

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería En Ciencias Aplicadas

Carrera de Electricidad

**PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LAS NORMAS DE DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN Y PROTECCIONES DE REDES DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIO Y
BAJO VOLTAJE DE EMELNORTE S.A.**

Trabajo de grado presentado ante la Ilustre Universidad Técnica del Norte previo a la obtención
del título de Ingeniero Eléctrico

Autor:

Elián Cristóbal Erazo Venegas

Director:

MSc. Olger Gilberto Arellano Bastidas

Ibarra – Ecuador

2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004687321		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Erazo Venegas Elián Cristóbal		
DIRECCIÓN:	Miguel Ángel Venegas 2-43 y Línea Férrea		
EMAIL:	ecerazov@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062 550 559	TELÉFONO MÓVIL:	0999212635

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LAS NORMAS DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PROTECCIONES DE REDES DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIO Y BAJO VOLTAJE DE EMELNORTE S.A.”
AUTOR (ES):	Erazo Venegas Elián Cristóbal
FECHA: DD/MM/AAAA	16/01/2024
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Eléctrico
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Olger Gilberto Arellano Bastidas MSc.

Constancia

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de enero de 2024

EL AUTOR:



.....

Nombre: Elián Cristóbal Erazo Venegas



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICADO DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ing. Olger Arellano MSc. en calidad de director del trabajo de titulación del señor estudiante Erazo Venegas Elián Cristóbal CERTIFICO que ha culminado con las normas establecidas para la elaboración del trabajo de titulación titulado "PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LAS NORMAS DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PROTECCIONES DE REDES DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIO Y BAJO VOLTAJE DE EMELNORTE S.A." previo a la obtención del título de Ingeniero Eléctrico, aprobando la defensa, impresión y empastado.

Ing. Olger Arellano MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dedicatoria

“Los milagros ocurren porque nunca nos rendimos en el camino”

Seiya de Pegaso

Dedico este trabajo a todas las personas que me apoyaron en las diferentes etapas del desarrollo; a aquellos que se quedaron desde el principio hasta el final de este viaje, así como a quienes se marcharon en una parte del camino, nada de esto sería posible sin cada uno de ustedes.

Agradecimientos

Quiero empezar agradeciendo en primer lugar a Dios por la familia que tengo pues con su apoyo he podido afrontar todas las dificultades del camino.

A EMELNORTE S.A. quienes me abrieron las puertas y brindaron toda la información para poder realizar esta tesis.

A mis padres Catalina y Cristóbal, además de mis hermanos Sandra y Juan Pablo, quienes siempre se preocuparon por ayudarme de todas las formas durante toda mi formación académica y guiarme por el camino correcto para ser quien soy, gracias por todo.

A mis amigos Brandon, Alexis, Marc, David, Darlyn, Esteban, Omar, Caro, Evelyn, Gaby, Alfon, Scarleth y Pau, por su apoyo incondicional en buenos y malos momentos, los tkm.

A mis amigos Héctor, Jorge, Johan, Jonatan y Alejandra con quienes tuve el placer de compartir la carrera y volvieron cada hora de clase en buenos momentos, gracias por todo.

A mis amigos Baldur, Edgar y toda la banda de México quienes me orientaron y fueron mi guía cuando comencé el desarrollo del trabajo; no estaría aquí sin ustedes. Nos veremos pronto.

A mi gran amigo Jozsef, quien partió en 2022 pero sé que su espíritu siempre está conmigo y es la luz que me guía, gracias por todo hermano.

Esta tesis no habría sido posible sin mi tutor el MSc. Olger Arellano y mi asesor el MSc. Ramiro Vásquez a quienes agradezco la paciencia y el acompañamiento durante todo el proceso.

Por último, gracias a todas las personas que no nombre, pero me acompañaron en todo o en una parte del camino; quienes depositaron su confianza y expectativas en mí, sepan que daré siempre mi máximo esfuerzo para cumplirlas.

Gracias a todos.

Elián EV.

Tabla de Contenido

CAPÍTULO I	1
1.1 Descripción de Unidades de Propiedad	1
1.2 Descripción Elemental de Normas para Sistemas de Distribución Empresa Eléctrica Quito S.A., Empresa Eléctrica Ambato S.A., Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.....	3
1.2.1 Voltaje de servicio	3
1.2.2 Configuración de los sistemas de distribución.....	4
1.2.3 Categorización del cliente residencial	5
1.2.4 Determinación de la demanda de Diseño.....	5
1.2.5 Demanda alumbrado público.	6
1.2.6 Determinación de cargas de cocción eficiente.....	6
1.2.7 Caídas de voltaje.....	7
1.2.8 Tipo de instalación y configuración de los circuitos	7
1.2.9 Criterios para selección y dimensionamiento	8
Conductores y secciones normales.	9
Transformadores de Distribución.	9
1.2.10 Ubicación y capacidad de transformadores	10
1.2.11 Dispositivos de seccionamiento y protección de sobre corriente .	11
1.2.12 Dispositivos de protección de sobrevoltaje.....	12
1.2.13 Características de equipos.....	13
1.2.14 Estructuras de soporte	13
1.2.15 Aislamiento.....	13
1.2.16 Unidades de construcción	14

1.2.17	Voltaje de operación redes subterráneas.....	14
1.2.18	Identificación de fases subterráneas.....	14
1.2.19	Puesta a tierra subterránea	14
1.2.20	Cámaras de transformación.....	14
1.2.21	Cálculo de la demanda en redes subterráneas.....	15
CAPÍTULO II.....		16
2.1	Metodología	16
2.1.1	Revisión Bibliográfica	17
2.1.2	Comparación de normativas	18
2.2	Normativa EMELNORTE S.A. (2009)	19
2.2.1	Simbología para diseño de líneas y redes de distribución	19
2.2.2	Estructuras tipo para líneas preensambladas.....	21
2.2.3	Estructuras.....	26
2.3	Comparativa Unidades de Propiedad vs Normativa EMELNORTE S.A. (2009)	29
CAPÍTULO III.....		31
3.1	Manual de Procedimientos.....	31
3.1.1	Diseño del proyecto	31
3.1.2	Construcción de las obras	36
3.2	Guía de Diseño.....	37
3.2.1	Generalidades (guía de diseño).....	37
3.2.2	Simbología, planos y escalas	39
3.2.3	Parámetros de diseño	40
3.2.4	Dimensionamiento	42

3.3	Redes Preensambladas	53
3.3.1	Simbología para diseño de redes preensambladas	53
3.3.2	Cálculo de caídas de voltaje para redes secundarias preensambladas	53
3.3.3	Características de los accesorios para acometidas en líneas preensambladas	55
3.3.4	Estructuras tipo para líneas secundarias preensambladas	56
3.3.5	Conexiones y empalmes para líneas secundarias preensambladas	57
3.3.6	Accesorios para líneas secundarias preensambladas	57
3.4	Redes Subterráneas	58
3.4.1	Protecciones	58
3.4.2	Sistemas de medición.....	59
3.4.3	Materiales para redes subterráneas	60
3.4.4	Cálculo de la caída de voltaje en redes subterráneas	61
3.5	Socialización de la propuesta a la Comisión de Actualización.....	64
	Conclusiones y Recomendaciones	66
4.1	Conclusiones	66
4.2	Recomendaciones	66
	Referencias.....	66
	Anexo 1 Propuesta Normativa	69
	Anexo 2 Documentos complementarios brindados por EMELNORTE S.A.....	238

Índice de Figuras

Figura 1	Diagrama de metodología	17
Figura 2	Simbología para diseño de líneas y redes de distribución.....	19
Figura 3	Simbología Alumbrado Público	20
Figura 4	Seccionamiento y Protecciones	21
Figura 5	Estructura tipo angular	22
Figura 6	Estructura tipo pasante con ménsula	22
Figura 7	Estructura tipo retención con ménsula	23
Figura 8	Estructura tipo retención con ménsula y tensor.....	23
Figura 9	Estructura tipo doble retención con ménsula	24
Figura 10	Estructura tipo doble retención con ménsula y tensor.....	24
Figura 11	Representación Estructura P.....	26
Figura 12	Materiales Estructura P	27
Figura 13	Representación Estructura PP	27
Figura 14	Materiales Estructura PP	28
Figura 15	Representación Estructura RR.....	28
Figura 16	Materiales Estructura RR	29
Figura 17	Diseño del proyecto.....	32
Figura 18	Muestra de los cambios realizados	34
Figura 19	Referencias a los Anexos	35
Figura 20	Anexos 1, 2 y 3.....	36
Figura 21	Contenido original.....	37
Figura 22	Propuesta	37
Figura 23	Contenido original.....	38

Figura 24 Propuesta actualizada	39
Figura 25 Simbología anterior	39
Figura 26 Simbología actualizada.....	40
Figura 27 Potencias de Transformadores.....	43
Figura 28 Curva de Transformador Monofásico 25kVA 7.62kV	44
Figura 29 Selección de Fusible Tipo H Para Transformador Monofásico 20kVA	44
Figura 30 Selección de Fusible Tipo K Para Transformador Monofásico 25kVA 7.62kV	45
Figura 31 Selección de Fusible Tipo T Para Transformador Monofásico 30kVA	45
Figura 32 Selección de Fusible Tipo SF Para Transformador Monofásico 40kVA	46
Figura 33 Coordinación de fusibles para transformadores Monofásicos	46
Figura 34 Coordinación de fusibles para transformadores Trifásicos	47
Figura 35 Método Anterior	49
Figura 36 Método Propuesto.....	49
Figura 37 Factor de Corrección trifásico ASC 4/0 AWG.....	50
Figura 38 Factor de Corrección monofásico ACSR 4/0 AWG	50
Figura 39 Flujo de Carga Conductor ASC 2 AWG Monofásico.....	51
Figura 40 Fórmula para el cálculo de kVA-m	51
Figura 41 Factor de Corrección trifásico Preensamblado 2/0 AWG	53
Figura 42 características de accesorios anteriores	55
Figura 43 Características de accesorios actualizadas	56
Figura 44 Estructuras tipo originales	57

Figura 45 Contenido actualizado para estructuras tipo y equipos para líneas secundarias preensambladas.....	57
Figura 46 Accesorios para líneas secundarias preensambladas original	58
Figura 47 Apartado Protecciones original	59
Figura 48 Apartado protecciones actualizado.....	59
Figura 49 Sistemas de medición original.....	60
Figura 50 Sistemas de medición actualizado	60
Figura 51 Apartado materiales original	61
Figura 52 Apartado materiales actualizado	61
Figura 53 Factor de Corrección monofásico Subterráneo 1/0 AWG.....	62
Figura 54 Especificaciones conductor XLPE en el software CYME	63
Figura 55 Simulación Red Monofásica Subterránea	63
Figura 56 Socialización de la Propuesta	65

Índice de Tablas

Tabla 1	Voltajes de Servicio	3
Tabla 2	Configuración de la red primaria	4
Tabla 3	Categorización de clientes	5
Tabla 4	Configuración de circuitos.....	8
Tabla 5	Calibre de conductores en redes primarias y secundarias.....	9
Tabla 6	Potencia aparente nominal de transformadores de distribución	10
Tabla 7	Dispositivos de seccionamiento y protección de sobre corriente	11
Tabla 8	Comparativa Unidades de propiedad vs EMELNORTE S.A. (2009)	30
Tabla 9	Promedio de error conductores aéreos.....	52
Tabla 10	Promedio de error conductor preensamblado	54
Tabla 11	Promedio de error conductor TTU cobre.....	64

Resumen

La construcción de nuevas redes dentro de una empresa distribuidora del país por parte de los contratistas externos requiere de una normativa coherente tanto a las disposiciones nacionales como internas de cada distribuidora. El desarrollo del presente trabajo de grado tuvo por objetivo la redacción de una propuesta de actualización para la normativa de diseño, construcción y protecciones de redes de distribución en medio y bajo voltaje de la empresa de distribución EMELNORTE S.A. publicada en el año 2009, en virtud de que los contratistas, proyectistas o futuros Ingenieros Eléctricos que deseen desempeñar sus funciones dentro del área de concesión, tengan a disposición una guía en la que consten todos los aspectos relevantes, metodologías, materiales, estructuras, características de materiales aprobados para su utilización en el planteamiento de nuevos proyectos eléctricos. Para la redacción de la propuesta se tomaron en cuenta diferentes guías de diseño de empresas distribuidoras del país, así como las unidades de propiedad y construcción del Ministerio de Energía y Minas, comparándolas con la normativa existente e identificando las secciones que requirieron una revisión, posteriormente se recolecto información de diferentes procedimientos de los departamentos internos de EMELNORTE S.A. para su inclusión en la propuesta. Como resultado, la propuesta contiene la información y metodología más reciente a la fecha, requerida para la construcción de nuevas redes en el área de concesión de EMELNORTE S.A.

Palabras clave: Normas de diseño, Unidades de propiedad, Unidades de Construcción, Proyectos eléctricos de distribución, Actualización de normativa.

Abstract

The construction of new networks within a distribution company in the country by external contractors requires regulations that are consistent with both national and internal provisions of each distribution company. The aim of this degree project was to draft a proposal to update the regulations for the design, construction and protection of medium and low voltage distribution networks of the distribution company EMELNORTE S.A. published in 2009, so that contractors, designers or future electrical engineers who wish to carry out their functions within the concession area have a guide available containing all the relevant aspects, methodologies, materials, structures and characteristics of materials approved for use in the design of new electrical projects. For the drafting of the proposal, different design guides of distribution companies in the country were taken into account, as well as the property and construction units of the Ministry of Energy and Mines, comparing them with the existing regulations and identifying the sections that required a revision, subsequently information was collected from different procedures of the internal departments of EMELNORTE S.A. for its inclusion in the proposal. As a result, the proposal contains the latest information and methodology to date required for the construction of new networks in the EMELNORTE S.A. concession area.

Key words: Design regulations, Property units, Construction units, Electrical distribution projects, Updating of regulations.

Introducción

A nivel global

Un sistema eléctrico de potencia tiene como finalidad la producción de energía eléctrica en los centros de generación (centrales térmicas e hidráulicas) y transportarla hasta los centros de consumo (ciudades, poblados, centros industriales, turísticos, etc). Para ello, es necesario disponer de la capacidad de generación suficiente y entregarla con eficiencia y de una manera segura al consumidor final. El logro de este objetivo requiere la realización de grandes inversiones de capital, de complicados estudios y diseños, de la aplicación de normas nacionales e internacionales muy concretas, de un riguroso planeamiento, del empleo de una amplia variedad de conceptos de Ingeniería Eléctrica y de tecnología de punta, de la investigación sobre materiales más económicos y eficientes, de un buen procedimiento de construcción e interventoría y por último de la operación adecuada con mantenimiento riguroso que garantice el suministro del servicio de energía con muy buena calidad. (Castaño, 2023).

“A la hora de definir la estructura de la red de Media Tensión, cada compañía eléctrica de distribución tiene una arquitectura que está definida en sus normas particulares.” (Montecelos, J.T., 2022)

A nivel nacional

En el Ecuador el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables dispone, a través del plan maestro de electricidad, que, a partir de la nueva institucionalización del sector eléctrico y la expedición de la LOSPEE, la gestión de las empresas de distribución se ha

orientado a reforzar, renovar y modernizar la infraestructura (eléctrica, administrativa, operativa, etc.) con los mejores estándares de tecnologías de información, comunicación y de la industria eléctrica. (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2018, p. 63).

Las inversiones para el desarrollo del sector eléctrico en la etapa de distribución están orientadas a reforzar y renovar la infraestructura física de sus instalaciones, así como para atender la modernización de la gestión, sustentada en estándares actualizados de las tecnologías de información, comunicación y de la industria eléctrica. (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2018, p. 63).

El Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, en conjunto con las Empresas Eléctricas de Distribución ha trabajado en la homologación de Especificaciones Técnicas, Unidades de Propiedad, Unidades Constructivas, Simbología, entre otros, para su aplicación por parte de las Empresas Distribuidoras en los procesos que desarrollan cotidianamente. (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011).

El convenio de cooperación interinstitucional para el fortalecimiento del sector de la distribución eléctrica suscrito el 11 de mayo de 2009 entre el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) y las Empresas de Distribución Eléctrica (EDs), tiene como objetivo principal implantar un Sistema de Gestión Único, para lo cual, sobre la base del convenio citado, con fecha 7 de septiembre del 2009 se conformó la “Comisión de Homologación de Unidades de Propiedad (CUP)”, integrada por delegados de la Empresa Eléctrica Quito, Empresa Eléctrica Regional Centro Sur, Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil

(actualmente Unidad Eléctrica de Guayaquil) y la Corporación Nacional de Electricidad, en coordinación con un delegado del MEER. El trabajo se encamina a unificar la identificación, materiales y equipos usados en las estructuras y montajes de equipos. (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011, p. 9).

Por su parte, la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARCERNNR) mediante la Resolución Nro. ARCONEL-006/20, que, la presente Regulación es de cumplimiento obligatorio para las empresas eléctricas de distribución, para el transmisor y para los consumidores que reciben el servicio público de energía eléctrica. Donde se establecen los aspectos técnicos, comerciales y operativos entre: la distribuidora y el consumidor; y, la distribuidora, el transmisor y el consumidor, cuando corresponda; en la prestación del servicio público de energía eléctrica. (ARCONEL, 2020, p. 5).

A nivel del Distrito Metropolitano de Quito

Para establecer una comparativa se utiliza como referencia la normativa de la E.E.Q.S.A. La Empresa Eléctrica Quito S.A (2014), en su área de concesión, mediante su normativa interna DI-EP-P001-D001, “busca instituir técnicas de orden teórico – práctico que regulen en forma estándar los Sistemas de Distribución, en las fases de Diseño y Construcción.” (p. 2).

La Gerencia de Distribución Zona Centro se encargará de coordinar con las áreas internas involucradas, y receptorá las sugerencias externas, con el propósito de mantener a estas normas permanentemente actualizadas, en procura de optimizar el funcionamiento de los Sistemas de Distribución. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014, p. 3).

A nivel de EMELNORTE S.A.

Serán atribuciones de EMELNORTE S.A. el revisar y aprobar los diseños eléctricos, supervisar las obras en su etapa de construcción y realizar las pruebas que considere necesarias antes de proceder a recibir las obras de manera definitiva. EMELNORTE S.A. inspeccionará los equipos y materiales a ser utilizados en la construcción, reservándose el derecho a aprobar o rechazar aquellos que no cumplan con las características básicas establecidas en estas normas y en el manual de procedimientos de fiscalización vigente. (EMELNORTE S.A., 2009, p. 7)

Planteamiento del problema

A partir del año 2011 hasta la actualidad, han existido diversas modificaciones en los aspectos de diseño construcción, dimensionamiento de protecciones, alumbrado público y sistemas a tierra, dictaminados por los entes reguladores del sector eléctrico. En el presente, las diferentes empresas de distribución cuentan con normativas actualizadas hasta 5 o más años atrás.

La normativa de EMELNORTE S.A. hoy en día se encuentra actualizada hasta el año 2010, siendo una guía que sirve para que los contratistas realicen los nuevos diseños en medio o bajo voltaje de redes de distribución.

Dentro del ejercicio cotidiano de las actividades de profesionales, contratistas, empresas, proyectistas, existen varios criterios y procedimientos en cuanto al sistema de distribución, por el uso de una normativa de EMELNORTE S.A. que se encuentra actualizada hasta el año 2010,

generando actividades que quedan a discreción técnica de quien los ejecuta y las supervisa, mas no de una guía definida y establecida por el ente competente.

Problema de Investigación

¿Cuáles son las características de la normativa de diseño, construcción y protecciones de redes de distribución en medio y bajo voltaje de EMELNORTE S.A.?

Objetivos

Objetivo General

- Proponer una actualización de las normas de diseño, construcción y protecciones de redes de distribución en medio y bajo voltaje de EMELNORTE S.A. para guía de los contratistas, proyectistas o futuros ingenieros inmersos en la rama eléctrica, aplicando la normativa nacional e interna de la empresa eléctrica EMELNORTE S.A.

Objetivos Específicos

- Describir las distintas normas de diseño, construcción y protecciones de redes de distribución existentes en el Ecuador.
- Identificar el estado actual de las normas de diseño, construcción y protecciones de redes de distribución en medio y bajo voltaje que rigen el sistema de distribución de EMELNORTE S.A.
- Proponer la actualización a las normas de diseño, construcción y protecciones de redes de distribución en medio y bajo voltaje de EMELNORTE S.A.

Justificación

Debido a la creciente demanda en el sector eléctrico, es necesario tener un documento en el cual se encuentren englobadas todas las características actuales del sistema de distribución en medio y bajo voltaje, mismo que será de gran utilidad para el desarrollo de futuros proyectos de construcción ya sea en el sector público o privado, sirviendo como una guía para los contratistas.

Actualmente EMELNORTE S.A., cuenta con una normativa generada en el año 2010 que no recibió modificaciones hasta la fecha, por lo que es de importancia que la misma reciba una actualización para así poder obtener una guía en la cual se encuentren los debidos procesos a seguir por los contratistas o proyectistas que quieran desempeñar una labor en el área de concesión de EMELNORTE S.A.

Alcance

El desarrollo del presente trabajo de grado busca la propuesta de actualización de la normativa que permita determinar los distintos parámetros de diseño eléctrico, que sea utilizada como guía para la ejecución de obras relacionadas con la construcción de redes de distribución tanto aéreas como soterradas.

Se utilizará como métodos la revisión bibliográfica para poder describir la estructura de las diferentes normas presentes en las distintas empresas de distribución del país; el análisis cualitativo para el diagnóstico de las normas actuales de EMELNORTE S.A.; para finalmente, a través un proceso de recolección de información dentro de los distintos departamentos, proceder a la redacción de la propuesta de normativa actualizada.

CAPÍTULO I

Descripción de Normas de Diseño, Construcción y Protecciones de Redes de Distribución Existentes en el Ecuador.

Un sistema eléctrico de potencia tiene como finalidad la producción de energía eléctrica en los centros de generación (centrales térmicas e hidráulicas) y transportarla hasta los centros de consumo (ciudades, poblados, centros industriales, turísticos, entre otros). Para ello, es necesario disponer de la capacidad de generación suficiente y entregarla con eficiencia y de una manera segura al consumidor final. El logro de este objetivo requiere la realización de grandes inversiones de capital, de complicados estudios y diseños, de la aplicación de normas nacionales e internacionales muy concretas, de un riguroso planeamiento, del empleo de una amplia variedad de conceptos de Ingeniería Eléctrica y de tecnología de punta, de la investigación sobre materiales más económicos y eficientes, de un buen procedimiento de construcción e interventoría y por último de la operación adecuada con mantenimiento riguroso que garantice el suministro del servicio de energía con muy buena calidad. (Castaño, 2023, p. 27).

“A la hora de definir la estructura de la red de Media Tensión, cada compañía eléctrica de distribución tiene una arquitectura que está definida en sus normas particulares.” (Montecelos, J.T., 2022, p. 7)

1.1 Descripción de Unidades de Propiedad

Este documento es una guía en la que se abordan los principios básicos de diseño y construcción de redes eléctricas de distribución en medio y bajo voltaje, tanto aéreas como subterráneas. Se incluyen detalles sobre la selección de estructuras de soporte, cables, conductores y aisladores adecuados para cada aplicación, así como líneas de transmisión, transformadores y otras instalaciones eléctricas. Se proveen también recomendaciones sobre la

seguridad de la red, incluyendo el uso de equipos de protección, seccionadores e interruptores. Finalmente, se aborda el cumplimiento legal y normativo en la construcción y protección de redes eléctricas de distribución, con información sobre las directivas de seguridad vigentes.

El Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (2011) postula que:

Durante la elaboración de este documento se analizaron las estrategias, procesos, métodos, procedimientos, formatos, etc. que utilizan las empresas distribuidoras, además la realización de talleres con personas de diferentes empresas permitió recopilar información, normas técnicas y otros conceptos; analizados e incluidos en la estructura homóloga de la unidad de propiedad del sistema de distribución. (p. 40)

“Se ha establecido un sistema único de identificación de unidades de propiedad (UP), fácil de usar, que combina los principales parámetros y características de la unidad de construcción (UC), y los principales componentes del sistema de distribución.” (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011, p. 40)

Es importante destacar que:

La estructura del identificador mnemotécnico muestra claramente la unidad de propiedad a través de dos campos de letras y la unidad de construcción a través de tres campos de letras, números y/o caracteres definidos independientemente, lo que permite la combinación necesaria para una correcta identificación. Un guion separa la unidad de propiedad de la unidad de construcción. (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011, p. 40)

“El quinto campo de la identificación ha sido necesario definirlo hasta con 10 caracteres alfabéticos (mayúsculas), numéricos y/o signos, debido a la necesidad de identificar las

principales características técnicas del elemento o su función.” (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011, p. 40)

1.2 Descripción Elemental de Normas para Sistemas de Distribución Empresa Eléctrica Quito S.A., Empresa Eléctrica Ambato S.A., Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.

Según CENACE “En la actualidad se cuenta con 9 empresas de distribución; entre ellas, la Corporación Nacional de Electricidad – CNEL EP, que agrupa a 11 unidades de negocio” (2020, p. 27); de las cuales se toman las guías de diseño, construcción y protecciones de redes de las empresas eléctricas Quito (EEQ S.A.), Ambato (EEA S.A.) y Regional del Sur (EERS S.A.) debido a su fecha de expedición y relevancia de contenidos respecto a lo descrito en la normativa homologada de las Unidades de Propiedad y Construcción.

1.2.1 Voltaje de servicio

A continuación, se presentan los voltajes de servicio dentro de las áreas de concesión para las diferentes empresas de distribución, la **Tabla 1** hace referencia a todos los voltajes de servicio.

Tabla 1

Voltajes de Servicio

Componente del sistema	Voltaje nominal [kV]/[V]	Empresa Eléctrica
Transmisión y Subtransmisión	46/138 [kV]	EEQ S.A.
Alimentadores y redes primarias	6.3 [kV] 22,8 GRDY / 13,2 [kV] 13,2 GRDY / 7,6 [kV]	EEQ S.A.
Circuitos secundarios trifásicos	220 / 127 [V] 210 / 121 [V]	EEQ S.A.
Circuitos secundarios monofásicos	240 / 120 [V]	EEQ S.A.
Subtransmisión	69 [kV]	EEA S.A.
Alimentadores, líneas y redes primarias de distribución	13.8/7.9 [kV]	EEA S.A.

Circuitos secundarios trifásicos	208/120 [V] 220/127 [V] 210/121 [V]	EEA S.A.
Circuitos secundarios monofásicos	120 [V] 240/120 [V]	EEA S.A.
Alta tensión	69 [kV]	EERS S.A.
Media tensión zona de Loja	13.8/7.9 [kV]	EERS S.A.
Media tensión zona Oriental	22/12.7 [kV]	EERS S.A.
Baja tensión	220/127 [V] 240/120 [V]	EERS S.A.

Nota. Recuperado de (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014), (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021), (EERSSA, 2012).

1.2.2 Configuración de los sistemas de distribución

El siguiente apartado muestra las diferentes configuraciones adoptadas para las redes primarias, la **Tabla 2** comprende a las configuraciones de todas las empresas de distribución.

Tabla 2

Configuración de la red primaria

Voltaje de la red primaria [kV]	Número de conductores	Empresa Eléctrica
6.3	3	EEQ S.A.
22.8	1, 2 o 3 fases y 1 neutro	EEQ S.A.
13.2	1, 2 o 3 fases y 1 neutro	EEQ S.A.
13.8/7.9	1, 2 o 3 fases y 1 neutro	EEA S.A.
13.8/7.97	1, 2 o 3 fases y 1 neutro	EERS S.A.
22/12.7	1, 2 o 3 fases y 1 neutro	EERS S.A.

Nota. Recuperado de (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014), (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021), (EERSSA, 2012).

1.2.3 Categorización del cliente residencial

Los clientes residenciales del área de concesión de la EEQ están clasificados en cinco estratos de consumo, para efectos de determinar las demandas máximas coincidentes.

(EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

La **Tabla 3** muestra las categorizaciones para las diferentes empresas de distribución.

Tabla 3

Categorización de clientes

Estrato de consumo	Escala de consumo [kWh]	Empresa Eléctrica
A1	501-900	EEQ S.A.
A	351-500/271-500	EEQ S.A./ EEA S.A.
B	251-350/161-270	EEQ S.A./ EEA S.A.
C	151-250/111-260	EEQ S.A./ EEA S.A.
D	101-150/81-110	EEQ S.A./ EEA S.A.
E	0-100/10-80	EEQ S.A./ EEA S.A.

Nota. Recuperado de (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014), (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021).

1.2.4 Determinación de la demanda de Diseño

Para el dimensionamiento de los elementos de la red y para el cómputo de la caída de voltaje, debe considerarse que a partir de cada uno de los puntos de los circuitos de alimentación, incide un número variable de consumidores, el mismo que depende de la ubicación del punto considerado en relación a la fuente y a las cargas distribuidas; puesto que, las demandas máximas unitarias no son coincidentes en el tiempo, la potencia transferida hacia la carga es, en general, menor que la sumatoria de las demandas máximas individuales. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

1.2.5 Demanda alumbrado público.

El diseño de las instalaciones para la distribución de energía deberá tomar en cuenta el equipamiento y el control de luminarias para proveer de iluminación a las vías de tráfico motorizado, tráfico peatonal, túneles, zonas de conflicto, escenarios deportivos, plazas y espacios verdes de uso comunal incluidos en el proyecto urbanístico considerado. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

El diseño, en consecuencia, comprenderá la determinación de los niveles de iluminación y de los factores de uniformidad, la selección de las fuentes luminosas y de los artefactos de iluminación, la adopción de los esquemas de control y la localización y disposición de los elementos para su montaje. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

Los cálculos para determinar la iluminación se realizarán siguiendo los criterios establecidos en las publicaciones CIE 115 - 1995. “Recomendaciones para el Alumbrado de Carreteras con Tráfico Motorizado y Peatonal” y CIE 140 – 2000. “Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras”. (EERSSA, 2012)

1.2.6 Determinación de cargas de cocción eficiente

Debido a la implementación del plan nacional de cocción eficiente del MEER, la demanda máxima diversificada (DMD) sufre un incremento por la carga de las cocinas de inducción, que serán instaladas en los estratos de consumo tipos C, D y E. Este incremento se refleja con el parámetro demanda máxima diversificada de las cocinas de inducción (DMD CI). (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

1.2.7 Caídas de voltaje

La caída máxima de voltaje admisible, en el punto más alejado de la fuente de alimentación, con la demanda de diseño establecida y expresada en porcentaje del valor del voltaje nominal fase-tierra del sistema. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

Para la red primaria, el límite de caída de voltaje deberá cumplir con los límites establecidos en la normativa vigente, bajo las consideraciones de alto, medio y bajo voltaje. El límite máximo para caída de voltaje en acometidas en ningún caso deberá exceder el 1%. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

Los límites máximos de la caída de tensión considerados desde el punto de salida de la subestación hasta el transformador más alejado eléctricamente en el proyecto no deberán exceder los siguientes valores: Área Urbana: 3.5 % Área Rural: 7.0 %. (EERSSA, 2012)

La máxima caída de tensión se calcula desde el transformador hasta la vivienda más alejada eléctricamente (red de distribución secundaria sumada la acometida), este valor no deberá exceder los siguientes límites: Área Urbana: 4.5 % Área Rural: 5.5 %. (EERSSA, 2012)

1.2.8 Tipo de instalación y configuración de los circuitos

La configuración de los circuitos para las redes de medio y bajo voltaje a considerar, están relacionados con la demanda de diseño, el voltaje primario y el tipo de instalación.

(EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

La configuración de los circuitos será radial. Los alimentadores primarios serán trifásicos en sus recorridos principales y monofásicos a una o dos fases para ramales. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

Para los circuitos primarios principales, el conductor será del calibre indicado en la Factibilidad del Servicio. Si en este documento no se especifica algo al respecto, se considerará

como calibre mínimo el 2/0 AWG. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

La configuración de los circuitos secundarios se define en función del tipo de cliente considerado, o por aspectos especiales establecidos por la EEASA. La configuración monofásica será a tres hilos. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

La **Tabla 4** muestra las configuraciones de los circuitos en las empresas de distribución.

Tabla 4

Configuración de circuitos

Estrato de consumo	Configuración de circuitos		Empresa Eléctrica
	Medio Voltaje	Bajo Voltaje	
A1	Trifásico	Trifásico	EEQ S.A.
A	Trifásico	Trifásico	EEQ S.A./ EEA S.A.
B	Trifásico	Trifásico	EEQ S.A./ EEA S.A.
C	Trifásico o Monofásico	Trifásico o Monofásico	EEQ S.A./ EEA S.A.
D	Trifásico o Monofásico	Trifásico o Monofásico	EEQ S.A./ EEA S.A.
E	Monofásico	Monofásico	EEQ S.A./ EEA S.A.

Nota. Recuperado de (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014), (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021).

1.2.9 Criterios para selección y dimensionamiento

La disposición de los elementos de la red, para la ejecución del montaje de estos, se encuentra establecida en la PARTE B – UNIDADES DE PROPIEDAD Y DE CONSTRUCCIÓN - y, en consecuencia, su contenido deberá ser consultado por el proyectista para la selección de las estructuras de soporte y de las disposiciones tipo que correspondan aplicar, en función de los límites de utilización establecidos y de los resultados de los cálculos

y dimensionamiento de componentes a desarrollar en esta fase. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

Marco de referencia que permita estandarizar el uso y empleo de los equipos y materiales principales contemplados en las redes de distribución. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

Conductores y secciones normales. Los conductores más utilizados dentro de la empresa de distribución, en la **Tabla 5** se detalla la sección del conductor dependiente de la red a implementar.

Tabla 5

Calibre de conductores en redes primarias y secundarias

Red	Tipo de conductor	Calibre (AWG o MCM/mm ²)		Empresa Eléctrica
Primaria	ACSR	Min	Max	EEA S.A.
	ACSR	1/0	266.8	
Secundaria	Preensamblado	3*2+1/0	3*2+1/0	EEA S.A.
		2*2+1/0	2*2+1/0	
22,8 y 13,2 kV	AAC/ACSR	33.61/2	177.35/350	EEQ S.A.
6,3 kV	AAC/ACSR	33.61/2	177.35/350	EEQ S.A.
Red Secundaria	AAC/ACSR	53.49/ 1/0	107.22/ 4/0	EEQ S.A.
Alumbrado Público	AAC/ACSR	21.16/4	21.16/4	EEQ S.A.
Acometida	Multi-conductor	8	-	EEQ S.A.

Nota. Esta tabla muestra los calibres de los conductores utilizados en la construcción de redes.

Recuperado de (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014), (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021).

Transformadores de Distribución. La potencia nominal de los transformadores de distribución a considerar en el proyecto deberá corresponder a uno de los valores normales que constan en la **Tabla 6**.

Tabla 6*Potencia aparente nominal de transformadores de distribución*

Voltaje Nominal [kV]/[V]		Número de fases	Potencia nominal [kVA]	Empresa Eléctrica
MV [kV]	BV [V]			EEA S.A.
13.8	220/127 210/121 208/120	3	15, 30, 45, 50, 60, 75, 90, 100, 112.5, 125	
7.9	240/120	1	3, 5, 10, 15, 25, 37.5	EEA S.A.
6	220/127	3	15, 30, 45, 50, 60, 75, 100, 112.5, 125, 150, 160, 200, 225, 250, 300, 350	EEQ S.A.
6	240/120	2	5, 10, 15, 25, 37.5, 50	EEQ S.A.
13.2	220/127	3	15, 30, 45, 50, 60, 75, 100, 112.5, 125, 150, 160, 200, 225, 250, 300, 350	EEQ S.A.
13,2 GRDY/7,62	240/120	1	5, 10, 15, 25, 37.5, 50	EEQ S.A.
22.8	220/127	3	15, 30, 45, 50, 60, 75, 100, 112.5, 125, 150, 160, 200, 225, 250, 300, 350	EEQ S.A.
22,86 GRDY / 13,2	240/120	1	5, 10, 15, 25, 37.5, 50	EEQ S.A.

Nota. Esta tabla muestra la potencia de los transformadores utilizados. Recuperado de

(EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014), (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021).

1.2.10 Ubicación y capacidad de transformadores

En función del trazado preliminar de la red, el proyectista deberá determinar, la ubicación de los transformadores y la configuración de los circuitos secundarios asociados a cada uno de

ellos, de manera tal que, en lo posible, los transformadores estén dispuestos en el centro de carga.
(Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

1.2.11 Dispositivos de seccionamiento y protección de sobre corriente

Los dispositivos de seccionamiento y protección normalmente se consideran por su función y tipo de instalación. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

Los diferentes tipos de dispositivos utilizados en las empresas de distribución se presentan en la **Tabla 7**.

Tabla 7

Dispositivos de seccionamiento y protección de sobre corriente

Dispositivo	Tipo de red	Empresa Eléctrica
Reconectador Automático	Aérea	EEA S.A./ EEQ S.A.
Seccionalizador	Aérea	EEA S.A./ EEQ S.A.
Seccionador Tripolar Operado en Grupo	Aérea	EEA S.A./ EEQ S.A.
Seccionador – Fusible Unipolar	Aérea	EEA S.A./ EEQ S.A.
Seccionador – Fusible Unipolar para Operación con Carga	Aérea	EEQ S.A.
Seccionador o Desconectador Unipolar	Aérea	EEQ S.A.
Seccionador o desconectador unipolar tipo barra	Subterránea	EEQ S.A.
Seccionador fusible unipolar	Subterránea	EEQ S.A.
Seccionador con accionamiento tripolar bajo carga	Subterránea	EEQ S.A.
Seccionador con accionamiento tripolar bajo carga con fusibles	Subterránea	EEQ S.A.
Interruptor con accionamiento tripolar bajo carga para	Subterránea	EEQ S.A.

instalación interior o subterránea		
Conectores tipo codo para operación bajo carga	Subterránea	EEQ S.A.
Conectores tipo codo portafusibles para operación bajo carga	Subterránea	EEQ S.A.
Uniones premoldeadas de frente muerto en barrajes	Subterránea	EEQ S.A.
Juegos de empalmes premoldeadas modulares	Subterránea	EEQ S.A.

Nota. Recuperado de (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014), (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021).

1.2.12 Dispositivos de protección de sobrevoltaje

Para la protección de equipos instalados a la intemperie, en redes aéreas y cables aislados derivados de líneas aéreas, se utilizarán descargadores tipo auto válvula, clase distribución 9 – 10 kV. En la zona oriental, donde existe altos niveles isoceraunicos, se debe instalar descargadores, máximo cada 400 metros de distancia. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

Para la protección de equipos instalados a la intemperie, en redes aéreas y cables aislados derivados de redes aéreas, se utilizarán pararrayos tipo óxido de zinc, cuerpo polimérico, clase distribución, con disparador. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

En usuarios comerciales e industriales en donde la mayoría de los equipos instalados o a instalarse tengan componentes electrónicos se instalará un supresor de transitorios categoría C. Si los usuarios comerciales o industriales tienen instalados supresores de transitorios, categorías A y B no es necesario la instalación del supresor de transitorios categoría C. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

1.2.13 Características de equipos

Todos los equipos y materiales eléctricos deberán cumplir con las especificaciones técnicas homologadas por el ente rector dentro del país, según el Catálogo Digital de Unidades de Propiedad disponible en la página www.unidadespropiedad.com o su actualización. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

1.2.14 Estructuras de soporte

Con el propósito de establecer una referencia para el diseño y construcción, todas las estructuras a ser empleadas en diseños eléctricos serán referenciados a las estructuras homologadas por el ente rector, mediante la página www.unidadespropiedad.com o su actualización. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

El proyectista deberá seleccionar, para cada posición, el tipo que corresponda a la sección del conductor, ángulo de línea y disposición requeridos, verificando en cada caso que los esfuerzos resultantes no superen los límites de utilización. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

1.2.15 Aislamiento

El aislamiento de los equipos, con excepción de los seccionadores-fusibles, deberá satisfacer los valores de prueba que se señalan a continuación, en las condiciones normales establecidas por las Normas IEC, es decir, a nivel del mar, con presión atmosférica de 760 mm de Hg. y 20°C de temperatura. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

El aislamiento básico de los alimentadores primarios de 13,8/7,9 kV de distribución está determinado por el nivel básico de impulso (BIL) de 95 kV, en el caso de redes que se encuentren sobre los 3000 msnm se podrá incrementar el BIL de acuerdo con la coordinación de aislamiento. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

1.2.16 Unidades de construcción

Se utilizará las estructuras homologadas a nivel nacional en el Catálogo Digital de Unidades de Propiedad en la página www.unidadespropiedad.com o su actualización. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

1.2.17 Voltaje de operación redes subterráneas

Los voltajes de operación aplicables para las redes aéreas descritos anteriormente también se utilizarán para las redes subterráneas. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

1.2.18 Identificación de fases subterráneas

En la red de medio y bajo voltaje tanto en las cámaras como en las cajas, se observará el mismo ordenamiento de fases, las mismas que se las identificará claramente, señalando a los conductores con las fases A, B y C respectivamente, para lo cual se utilizará etiquetas que permitan la señalización en forma permanente. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

1.2.19 Puesta a tierra subterránea

Partes conductoras que se conectarán a tierra: Envolturas y pantallas de cables; Estructura de equipos; y, empalmes. Además, el neutro del circuito secundario estará conectado al neutro del transformador y a la carcasa de éste, la cual a su vez estará rígidamente conectada a la malla de tierra. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

1.2.20 Cámaras de transformación

En el interior de la cámara de transformación, estarán ubicados los equipos de seccionamiento en medio y bajo voltaje si fuera el caso, centro de transformación, puestas a

tierra y equipos adicionales (ventilación, succión de agua, etc.). (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

Las cámaras cumplirán con las especificaciones establecidas en el Catálogo Digital de Unidades de Propiedad disponible en la página www.unidadespropiedad.com o su actualización. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

El área mínima rectangular y libre de la cabina, será de 9 m² con una longitud y ancho no menor a 3 metros, la altura mínima será de 2.2 metros. La puerta de entrada tendrá una altura mínima de 1.80 metros, por 1.20 metros de ancho. La cabina deberá tener una ventilación adecuada para que la temperatura en el interior de esta, con el transformador funcionando a plena carga, no exceda los 40°C. (EERSSA, 2012)

Será parte del proyecto, el diseño estructural y arquitectónico para la construcción de las cámaras de transformación, tomando en consideración las características específicas de los sitios de implantación de las mismas que determinan la calidad del suelo, el nivel del terreno con relación a la acera, los requerimientos de drenajes y protecciones adicionales para asegurar la estabilidad de la construcción y el aspecto de la fachada que en lo posible, debe armonizar con las edificaciones existentes en el área. (EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., 2014)

1.2.21 Cálculo de la demanda en redes subterráneas

El dimensionamiento de los elementos constitutivos de una red depende básicamente de la demanda diversificada que imponga el grupo de usuarios que se alimentan de ella. Se consideran los mismos valores existentes para redes aéreas. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

CAPÍTULO II

Revisión de Normas de Diseño, Construcción y Protecciones de Redes de Distribución en medio y bajo voltaje de EMELNORTE S.A.

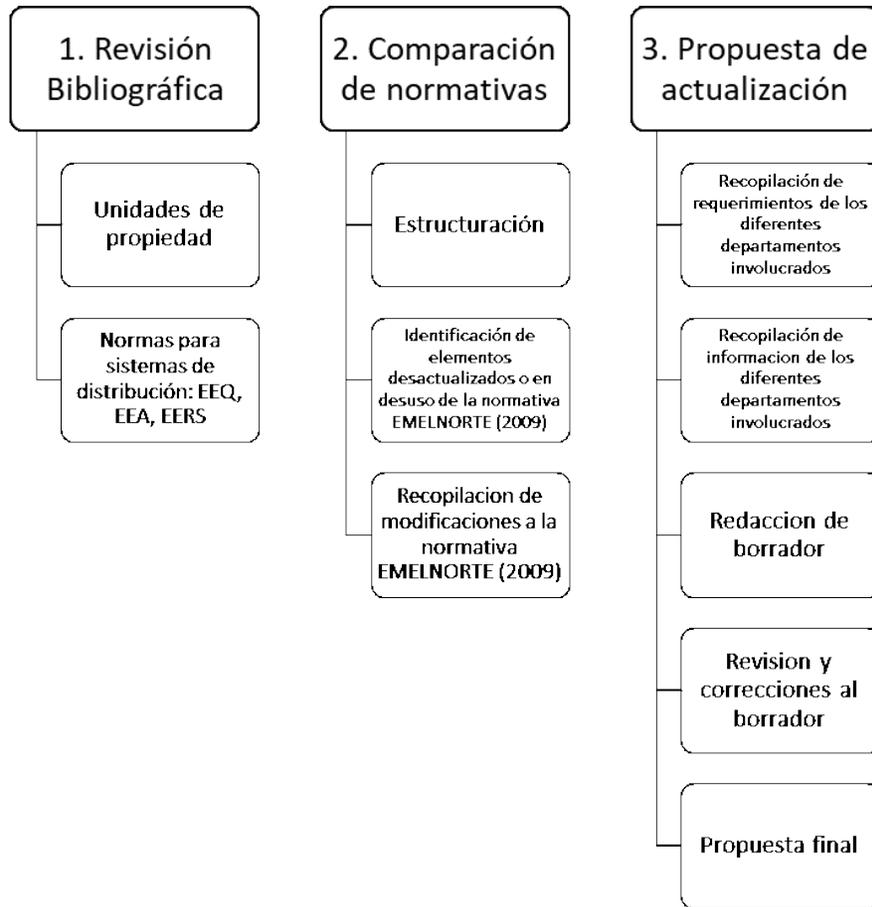
La normativa técnica y de seguridad es un aspecto fundamental en la planificación y operación de las redes de distribución de energía eléctrica. En este contexto, EMELNORTE S.A. como empresa responsable de la distribución de energía eléctrica en su área de concesión, está sujeta a un conjunto de normas que regulan el diseño, construcción y protección de sus redes de distribución en medio y bajo voltaje. El presente capítulo tiene como objetivo identificar y analizar el estado actual de estas normas cuya última actualización fue en el año 2009, con el fin de evaluar su pertinencia y suficiencia para garantizar su uso como guía para el desarrollo de proyectos en el contexto actual de la industria eléctrica.

2.1 Metodología

La **Figura 1** presenta el diagrama de la metodología empleada para el desarrollo del trabajo.

Figura 1

Diagrama de metodología



2.1.1 Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica fue necesaria para recopilar toda la información relevante que pudo ser utilizada para el análisis y la propuesta de actualización de la normativa. Este proceso constó de la recopilación de todo el material que tenía como tema central los sistemas de distribución en medio y bajo voltaje, así como las diferentes guías de diseño que son utilizadas por algunas de las empresas distribuidoras en el país; y por último, las Unidades de Propiedad, pues son el documento base en el cual se encuentran homologados todos los componentes que

intervienen en el diseño, construcción y protección de las redes de distribución en medio y bajo voltaje para el Ecuador. Una vez obtenido material suficiente se procedió a la selección de los mejores documentos, mismos que destacaron por su relevancia en el caso de las normativas de la Empresa Eléctrica Quito S.A y Empresa Eléctrica Regional Sur S.A; y aunado a eso la actualidad de la normativa de la Empresa Eléctrica Ambato S.A; mismo caso en cuanto a las Unidades de Propiedad que son el eje central para realizar la propuesta de actualización acorde a los estándares nacionales. Una vez se logró identificar las mejores referencias se procedió a la síntesis de las partes fundamentales tanto de la normativa nacional como de las diferentes normativas de las distribuidoras, tomando de guía su estructuración y destacando las partes fundamentales que requieren ser revisadas en la normativa de EMELNORTE S.A. (2009) para su posterior actualización.

2.1.2 Comparación de normativas

Una vez descritas las normativas vigentes en el país, con énfasis en los aspectos relevantes, se procedió a la comparación de estas, dentro de este procedimiento como primera actividad se recogió el orden de los índices de todas las normativas con el fin de establecer cuáles son las diferencias entre sí, así como con las Unidades de Propiedad, esto realizado con el objetivo de identificar el estándar de estructuración para el diseño de la propuesta propia. Una vez que se obtuvo la estructura del índice, se comprobaron los contenidos de los distintos temas con énfasis en los elementos homologados dentro de las Unidades de Propiedad, esto con la finalidad de identificar las secciones de la normativa de EMELNORTE S.A. que contienen elementos que están fuera de uso o fueron reemplazados en el periodo comprendido desde la última revisión a la normativa hasta la actualidad. Una vez identificadas las secciones que requieren actualizaciones se recopilaron toda la serie de cambios necesarios, estos obtenidos en

base a los elementos homologados dentro de las Unidades de Propiedad y a los requerimientos de las diferentes unidades dentro de EMELNORTE S.A., se propusieron los contenidos a actualizar para la posterior revisión y aprobación de estos.

2.2 Normativa EMELNORTE S.A. (2009)

La normativa vigente de EMELNORTE S.A., cuya última revisión fue en el año 2009, se encuentra dividida en 5 capítulos, los cuales abarcan: Manual de procedimientos, Guía de diseño, Redes preensambladas, Redes subterráneas, y, Características de los equipos y materiales. Dentro de cada uno de estos se presentan diferentes secciones en las cuales se requiere una actualización y serán descritas brevemente a continuación.

2.2.1 Simbología para diseño de líneas y redes de distribución

La **Figura 2** muestra la simbología utilizada para el diseño de líneas y redes de distribución.

Figura 2

Simbología para diseño de líneas y redes de distribución

POSTES Y TENSORES		
DESCRIPCION	SIMBOLO	
	EXISTENTE	PROYECTADO
POSTE DE HORMIGON 11 mts.	○	○
POSTE DE HORMIGON 9 mts.	⊗	●
POSTE DE MADERA 11 mts.	⊗	⊗
POSTE DE MADERA 9 mts.	⊗	●
POSTE TUBULAR DE HIERRO	⊕	⊕
IDENTIFICACION DEL No DEL POSTE	○ Pen	○ Pn
TENSOR A TIERRA AT	--->	—>
TENSOR A TIERRA BT	--->	—>
TENSOR A TIERRA AT Y BT	--->>	—>>
TENSOR FAROL AT	--->	—>
TENSOR FAROL BT	--->	—>
TENSOR FAROL AT Y BT	--->	—>
TENSOR POSTE A POSTE AT	<--->	<—>
TENSOR POSTE A POSTE BT	<--->	<—>
TENSOR POSTE A POSTE AT Y BT	<--->>	<—>>

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Dentro de la misma no se menciona los postes de plástico reforzado con fibra de vidrio, los cuales se encuentran homologados dentro de las Unidades de propiedad, de igual forma, las simbologías contenidas difieren de las homologadas; por su parte la sección de tensores también difiere de la simbología homologada.

Dentro de la misma sección, tal como muestra la **Figura 3** se encuentran las simbologías para alumbrado público, donde no se encuentra ninguna relacionada a luminarias led; aunado a esto, la simbología utilizada para el resto de las luminarias difiere a la homologada.

Figura 3
Simbología Alumbrado Público

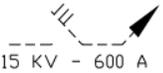
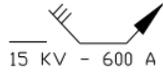
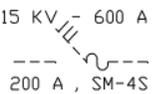
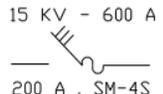
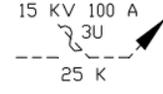
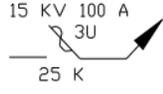
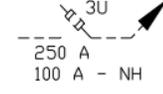
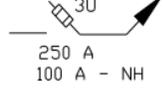
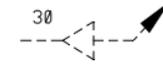
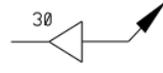
ALUMBRADO PÚBLICO		
DESCRIPCION	SIMBOLO	
	EXISTENTE	PROYECTADO
LUMINARIA VAPOR DE MERCURIO		
LUMINARIA VAPOR DE SODIO		
LUMINARIA ORNAMENTAL		
LUMINARIA EMPOTRADA EN PARED		
CELULA FOTOELECTRICA		
RELE DE CONTROL		
RELE DE CONTROL CON CELULA FOTOELECTRICA INCORPORADA		

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

La **Figura 4** presenta los dispositivos de protección y seccionamiento, mismos que usan diferente simbología a la homologada, y no se menciona varios tipos de seccionadores presentes dentro de las Unidades de Propiedad por lo que se propone una actualización de sus contenidos.

Figura 4

Seccionamiento y Protecciones

EQUIPOS, DISPOSITIVOS Y TERMINALES		
DESCRIPCION	SIMBOLO	
	EXISTENTE	PROYECTADO
SECCIONADOR TRIPOLAR EN GRUPO PARA OPE- RACION BAJO CARGA; INDICACION DE CORRIEN- TE Y VOLTAJE NOMINALES	 15 KV - 600 A	 15 KV - 600 A
SECCIONADOR TRIPOLAR EN GRUPO PARA OPE- RACION BAJO CARGA CON FUSIBLES INCORPO- RADOS; INDICACION DE VOLTAJE Y CORRIENTE NOMINALES DEL SECCIONADOR Y CORRIENTE NO- MINAL DEL FUSIBLE Y TIPO	 15 KV - 600 A 200 A , SM-4S	 15 KV - 600 A 200 A , SM-4S
SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR; INDICACION DE VOLTAJE Y CORRIENTES NOMINALES DEL SECCIONADOR, TIPO DE FUSIBLE Y # DE UNI- DADES.	 15 KV 100 A 25 K	 15 KV 100 A 25 K
FUSIBLE DE BT, INDICACION DE CORRIENTE NOMINAL DE LA BASE Y ELEMENTO FUSIBLE, TIPO Y # DE UNIDADES	 250 A 100 A - NH	 250 A 100 A - NH
PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION, INDICACION DE VOLTAJE NOMINAL	 10 KV	 10 KV
TERMINAL O BOTE PARA CABLE AISLADO, INDICACION DE No DE FASES	 3Ø	 3Ø

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

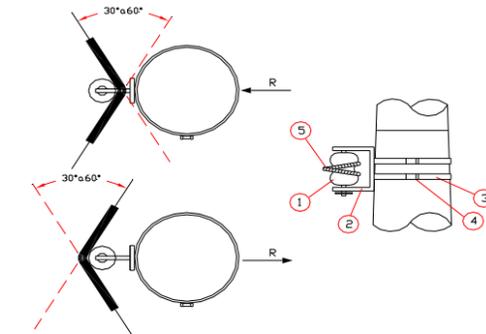
2.2.2 Estructuras tipo para líneas preensambladas

Dentro del siguiente apartado se presentan las diferentes estructuras utilizadas para líneas preensambladas.

Como muestra la **Figura 5**, tenemos los materiales utilizados para la estructura tipo angular; sin embargo, dichos materiales se encuentran fuera de lo homologado para el tipo de estructura.

Figura 5

Estructura tipo angular



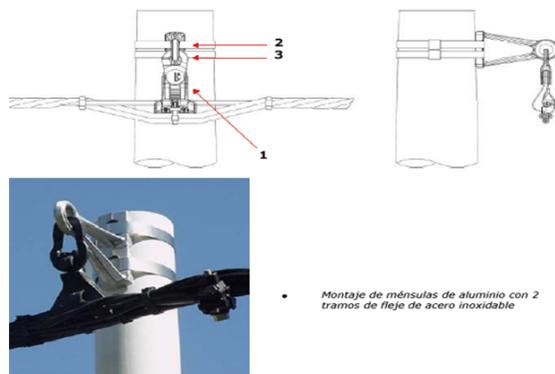
Item	Cantidad	Descripción
1	1	Aislador roldana de porcelana
2	1	Rack de hierro galvanizado
3	2 m	Fleje de acero inoxidable o abrazadera 4mm x 32mm con dos pernos de 10mm x 100mm
4	2	Hebilla de acero inoxidable
	1	En ves de 3y4 colocamos Abrasadera para Rack
5	2	Precinto plástico intemperie 350 mm

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

La **Figura 6** muestra la estructura tipo pasante con ménsula, en la cual no se describe con precisión cada elemento y contiene materiales que no se encuentran homologados.

Figura 6

Estructura tipo pasante con ménsula



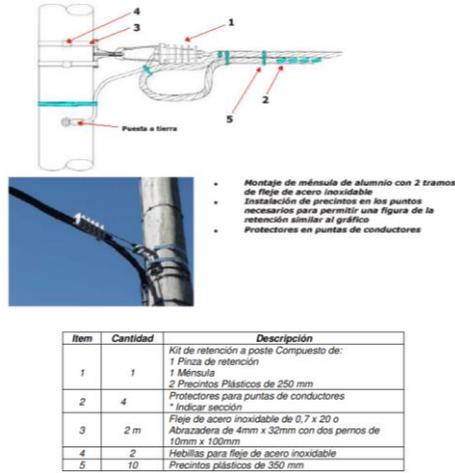
Item	Cantidad	Descripción
1	1	Kit de suspensión simple a poste Compuesto de: 1 Pinza de suspensión con estabón fusible 1 Ménsula 3 Precintos plásticos de 250 mm
2	2 m	Fleje de acero inoxidable de 0,7 x 20 O abrazadera de 4 mm x 32mm con dos pernos de 10mm x 100mm
3	2	Hebilla para fleje de acero inoxidable

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

La **Figura 7** describe la estructura tipo retención con ménsula, este tipo de estructura no se encuentra homologada dentro de las Unidades de Propiedad.

Figura 7

Estructura tipo retención con ménsula

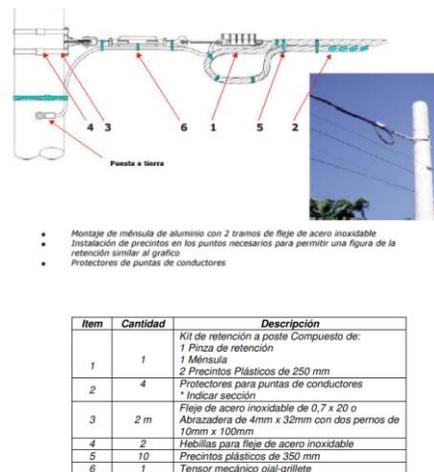


Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

La **Figura 8** presenta la estructura tipo retención con ménsula y tensor, dentro de la misma se describen materiales que no se encuentran homologados.

Figura 8

Estructura tipo retención con ménsula y tensor

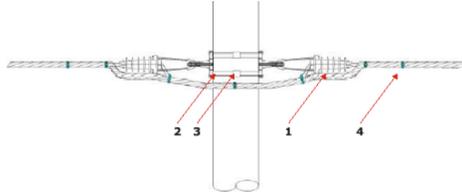


Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

La **Figura 9** presenta la estructura tipo doble retención con ménsula, dicha estructura no se encuentra homologada dentro de las Unidades de Propiedad.

Figura 9

Estructura tipo doble retención con ménsula



- Montaje de ménsula de aluminio con 2 tramos de fleje de acero inoxidable
- Instalación de precintos en los puntos necesarios para permitir una figura de la retención similar al gráfico

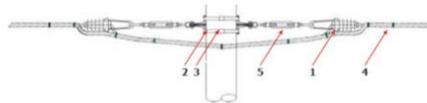
Item	Cantidad	Descripción
1	2	Kit de retención a poste Compuesto de: 1 Pinza de retención 1 Ménsula 2 Precintos Plásticos de 250 mm
2	2 m	Fleje de acero inoxidable de 0,7 x 20 o Abrazadera de 4mm x 32mm con dos pernos de 10mm x 100mm
3	2	Hebillas para fleje de acero inoxidable
4	10	Precintos plásticos de 350 mm

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

La **Figura 10** describe la estructura tipo doble retención con ménsula y tensor, dentro de esta se encuentran elementos no homologados.

Figura 10

Estructura tipo doble retención con ménsula y tensor



- Montaje de ménsula de aluminio con 2 tramos de fleje de acero inoxidable
- Instalación de precintos en los puntos necesarios para permitir una figura de la retención similar al gráfico
- Opcionalmente se podrá montar en lugar de 2 kit de retención simple KR-03 un kit de doble retención poste KR-04 (consultar catálogo)

Item	Cantidad	Descripción
1	2	Kit de retención a poste Compuesto de: 1 Pinza de retención 1 Ménsula 2 Precintos Plásticos de 250 mm
2	2 m	Fleje de acero inoxidable de 0,7 x 20 o Abrazadera de 4mm x 32mm con dos pernos de 10mm x 100mm
3	2	Hebillas para fleje de acero inoxidable
4	10	Precintos plásticos de 350 mm
5	2	Tensor mecánico coil-grille

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Luego de la revisión de esta sección se destaca que dos de las diferencias más notables son la falta de información sobre los diseños de las estructuras y la falta de identificadores únicos para cada tipo de estructura.

En primer lugar, la normativa de EMELNORTE S.A. no describe el número de conductores preensamblados para los que se diseñan cada tipo de estructura. Tampoco presenta información sobre los ángulos ni los vanos máximos para cada estructura. Estos datos son importantes porque influyen en la capacidad de carga y en la estabilidad de las estructuras. Sin esta información, los técnicos e ingenieros pueden tener dificultades para asegurarse de que las estructuras sean seguras y estén diseñadas para soportar la carga adecuada.

Por otro lado, la normativa de EMELNORTE S.A. no cuenta con identificadores únicos para cada tipo de estructura. En las Unidades de Propiedad, cada tipo de estructura cuenta con un identificador único que la representa. Esto puede generar problemas en la organización y la identificación de información importante relacionada con cada estructura.

La falta de identificadores puede generar problemas en el mantenimiento y la reparación de las estructuras. Sin una forma clara y organizada de identificar cada tipo de estructura, los técnicos y los ingenieros pueden tener dificultades para ubicar la información necesaria para realizar las reparaciones de manera efectiva y eficiente. Además, esta falta de identificación puede generar problemas en la gestión y el mantenimiento del inventario de piezas y componentes necesarios para la reparación de cada tipo de estructura. Si no se cuenta con una forma clara de identificar cada tipo de estructura, es posible que se compren y almacenen piezas y componentes innecesarios, lo que puede generar costos adicionales y retrasos en el proceso de reparación.

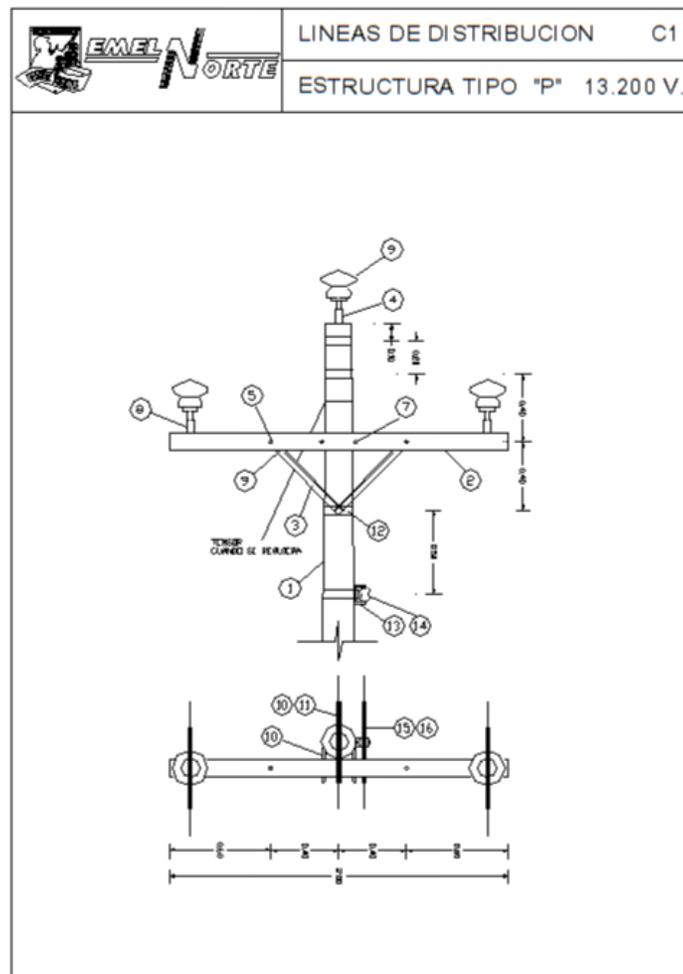
2.2.3 Estructuras

Dentro de esta sección se muestra de manera grafica las estructuras utilizadas para el montaje de: líneas de distribución, tensores, transformadores y fusibles, además de todos los materiales necesarios para su funcionamiento.

La **Figura 11** contiene la representación gráfica del tipo de estructura P para líneas de distribución, mientras que la **Figura 12** contiene la descripción de los materiales necesarios para su instalación, dicha estructura muestra elementos no homologados.

Figura 11

Representación Estructura P



Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 12

Materiales Estructura P

LINEAS DE DISTRIBUCION	EMELNORTE
ESTRUCTURA PRIMARIO TIPO "P"	C-1

PLANILLA DE MATERIALES		
No.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	poste de hormigón de 11 metros. y 350kg o 11,5 metros x 400 kg	1
2	cruceta de hierro de 75 x 75 x 6 x 2000 mm	1
3	platina_pie amigo de 4,7625 x 38,1 x 711,2 mm	2
4	perno pin simple para punta de poste con doble abrazadera	1
5	perno de rosca corrida de 12,7 x 38,1mm	2
6	perno u de 12,7 x 700mm	1
7	arandela cuadrada de 50,8 x 50,8mm	4
8	perno pin espiga corta de 15,875mm	2
9	aislador tipo pin ANSI 55-5	3
10	varillas cortas de armar para simple soporte	3
11	alambre de atar	3
12	abrazadera simple para pie amigo de 4,7625 x 38,1mm	1

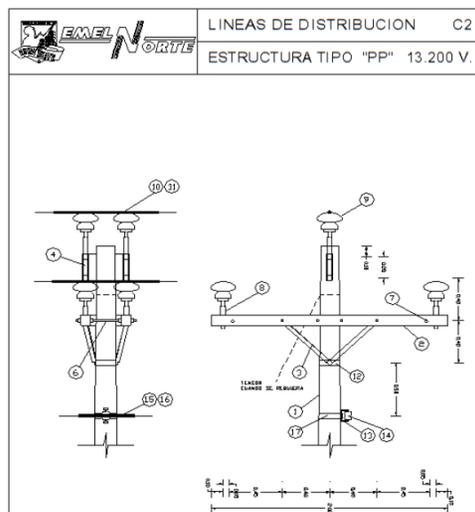
PARA NEUTRO		
13	rack de una vía	1
14	aislador tipo rollo ANSI 53-2	1
15	varillas cortas de armar para simple soporte	1
16	alambre de atar	1
17	abrazadera simple para rack de 4,7625 x 38,1mm	1

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

La **Figura 13** contiene la representación gráfica del tipo de estructura PP para líneas de distribución, mientras que la **Figura 14** contiene la descripción de los materiales necesarios para su instalación, misma que contiene elementos no homologados.

Figura 13

Representación Estructura PP



Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 14

Materiales Estructura PP

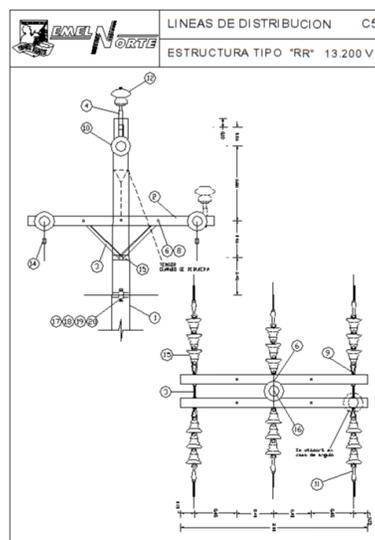
LINEAS DE DISTRIBUCION		EMELNORTE
ESTRUCTURA PRIMARIO TIPO "PP"		C-2
PLANILLA DE MATERIALES		
No.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	poste de hormigón de 11 metros x 500kg o 11,5 metros x 500 kg	1
2	cruceta de hierro de 75 x 75 x 6 x 2000 mm	2
3	platina pie amigo de 4,7625 x 38,1 x 711,2 mm	4
4	perno pin simple para punta de poste con doble abrazadera	1
5	perno de rosca corrida de 12,7 x 38,1mm	4
6	perno de rosca corrida de 15,875 X 406,4mm	4
7	arandela cuadrada de 50,8 x 50,8mm	20
8	perno pin espiga corta de 15,875mm	4
9	aislador tipo pin ANSI 55-5	6
10	varillas cortas de armar para simple soporte	3
11	alambre de atar	6
12	abrazadera simple para pie amigo de 4,7625 x 38,1mm	1
PARA NEUTRO		
13	rack de una vía	1
14	aislador tipo rollo ANSI 53-2	1
15	varillas cortas de armar para simple soporte	1
16	alambre de atar	1
17	abrazadera simple para rack de 4,7625 x 38,1mm	1

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

La **Figura 15** contiene la representación gráfica del tipo de estructura RR para líneas de distribución, mientras que la **Figura 16** contiene la descripción de los materiales necesarios para su instalación, dentro de esta contiene elementos que no se encuentran homologados.

Figura 15

Representación Estructura RR



Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 16

Materiales Estructura RR

LINEAS DE DISTRIBUCION		EMELNORTE
ESTRUCTURA PRIMARIO TIPO "RR"		C-5

PLANILLA DE MATERIALES		
No.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	poste de hormigón de 11 metros x 500kg o 11,5 metros x 500 kg	1
2	cruceta de hierro de 75 x 75 x 6 x 2000 mm	2
3	platina pie amigo de 4,7625 x 38,1 x 711,2 mm	4
4	perno pin simple para punta de poste con doble abrazadera	1
5	perno de rosca corrida de 12,7 x 38,1mm	4
6	perno de rosca corrida de 15,875 X 406,4mm	2
7	arandela cuadrada de 50,8 x 50,8mm	20
8	perno de ojo de 15,875 x 406,4mm	2
9	tuerca de ojo para perno de 15,875mm	4
10	abrazadera doble para tensor de 4,7625 x 38,1mm	1
11	grapa de retención tipo distribución similar NGK-012	6
12	aislador tipo pin ANSI 55-5	1
13	aislador de suspensión ANSI 52-1	12
14	conector ranuras paralelas	3
15	abrazadera simple para pie amigo de 4,7625 x 38,1mm	1
16	alambre de atar	1

PARA NEUTRO		
13	rack de una vía	2
14	aislador tipo rollo ANSI 53-4	2
15	abrazadera simple para rack de 4,7625 x 38,1mm	2
16	conector de ranuras paralelas	3

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Se presentan brevemente como ejemplos a las anteriores estructuras tipo. Dentro de la sección de estructuras se abarcan varios otros tipos que, tal como se evidencia en los ejemplos, contienen elementos no homologados dentro de sus materiales, además de que cuentan con un nombre y un código diferente al utilizado dentro de las Unidades de Propiedad, lo cual puede generar confusiones a los contratistas externos al área de concesión de la empresa. Otro de los puntos a destacar es la falta de materiales sustitutivos que sirvan para montar las estructuras en caso de no contar específicamente con algún elemento, estos materiales también se encuentran homologados dentro de las Unidades de Propiedad.

2.3 Comparativa Unidades de Propiedad vs Normativa EMELNORTE S.A. (2009)

Debido a la extensa cantidad de información que abarcan las normativas, se presenta brevemente en la **Tabla 8**, las secciones de la normativa EMELNORTE S.A. (2009) que requieren de actualización basado en una comparativa con las Unidades de Propiedad.

Tabla 8*Comparativa Unidades de propiedad vs EMELNORTE S.A. (2009)*

Sección de la normativa	Requiere actualización si/no
Definición de términos	No
Disposiciones generales	No
Sanciones	No
Diseño del proyecto	Si
Construcción de las obras	Si
Generalidades (guía de diseño)	Si
Simbología, planos y escalas	Si
Parámetros de diseño	Si
Dimensionamiento	Si
Simbología para diseño de redes preensambladas	Si
Conductores	No
Cálculo de caídas de voltaje para redes secundarias preensambladas	Si
Acometidas en líneas secundarias preensambladas	No
Características de los accesorios para acometidas en líneas preensambladas	Si
Estructuras tipo para líneas secundarias preensambladas	Si
Conexiones y empalmes para líneas secundarias preensambladas	Si
Accesorios para líneas secundarias preensambladas	Si
Generalidades (redes subterráneas)	No
Contenido de un proyecto de red subterránea en medio voltaje y cámara de transformación	No
Especificaciones generales de redes subterráneas	No
Protecciones	Si
Cámaras de transformación	No
Aspectos constructivos	No

Sistemas de medición	Si
Materiales para redes subterráneas	Si
Cálculo de la caída de voltaje en redes subterráneas	Si

CAPÍTULO III

Propuesta de actualización para las normas de diseño, construcción y protecciones de redes de distribución en medio y bajo voltaje de EMELNORTE S.A.

De acuerdo con lo mostrado en la **Tabla 8** presente en el capítulo anterior, se procede con la realización de una propuesta de actualización de los parámetros descritos, misma que contendrá información actualizada y relevante de acuerdo tanto con las Unidades de Propiedad como con los requerimientos de los distintos departamentos involucrados de EMELNORTE S.A.

Como primera modificación dentro de la propuesta se cambia la estructuración de los documentos, originalmente constando de 5 llamados: Manual de Procedimientos, Guía de Diseño, Redes Preensambladas, Redes Subterráneas y Características de Materiales, siendo así que la nueva distribución pasa a tener 4 documentos, eliminando el documento 5 características de materiales para ser reemplazado en su totalidad por el Anexo 3 del documento Manual de procedimientos. Dicho cambio se realiza en función de colocar las características de materiales homologadas dentro de las unidades de propiedad y construcción.

3.1 Manual de Procedimientos

3.1.1 *Diseño del proyecto*

Dentro del apartado de diseño del proyecto, como se muestra en la **Figura 17** se presentaban modelos para solicitudes y certificados de factibilidad de servicio, entre otros documentos requeridos anteriormente.

Figura 17

Diseño del proyecto

4.1.- SOLICITUD DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO.

El interesado de un certificado de factibilidad de servicio ya sea para posterior presentación de un Proyecto Eléctrico o para realizar trámites en los Municipios, deberá ingresar una solicitud en la cual estén definidos la ubicación (con un croquis adjunto en hoja tamaño A4) y las características de la instalación y demanda.

La solicitud estará dirigida al Director de Distribución y el formato utilizado se muestra en los ANEXOS #1 y #2, ésta solicitud es obligatoria para la presentación de Proyectos Eléctricos excepto para aquellos que se refieren a reubicación de Líneas donde no existe variación de carga instalada.

4.2.- CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO.

Dando respuesta al pedido de factibilidad de servicio, la Dirección de Distribución de EMELNORTE solicitará a las Jefaturas Zonales el certificado correspondiente.

Para extender el certificado de factibilidad de servicio EMELNORTE utilizará el formato que se muestra en el ANEXO #3.

El interesado podrá retirar el certificado de factibilidad de la Dirección de Distribución.

4.3.- REVISION DE PROYECTO.

Elaborado por: Departamento de Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2010-01-25	Fecha: 2010-01-25	Fecha: 2010-01-25

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Para el desarrollo de la propuesta se tomó en consideración el documento Manual de Usuario Contratistas estableciéndolo como Anexo 1, mismo que detalla el uso del Sistema de Gestión de Proyectos Eléctricos Particulares SGPEP, dentro del cual se recibirán todos los trámites pertinentes a la aprobación de un proyecto eléctrico, siendo que deja de ser necesario la presentación de solicitudes de manera física pasando a ser completamente de forma digital.

Se cambiaron los contenidos originales del documento para dar paso a pequeñas descripciones de cada paso a seguir ubicado dentro del Manual de Usuario, empezando desde el registro del contratista en EMELNORTE S.A., hasta los documentos contenidos dentro de la

memoria técnica; referenciando cada uno al Anexo 1 y la pagina donde se encontrará el procedimiento detallado a seguir.

De manera general los títulos de los contenidos cambiados son: 4.1 Solicitud de factibilidad de servicio, 4.2 Certificado de Factibilidad de Servicio, 4.3 Revisión del Proyecto, 4.4 Contenido de un Proyecto; y fueron reemplazados por: 4.1 Registro y Certificación de Contratistas, 4.2 Factibilidad de Servicio, 4.3 Aprobación de Proyectos, 4.4 Memoria Técnica.

Apartado 4.2, EMELNORTE S.A. deberá evaluar si los transformadores públicos cercanos al solicitante tienen potencia remanente, en base a esto y el estrato de consumo se determinará si es necesario o no la instalación de un transformador nuevo de acuerdo con el acta 11/03/2021.

Una vez aprobada la factibilidad de servicio, en ningún caso el contratista podrá cambiar el poste de arranque y/o la potencia del transformador solicitado, en caso de requerir cambiar se deberá solicitar otra factibilidad de acuerdo con el acta 15/11/2023.

4.4.1.2 Los consumidores con demanda declarada mayor a 12 kW serán atendidos en MV de acuerdo con la resolución ARCERNNR 023/2023 Regulación ARCONEL 001/2020.

La demanda de diseño del transformador deberá mantenerse a lo largo de la ejecución del proyecto, así como el punto de arranque.

4.4.1.3 EMELNORTE S.A. solo solicitará el cálculo de caída de voltaje en redes secundarias, para medio voltaje no se solicitará el cálculo sin embargo EMELNORTE S.A. evaluaría la viabilidad de conexión del proyecto, y el calibre de conductor se establecerá de acuerdo con lo establecido en la homologación de conductores de acuerdo con la coordinación de protecciones realizado por el Departamento de estudios eléctricos de acuerdo con el acta 15/11/2023.

4.4.1.6 EMELNORTE S.A. no solicitará el diseño de resistencia de puesta a tierra en transformadores de distribución y terminales de circuito, sin embargo, el Departamento de Fiscalización verificará la resistencia de puesta a tierra que en ningún caso deberá superar los 25 ohmios.

4.4.1.5 Para el dimensionamiento de dispositivos de protección en bajo voltaje el contratista deberá dimensionar en base a las corrientes de cortocircuito establecidas en la base SIG en el campo “HIPERVÍNCULO” de la capa “Puesto TransfDistribucion” de acuerdo con el acta 15/11/2023.

La **Figura 18** presenta una fracción del contenido final de la propuesta, siendo posible revisar los cambios a detalle dentro del **Anexo 1** del presente.

Figura 18

Muestra de los cambios realizados

4.- DISEÑO DE PROYECTOS.

Para la realización de proyectos eléctricos particulares se requiere del uso del Sistema Integrado de Gestión de la Empresa Eléctrica Regional Norte SIGEERN, específicamente el Sistema de Gestión de Proyectos Eléctricos Particulares SGPEP, el cual generará automáticamente las solicitudes y certificados necesarios para la aprobación de un proyecto, además de que será el portal en el cual se subirán todos los documentos requeridos para la realización de este. Es por esto por lo que se presenta en el Anexo #1 el Manual de Usuario Contratistas, mismo que contendrá las directrices a seguir para la aprobación del diseño presentado por los contratistas externos.

4.1.- REGISTRO Y CERTIFICACION DE CONTRATISTAS.

El interesado en registrarse como contratista externo a EMELNORTE deberá seguir las directrices que se muestran en el Anexo #1, desde la pagina 4. Proceso en el cual se procederá al registro y creación de la cuenta, para lo cual se solicitarán los siguientes documentos en formato pdf:

- Título
- Certificado de prevención de riesgos laborales o licencia de prevención de riesgos eléctricos
- Experiencias
- Cursos de capacitación y actualización profesional
- Malla curricular (en caso de ser Profesional Facultado)

Dentro del manual de usuario se muestran ejemplos gráficos para seguir con el procedimiento.

Dentro del apartado de Memoria técnica se incluyen los Anexos 2 y 3 al documento, esto debido a que contienen el Manual de estructuras Homologadas y el Sumario de especificaciones

técnicas de materiales; documentos que fueron obtenidos de las unidades de propiedad y construcción homologadas por el Ministerio de Energía y Minas que deben ser usadas para la construcción de nuevas redes en Ecuador.

La **Figura 19** muestra las referencias a ambos Anexos, mientras que la **Figura 20** muestra los Anexos 1, 2 y 3.

Figura 19

Referencias a los Anexos

4.4.1.9.- ESTRUCTURAS DE SOPORTE.-

Planilla de estructuras: Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de estructuras homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR mismas que se encuentran en el Anexo #2.

Pozos y ductos: Descripción de tipos de ductos y pozos utilizados en el proyecto de acuerdo con la normativa vigente respecto del uso de estructuras homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que se encuentran en el Anexo # 2.

Es obligatorio adjuntar el documento "PLANILLA DE ESTRUCTURAS" mismo que se encuentra en el Anexo #4 del capítulo 2 Guía de Diseño.

4.4.1.10.- LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS.-

Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de descripciones de materiales homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que se encuentran en el Anexo #3.

Es obligatorio adjuntar el documento "LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES".

Nota: Adaptado para la propuesta desde (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011)

Figura 20

Anexos 1, 2 y 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se elabora con el fin de otorgar la información necesaria para los usuarios finales (contratistas), con respecto a la operatividad y funcionamiento del "SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES".

El sistema antes mencionado actualmente consta de tres partes:

- **Registro y Certificación de Contratistas**

Permite el registro de la información del contratista para la generación de un usuario y contraseña para que pueda acceder al sistema. También permite el ingreso de los requisitos solicitados por la empresa, para que los contratistas sean considerados aptos para el ingreso de nuevos proyectos.

- **Factibilidad de Proyectos**

Permite a los contratistas la generación de una nueva solicitud de factibilidad de un proyecto eléctrico. El contratista podrá observar el estado actual en el que se encuentra la solicitud.

- **Aprobación de Proyectos**

Permite a los contratistas la generación de una nueva solicitud de aprobación de un proyecto eléctrico. El contratista podrá observar el estado actual en el que se encuentra la solicitud.



Nota: Reproducido de (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011)

3.1.2 Construcción de las obras

En el documento original se tenía que era necesario presentar una solicitud física a la dirección de Distribución para la asignación de fiscalizador.

Para la propuesta se agrega una pequeña descripción de la generación de solicitud de asignación de Fiscalizador dentro del SGPEP, referenciando al Anexo 1 y la pagina donde se encuentran los pasos detallados a seguir.

La **Figura 21** muestra el contenido original, mientras en la **Figura 22** se presenta la propuesta.

Figura 21

Contenido original

5.- CONSTRUCCION DE LAS OBRAS

5.1.- PEDIDO DE FISCALIZADOR Y NOTIFICACION DE INICIO DE LA OBRA

El ingeniero constructor antes de iniciar los trabajos deberá presentar un oficio dirigido a la Dirección de Distribución, solicitando la designación de un Fiscalizador para la construcción indicando la fecha de iniciación de la obra.

5.2.- PROCESO DE CONSTRUCCION

Está descrito en el Manual de Fiscalización de estricto cumplimiento de los contratistas.

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 22

Propuesta

5.- FISCALIZACIÓN DE PROYECTOS

Para la generación de una nueva solicitud de asignación de Fiscalizador para la revisión de materiales y autorización de inicio de obra de los proyectos que se encuentran aprobados y vigentes en el sistema se debe ingresar mediante la opción de Proyectos Eléctricos.

5.1.- SOLICITAR FISCALIZADOR

Para solicitar Fiscalizador, como requisito previo se debe haber obtenido el Oficio de Aprobación del Proyecto.

El procedimiento detallado se encuentra en el Anexo #1, pagina 80.

3.2 Guía de Diseño

3.2.1 Generalidades (guía de diseño)

Dentro de las generalidades se realizaron los siguientes cambios a los apartados:

Apartado 1.4 Voltajes de Servicio, se actualiza el valor de voltaje de alimentadores de 6.3 a 13.8 kV.

Apartado 1.5 Configuración del sistema de Distribución, en la normativa 2010 se hablaba de alimentadores de 6.3 kV en el centro de la ciudad, se elimina dicha información y se reemplaza por los alimentadores de 13.8 kV.

Apartado 1.6 Zonificación del Área, se elimina el apartado y se reemplaza por la estratificación de consumidores presente en el apartado 3.2 actualizado.

Todos los cambios propuestos fueron revisados y aprobados por la comisión de actualización de las normas de EMELNORTE S.A.

La **Figura 23** muestra parte del contenido original, mientras la **Figura 24** muestra los cambios propuestos.

Figura 23

Contenido original

1.4 VOLTAJES DE SERVICIO

Los valores nominales de voltaje del sistema eléctrico actual son:

Subtransmisión (kV)	69, 34.5
Alimentadores, líneas y redes primarias de distribución (kV)	6.3, 13.2
Circuitos secundarios trifásicos (V)	220 / 127
Circuitos secundarios monofásicos (V)	240 / 120

1.5 CONFIGURACION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION:

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2010-01-25	Fecha: 2010-01-25	Fecha: 2010-01-25

En la parte central de la ciudad de Ibarra se tienen alimentadores de 6.3kV. La mayor parte de los alimentadores de del área de servicio son de 13.2/7.6kV y están formados por uno dos o tres conductores de fase y un conductor de neutro sólidamente puesto a tierra desde la S/E de distribución.

1.6 ZONIFICACION DEL AREA:

Para propósitos de utilización de estas normas de diseño, se considera una división de dos zonas: URBANAS y RURALES. Las urbanas abarcan a las cabeceras cantonales y capitales provinciales. Las rurales comprenden las áreas restantes.

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 24
Propuesta actualizada

1.4 VOLTAJES DE SERVICIO

Los valores nominales de voltaje del sistema eléctrico actual son:

Subtransmisión (kV)	69, 34.5
Alimentadores, líneas y redes primarias de distribución (kV)	13.8 / 7.9
Circuitos secundarios trifásicos (V)	220 / 127
Circuitos secundarios monofásicos (V)	240 / 120

1.5 CONFIGURACION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION:

Los alimentadores de del área de servicio son de 13.8/7.9kV y están formados por uno dos o tres conductores de fase y un conductor de neutro sólidamente puesto a tierra desde la S/E de distribución.

3.2.2 Simbología, planos y escalas

Se modifico por Simbología para diseño de líneas de distribución, además se eliminó la sección de planos y escalas puesto que no se requiere de la presentación de planos físicos, siendo que se suben de manera digital a través del SGPEP, y se reemplaza la simbología utilizada anteriormente por la simbología homologada dentro de las Unidades de Propiedad descritas en el Anexo 1 del documento Manual de procedimientos.

La **Figura 25** muestra la simbología anterior, mientras que la **Figura 26** presenta parte de la propuesta actualizada.

Figura 25
Simbología anterior

DESCRIPCION	SIMBOLO	
	EXISTENTE	PROYECTADO
POSTE DE HORMIGON 11 mts.	⊙	○
POSTE DE HORMIGON 9 mts.	⊗	●
POSTE DE MADERA 11 mts.	⊘	⊙
POSTE DE MADERA 9 mts.	⊗	●
POSTE TUBULAR DE HIERRO	⊕	⊕
IDENTIFICACION DEL No DEL POSTE	○ Pen	○ Ph
TENSOR A TIERRA AT	-->⊕	→⊕
TENSOR A TIERRA BT	-->⊕	→⊕
TENSOR A TIERRA AT Y BT	-->⊕	→⊕
TENSOR FARDL AT	-->⊕	→⊕
TENSOR FARDL BT	-->⊕	→⊕
TENSOR FARDL AT Y BT	-->⊕	→⊕
TENSOR POSTE A POSTE AT	←>⊕	←>⊕
TENSOR POSTE A POSTE BT	←>⊕	←>⊕
TENSOR POSTE A POSTE AT Y BT	←>⊕	←>⊕

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 26

Simbología actualizada

2.- SIMBOLOGÍA PARA DISEÑO DE LINEAS Y REDES DE DISTRIBUCION:

SIMBOLOGÍA DE POSTES			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO (DISEÑO)		SIMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
POSTE HORMIGÓN ARMADO CIRCULAR DE n METROS	 Cn	 Cn	 Cn
POSTE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE n METROS	 Rn	 Rn	 Rn
POSTE HORMIGÓN ARMADO TIPO H DE n METROS	 Hn	 Hn	 Hn
POSTE HORMIGÓN ARMADO ORNAMENTAL DE n METROS	 On	 On	 On
POSTE MADERA CIRCULAR DE n METROS	 Cn	 Cn	 Cn
POSTE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO CIRCULAR DE n METROS	 Cn	 Cn	 Cn
POSTE METÁLICO CIRCULAR DE n METROS	 Cn	 Cn	 Cn
POSTE METÁLICO RECTANGULAR DE n METROS	 Cn	 Cn	 Cn
POSTE METÁLICO ORNAMENTAL DE n METROS	 On	 On	 On
POSTE METÁLICO TORRE DE n METROS	 Tn	 Tn	 Tn

n = ALTURA DEL POSTE

Nota: Reproducido de (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011)

3.2.3 Parámetros de diseño

Se realizaron los siguientes cambios a los apartados: Apartado 3.2 Clasificación de los Consumidores, el cual fue actualizado en base al documento “Adecuación de las redes de distribución, dimensionamiento de transformadores y método de cálculo de caídas de voltaje en redes secundarias final” compartido por la comisión de actualización de la normativa de EMELNORTE S.A.

Apartado 3.3 Demandas de Diseño, fue actualizado en base al documento “Adecuación de las redes de distribución, dimensionamiento de transformadores y método de cálculo de caídas de voltaje en redes secundarias final”. También fue agregado las demandas para usuarios Comerciales a Industriales tomado del Excel “Plantilla de cálculo formato industrial-comercial Emelnorte 2022”, ambos documentos compartidos por la comisión de actualización de la normativa de EMELNORTE S.A.

Apartado 3.4 Caídas de voltaje, EMELNORTE S.A. solo solicitará el cálculo de caída de voltaje en redes secundarias, para medio voltaje no se solicitará el cálculo, y el calibre de conductor se establecerá de acuerdo con lo establecido en la homologación de conductores de acuerdo con la coordinación de protecciones realizado por el Departamento de estudios eléctricos de acuerdo con el acta 15/11/2023. Para redes secundarias se actualiza en base al documento “Adecuación de las redes de distribución, dimensionamiento de transformadores y método de cálculo de caídas de voltaje en redes secundarias final”. Además, el límite máximo admisible de caída de voltaje para redes secundarias de distribución no deberá superar el 3.5% (115,8V) de acuerdo con el acta 15/11/2023.

Los apartados 3.5 Dimensionamiento de conductores en redes residenciales de bajo voltaje, 3.6 Dimensionamiento de conductores para redes residenciales de bajo voltaje en electrificaciones nuevas, 3.7 Dimensionamiento de conductores para redes residenciales de bajo voltaje en repotenciaciones y/o readecuación de redes, se añaden en base al documento “Adecuación de las redes de distribución, dimensionamiento de transformadores y método de cálculo de caídas de voltaje en redes secundarias final”.

Apartado 3.8 Configuración de los Circuitos, se actualiza definiendo que los calibres mínimos de conductor serán tomando como base el tipo de derivación o troncal y serán iguales para fase y neutro, siendo que para troncal se utiliza el calibre #3/0, en derivaciones primarias #2/0, secundaria y terciaria se utiliza el calibre #1/0 AWG.

Apartado 3.9 Niveles de Iluminación, se añaden definiciones tomadas de la normativa de la Empresa Eléctrica Ambato S.A.

Apartado 3.10 Alumbrado de Vías, se añade la disposición del uso de luminarias led en todos los proyectos para cumplir con lo dispuesto dentro del plan nacional de eficiencia

energética. Se añade también la determinación de los niveles de iluminación y la clasificación de los tipos de vías según lo recomendado en la norma CIE 115-1995 además de las disposiciones de luminarias recomendadas.

Apartado 3.11 Alumbrado de Áreas Conflictivas y apartado 3.12 Alumbrado de Vías Peatonales, fue añadido con base a las normas de la EEASA y la norma CIE 115-1995.

Apartado 3.13 Puestas a Tierra, EMELNORTE S.A. no solicitará el diseño de resistencia de puesta a tierra en transformadores de distribución y terminales de circuito, sin embargo, el Departamento de Fiscalización verificará la resistencia de puesta a tierra que en ningún caso deberá superar los 25 ohmios de acuerdo con el acta 15/11/2023.

Apartado 3.14 Distancias de Seguridad, se añade con base a la Resolución nro. Arconel-018_18. Regulación nro. Arconel 001_18. Para la sección de cruzamientos entre líneas áreas y telecomunicaciones añade en base al reglamento de baja tensión España.

3.2.4 Dimensionamiento

Se realizaron los siguientes cambios a los apartados: Apartado 4.2 Transformadores de Distribución, se actualizan los valores en base a lo homologado dentro de las Unidades de Propiedad, además se añade una tabla con los valores de transformadores utilizados en el área de concesión tomado del Excel “Transformadores Emelnorte”. Para la protección de transformadores se actualiza la tabla de fusibles para cada potencia, los valores actualizados se toman de la simulación realizada en el programa CYMTCC.

En el apartado de transformadores de distribución se presentan las potencias de estos, mismos que no se encuentran actualizados con los transformadores instalados más recientes, en la **Figura 27** se presenta una tabla actualizada todos los transformadores instalados en el área de concesión de la empresa.

Figura 27

Potencias de Transformadores

Monofasico 7.967	Monofasico 7.621	Trifasico 13.8	kVA
si	no	no	3
si	no	no	5
si	no	no	7.5
si	no	si	10
si	no	si	15
si	no	no	20
si	si	si	25
si	no	si	30
si	no	si	37.5
si	no	no	40
si	no	si	45
si	no	si	50
no	no	si	60
si	no	si	75
no	no	si	90
si	no	si	100
no	no	si	112.5
no	no	si	120
si	no	si	125
no	no	si	150
no	no	si	160
no	no	si	175
no	no	si	192.5
no	no	si	200
no	no	si	225
no	no	si	250
no	no	si	275
no	no	si	280
no	no	si	300
no	no	si	315
no	no	si	350
si	no	no	375
no	no	si	400
no	no	si	450
no	no	si	500
no	no	si	600
no	no	si	630
no	no	si	750
no	no	si	800
no	no	si	1000
no	no	si	1200
no	no	si	1250
no	no	si	1500
no	no	si	2500

Dentro del mismo apartado se encuentra la coordinación de fusibles para la protección de los transformadores de cada potencia, para la selección de cada fusible ya sea tipo H, K, T o Solfast se simula cada transformador y se elige el fusible que mejor proteja al equipo, las **Figura 28, Figura 29, Figura 30, Figura 31 y Figura 32** presentan como ejemplo el proceso de selección de cada fusible para diferentes potencias de transformador. Lo ideal es que la curva de los fusibles se encuentre debajo de la curva de daño y sobre la curva de corriente de inrush, sin

tocar ninguna de las dos para una coordinación de protección adecuada, con este criterio se elige el fusible que mejor encaje para cada transformador.

Figura 28

Curva de Transformador Monofásico 25kVA 7.62kV

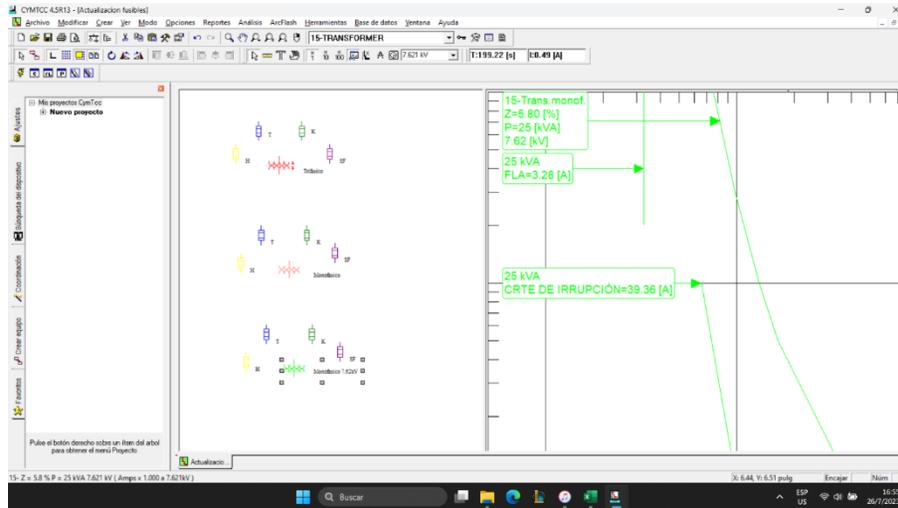


Figura 29

Selección de Fusible Tipo H Para Transformador Monofásico 20kVA

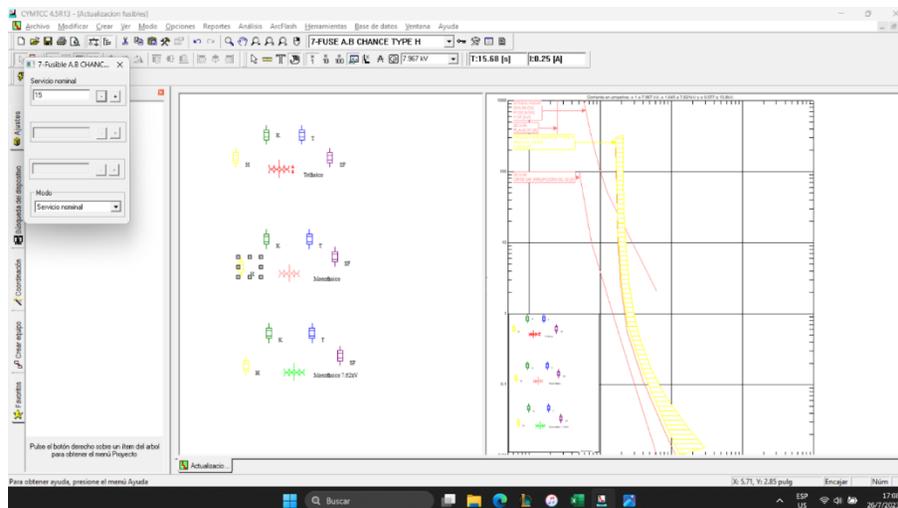


Figura 30

Selección de Fusible Tipo K Para Transformador Monofásico 25kVA 7.62kV

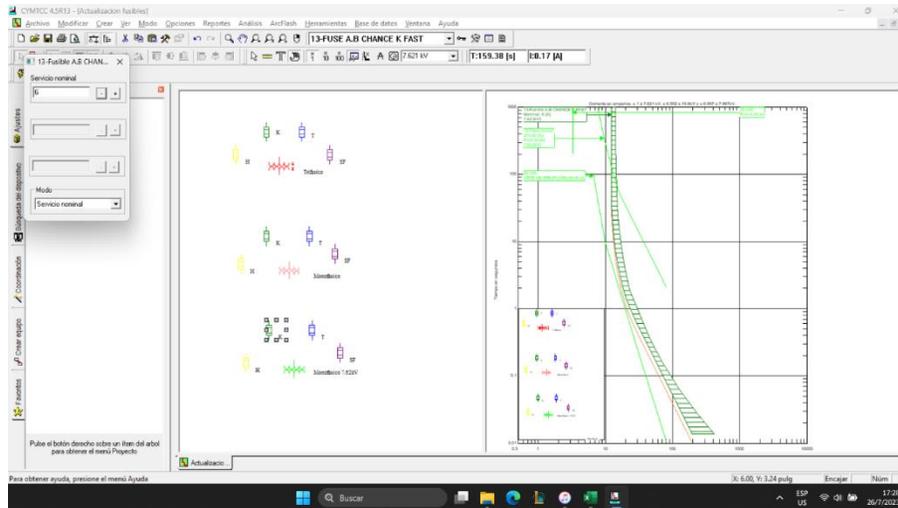


Figura 31

Selección de Fusible Tipo T Para Transformador Monofásico 30kVA

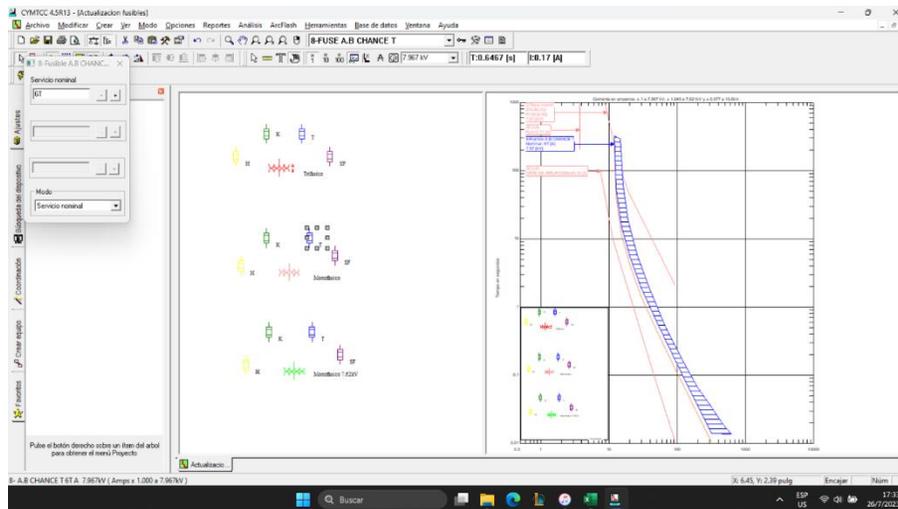
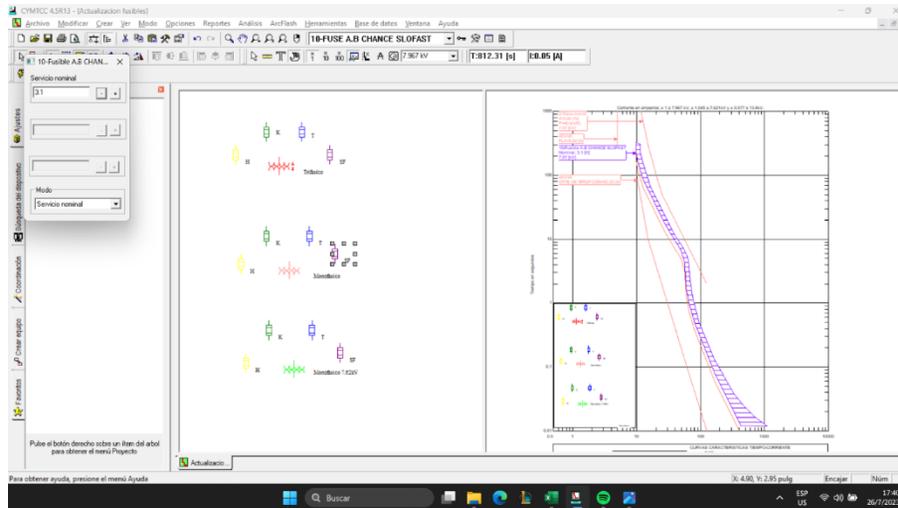


Figura 32

Selección de Fusible Tipo SF Para Transformador Monofásico 40kVA



Una vez realizado el proceso de selección la **Figura 33** presenta la recopilación de la coordinación de fusibles para todos los transformadores monofásicos presentes en el área de concesión de la empresa, mientras que la **Figura 34** presenta la coordinación de fusibles para todos los transformadores trifásicos.

Figura 33

Coordinación de fusibles para transformadores Monofásicos

TRANSFORMADORES MONOFASICOS						
KVA	VPN	IN	F(H)	F (K)	F (T)	F (SF)
3	7.97	0.38	1*	1*	1*	0.2
5	7.97	0.63	2*	2*	2*	0.4
7.5	7.97	0.94	3*	2*	2*	0.6
10	7.97	1.26	3*	2*	2*	0.7
15	7.97	1.88	8*	3*	3*	1
20	7.97	2.51	15*	6*	6*	1.6
25	7.97	3.14	15*	6*	6*	2.1
25	7.62	3.28	20*	6*	6*	2.1
30	7.97	3.77	20*	8*	6*	2.1**
37.5	7.97	4.71	25*	8*	6*	3.1
40	7.97	5.02	25*	10*	6	3.1
45	7.97	5.65	30*	10*	8*	3.5
50	7.97	6.28	30*	10*	8	3.5
75	7.97	9.41	40*	15*	12*	6.3
100	7.97	12.55	50*	20*	15*	7.8
125	7.97	15.69	50*	25*	15*	10.4
375	7.97	47.07	100*	80*	50	32

Figura 34*Coordinación de fusibles para transformadores Trifásicos*

TRANSFORMADORES TRIFASICOS						
10	13.8	0.42	1*	1*	1*	0.2**
15	13.8	0.63	2*	2*	2*	0.3**
25	13.8	1.05	3*	2*	2*	0.6
30	13.8	1.26	3*	2*	2*	0.7
37.5	13.8	1.57	5*	3*	3*	1
45	13.8	1.88	8*	3*	3*	1
50	13.8	2.09	8*	6*	6*	1.3
60	13.8	2.51	15*	6*	6*	1.6
75	13.8	3.14	15*	6*	6*	2.1
90	13.8	3.77	20*	8*	6*	2.1
100	13.8	4.18	20*	8*	6*	3.1
112.5	13.8	4.71	25*	8*	6*	3.1
120	13.8	5.02	25*	10*	8*	3.1
125	13.8	5.23	25*	10*	6*	3.1
150	13.8	6.28	30*	10*	8*	3.5
160	13.8	6.69	30*	12*	10*	4.2
175	13.8	7.32	30*	12*	10*	4.2
192.5	13.8	8.05	40*	15*	10	5.2
200	13.8	8.37	40*	15*	10*	5.2
225	13.8	9.41	45*	15*	10*	6.3
250	13.8	10.46	45*	15*	12*	6.3
275	13.8	11.51	50*	20*	12	7.8
280	13.8	11.71	50*	20*	15*	7.8
300	13.8	12.55	50*	20*	15*	7.8
315	13.8	13.18	50*	25*	15	10.4
350	13.8	14.64	50*	25*	15*	10.4
400	13.8	16.73	60*	25*	20*	10.4
450	13.8	18.83	75*	30*	25*	14
500	13.8	20.92	75*	30*	25*	14
600	13.8	25.10	85*	40*	25*	14
630	13.8	26.36	85*	40*	30*	14
700	13.8	29.29	85*	40*	30*	14
750	13.8	31.38	95*	50*	30*	21
800	13.8	33.47	95*	50*	40*	21
1000	13.8	41.84	100*	65*	50*	32
1200	13.8	50.20	100**	80*	65*	32
1250	13.8	52.30	100**	80*	65	46
1500	13.8	62.76	100**	100*	65	46
2500	13.8	104.59	100**	100*	65	46

Apartado 4.3 Conductores, EMELNORTE S.A. define los calibres mínimos del conductor a utilizarse dependiendo del tipo de derivación o troncal de ser el caso, mismos que serán iguales para fase y neutro. Para troncal se utiliza el calibre #3/0, en derivaciones primarias #2/0, secundaria y terciaria se utiliza el calibre #1/0 AWG.

El apartado 4.5 Cálculo de caídas de voltaje para redes primarias se elimina conforme a lo dispuesto en el acta de reunión 15/11/2023.

Apartado 4.6 Calculo de caídas de voltaje para redes secundarias, se añade el procedimiento para el cálculo en base al documento “Adecuación de las redes de distribución, dimensionamiento de transformadores y método de cálculo de caídas de voltaje en redes secundarias final”. Se modificaron los factores de aproximación en base a los nuevos valores obtenidos mediante simulación con el nuevo módulo de bajo voltaje en el programa CYMDIST.

EMELNORTE S.A cuenta con un método propuesto en el cual se realiza el cálculo de caídas de voltaje admisibles por tipo de conductor y configuración del circuito (monofásica 3 hilos o trifásica 4 hilos) mediante el uso de una tabla referencial con valores de kVA-m. Mediante el uso del software de simulación de redes CYME 9.2 se evidencio que los valores obtenidos del cálculo propuesto difieren en gran medida de la simulación por lo que se propone un factor de corrección para que los valores calculados sean acordes a la simulación. En la **Figura 35** se muestra el documento de Excel que contiene el método anterior utilizado para el cálculo. Por su parte la **Figura 36** muestra el método propuesto aplicando el factor de corrección para el cálculo de los kVA-m.

Figura 35
Método Anterior

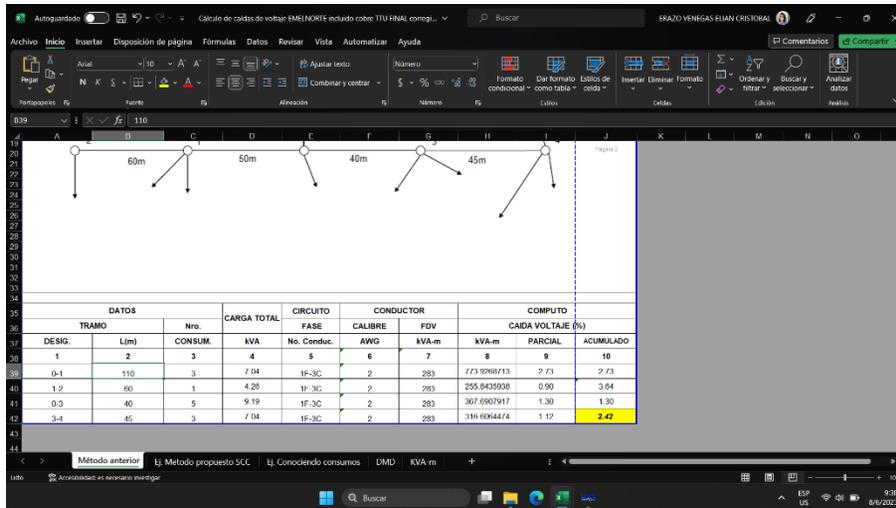
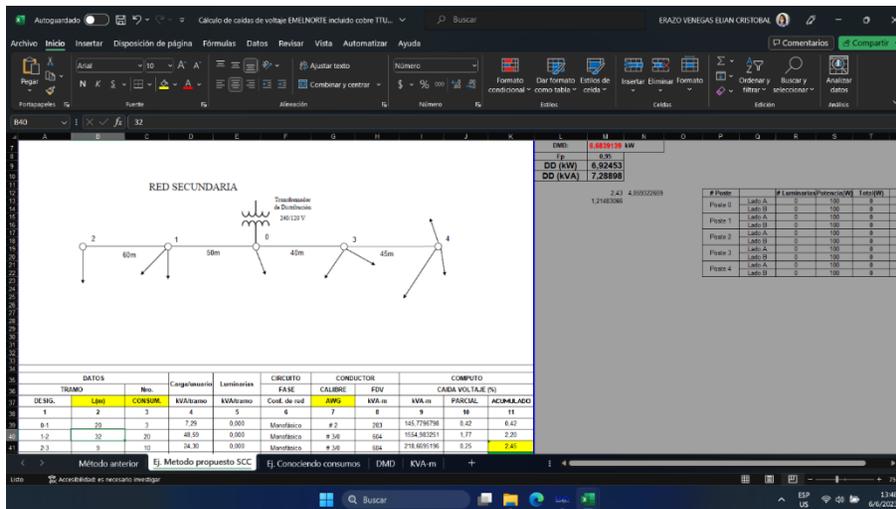


Figura 36
Método Propuesto



Para la obtención del factor de corrección se utilizan los siguientes parámetros: distancia, el valor del flujo en CYME, el valor de tabla y la relación entre el flujo y la tabla. Con estos datos se realiza la gráfica entre distancia y la relación para obtener la ecuación de la línea de tendencia de la gráfica. Con esta ecuación se obtienen los factores de corrección para finalmente multiplicar este factor con el valor de tabla y obtener la caída de voltaje corregida. Este

procedimiento se realiza para los diferentes tipos de conductores utilizados en redes aéreas, siendo estos los conductores tipo ASC y ACSR, para cada uno de estos tipos de conductor se toman los calibres desde el 2 al 4/0 AWG obteniendo un factor de corrección para cada calibre.

La **Figura 37** presenta el archivo de Excel con los factores de corrección para el conductor ASC.

Del mismo modo la **Figura 38** presenta el archivo con los factores de corrección para el conductor ACSR.

Figura 37

Factor de Corrección trifásico ASC 4/0 AWG

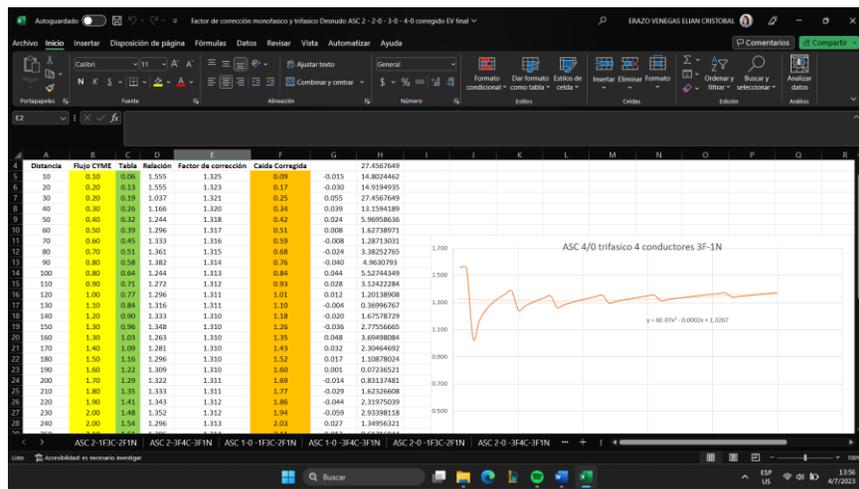
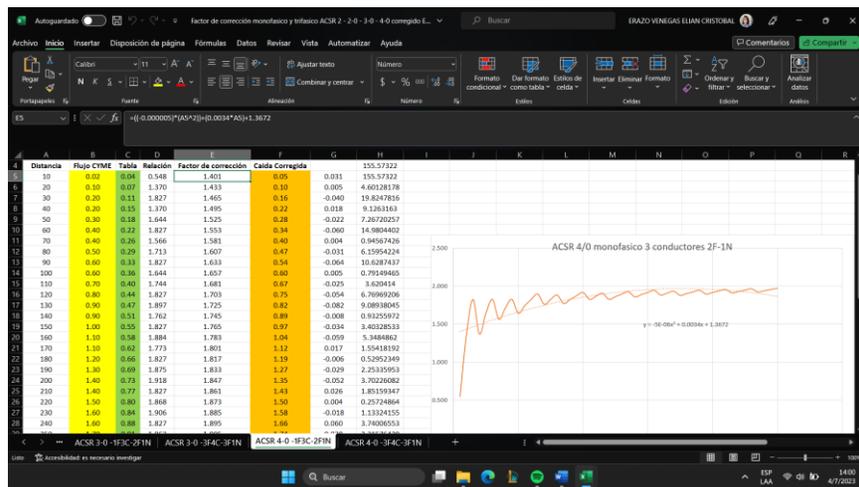


Figura 38

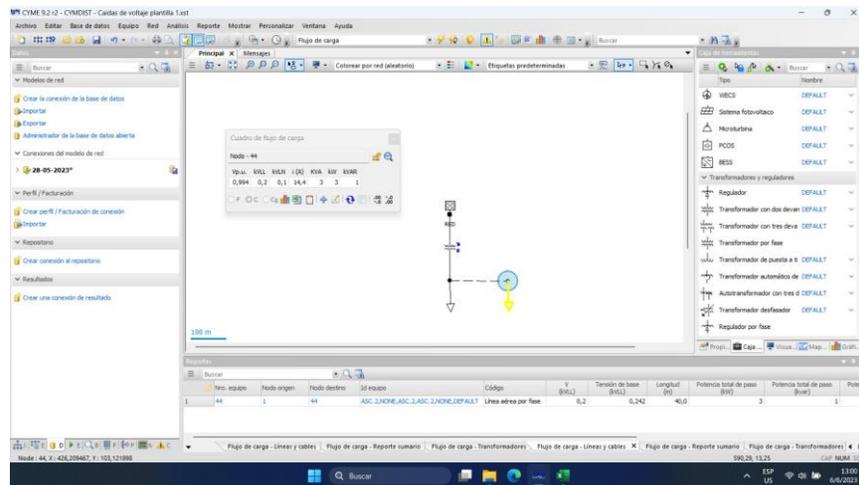
Factor de Corrección monofásico ACSR 4/0 AWG



Los valores de flujos de carga se obtienen del programa CYME 9.2 luego de la simulación, esta se realiza seleccionando el tipo de conductor, la configuración de la red (monofásica 3 hilos o trifásica 4 hilos) el módulo de bajo voltaje, la distancia y el calibre de conductor a utilizar, la **Figura 39** presenta de forma gráfica el procedimiento de simulación.

Figura 39

Flujo de Carga Conductor ASC 2 AWG Monofásico



Una vez obtenidos todos los factores de corrección, se plantea una fórmula para Excel con la cual se pueda obtener el cálculo de forma automática en el archivo que contiene tanto el método anterior como el método nuevo propuesto. La **Figura 40** muestra la formula realizada con todos los factores de corrección.

Figura 40

Fórmula para el cálculo de kVA-m



Finalmente, la **Tabla 9** presenta a modo de resumen el porcentaje promedio de error entre los valores corregidos y simulados.

Tabla 9

Promedio de error conductores aéreos

Tipo de conductor	Voltaje del circuito	Calibre AWG	Promedio de porcentaje de error
ACSR	120/240	2	5.35596%
ACSR	120/240	1/0	1.42393%
ACSR	120/240	2/0	-0.39597%
ACSR	120/240	3/0	2.65603%
ACSR	120/240	4/0	-2.22054%
ACSR	127/220	2	-1.28505%
ACSR	127/220	1/0	3.60422%
ACSR	127/220	2/0	-0.99781%
ACSR	127/220	3/0	-2.55928%
ACSR	127/220	4/0	-0.59094%
ASC	120/240	2	1.78279%
ASC	120/240	1/0	0.07220%
ASC	120/240	2/0	5.76972%
ASC	120/240	3/0	8.36454%
ASC	120/240	4/0	9.34144%
ASC	127/220	2	0.59536%
ASC	127/220	1/0	0.67170%
ASC	127/220	2/0	0.94068%
ASC	127/220	3/0	-0.58322%
ASC	127/220	4/0	-0.32480%

Nota: Los valores negativos representan que, una vez aplicado el factor de corrección al valor de tabla, el resultado es menor al valor simulado. Se resalta que el porcentaje máximo de error es de

9.3% y -2.5% que se dan por la diferencia existente entre los valores de tabla y los simulados afectando al valor corregido mediante el factor obtenido.

3.3 Redes Preensambladas

3.3.1 Simbología para diseño de redes preensambladas

Se elimina el apartado de simbología pues es la misma homologada en las unidades de propiedad y descritas en el documento Guía de diseño.

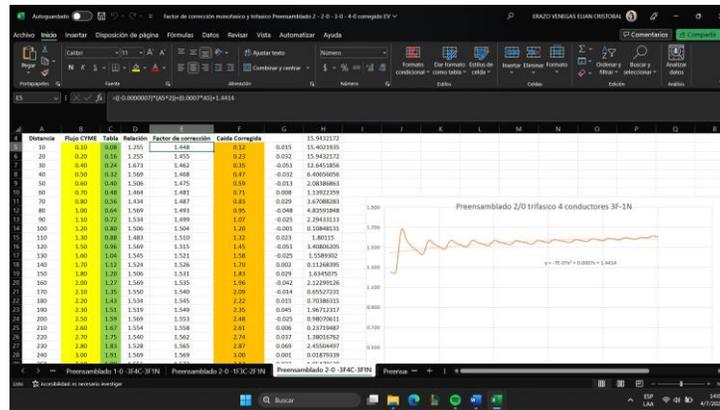
3.3.2 Cálculo de caídas de voltaje para redes secundarias preensambladas

De igual forma que en los parámetros de diseño del documento Guía de diseño, la normativa de EMELNORTE S.A realiza el mismo procedimiento para la obtención de los kVA-m de caída de voltaje en redes preensambladas. Se evidencia por tanto que los valores de flujo de carga y los obtenidos mediante la tabla difieren entre sí por lo que se realiza la obtención de los diferentes factores de corrección aplicando la misma metodología que se encuentra descrita en el pasado apartado. Adicional a esto, la única diferencia fue la creación del cable preensamblado dentro el software CYME para la realización de la simulación. La

Figura 41 presenta el archivo de Excel con los factores de corrección para el conductor Preensamblado.

Figura 41

Factor de Corrección trifásico Preensamblado 2/0 AWG



Una vez obtenidos todos los factores de corrección, se adjunta a la fórmula para Excel descrita en la **Figura 40**.

De igual forma la **Tabla 10** presenta a modo de resumen el porcentaje promedio de error entre los valores corregidos y simulados.

Tabla 10
Promedio de error conductor preensamblado

Tipo de conductor	Voltaje del circuito	Calibre AWG	Promedio de porcentaje de error
Preensamblado	120/240	2	3.58704%
Preensamblado	120/240	1/0	5.79046%
Preensamblado	120/240	2/0	1.92610%
Preensamblado	120/240	3/0	4.24427%
Preensamblado	120/240	4/0	-6.05814%
Preensamblado	127/220	2	0.35305%
Preensamblado	127/220	1/0	6.92787%
Preensamblado	127/220	2/0	4.01687%
Preensamblado	127/220	3/0	0.50669%
Preensamblado	127/220	4/0	1.23135%

Nota: Los valores negativos representan que, una vez aplicado el factor de corrección al valor de tabla, el resultado es menor al valor simulado. Se resalta que el porcentaje máximo de error es de 6.9% y -6.05% que se dan por la diferencia existente entre los valores de tabla y los simulados afectando al valor corregido mediante el factor obtenido.

3.3.3 Características de los accesorios para acometidas en líneas preensambladas

La normativa original contaba con varias características para los accesorios de acometidas, se procedió a reemplazarlas por las características de los accesorios homologados dentro de las Unidades de Propiedad que también se encuentran en el Anexo 3 del documento Manual de Procedimientos.

La **Figura 42** muestra parte del contenido original, mientras la **Figura 43** parte del contenido propuesto.

Figura 42

características de accesorios anteriores

5.1 Derivador para acometida concéntrica desde líneas preensambladas

Requisitos básicos

Norma	ISO 9000
Temperatura máxima:	45° C
Temperatura mínima:	-5° C
Humedad relativa ambiente:	100 % con elevada salinidad.
Tensión máxima de servicio	500 V
Sistema	Monofásico, Bifásico o Trifásico.

Características Generales

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2010-01-25	Fecha: 2010-01-25	Fecha: 2010-01-25

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 43

Características de accesorios actualizadas

DERIVADOR TERMOPLÁSTICO PARA CONDUCTOR CONCÉNTRICO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Material:	Termoplástico reforzado con fibra de vidrio
1.2	Requisitos generales:	
1.2.1	Color	Negro
1.3	Requisitos eléctricos:	
1.3.1	Tensión nominal	1,1 kV
1.4	Resistencia a la intemperie:	
1.4.1	Envejecimiento climático acelerado	> 600 h (ASTM G 26)
1.4.2	Resistencia rayos UV	720 horas (ASTM G 53)
2	RANGO DE SUJECIÓN	
2.1	Acometida	6 - 10 mm ² (10 - 6 AWG)
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	
3.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
3.3	Peso neto aproximado	
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Fabricación y ensayos	NOTA 1
5	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Nota: Reproducido de (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011)

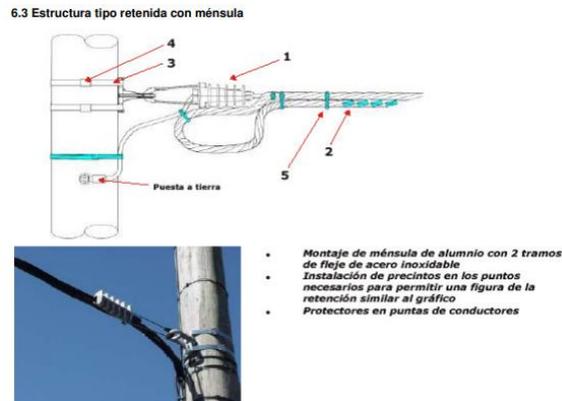
3.3.4 Estructuras tipo para líneas secundarias preensambladas

Dentro de este apartado se describe que las estructuras deberán cumplir con lo homologado dentro de las Unidades de Propiedad que se encuentran en el Anexo 2 del documento Manual de Procedimientos.

La **Figura 44** muestra parte de las estructuras tipo originales, mientras que la **Figura 45** presenta el contenido cambiado para estructuras tipo y equipos para líneas secundarias preensambladas.

Figura 44

Estructuras tipo originales



(EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 45

Contenido actualizado para estructuras tipo y equipos para líneas secundarias preensambladas

5.- ESTRUCTURAS TIPO PARA LINEAS SECUNDARIAS PREENSAMBLADAS

Las estructuras tipo para redes preensambladas deberán cumplir con la homologación de las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que se encuentran en el Anexo #2 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

6.- EQUIPOS PARA LINEAS SECUNDARIAS PREENSAMBLADAS

Las características de los equipos y materiales para redes preensambladas deberán cumplir con la homologación de las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que se encuentran en el Anexo #3 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

Nota: Adaptado para la propuesta desde (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011)

3.3.5 *Conexiones y empalmes para líneas secundarias preensambladas*

Se elimina el apartado conexiones y empalmes pues los mismos se encuentran descritos dentro de lo homologado en las Unidades de Propiedad que se encuentran en el Anexo 2 del documento Manual de Procedimientos.

3.3.6 *Accesorios para líneas secundarias preensambladas*

Se reemplaza el nombre por Apartado 6. Equipos para Líneas Secundarias Preensambladas, en donde se describe que los equipos y materiales deberán cumplir con lo

homologado dentro de las Unidades de Propiedad que se encuentran en el Anexo 3 del documento Manual de Procedimientos.

La **Figura 45** muestra el contenido actualizado, mientras la **Figura 46** parte del contenido original.

Figura 46

Accesorios para líneas secundarias preensambladas original

8.1. KIT DE RETENCIÓN



DETALLE	COMPOSICION		
	PINZA DE RETENCION PARA L.A.P. DE B.T.	MENSULA	PRECINTOS
Retención simple a poste	1	1	2
Retención doble a poste	2	1	4

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

3.4 Redes Subterráneas

3.4.1 Protecciones

Dentro del apartado de protecciones se describe que se deberán seguir las recomendaciones establecidas en las factibilidades de servicio realizadas por la dirección de planificación. En el apartado de medio voltaje se protegerá en función de los niveles de cortocircuito.

La **Figura 47** muestra parte del contenido original, mientras la **Figura 48** el contenido actualizado.

Figura 47

Apartado Protecciones original

4. PROTECCIONES

4.1. Medio Voltaje.

En el punto de entrega se protegerá, en función de la capacidad, de la siguiente manera:

DEMANDA MAXIMA (kVA)	ELEMENTO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO
SOBRE 800	Reconectador automático o seccionalisador
200 - 800	Seccionador tripolar para operación bajo carga
Inferior a 200	Seccionador fusible unipolar

Elaborado por: Departamento de Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2010-01-25	Fecha: 2010-01-25	Fecha: 2010-01-25

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 48

Apartado protecciones actualizado

4. PROTECCIONES

Para proteger adecuadamente los equipos eléctricos contra fallas eléctricas, se deberán seguir las recomendaciones establecidas en las factibilidades de servicio realizadas por la dirección de planificación o solicitar el apoyo técnico al área de protecciones del departamento de calidad de energía y estudios eléctricos, donde se establecerá la capacidad y tipo de fusible o la implementación de seccionadores tipo barra en los casos que se requieran.

4.1. Medio Voltaje.

En el punto de entrega se protegerá, en función de los niveles de cortocircuito, por medio de seccionadores portafusible. Los equipos utilizados cumplirán con las normas y características homologadas dentro de las Unidades de Propiedad.

3.4.2 *Sistemas de medición*

Dentro de este apartado se añaden tablas de las clases de medición en función de las potencias para completar la información anterior.

La **Figura 49** muestra parte del contenido original, mientras la **Figura 50** el contenido actualizado.

Figura 49

Sistemas de medición original

7. SISTEMAS DE MEDICIÓN

7.1 Clases de medición

En función de la potencia, se establecen las clases de medición como se indica en el numeral 5, de la Parte II de las Guías de Diseño,

El factor de corrección, características de construcción y ubicación de los tableros de distribución se aplicará de acuerdo a lo que se estipula las Guías de Diseño Parte II.

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 50

Sistemas de medición actualizado

7. SISTEMAS DE MEDICIÓN

7.1 Clases de medición

En función de la potencia, se establecen las siguientes clases de medición:

CLASE DE MEDICIÓN	NIVEL VOLTAJE	TIPO DE MEDIDOR	DEMANDA (kW)	OBSERVACIONES
DIRECTA	B.V.	Electrónico 1Φ-2H-120V- 10/100A	< 5 kW	Con cable # 8 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 1Φ-2H-120V- 10/100A	5 < kW < 7	Con cable # 6 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 1Φ-3H-120/240V- 10/100A (*)	< 7 kW	Con cable # 8 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 2Φ-3H-2x127/220V- 10/100A	< 14 kW	Con cable # 6 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 2Φ-3H-2x127/220V- 10/100A	14 < kW < 17	Con cable # 4 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 3Φ-4H-3x127/220V- 10/100A	< 16 kW	Con cable # 8 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 3Φ-4H-3x127/220V- 10/100A	16 < kW < 22	Con cable # 6 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 3Φ-4H-3x127/220V- 10/100A	22 < kW < 27	Con cable # 4 TW

Nota: Conductor TW de cobre o equivalente

(*) Solo cuando el transformador es un monofásico a tres hilos.

En función de la potencia de los transformadores, se establecen las siguientes clases de medición:

Nota: Adaptado para la propuesta desde (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., 2021)

3.4.3 Materiales para redes subterráneas

Dentro del apartado de Materiales, se realizan los siguientes cambios: Apartado 8.1 Transformadores, se describe que deberá cumplir con lo homologado dentro de las Unidades de Propiedad que se encuentran en el Anexo 3 del documento Manual de Procedimientos.

Apartado 8.2 Conductores en Medio Voltaje, se describe que deberá cumplir con lo homologado dentro de las Unidades de Propiedad que se encuentran en el Anexo 3 del documento Manual de Procedimientos.

La **Figura 51** muestra parte del contenido original, mientras la **Figura 52** el contenido actualizado.

Figura 51

Apartado materiales original

8. MATERIALES PARA REDES SUBTERRANEAS.

8.1. TRANSFORMADORES

Los transformadores deberán cumplir con las especificaciones señaladas en el capítulo de características técnicas de materiales.

8.2. CONDUCTORES DE MEDIO VOLTAJE

Las características del conductor aislado para Medio voltaje, esto es 15 kV, son las siguientes:

Nota: Reproducido de (EMELNORTE S.A., 2009)

Figura 52

Apartado materiales actualizado

8. MATERIALES PARA REDES SUBTERRANEAS.

8.1. TRANSFORMADORES

Los transformadores deberán cumplir con las especificaciones señaladas dentro de las unidades de propiedad homologadas por el MERNNR presente en Anexo #3 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

8.2. CONDUCTORES DE MEDIO VOLTAJE

Las características del conductor aislado para Medio voltaje deberán cumplir con lo homologado dentro de las unidades de propiedad del MERNNR presente en Anexo #3 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

Nota: Adaptado para la propuesta desde (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2011)

3.4.4 Cálculo de la caída de voltaje en redes subterráneas

De igual forma que en los parámetros de diseño de la Guía de Diseño, la normativa de EMELNORTE S.A realiza el mismo procedimiento para la obtención de los kVA-m de caída de voltaje en redes subterráneas. El problema con los valores de flujo de carga y los obtenidos

mediante la tabla persiste por lo que se realiza la obtención de los diferentes factores de corrección aplicando la misma metodología descrita en el pasado apartado. Adicional a esto, la única diferencia fue la creación del conductor XLPE dentro el software CYME para la realización de la simulación. La **Figura 53** presenta el archivo de Excel con los factores de corrección para el conductor Preensamblado. La **Figura 54** muestra las especificaciones del conductor creado XLPE para la simulación dentro del software CYME. Finalmente, la **Figura 55** muestra la simulación para una red monofásica subterránea con el conductor calibre 1/0.

Figura 53
Factor de Corrección monofásico Subterráneo 1/0 AWG

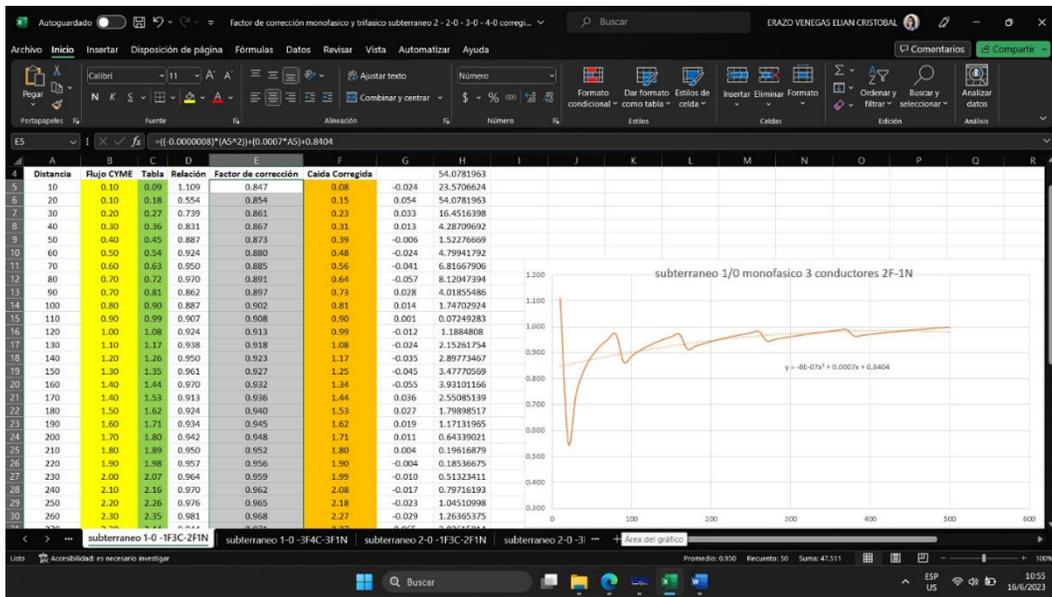


Figura 54

Especificaciones conductor XLPE en el software CYME

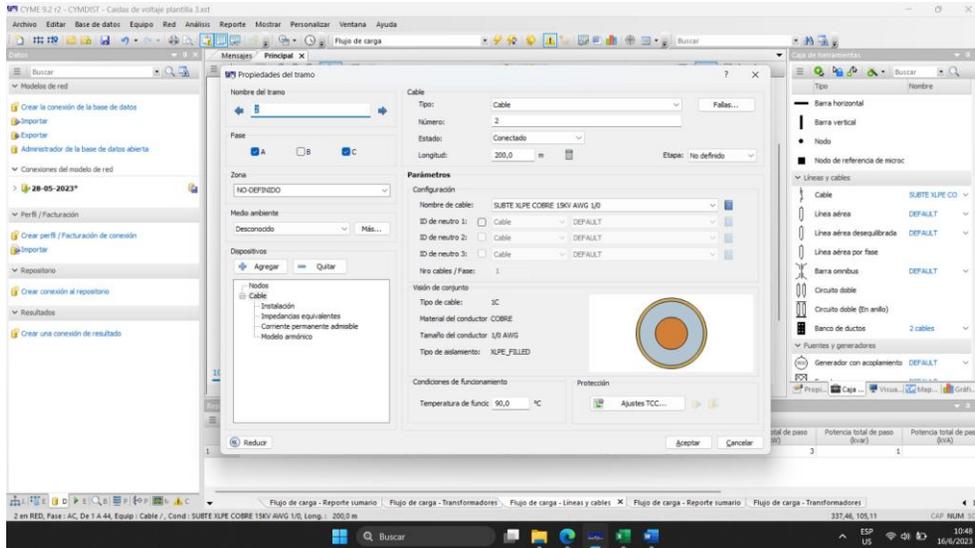
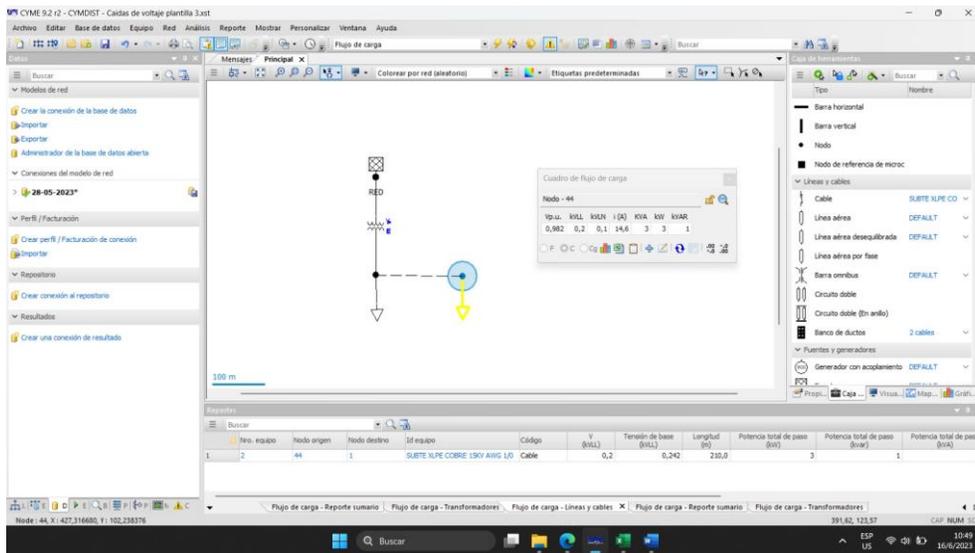


Figura 55

Simulación Red Monofásica Subterránea



Una vez obtenidos todos los factores de corrección, se adjunta a la fórmula para Excel descrita en la **Figura 40**.

Finalmente, la **Tabla 11** presenta a modo de resumen el porcentaje promedio de error entre los valores corregidos y simulados.

Tabla 11*Promedio de error conductor TTU cobre*

Tipo de conductor	Voltaje del circuito	Calibre AWG	Promedio de porcentaje de error
TTU-C	120/240	2	-2.32696%
TTU-C	120/240	1/0	1.44822%
TTU-C	120/240	2/0	-4.44507%
TTU-C	120/240	3/0	2.17081%
TTU-C	120/240	4/0	-4.21605%
TTU-C	127/220	2	-0.80570%
TTU-C	127/220	1/0	0.86806%
TTU-C	127/220	2/0	1.73601%
TTU-C	127/220	3/0	-5.90705%
TTU-C	127/220	4/0	-37.83162%

Nota: Los valores negativos representan que, una vez aplicado el factor de corrección al valor de tabla, el resultado es menor al valor simulado. Se resalta que el porcentaje máximo de error es de 2.1% y -37.8% que se dan por la diferencia existente entre los valores de tabla y los simulados afectando al valor corregido mediante el factor obtenido.

3.5 Socialización de la propuesta a la Comisión de Actualización

El día 15 de noviembre de 2023 se realizó una reunión de trabajo con los integrantes de la comisión de actualización de la normativa de EMELNORTE S.A. en la cual se presentó la propuesta de normativa y se recibieron sugerencias a la misma. La **Figura 56** muestra dicha reunión.

Posteriormente el día 27 de diciembre de 2023 se realizó nuevamente una reunión de trabajo para presentar los añadidos en base a las actas presentes en el **Anexo 2 Documentos**

complementarios brindados por EMELNORTE S.A. siendo finalmente aceptada la propuesta por la comisión.

Figura 56

Socialización de la Propuesta



Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Las empresas distribuidoras del Ecuador basan sus normativas en la homologación de las unidades de propiedad y construcción, siendo la normativa de la Empresa Eléctrica Ambato la de más reciente publicación y por ende una de las más actualizadas en su contenido.
- Partes del contenido de la normativa del año 2009, tal como disposiciones generales, sanciones, acometidas en líneas preensambladas y gran parte de la guía para redes subterráneas se mantiene vigente en comparación con la homologación de las unidades de propiedad y las diferentes normas consultadas, las demás secciones fueron resaltadas para su actualización.
- La propuesta fue presentada y bien recibida ante la comisión de actualización de la normativa dentro de la empresa eléctrica EMELNORTE S.A. siendo reconocida su relevancia y potencial como normativa interna y guía de diseño para contratistas.

4.2 Recomendaciones

- Debido a las características específicas de la presente propuesta, se recomienda a EMELNORTE S.A., mantener a la comisión de actualización de las normas de diseño construcción y protecciones para redes de distribución en medio y bajo voltaje, a fin de que en el corto y mediano plazo realicen el correspondiente seguimiento y, analicen la pertinencia de actualizar la normativa para que entre en vigencia.

Referencias

ARCONEL. (2020). *Distribución y comercialización de energía eléctrica. Resolución No.*

ARCONEL-006/2020. [https://www.cna-ecuador.com/wp-content/uploads/2020/06/Reg-](https://www.cna-ecuador.com/wp-content/uploads/2020/06/Reg-Sust-Reg-ARCONEL001-20-Directorio-res-006-20-firm.pdf)

[Sust-Reg-ARCONEL001-20-Directorio-res-006-20-firm.pdf](https://www.cna-ecuador.com/wp-content/uploads/2020/06/Reg-Sust-Reg-ARCONEL001-20-Directorio-res-006-20-firm.pdf)

Castaño, S. (5 de Enero de 2023). *Redes de Distribución de Energía*.

<http://blog.espol.edu.ec/econde/files/2012/08/libro-redes-de-distribucion.pdf>

CENACE. (2020). *Informe Anual 2020 CENACE*. [http://www.cenace.gob.ec/wp-](http://www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/04/Informe-Anual-CENACE-2020-Parte-1.pdf)

[content/uploads/downloads/2021/04/Informe-Anual-CENACE-2020-Parte-1.pdf](http://www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/04/Informe-Anual-CENACE-2020-Parte-1.pdf)

EERSSA. (2012). *EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.*

http://www.eerssa.gob.ec/eerssa/lotaip/2017/noviembre/archivos/a3/Normas_tecnicas_para_el_diseno_de_redes_electricas_urbanas_y_rurales.pdf

EMELNORTE S.A. (2009). *NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN. EMELNORTE S.A.*

Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (14 de Junio de 2021). *EEASA*.

<https://www.eeasa.com.ec/guias-de-diseno/>

EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. (2014). *NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN*.

<http://ftp.eeq.com.ec/upload/informacionPublica/2014/NORMAS%20PARA%20SISTEMAS%20DE%20DISTRIBUCION%20PARTE%20A.pdf>

Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables. (2011). *HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP) Y UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN (UC) DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA*.

https://www.unidadespropiedad.com/pdf/2d/Secc1-Hom_UP/S1_MT_HUP.pdf

Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables. (2018). *PLAN MAESTRO DE*

ELECTRICIDAD. <https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/Plan-Maestro-de-Electricidad-2018-2027.pdf>

Montecelos, J.T. (2022). *Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación 2.a edición.*

Editorial Paraninfo.

Anexo 1 Propuesta Normativa

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 1 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

CAPITULO 1

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

1.- DEFINICION DE TERMINOS.

EMELNORTE	Empresa Eléctrica Regional Norte S.A.
SOLICITANTE	Persona Natural ó Jurídica responsable de una solicitud ante EMELNORTE
INGENIERO PROYECTISTA	Ingeniero Eléctrico especializado en Sistemas Eléctricos de Potencia, Colegiado, registrado en EMELNORTE y debidamente autorizado para presentar proyectos eléctricos.
COMPAÑIA ELECTRICA	Compañía con personería Jurídica legalmente registrada y calificada en EMELNORTE para realizar diseños o construcciones de proyectos eléctricos.
REPRESENTANTE TECNICO	Ingeniero Eléctrico designado por la Compañía Eléctrica y aceptado por EMELNORTE para ser responsable de la construcción de un proyecto eléctrico.
INGENIERO CONSTRUCTOR	Ingeniero Eléctrico especializado en Sistemas Eléctricos de Potencia, colegiado, registrado y calificado por EMELNORTE, responsable de la construcción de un proyecto eléctrico.
FISCALIZADOR	Profesional designado por EMELNORTE para cada proyecto particular responsable de supervisar y verificar todo el proceso de construcción y realizar las pruebas necesarias antes de realizar la recepción de la obra.
MEMORIA TECNICA	Descripción de las características generales y especificaciones técnicas de un proyecto eléctrico.
PROYECTO ELECTRICO	Está constituido por la memoria técnica, los planos, las especificaciones de los materiales y documentos adicionales.

2.- DISPOSICIONES GENERALES.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 2 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

2.1.- DE LOS INGENIEROS PROYECTISTAS Y CONSTRUCTORES.

Es obligación por parte del Ingeniero Eléctrico Proyectista o Constructor dar cumplimiento a las disposiciones y procedimientos establecidos en estas normas y en el instructivo de fiscalización.

Deberán cumplir lo dispuesto por la Ley de Ejercicio Profesional de la Ingeniería en sus artículos del 4 al 8 (de los profesionales) y del 9 al 30 (del ejercicio profesional).

Los Ingenieros Eléctricos Constructores prestarán la ayuda e información necesaria al fiscalizador que designe EMELNORTE para que éste realice la verificación y pruebas que estime convenientes.

2.2.- DE EMELNORTE S. A.

Serán atribuciones de EMELNORTE el revisar y aprobar los diseños eléctricos, supervisar las obras en su etapa de construcción y realizar las pruebas que considere necesarias antes de proceder a recibir las obras de manera definitiva.

EMELNORTE inspeccionará los equipos y materiales a ser utilizados en la construcción, reservándose el derecho a aprobar o rechazar aquellos que no cumplan con las características básicas establecidas en estas normas y en el manual de procedimientos de fiscalización vigente.

2.3.- REVISION Y MODIFICACION DE LAS NORMAS.

Las disposiciones y procedimientos señalados en estas normas podrán ser revisados, modificados o ampliados cuando EMELNORTE considere conveniente o para adecuarlos a nuevas disposiciones de carácter legal o técnico.

3.- SANCIONES.

Los trabajadores de EMELNORTE estarán sujetos a lo dispuesto en la resolución No. 7 del directorio del 12 de Diciembre de 1997, la cual dice: "El Directorio resuelve que en base a lo establecido en el Artículo 45 literales "a" "f" y Artículo 46 literales "b", "f" y "g" del Código del Trabajo prohibir a los trabajadores de EMELNORTE: realizar diseños y construcciones de redes en medio y bajo voltaje y alumbrado público; realizar diseño e instalación de acometidas y medidores. Ubicar a los abonados en tarifas diferentes a las asignadas en el pliego tarifario; manipulación arbitraria a los equipos de medición que conlleve a fraude para la empresa; y, participación directa o indirecta en la instalación eléctrica. En el caso de incumplir esta disposición la Presidencia Ejecutiva tramitará el Visto Bueno correspondiente sin perjuicio de iniciar las acciones legales de carácter civil o penal que hubiere lugar."

Los clientes de EMELNORTE se sujetarán a lo dispuesto en el Reglamento de Suministro de Servicio de Electricidad que en el artículo 42 expresa lo siguiente: "Infracciones del Consumidor. Sanciones.- El Distribuidor, dentro de su área de concesión, tiene la facultad de sancionar a los

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 3 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

consumidores por el cometimiento de infracciones. La tipificación de esta y las sanciones pertinentes serán estipuladas en los respectivos contratos de los suministros de servicio, cuyo modelo será aprobado por el CONELEC. El consumidor podrá recurrir ante el CONELEC respecto a la sanción que le imponga el Distribuidor y, mientras se tramite el recurso, el Distribuidor no podrá tramitar dicha sanción”

Los profesionales en el libre ejercicio estarán sujetos a lo dispuesto en el manual de procedimientos de fiscalización y por lo establecido en la ley del ejercicio profesional en la rama de la Ingeniería en su Capítulo VII artículos 59 al 71 (De las Infracciones y Sanciones).

4.- DISEÑO DE PROYECTOS.

Para la realización de proyectos eléctricos particulares se requiere del uso del Sistema Integrado de Gestión de la Empresa Eléctrica Regional Norte SIGEERN, específicamente el Sistema de Gestión de Proyectos Eléctricos Particulares SGPEP, el cual generará automáticamente las solicitudes y certificados necesarios para la aprobación de un proyecto, además de que será el portal en el cual se subirán todos los documentos requeridos para la realización de este. Es por esto por lo que se presenta en el Anexo #1 el Manual de Usuario Contratistas, mismo que contendrá las directrices a seguir para la aprobación del diseño presentado por los contratistas externos.

4.1.- REGISTRO Y CERTIFICACION DE CONTRATISTAS.

El interesado en registrarse como contratista externo a EMELNORTE deberá seguir las directrices que se muestran en el Anexo #1, desde la página 4. Proceso en el cual se procederá al registro y creación de la cuenta, para lo cual se solicitarán los siguientes documentos en formato pdf:

- Título
- Certificado de prevención de riesgos laborales o licencia de prevención de riesgos eléctricos
- Experiencias
- Cursos de capacitación y actualización profesional
- Malla curricular (en caso de ser Profesional Facultado)

Dentro del manual de usuario se muestran ejemplos gráficos para seguir con el procedimiento.

4.2.- FACTIBILIDAD DE SERVICIO.

Una vez dentro del SGPE, para la generación de una nueva solicitud de factibilidad de un proyecto eléctrico se utilizará la opción de Proyectos eléctricos. Dentro de esta opción el contratista podrá observar el estado actual en el que se encuentra la solicitud o generar una nueva.

Al finalizar el trámite, en caso de que el proyecto sea factible, se enviará el Certificado de Factibilidad al contratista mediante el sistema.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 4 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

EMELNORTE deberá evaluar si los transformadores públicos cercanos al solicitante tienen potencia remanente, en base a esto y el estrato de consumo se determinará si es necesario o no la instalación de un transformador nuevo.

Una vez aprobada la factibilidad de servicio, en ningún caso el contratista podrá cambiar el poste de arranque y/o la potencia del transformador solicitado, en caso de requerir cambiar se deberá solicitar otra factibilidad.

El procedimiento detallado se encuentra en el Anexo #1, pagina 26.

4.3.- APROBACIÓN DE PROYECTOS.

Para la generación de una nueva solicitud de aprobación de un proyecto eléctrico se ingresará mediante la opción de Proyectos Eléctricos. Dentro de esta opción el contratista podrá observar el estado actual en el que se encuentra la solicitud o generar una nueva.

Al finalizar el trámite, en caso de que el proyecto sea aprobado, se enviará el Oficio de respuesta firmado digitalmente por el Director de Distribución de EMELNORTE.

El procedimiento detallado se encuentra en el Anexo #1, pagina 38.

4.4.- MEMORIA TÉCNICA.

Es la descripción por escrito del Proyecto Eléctrico, el cual cuenta con 11 etapas para su elaboración y será relleno de acuerdo con el Anexo #1, pagina 40, conteniendo lo siguiente:

4.4.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.-

Antecedentes: Se deberá detallar las referencias sobre las que se desarrollará el proyecto, su situación actual, ubicación y detalle del uso que se le dará a la energía eléctrica en el proyecto a diseñar.

Características Principales: Se deberá presentar un resumen sobre las características técnicas principales con las que contará el proyecto eléctrico.

En caso de que el proyecto sea una urbanización, lotización, fraccionamiento o similar y las vías del proyecto sean de acceso público, se deberá adjuntar el documento "CERTIFICACIÓN DEL GAD MUNICIPAL DE QUE SON VÍAS DE ACCESO PÚBLICO".

4.4.1.2.- ESTUDIO DE LA DEMANDA.-

Determinación de la Demanda: Descripción sobre el tipo de usuarios que se servirán con el proyecto ya sean residenciales, comerciales o industriales, aplicación de menú energético y breve detalle del cálculo de demanda.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 5 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

De acuerdo con la Resolución Nro. ARCERNNR-023/2023 REGULACIÓN Nro. ARCONEL 001/2020 (Codificada), los consumidores con demanda declarada menor o igual a 12 kW serán atendidos en bajo voltaje. Para demandas superiores se atenderá en medio voltaje.

Determinación de la Capacidad del Transformador: Descripción del centro de transformación que utilizara el proyecto y sus especificaciones técnicas. La demanda de diseño del transformador deberá mantenerse a lo largo de la ejecución del proyecto, así como el punto de arranque de este.

También en esta etapa es obligatorio adjuntar el documento en pdf del "DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR", mismo que debe seguir con la metodología de cálculo de la demanda de diseño en transformadores presente en el capítulo 2 Guía de Diseño.

4.4.1.3.- RED PRIMARIA Y REGULACION DE VOLTAJE.-

Descripción del recorrido de la red primaria, su arranque y características como tipo de conductor, estructuras, postes; y un breve comentario sobre el cálculo de regulación de voltaje en MV.

EMELNORTE solo solicitará el cálculo de caída de voltaje en redes secundarias, para medio voltaje no se solicitará el cálculo sin embargo EMELNORTE evaluaría la viabilidad de conexión del proyecto, y el calibre de conductor se establecerá de acuerdo con lo establecido en la homologación de conductores de acuerdo con la coordinación de protecciones realizado por el Departamento de estudios eléctricos.

Los postes para utilizar en medio voltaje serán de 12 metros por 500 kg de ruptura horizontal.

En derivaciones y en montaje de transformadores se utilizará grapas de conexión en línea energizada.

En puentes aéreos se utilizará conector de compresión tipo cuña. Los seccionadores serán montados en cruceta independiente a la estructura de la línea y en dirección de la fuente principal, y serán similares a NCX y LBU de acuerdo con su requerimiento y aplicación.

Todos los empalmes y amarres de las líneas de medio voltaje serán para atar y desatar en línea viva, o se utilizara amarres preformados para este fin.

En los postes no se podrá colocar más de un transformador y preferentemente se colocarán en estructuras tangentes.

En todos los terminales de medio voltaje se utilizarán cadenas de suspensión o aisladores terminales poliméricos.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 6 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

4.4.1.4.- RED SECUNDARIA Y REGULACION DE VOLTAJE.-

Descripción del recorrido de la red secundaria, características como tipo de conductor, estructuras, postes; y un breve comentario sobre el cálculo de regulación de voltaje en BV.

En esta etapa es obligatorio adjuntar el documento pdf "CAÍDA DE VOLTAJE BV", mismo que se encuentra en el Anexo #3 del capítulo 2 Guía de Diseño.

El conductor del neutro de las redes en BV aéreas debe ser de aluminio tipo ACSR.

Las varillas de puesta a tierra tanto para terminales de BV, transformadores, y pararrayos deberán tener un recubrimiento de cobre de 254 micras (alta camada), y deberán ser unidas al cable de cobre mediante solda exotérmica.

Se deberá instalarse puestas a tierra en los terminales de circuito de BV.

En puentes aéreos se utilizará conector de compresión tipo cuña.

En terminales de BV se puede utilizar conector o preformado.

Los postes como mínimo deberán tener 9 metros de altura.

4.4.1.5.- SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES.-

Para el dimensionamiento de dispositivos de protección en bajo voltaje el contratista deberá dimensionar en base a las corrientes de cortocircuito establecidas en la base SIG en el campo "HIPERVÍNCULO" de la capa "Puesto TransfDistribucion"

Línea de Medio Voltaje: Descripción de las protecciones que se utilizarán en la red primaria y/o modificaciones en las existentes.

Centro de Transformación: Descripción de las protecciones que se utilizarán en el centro de transformación, en los lados primario y secundario, tanto para sobre voltajes y sobre corrientes.

Tablero de Medición: Descripción de las protecciones que se utilizarán en los tableros de medición en caso de que el proyecto lo requiera.

Todos las protecciones deberán cumplir con las especificaciones presentes en el capítulo 2 Guía de Diseño.

4.4.1.6.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.-

Descripción Sistema de Puesta a Tierra: Descripción del sistema de puesta a tierra que será diseñado y aplicado en el proyecto, en caso de ser malla

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 7 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

de puesta a tierra, se deberá indicar los parámetros principales de su cálculo y resultados.

EMELNORTE no solicitará el diseño de resistencia de puesta a tierra en transformadores de distribución y terminales de circuito, sin embargo, el Departamento de Fiscalización verificará la resistencia de puesta a tierra que en ningún caso deberá superar los 25 ohmios.

En caso de que se trate de una malla de puesta a tierra, se deberá adjuntar el documento "CÁLCULO DE MALLA Y RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA" y deberá cumplir con las especificaciones presentes en el capítulo 2 Guía de Diseño.

4.4.1.7.- SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO.-

Descripción del sistema alumbrado público, tipo de vía a iluminar y resumen de parámetros utilizados para su simulación y resultados.

En caso de que el proyecto cuente con alumbrado público, se deberá adjuntar el documento "SIMULACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO".

Se deberá cumplir con las especificaciones técnicas señaladas en el capítulo 2 Guía de Diseño.

En general para las obras que se realicen dentro del área de concesión de la Empresa solo se utilizarán luminarias led, de acuerdo con lo dispuesto en el plan nacional de eficiencia energética.

4.4.1.8.- ACOMETIDA DE BAJO VOLTAJE Y SISTEMA DE MEDICIÓN.-

Descripción de la acometida de bajo voltaje como tipo de conductor, calibres y disposición; descripción del sistema de medición requerido para el proyecto.

En caso de que en el proyecto se instalarán tableros de medición, se se deberá adjuntar el documento "DIAGRAMAS UNIFILARES (TABLEROS DE MEDICIÓN)".

4.4.1.9.- ESTRUCTURAS DE SOPORTE.-

Planilla de estructuras: Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de estructuras homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR mismas que se encuentran en el Anexo #2.

Pozos y ductos: Descripción de tipos de ductos y pozos utilizados en el proyecto de acuerdo con la normativa vigente respecto del uso de estructuras

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 8 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que se encuentran en el Anexo # 2.

Es obligatorio adjuntar el documento "PLANILLA DE ESTRUCTURAS" mismo que se encuentra en el Anexo #4 del capítulo 2 Guía de Diseño.

4.4.1.10.- LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS.-

Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de descripciones de materiales homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que se encuentran en el Anexo #3.

Es obligatorio adjuntar el documento "LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES".

4.4.1.11.- ANEXOS.-

Se solicita adjuntar en formato pdf los siguientes archivos:

- Contrato simple de servicios profesionales para la elaboración del proyecto
- Cédula del propietario del proyecto
- Carta de autorización del propietario del proyecto
- Documentos que avalen la propiedad del bien inmueble donde se ejecutará el proyecto
- Planos de detalles (documento opcional)

5.- FISCALIZACIÓN DE PROYECTOS

Para la generación de una nueva solicitud de asignación de Fiscalizador para la revisión de materiales y autorización de inicio de obra de los proyectos que se encuentran aprobados y vigentes en el sistema se debe ingresar mediante la opción de Proyectos Eléctricos.

5.1.- SOLICITAR FISCALIZADOR

Para solicitar Fiscalizador, como requisito previo se debe haber obtenido el Oficio de Aprobación del Proyecto.

El procedimiento detallado se encuentra en el Anexo #1, pagina 80.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 9 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

ANEXO # 1



**EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE
EMELNORTE**

MANUAL DE USUARIO CONTRATISTAS

**SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS
ELÉCTRICOS PARTICULARES**

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN.**

Ibarra -2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. REQUERIMIENTOS	3
3. ACCESO AL SISTEMA	4
4. CREAR UNA CUENTA	5
5. REESTABLECER CREDENCIALES DE ACCESO	11
6. DATOS PERSONALES	13
7. CERTIFICACIÓN CONTRATISTA	14
INGRESO DE LOS REQUISITOS.....	15
EMPRESA.....	15
FACTURA PAGO DERECHO (GEODATABASES).....	16
ANEXAR DOCUMENTOS.....	18
DOCUMENTOS CON OBSERVACIONES.....	21
DOCUMENTOS APROBADOS.....	24
8. FACTIBILIDAD DE PROYECTOS	26
ELABORAR SOLICITUD.....	27
SOLICITUDES EN TRÁMITE.....	32
SOLICITUDES CON OBSERVACIONES.....	33
SOLICITUDES FINALIZADAS.....	35
9. APROBACIÓN DE PROYECTOS	38
ELABORAR SOLICITUD.....	39
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	40
ESTUDIO DE LA DEMANDA.....	43
RED PRIMARIA Y REGULACIÓN DE VOLTAJE.....	46
RED SECUNDARIA Y REGULACIÓN DE VOLTAJE.....	48
SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES.....	51
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	53
SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	56
ACOMETIDA DE BAJO VOLTAJE Y SISTEMA DE MEDICIÓN.....	58
ESTRUCTURAS DE SOPORTE.....	61
LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS.....	63
ANEXOS.....	66
SOLICITUDES EN TRÁMITE.....	68
OBSERVACIONES DEL PROYECTO.....	74
SOLICITUDES APROBADAS.....	76
10. FISCALIZACIÓN DE PROYECTOS	79
SOLICITAR FISCALIZADOR.....	80
SOLICITUDES EN TRÁMITE.....	85

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se elabora con el fin de otorgar la información necesaria para los usuarios finales (contratistas), con respecto a la operatividad y funcionamiento del “*SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES*”.

El sistema antes mencionado actualmente consta de tres partes:

- **Registro y Certificación de Contratistas**

Permite el registro de la información del contratista para la generación de un usuario y contraseña para que pueda acceder al sistema. También permite el ingreso de los requisitos solicitados por la empresa, para que los contratistas sean considerados aptos para el ingreso de nuevos proyectos.

- **Factibilidad de Proyectos**

Permite a los contratistas la generación de una nueva solicitud de factibilidad de un proyecto eléctrico. El contratista podrá observar el estado actual en el que se encuentra la solicitud.

- **Aprobación de Proyectos**

Permite a los contratistas la generación de una nueva solicitud de aprobación de un proyecto eléctrico. El contratista podrá observar el estado actual en el que se encuentra la solicitud.

2. REQUERIMIENTOS

Los requisitos para poder utilizar el sistema son los siguientes:

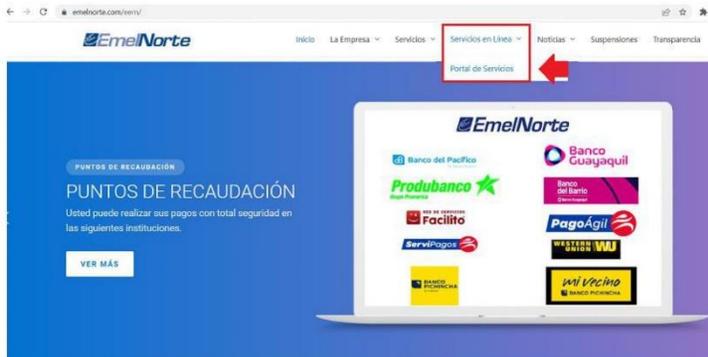
- Conexión a internet.
- Navegador de internet (recomendable Google Chrome)
- Firma Digital

3. ACCESO AL SISTEMA

Para poder acceder al sistema debe ingresar la siguiente dirección web de la empresa www.emelnorte.com en el navegador.



En el menú ubicado en la parte superior, debe ubicar el mouse sobre la opción **“Servicios en Línea”**. A continuación se desplegará un submenú donde debe hacer clic en la opción **“Portal de Servicios”**.



En la sección **“Aplicaciones en línea”**, debe hacer clic en la opción **“Proyectos Eléctricos Particulares”** para ingresar al sistema.

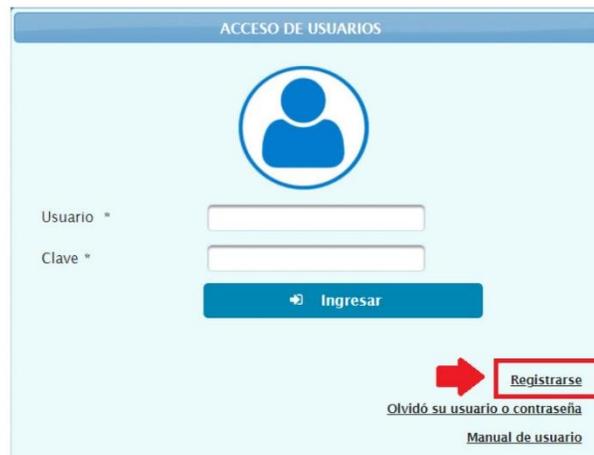


Se mostrará la siguiente pantalla de inicio de sesión.



4. CREAR UNA CUENTA

En caso de que usted todavía no posea una cuenta, lo primero que debe hacer es registrarse. Para esto, debe hacer clic sobre el enlace **“Registrarse”**.



En la siguiente pantalla puede descargar el documento “Reglamento de Calificación de Ingenieros”, haciendo clic en el link “Descargar Documento”.

En el formulario que se muestra en pantalla, deberá ingresar los siguientes datos que son obligatorios:

DOCUMENTOS ADJUNTOS EN PDF	REQUISITO	DESCRIPCIÓN	NOMBRE DEL ARCHIVO	DOCUMENTO
TÍTULO				
CERTIFICADO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES O LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS.				+ Adjuntar
EXPERIENCIAS		Experiencia que será válida con certificación de aprobación técnica de la distribuidora que tenga bajo su área de concesión la ubicación donde se realice el diseño eléctrico en redes de distribución. Será considerada como experiencia la construcción de tres proyectos en sistemas eléctricos de distribución en bajo y medio voltaje. El Profesional facultado podrá presentar la certificación de esta experiencia bajo contratación directa o en relación de dependencia.		+ Adjuntar
CURSOS DE CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL		Se deberá adjuntar al menos tres cursos directamente relacionados a las actividades de la distribución de energía eléctrica.		+ Adjuntar

- **Título:** debe seleccionar el título que posee de la lista desplegable que se muestra en pantalla. Los títulos que se muestran, son los considerados por EMELNORTE los títulos que puede tener el contratista para poder realizar la gestión de proyectos eléctricos. Esta información será validada por el personal de EMELNORTE.
- **Cédula de Identidad:** el número de cédula ingresado, será validado con la información del registro civil. Al ingresar el número de cédula y hacer clic en cualquier sitio de la pantalla, aparecerán automáticamente los apellidos y nombres completos a quien pertenezca el número de cédula ingresado.
- **Teléfono convencional**
- **Teléfono celular**
- **Dirección**
- **Email:** asegúrese de ingresar un email válido y que se encuentre activo, ya que toda la información de la gestión de proyectos será enviada a la cuenta de correo que se registre.

Adicionalmente deberá adjuntar en formato pdf los siguientes documentos:

- **Título**
- **Certificado de prevención de riesgos laborales o licencia de prevención de riesgos eléctricos**
- **Experiencias:** Experiencia que será válida con certificación de aprobación técnica de la distribuidora que tenga bajo su área de concesión la ubicación donde se realice el diseño eléctrico en redes de distribución. Será considerada como experiencia la construcción de tres proyectos en sistemas eléctricos de distribución en bajo y medio voltaje. El Profesional facultado podrá presentar la certificación de esta experiencia bajo contratación directa o en relación de dependencia.
- **Cursos de capacitación y actualización profesional:** Se deberá adjuntar al menos tres cursos directamente relacionados a las actividades de la distribución de energía eléctrica.
- **Malla curricular (en caso de ser Profesional Facultado):** Deberá tener al menos un 70% de relación del pensum académico de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional.

Una vez que todos los datos se encuentren ingresados, verificar que la información sea la correcta y hacer clic en el botón “**Guardar**” para realizar el registro.

REGISTRO DE USUARIOS

Estimado usuario:
A continuación se presenta el formulario de registro, por favor ingresar la información solicitada y adjuntar los documentos en pdf. Finalmente hacer clic en el botón ENVIAR para que su información sea revisada por la Comisión de la Empresa.
*Todos los datos son obligatorios. Al ingresar el número de cédula automáticamente se desplegarán los apellidos y nombres completos.

REGLAMENTO DE CALIFICACIÓN DE INGENIEROS - DESCARGAR DOCUMENTO

TÍTULO ACADÉMICO* INGENIERO ELÉCTRICO

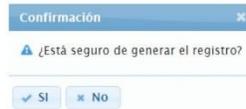
CÉDULA DE IDENTIDAD * 1003138516 APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS: MEDINA AGUILAR TATIANA ALEJANDRA

TELÉFONO * 00019-555-555 CELULAR * 0987021605

DIRECCIÓN * Ibarra Calle Sanchez y Cifuentes E MAIL * medinatiana198@gmail.com

REQUISITO	DESCRIPCIÓN	NOMBRE DEL ARCHIVO	DOCUMENTO
TÍTULO		ADJ_201.pdf	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="X"/>
CERTIFICADO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES O LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS		ADJ_201.pdf	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="X"/>
EXPERIENCIAS	Experiencia que será válida con certificación de aprobación técnica de la distribuidora que tenga bajo su área de concesión la ubicación donde se realice el diseño eléctrico en redes de distribución. Será considerada como experiencia la construcción de tres proyectos en sistemas eléctricos de distribución en bajo y medio voltaje. El Profesional facultado podrá presentar la certificación de esta experiencia bajo contratación directa o en relación de dependencia.	ADJ_201.pdf	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="X"/>
CURSOS DE CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL	Se deberá adjuntar al menos tres cursos directamente relacionados a las actividades de la distribución de energía eléctrica.	ADJ_201.pdf	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="X"/>

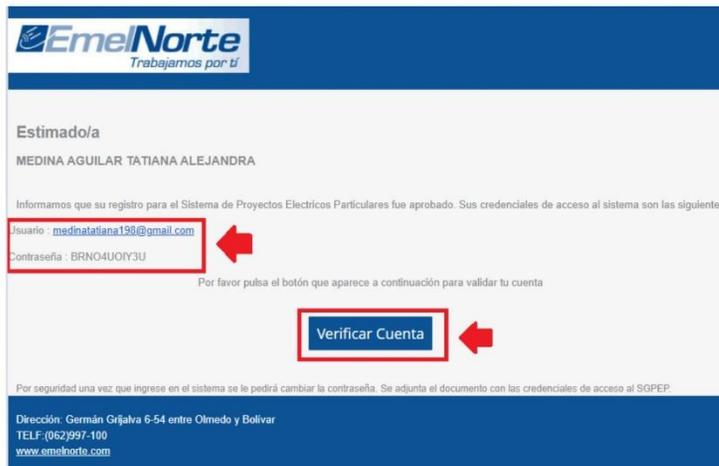
Se visualizará en pantalla el siguiente mensaje de confirmación. En caso de que quiera revisar o corregir la información ingresada deberá hacer clic en “No”, caso contrario si desea guardar la información deberá hacer clic en “Si”.



Si el registro se realizó correctamente, como se muestra en la siguiente imagen, se desplegará una pantalla de notificación donde se indica que la información enviada está siendo revisada por la Comisión de Emelnorte.



Una vez finalizada la revisión de la información en caso de haber sido aprobada por la Comisión de Emelnorte recibirá un correo electrónico donde se indica el usuario y clave para que pueda acceder al sistema, adicionalmente deberá realizar la activación de su cuenta haciendo clic en el botón “Verificar Cuenta”.



En caso de que la verificación de su cuenta se haya realizado correctamente, se mostrará la siguiente pantalla y automáticamente se redireccionará a la pantalla de login.



Si su información no fue aprobada por la Comisión de Emelnorte, se enviará un correo electrónico indicando las observaciones encontradas en su registro para que pueda realizar las correcciones respectivas y volver a ingresar su información.

NOTA: En caso de que no haya recibido el correo electrónico, puede ingresar su usuario y su contraseña en la página de login y hacer clic en el botón **“Ingresar”**.



Se desplegará la siguiente ventana, donde deberá hacer clic en el botón **“Reenviar”** para enviar nuevamente el mensaje de validación de la cuenta.



Cuando la cuenta se encuentre activa, podrá acceder a la siguiente pantalla en donde por motivos de seguridad se le obliga a cambiar de contraseña. Debe ingresar la clave actual, la nueva clave y confirmar la nueva clave y hacer clic en el botón **“Cambiar”**.

La nueva clave debe cumplir con las siguientes condiciones:

- No puede ser igual a la clave actual.
- Debe tener mínimo 8 caracteres.
- Debe tener al menos una letra mayúscula.



Cuando la clave sea cambiada, se redireccionará nuevamente a la pantalla de login, donde deberá ingresar con su nueva contraseña y hacer clic en el botón **“Ingresar”**.



Al ingresar correctamente, se mostrará la pantalla de menú principal como se muestra en la siguiente imagen.



5. REESTABLECER CREDENCIALES DE ACCESO

En caso de que haya olvidado su clave o su usuario, puede restablecer sus credenciales de acceso haciendo clic en el link "Olvidó su usuario o contraseña".



En la siguiente pantalla deberá ingresar su número de cédula y hacer clic en el botón "Restablecer".



Se visualizará la siguiente pantalla, donde se indica que se envió un correo electrónico con las credenciales de usuario nuevas para poder acceder al sistema.



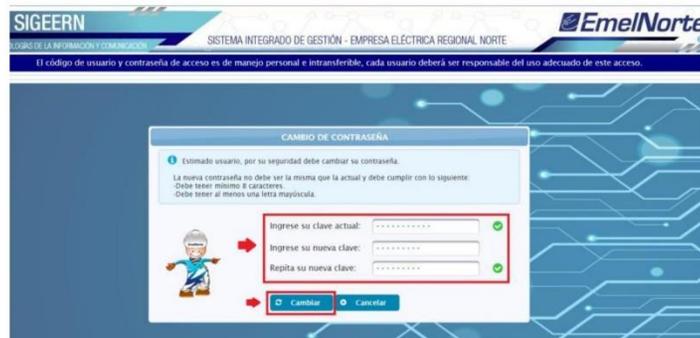
El correo enviado para restablecer las credenciales es el siguiente.



Por motivos de seguridad se debe cambiar la contraseña. Debe ingresar la clave actual, la nueva clave y confirmar la nueva clave y hacer clic en el botón “Cambiar”.

La nueva clave debe cumplir con las siguientes condiciones:

- No puede ser igual a la clave actual.
- Debe tener mínimo 8 caracteres.
- Debe tener al menos una letra mayúscula.



Cuando la clave sea cambiada, se redireccionará nuevamente a la pantalla de login, donde deberá ingresar con su nueva contraseña y hacer clic en el botón “Ingresar”.



Al ingresar correctamente, se mostrará la pantalla de menú principal como se muestra en la siguiente imagen.



6. DATOS PERSONALES

En el menú principal existe la opción de “**DATOS PERSONALES**”, donde se encuentra la información personal ingresada en su registro.



En caso de que desee actualizar su información personal, debe hacer clic en el botón “**Editar**” como se muestra en la siguiente imagen.



Los datos que pueden ser actualizados son el número de teléfono convencional, número del teléfono celular y la dirección. Una vez que se ingrese su información actual debe hacer clic en el botón “**Actualizar**” para guardar los cambios.



Se indicará por medio de un mensaje en pantalla que la información fue actualizada correctamente y se reflejarán los cambios automáticamente, como se puede ver en la siguiente imagen.



7. CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

En el menú principal existe la opción de “**CERTIFICACIÓN CONTRATISTA**”, donde se deberá ingresar los requisitos solicitados por EMELNORTE para poder realizar la gestión de proyectos eléctricos.



INGRESO DE LOS REQUISITOS

Para el ingreso de la información, se presenta un formulario con tres etapas como se puede ver en la siguiente imagen.

NOTA: Cada vez que haga clic en el botón **→ Siguiente** la información de cada etapa va a ser guardada.



Las tres etapas son las siguientes:

EMPRESA

En esta etapa deberá responder a la pregunta “¿Es representante de una empresa?”, como se muestra en la imagen. Es obligatorio seleccionar una respuesta para poder avanzar a la segunda etapa.



En caso de que la respuesta sea “Si”, como se muestra en la siguiente imagen, se desplegará una sección para ingresar la información de la o las empresas a las que representa.

Los datos que debe ingresar obligatoriamente de la empresa son:

- **Ruc:** el ruc será validado con la información del SRI.
NOTA: una vez que se ingrese el ruc y al hacer clic en cualquier lugar de la pantalla, se mostrará automáticamente la “Razón Social”.
- **Dirección**
- **Teléfono**
- **Email**

Una vez que se haya ingresado la información se debe hacer clic en el botón “**Guardar**” como se muestra en la siguiente imagen.

Se puede visualizar el listado de las empresas que se van ingresando como se muestra en la imagen. También se puede eliminar la empresa del listado, haciendo clic en el botón

RUC	RAZÓN SOCIAL	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	
100319104003	CARDENAS PEPINOS ANDRES FERNANDO	Ibarra	0062-900-000	empresa@emelnorte.com	

Para guardar la información de la empresa se debe hacer clic en el botón “**Siguiente**” y pasar a la segunda etapa.

FACTURA PAGO DERECHO (GEODATABASES)

En esta etapa deberá ingresar el número de factura de pago de derecho de las Bases de Datos Gis obligatoriamente y hacer clic en el botón “**Validar**”, para verificar que la factura sea válida y la fecha de vigencia de la factura sea la correcta.

NOTA: la vigencia de la factura es de un año a partir de la fecha de pago.

En caso de que el número de la factura sea correcto, se visualizarán los siguientes datos de la factura:

- **Fecha de pago**
- **Fecha de vigencia**
- **Concepto de la factura**

Estimado usuario:
-A continuación se presenta el formulario de datos para calificar como contratista.
-Cada vez que se haga clic en SIGUIENTE la información va a ser guardada.
-Una vez que se ingresen todos los datos se debe hacer clic en el botón ENVIAR para que su información sea revisada.

1. Empresa **2. Factura Pago Derecho (Geodatabases)** 3. Anexar Documentos

2. Factura Pago de Derecho (Geodatabases)

Ingrese el número de factura y presione el botón VALIDAR para verificar que la factura sea correcta. La factura tiene validez de un año a partir de la fecha de pago.

N° Factura (*) 001-101-00000052 Validar

Fecha pago: 2019-08-05

Fecha vigencia: 2020-08-05

Concepto: ACTUALIZACION DE BASES

En caso de que tenga el documento de la factura, por favor adjuntar el archivo en formato pdf

FACTURA PAGO DERECHO (GEODATABASES) Adjuntar

Si el número de factura no es correcto se desplegará un mensaje en pantalla indicando que el número de factura ingresado no es válido y no podrá continuar a la siguiente etapa.

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN MEDINA AGUILAR TATIANA ALEJANDRA Inicio Principal Cerrar Sesión

CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

Estimado usuario:
-A continuación se presenta el formulario de datos para calificar como contratista.
-Cada vez que se haga clic en SIGUIENTE la información va a ser guardada.
-Una vez que se ingresen todos los datos se debe hacer clic en el botón ENVIAR para que su información sea revisada.

1. Empresa **2. Factura Pago Derecho (Geodatabases)** 3. Anexar Documentos

2. Factura Pago de Derecho (Geodatabases)

Ingrese el número de factura y presione el botón VALIDAR para verificar que la factura sea correcta. La factura tiene validez de un año a partir de la fecha de pago.

El número de Factura ingresado no es válido.

Adicionalmente, de forma opcional se puede adjuntar el documento pdf de la factura como medio de verificación haciendo clic en el botón **“Adjuntar”**.

Estimado usuario:
-A continuación se presenta el formulario de datos para calificar como contratista.
-Cada vez que se haga clic en SIGUIENTE la información va a ser guardada.
-Una vez que se ingresen todos los datos se debe hacer clic en el botón ENVIAR para que su información sea revisada.

1. Empresa **2. Factura Pago Derecho (Geodatabases)** 3. Anexar Documentos

2. Factura Pago de Derecho (Geodatabases)

Ingrese el número de factura y presione el botón VALIDAR para verificar que la factura sea correcta. La factura tiene validez de un año a partir de la fecha de pago.

N° Factura (*) 001-101-00000052 Validar

Fecha pago: 2019-08-05

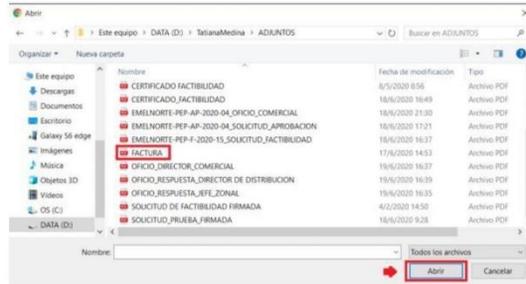
Fecha vigencia: 2020-08-05

Concepto: ACTUALIZACION DE BASES.

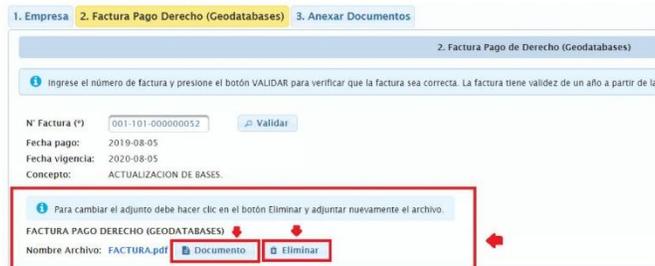
En caso de que tenga el documento de la factura, por favor adjuntar el archivo en formato pdf

FACTURA PAGO DERECHO (GEODATABASES) Adjuntar

Se mostrará la siguiente ventana para seleccionar el archivo pdf de la factura y después se debe hacer clic en **“Abrir”**, o también se puede hacer doble clic sobre el documento.



Una vez que el documento haya sido adjunto, se visualizará la sección que se muestra en la siguiente imagen, donde se tienen las opciones de visualizar el documento cargado, haciendo clic en el botón **“Documento”**, o también se puede eliminar el archivo haciendo clic en el botón **“Eliminar”**.



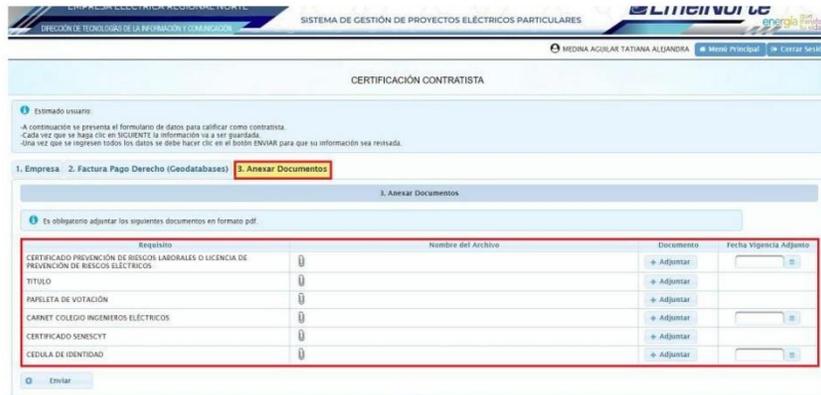
Para guardar la información de la etapa **“Factura Pago Derecho (Geodatabases)”** se debe hacer clic en el botón **“Siguiente”** y pasar a la tercera y última etapa.



ANEXAR DOCUMENTOS

En esta última etapa deberá adjuntar obligatoriamente los siguientes documentos en formato pdf:

- Cédula de identidad
- Papeleta de votación
- Certificado del Senescyt



Para adjuntar los documentos debe hacer clic en el botón “Adjuntar” como se muestra en la siguiente imagen.



Se mostrará la siguiente ventana para seleccionar el archivo pdf, debe hacer clic en “Abrir”, o también se puede hacer doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el documento se mostrará el nombre del archivo que se cargó como se muestra en la imagen.

Se podrá visualizar el documento haciendo clic en el botón

Se podrá eliminar el documento haciendo clic en el botón

CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

Estimado usuario:
 -A continuación se presenta el formulario de datos para calificar como contratista.
 -Cada vez que se haga clic en SIGUIENTE la información va a ser guardada.
 -Una vez que se ingresen todos los datos se debe hacer clic en el botón ENVIAR para que su información sea revisada.

1. Empresa 2. Factura Pago Derecho (Geodatabases) 3. Anexar Documentos

3. Anexar Documentos

Es obligatorio adjuntar los siguientes documentos en formato pdf.

Requisito	Nombre del Archivo	Documento	Fecha Vigencia Adjunto
CERTIFICADO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES O LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	CERTIFICADO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.pdf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="text" value=""/>
TÍTULO		+ Adjuntar	
PAPELETA DE VOTACIÓN		+ Adjuntar	

Adicionalmente en los siguientes documentos se deberá ingresar la fecha de vigencia del mismo:

- **Cédula de identidad**
- **Certificado prevención de riesgos laborales o licencia de prevención de riesgos eléctricos**
- **Carnet Colegio de Ingenieros Eléctricos**

CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

Estimado usuario:
 -A continuación se presenta el formulario de datos para calificar como contratista.
 -Cada vez que se haga clic en SIGUIENTE la información va a ser guardada.
 -Una vez que se ingresen todos los datos se debe hacer clic en el botón ENVIAR para que su información sea revisada.

1. Empresa 2. Factura Pago Derecho (Geodatabases) 3. Anexar Documentos

3. Anexar Documentos

Es obligatorio adjuntar los siguientes documentos en formato pdf.

Requisito	Nombre del Archivo	Documento	Fecha Vigencia Adjunto
CERTIFICADO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES O LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	CERTIFICADO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.pdf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="17/04/21"/>
TÍTULO		+ Adjuntar	

Cuando todos los documentos se encuentren cargados y la fecha de vigencia en los documentos que sea necesario haya sido ingresada, se debe hacer clic en el botón "Enviar".

CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

Estimado usuario:
 -A continuación se presenta el formulario de datos para calificar como contratista.
 -Cada vez que se haga clic en SIGUIENTE la información va a ser guardada.
 -Una vez que se ingresen todos los datos se debe hacer clic en el botón ENVIAR para que su información sea revisada.

1. Empresa 2. Factura Pago Derecho (Geodatabases) 3. Anexar Documentos

3. Anexar Documentos

Es obligatorio adjuntar los siguientes documentos en formato pdf.

Requisito	Nombre del Archivo	Documento	Fecha Vigencia Adjunto
CERTIFICADO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES O LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	CERTIFICADO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.pdf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="17-04-2021"/>
TÍTULO	TÍTULO.pdf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
PAPELETA DE VOTACIÓN	PAPELETA DE VOTACION.pdf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
CARNET COLEGIO INGENIEROS ELÉCTRICOS	CARNET COLEGIO INGENIEROS ELÉCTRICOS.pdf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="05-05-2020"/>
CERTIFICADO SENESCYT	CERTIFICADO SENESCYT.pdf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
CEDULA DE IDENTIDAD	CEDULA.pdf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="08-06-2025"/>

Una vez que la información haya sido guardada, se mostrará en pantalla el siguiente mensaje, donde se indica que la información ingresada va a ser validada por el personal responsable asignado por EMELNORTE.



DOCUMENTOS CON OBSERVACIONES

Después de la revisión del personal asignado de EMELNORTE, en caso de que sus documentos presenten alguna observación, se notificará mediante el siguiente correo electrónico que tiene que realizar las correcciones necesarias y enviar nuevamente la información para su revisión.



Para revisar las observaciones y realizar las respectivas correcciones, se debe ingresar en el menú principal y hacer clic en la opción de "CERTIFICACIÓN CONTRATISTA".



En la siguiente pantalla se mostrará un listado con los documentos que presentan observaciones. Las observaciones de cada documento se mostrarán en la columna “OBSERVACIONES”, como se puede ver en la imagen.

REQUISITO	OBSERVACIONES	DOCUMENTO	FECHA VIGENCIA
PAPELETA DE VOTACIÓN	La papeleta no corresponde a la de la última votación.	[Icon] [X]	
CÉDULA DE IDENTIDAD	La cédula de identidad no coincide con la información personal ingresada.	[Icon] [X]	8/06/25 [Icon]

Para ver el documento que se encuentra cargado, debe hacer clic en el botón [Icon].

REQUISITO	OBSERVACIONES	DOCUMENTO	FECHA VIGENCIA
PAPELETA DE VOTACIÓN	La papeleta no corresponde a la de la última votación.	[Icon] [X]	
CÉDULA DE IDENTIDAD	La cédula de identidad no coincide con la información personal ingresada.	[Icon] [X]	8/06/25 [Icon]

A continuación se desplegará una ventana con el documento para que pueda visualizarlo o descargarlo.



En caso de que el documento adjunto no sea el correcto, se debe hacer clic en el botón [X].

REQUISITO	OBSERVACIONES	DOCUMENTO	FECHA VIGENCIA
PAPELETA DE VOTACIÓN	La papeleta no corresponde a la de la última votación.	[Icon] [X]	
CÉDULA DE IDENTIDAD	La cédula de identidad no coincide con la información personal ingresada.	[Icon] [X]	8/06/25 [Icon]

Se desplegará el siguiente mensaje de confirmación, si está seguro de eliminar el documento debe hacer clic en el botón “SI”.

Confirmación ✕

¿Está seguro de eliminar el archivo?

SI NO

Una vez eliminado el documento, deberá cargar el nuevo archivo haciendo clic en el botón “Adjuntar” de la columna “DOCUMENTO”, como se muestra en la imagen.

CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

Estimado usuario:
 -A continuación se presenta la información que debe corregir. Por favor revisar las observaciones.
 -Una vez que se terminen de realizar las correcciones presionar el botón Enviar para que su información pueda ser revisada.

REQUISITO	OBSERVACIONES	DOCUMENTO	FECHA VIGENCIA
PAPELETA DE VOTACIÓN	La papeleta no corresponde a la de la última votación.	+ Adjuntar	
CEDULA DE IDENTIDAD	La cédula de identidad no coincide con la información personal ingresada.	D X	8/06/25

En caso de que la fecha de vigencia sea incorrecta se debe realizar el cambio, haciendo clic sobre el botón y al desplegarse el calendario seleccionando la fecha correcta o ingresando en el campo de texto la nueva fecha de vigencia.

CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

Estimado usuario:
 -A continuación se presenta la información que debe corregir. Por favor revisar las observaciones.
 -Una vez que se terminen de realizar las correcciones presionar el botón Enviar para que su información pueda ser revisada.

REQUISITO	OBSERVACIONES	DOCUMENTO	FECHA VIGENCIA
PAPELETA DE VOTACIÓN	La papeleta no corresponde a la de la última votación.	D X	
CEDULA DE IDENTIDAD	La cédula de identidad no coincide con la información personal ingresada.	D X	8/06/25

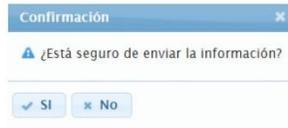
Cuando se haya terminado de realizar todas las correcciones de las observaciones emitidas, se debe hacer clic en el botón “Enviar”.

CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

Estimado usuario:
 -A continuación se presenta la información que debe corregir. Por favor revisar las observaciones.
 -Una vez que se terminen de realizar las correcciones presionar el botón Enviar para que su información pueda ser revisada.

REQUISITO	OBSERVACIONES	DOCUMENTO	FECHA VIGENCIA
PAPELETA DE VOTACIÓN	La papeleta no corresponde a la de la última votación.	D X	
CEDULA DE IDENTIDAD	La cédula de identidad no coincide con la información personal ingresada.	D X	28/11/25

Se desplegará el siguiente mensaje de confirmación. Si se encuentra seguro de que se realizaron todas las correcciones debe hacer clic en “SI”, caso contrario debe hacer clic en “NO” y revisar nuevamente la información.

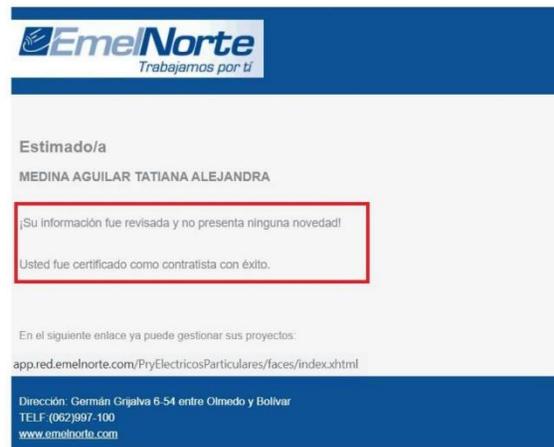


Una vez que la información haya sido enviada, se mostrará en pantalla el siguiente mensaje, donde se indica que la información ingresada va a ser validada por el personal responsable asignado por EMELNORTE.



DOCUMENTOS APROBADOS

En caso de que sus documentos fueron revisados y aprobados, recibirá el siguiente correo electrónico donde se indica que su información no presenta novedades y ya puede proceder con la gestión de sus proyectos eléctricos.



Una vez que se aprobaron sus documentos se habilitará la opción “PROYECTOS ELÉCTRICOS”, en el menú principal.



Para revisar los documentos aprobados, se debe ingresar en el menú principal y hacer clic en la opción de “CERTIFICACIÓN CONTRATISTA”.



En esta pantalla se podrán ver todos sus documentos, se puede revisar el estado en el que se encuentra que puede ser:

- Vigente
- Por expirar
- Expirado

NOTA: En caso de que algún documento haya expirado se pedirá actualizar el documento y se inhabilitará la opción “**PROYECTOS ELÉCTRICOS**” del menú principal hasta que se haya actualizado el documento y sea revisado y aprobado por el personal responsable asignado de EMELNORTE.

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN MEDINA AGUILAR TATIANA ALEJANDRA

CERTIFICACIÓN CONTRATISTA

FACTURA PAGO DERECHO (GEODATABASES)
 N° Factura (*) 001-101-000000052
 Fecha pago: 05/08/2019
 Fecha vigencia: 05/08/2020

EMPRESA
 Representa una empresa: SI
 1003191044001-CARDENAS PEPINOS ANDRES FERNANDO

REQUISITO	DOCUMENTO	FECHA VIGENCIA	ESTADO
CECULA DE IDENTIDAD	D	28/11/2025	VIGENTE
CERTIFICADO SENESCYT	D		-
CARNET COLEGIO INGENIEROS ELÉCTRICOS	D	05/11/2020	VIGENTE
PAPELETA DE VOTACIÓN	D		-
TITULO	D		-
CERTIFICADO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES O LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	D	17/04/2021	VIGENTE
FACTURA PAGO DERECHO (GEODATABASES)	D	05/08/2020	VIGENTE

8. FACTIBILIDAD DE PROYECTOS

Permite a los contratistas la generación de una nueva solicitud de factibilidad de un proyecto eléctrico. El contratista podrá observar el estado actual en el que se encuentra la solicitud.

Al finalizar el trámite, en caso de que el proyecto sea factible, se enviará el Certificado de Factibilidad al contratista mediante el sistema.

Para ingresar a la sección de factibilidad de proyectos, se debe hacer clic en la opción “PROYECTOS ELÉCTRICOS” del menú principal.



A continuación, como se puede observar en la imagen se desplegará la siguiente pantalla, donde se encontrará el “MENÚ” con el submenú “Factibilidad” que cuenta con las siguientes opciones:

- **Elaborar Solicitud:** permite generar una nueva solicitud de factibilidad.
- **Solicitudes en Trámite:** listado de todas las solicitudes de factibilidad que se encuentran en revisión. En esta opción se puede descargar la solicitud.
- **Solicitudes con observaciones:** listado de todas las solicitudes de factibilidad que tienen observaciones.
- **Solicitudes Finalizadas:** listado de todas las solicitudes de factibilidad que fueron finalizadas. Se tiene la opción de descargar el Certificado de Factibilidad.



ELABORAR SOLICITUD

Para elaborar una nueva solicitud de factibilidad de un proyecto se debe hacer clic en la opción “Elaborar Solicitud” del submenú “Factibilidad”. Se desplegará la pantalla con el “FORMULARIO SOLICITUD-FACTIBILIDAD”, donde se deberán ingresar los siguientes datos:

- **Nombre del Proyecto**
- **Ubicación:** se debe seleccionar de las listas desplegables la Provincia, el Cantón y la parroquia.
- **Nombre del Barrio o Sector**
- **Calles**
- **Referencia Poste Nro**
- **Georeferencia coordenada X**
- **Georeferencia coordenada Y**
- **Nro Predio**
- **Alcance del proyecto**
-

NOTA: Todos los datos que tienen un * son datos obligatorios.



En la generación de la solicitud también se deben adjuntar los siguientes documentos en formato pdf que son obligatorios:

- Plano de referencia para la ubicación del proyecto
- Dimensionamiento del transformador

¿Está de acuerdo con el estrato calculado en ArcGIS? Sí No

DOCUMENTOS ADJUNTOS EN PDF

Los requisitos que tienen (*) son documentos obligatorios de adjuntar.

Requisito	Nombre del Archivo	
PLANO DE REFERENCIA PARA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO (*)		+ Adjuntar
DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR (*)		+ Adjuntar

Se presenta la siguiente pregunta al usuario: “¿Está de acuerdo con el estrato calculado en ArcGIS?”. En el caso de que la respuesta sea “No”, adicionalmente a los otros dos documentos en pdf deberá adjuntar el documento “Menú energético”, como se muestra en la siguiente imagen.

¿Está de acuerdo con el estrato calculado en ArcGIS? Sí No

DOCUMENTOS ADJUNTOS EN PDF

Los requisitos que tienen (*) son documentos obligatorios de adjuntar.

Requisito	Nombre del Archivo	
PLANO DE REFERENCIA PARA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO (*)		+ Adjuntar
DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR (*)		+ Adjuntar
MENÚ ENERGÉTICO (*)		+ Adjuntar

Cuando toda la información solicitada para la factibilidad del proyecto haya sido ingresada, se debe hacer clic en el botón “Generar Solicitud”.

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES EmelN

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN MEDINA AGUILAR TATIANA ALEJANDRA

MENÚ

- Bienvenido
- Inicio
- Factibilidad
 - Elaborar Solicitud
 - Solicitudes en Trámite
 - Solicitudes con observaciones
 - Solicitudes Finalizadas
- Aprobación de Proyectos
 - Elaborar Solicitud
 - Solicitudes en Trámite
 - Observaciones del Proyecto
 - Solicitudes Aprobadas
- Construcción de Proyectos
 - Elaborar Solicitud Fiscalizador
 - Enviar Solicitud
 - Reportes

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

FORMULARIO SOLICITUD - FACTIBILIDAD

Estimado usuario:

Una vez ingresados los datos solicitados, debe hacer clic en el botón **GENERAR SOLICITUD** para guardar la información.

Antes de generar la solicitud validar que la información ingresada sea correcta.

Nombre del Proyecto *

Selección Ubicación * Provincia * Cantón * Parroquia *

Nombre del Barrio o Sector *

Calles *

Referencia Poste Nro *

Georeferencia coordenada X *

Georeferencia coordenada Y *

Nro Predio

Detallar el alcance del proyecto

(Ejemplo) El proyecto podría arrancar de la red de medio voltaje existente, desde el poste H4F442, con la instalación de un transformador de 100 kVA, en el poste H4F447, la alimentación en bajo voltaje será subterránea.

El proyecto podría arrancar de la red de medio voltaje existente, desde el poste H4E2422, con la instalación de un transformador de 100 kVA, en el poste H4E2427, la alimentación en bajo voltaje será subterránea.

¿Está de acuerdo con el estrato calculado en ArcGIS? Sí No

DOCUMENTOS ADJUNTOS EN PDF

Los requisitos que tienen (*) son documentos obligatorios de adjuntar.

Requisito	Nombre del Archivo	
PLANO DE REFERENCIA PARA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO (*)	PLANO DE REFERENCIA.pdf	<input type="button" value="Adjuntar"/>
DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR (*)	DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR.pdf	<input type="button" value="Adjuntar"/>

Se desplegará una ventana de confirmación, en caso de que toda la información sea correcta se debe hacer clic en el botón “SI”.



Cuando la solicitud se haya generado correctamente se redireccionará a la pantalla de “SOLICITUDES DE FACTIBILIDAD EN TRÁMITE”, la solicitud pasa a estado “EN ELABORACIÓN”, como se muestra en la siguiente imagen.



Para poder visualizar y descargar la solicitud se debe hacer clic en el botón de la columna “DESCARGAR SOLICITUD”.



Se visualizará la solicitud de factibilidad que tendrá el siguiente formato.

Se puede descargar la solicitud, haciendo clic en el botón .



Cuando se descargue el documento pdf de la solicitud de factibilidad, el siguiente paso es firmar el documento.

NOTA: La solicitud puede ser firmada ya sea con bolígrafo azul o con la firma digital. Se permitirán las solicitudes firmadas con bolígrafo hasta el día Sábado, 10 de octubre del 2020, pasada esta fecha será obligatorio firmar la solicitud con firma digital.

En el caso de que la solicitud haya sido firmada con bolígrafo, se debe dirigirse a la empresa y dejar el documento de la solicitud en Archivo General, quienes se encargarán de cargar la solicitud en el sistema.

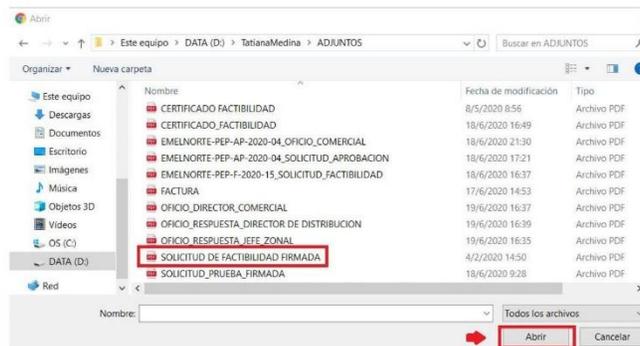
En el caso de que haya firmado el documento digitalmente, debe subir el archivo pdf firmado haciendo clic en el botón **“Adjuntar archivo”** de la columna **“FIRMA DIGITAL”**.

SOLICITUDES DE FACTIBILIDAD EN TRÁMITE					
<p>Estimado usuario:</p> <p>-Una vez que la solicitud de factibilidad sea generada correctamente, se debe proceder a descargar el archivo en la opción DESCARGAR SOLICITUD.</p> <p>-La solicitud puede ser firmada físicamente y entregada en la empresa o también se puede firmar digitalmente el archivo y adjuntar el documento pdf firmado en la opción FIRMA DIGITAL (Adjuntar archivo).</p> <p>-Haga clic en el siguiente botón si desea ver el significado de los estados por el que pasa el trámite. Ver estados</p>					
DOCUMENTO NIRO	PROYECTO	ESTADO	DESCARGAR SOLICITUD	SOLICITUD FIRMADA	FIRMA DIGITAL
EMELNORTE-PEP-SF-2020-26	INSTALACION DE UN TRANSFORMADOR	EN ELABORACIÓN			Adjuntar archivo

Se mostrará la pantalla **“FIRMA DIGITAL-SOLICITUD FACTIBILIDAD”**, donde se indica el número de solicitud y el nombre del proyecto. Se debe hacer clic en el botón **“Adjuntar”** como se muestra en la siguiente imagen.



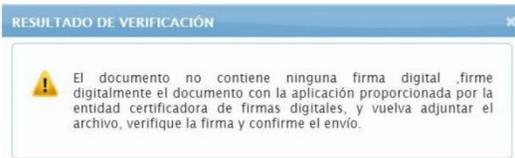
Se desplegará una ventana, donde se debe seleccionar el archivo pdf de la solicitud firmada y después hacer clic en el botón **“Abrir”**.



Cuando la solicitud de factibilidad firmada digitalmente haya sido cargada, se debe hacer clic en el botón **“Verificar Firma”** para validar que el archivo este firmado digitalmente.



Si el documento de la solicitud de factibilidad no tiene una firma digital se desplegará el siguiente mensaje en pantalla.



Si el documento de la solicitud de factibilidad tiene una firma digital válida se desplegará la información de la firma en pantalla, como se muestra en la siguiente imagen. Por último se debe hacer clic en el botón **“Enviar”**, para que la solicitud sea enviada a quien corresponda para su revisión.



Al presionar el botón **“Enviar”**, en el caso de que la firma digital no le pertenezca al contratista, se desplegará el siguiente mensaje en pantalla y no permitirá el envío de la solicitud para su revisión.



Una vez que finalizó el envío de la solicitud de factibilidad, automáticamente se redirige a la pantalla **“SOLICITUDES DE FACTIBILIDAD EN TRÁMITE”**, donde como se puede observar en la siguiente imagen se despliega un mensaje indicando que la solicitud fue enviada satisfactoriamente y el estado de la solicitud cambia a **“EN TRÁMITE”**. Se puede visualizar el documento de la solicitud de factibilidad firmado haciendo clic en el botón  de la columna **“SOLICITUD FIRMADA”**. Se puede descargar el documento de la solicitud de factibilidad firmado haciendo clic en el botón  de la columna **“SOLICITUD FIRMADA”**.



SOLICITUDES EN TRÁMITE

En esta pantalla se puede ver un listado de todas las solicitudes nuevas y las que se encuentran en revisión por el personal asignado de EMELNORTE.



Las solicitudes de factibilidad pasan por diferentes estados, el significado de los estados se encuentra disponible en esta pantalla haciendo clic en el botón [Ver estados](#).

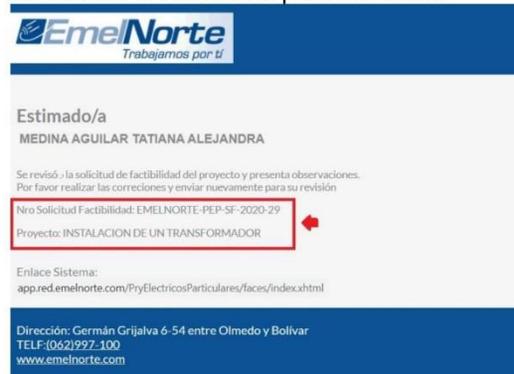


Se desplegará el cuadro de diálogo “ESTADOS DEL TRÁMITE - FACTIBILIDAD DE PROYECTOS”, con el significado de los estados como se muestra en la imagen.

ESTADO	SIGNIFICADO
EN ELABORACIÓN	La solicitud fue elaborada por el contratista correctamente.
SOLICITUD ENVIADA	La solicitud fue firmada ya sea de forma digital o física por el contratista y fue enviada a la empresa.
EN TRÁMITE	La solicitud está siendo revisada por el personal asignado de la empresa.
CON OBSERVACIONES	La información de la solicitud de factibilidad presenta observaciones que deben ser corregidas.
TRÁMITE FINALIZADO	La solicitud fue aprobada. Se genera el certificado de factibilidad para que el contratista pueda proceder con la fase de Aprobación del Proyecto.
TRÁMITE SUSPENDIDO	El proyecto no es factible en ese momento por algún motivo, pero puede ser reanudado.
TRÁMITE ANULADO	El proyecto no es factible.

SOLICITUDES CON OBSERVACIONES

En caso de que el Ing. Eléctrico emita una observación con respecto a los documentos adjuntos con la solicitud de factibilidad, el contratista recibirá un correo electrónico como el que se muestra a continuación, donde se indica que debe realizar las correcciones necesarias y enviar nuevamente la información para su revisión.



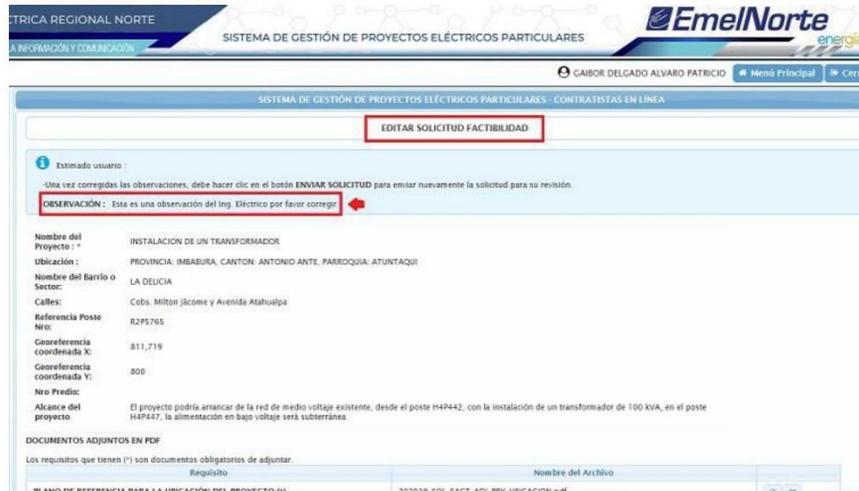
Las observaciones deben ser corregidas haciendo clic en la opción “Solicitudes con observaciones” del submenú “Factibilidad”, como se muestra en la imagen, se desplegará la pantalla “SOLICITUDES DE FACTIBILIDAD CON OBSERVACIONES”.



Como se puede observar en la imagen el estado de la solicitud es “**CON OBSERVACIONES**”. Para poder realizar las correcciones, se debe hacer clic en el botón “**Corregir con Observación**”.

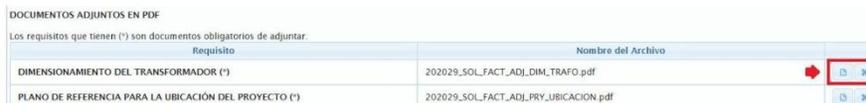


A continuación se despliega la pantalla “**EDITAR SOLICITUD FACTIBILIDAD**”, donde se puede visualizar la observación como se ve en la imagen y realizar las respectivas correcciones de los documentos.



Para ver el documento cargado actualmente se debe hacer clic en el botón

Para eliminar el documento se debe hacer clic en el botón



En caso de que se haya eliminado un documento, para volver a cargarlo se debe hacer clic en el botón “Adjuntar”.

DOCUMENTOS ADJUNTOS EN PDF

Los requisitos que tienen (*) son documentos obligatorios de adjuntar.

Requisito	Nombre del Archivo	
DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR (*)		
PLANO DE REFERENCIA PARA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO (*)	202029_SOL_FACT_ADL_PRY_UBICACION.pdf	

Una vez que la información fue corregida se debe hacer clic en el botón “Enviar Solicitud”, para que el personal responsable asignado de EMELNORTE revise nuevamente la información.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

OBSERVACIÓN: Esta es una observación del Ing. Eléctrico por favor corregir.

Nombre del Proyecto: * INSTALACION DE UN TRANSFORMADOR

Ubicación: PROVINCIA: IMBABURA, CANTON: ANTONIO ANTE, PARROQUIA: ATUNTAQUI

Nombre del Barrio o Sector: LA DELICIA

Calle(s): Cols. Milton Jácome y Avenida Atahualpa

Referencia Poste Nitro: R295745

Georeferencia coordenada X: 811,719

Georeferencia coordenada Y: 800

Nitro Predio:

Alcance del proyecto: El proyecto podría arrancar de la red de medio voltaje existente, desde el poste H4P442, con la instalación de un transformador de 100 KVA, en el poste H4P447, la alimentación en bajo voltaje será subterránea

DOCUMENTOS ADJUNTOS EN PDF

Los requisitos que tienen (*) son documentos obligatorios de adjuntar.

Requisito	Nombre del Archivo	
DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR (*)	202029_SOL_FACT_ADL_DIMLTRANSO.pdf	
PLANO DE REFERENCIA PARA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO (*)	202029_SOL_FACT_ADL_PRY_UBICACION.pdf	

Se desplegará el siguiente mensaje de confirmación, en caso de que toda la información sea correcta se debe hacer clic en el botón “SI”.

Confirmación

¿Está seguro de generar la solicitud?

SI No

En el caso de que todo se haya realizado correctamente se desplegará el siguiente mensaje en pantalla. El estado de la solicitud cambia a “OBSERVACIÓN CORREGIDA”.

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES

¡Exitos! La solicitud se envió correctamente.

GABOR DELGADO ALVARO PATRICIO

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

SOLICITUDES DE FACTIBILIDAD EN TRÁMITE

Estimado usuario:

Una vez que la solicitud de factibilidad sea generada correctamente, se debe proceder a descargar el archivo en la opción DESCARGAR SOLICITUD. La solicitud puede ser firmada físicamente y entregada en la empresa o también se puede firmar digitalmente el archivo y adjuntar el documento pdf firmado en la opción FIRMA DIGITAL (Adjuntar archivo). Haga clic en el siguiente botón si desea ver el significado de los estados por el que pasa el trámite. [Ver estados](#)

DOCUMENTO NRO	PROYECTO	ESTADO	DESCARGAR SOLICITUD	SOLICITUD FIRMADA	FIRMA DIGITAL
EMELNORTE-PEP-SF-2020-26	INSTALACION DE UN TRANSFORMADOR	OBSERVACION CORREGIDA			
EMELNORTE-PEP-SF-2020-27	PROYECTO DE PRUEBA 10-07-2020	TRÁMITE EN REVISIÓN			

SOLICITUDES FINALIZADAS

En esta pantalla se muestra el listado de todas las solicitudes de factibilidad de las cuales ya se ha emitido el Certificado de Factibilidad, las solicitudes que se encuentran Suspendidas o Anuladas por algún motivo.

El Certificado de Factibilidad tendrá un código QR, como se muestra en la siguiente imagen como medida de seguridad del documento.



Al escanear el código QR del documento con un celular se puede visualizar el siguiente texto donde se indica el nombre del proyecto, el estado del documento y la fecha en la que fue emitido, como se muestra en la siguiente imagen.



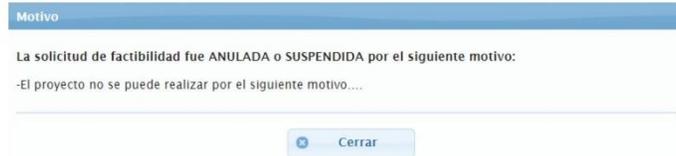
En el caso de que la solicitud fuera suspendida o anulada por algún motivo, recibirá el siguiente correo electrónico, donde se indica el número de solicitud y el nombre del proyecto.



En el listado de solicitudes finalizadas se pueden observar las solicitudes que fueron suspendidas o anuladas por algún motivo. Estas solicitudes se encuentran en el estado “TRÁMITE SUSPENDIDO” y se puede ver el motivo haciendo clic en el botón “Revisar Motivo”.



A continuación se desplegará el motivo por el que la solicitud fue suspendida o anulada.



9. APROBACIÓN DE PROYECTOS

Permite a los contratistas la generación de una nueva solicitud de aprobación de un proyecto eléctrico. El contratista podrá observar el estado actual en el que se encuentra la solicitud.

Al finalizar el trámite, en caso de que el proyecto sea aprobado, se enviará el Oficio de respuesta firmado digitalmente por el Director de Distribución de EMELNORTE.

Para ingresar a la sección de aprobación de proyectos, se debe hacer clic en la opción “PROYECTOS ELÉCTRICOS” del menú principal.



A continuación, como se puede observar en la imagen se desplegará la siguiente pantalla, donde se encontrará el “MENÚ” con el submenú “Aprobación de Proyectos” que cuenta con las siguientes opciones:

- **Elaborar Solicitud:** permite generar una nueva solicitud para la aprobación de un proyecto.
- **Solicitudes en Trámite:** listado de todas las solicitudes de aprobación que se encuentran en revisión. En esta opción se puede descargar la solicitud.
- **Observaciones del Proyecto:** listado de todas las solicitudes de aprobación que tienen observaciones y deben ser corregidas por el contratista.
- **Solicitudes Aprobadas:** listado de todas las solicitudes de los proyectos que fueron aprobados. Se tiene la opción de descargar el Oficio de respuesta.



ELABORAR SOLICITUD

Para elaborar una nueva solicitud de aprobación de un proyecto, como requisito previo se debe haber obtenido el Certificado de Factibilidad por medio del sistema. A continuación se debe hacer clic en la opción “**Elaborar Solicitud**” del submenú “**Aprobación de Proyectos**”. Se desplegará la pantalla con el “**LISTADO DE PROYECTOS CON CERTIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD**”.

Para generar la solicitud se debe hacer clic en el botón “**Elaborar Solicitud**”, como se muestra en la siguiente imagen.



A continuación se despliega la pantalla “**FORMULARIO SOLICITUD APROBACIÓN DE PROYECTOS**”, en donde se muestra la información del proyecto y también el formulario con las 11 etapas para la elaboración de la memoria técnica.

Cada vez que se llene la información de una etapa se debe hacer clic en el botón “**Siguiente**”, al presionar este botón se guardará la información de la pantalla.



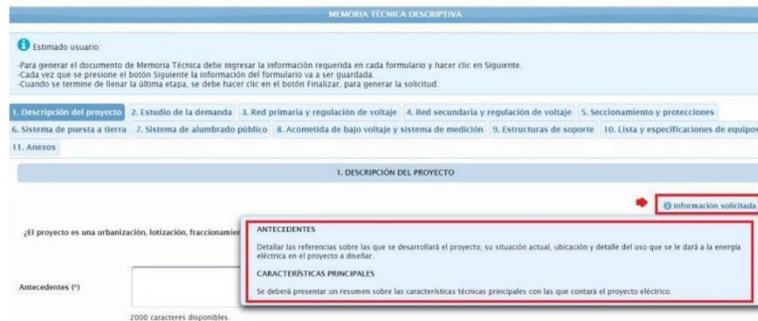
A continuación se detallan las 11 etapas para la elaboración de la memoria técnica:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la primera etapa “DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO”, se solicita ingresar la siguiente información:



Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón “Información solicitada” y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.



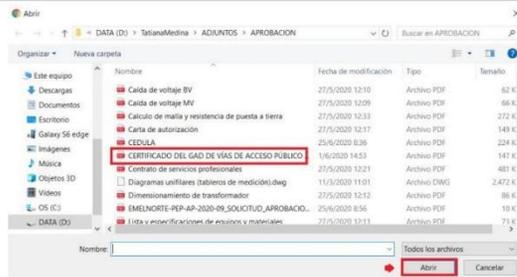
- ¿El proyecto es una urbanización, lotización, fraccionamiento o similar?

Se debe hacer clic sobre la respuesta como se muestra en la imagen. Es obligatorio seleccionar la respuesta para seguir con la siguiente etapa.

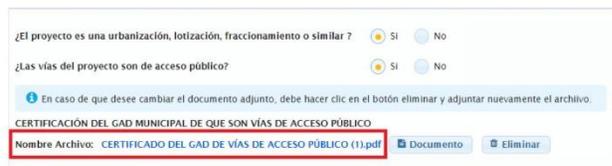
En caso de que la respuesta seleccionada sea “Si”, se desplegará la pregunta “¿Las vías del proyecto son de acceso público?”, donde se deberá seleccionar una respuesta obligatoriamente.

En caso de que la respuesta seleccionada sea “Si”, se desplegará la opción para ingresar el documento “CERTIFICACIÓN DEL GAD MUNICIPAL DE QUE SON VÍAS DE ACCESO PÚBLICO”. Para adjuntar el documento se debe hacer clic en el botón “Adjuntar” como se muestra en la imagen.

A continuación se debe seleccionar el archivo en formato pdf y hacer clic en el botón “Abrir” o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.



También se visualizarán los botones “Documento”, donde al hacer clic se podrá observar el archivo cargado y el botón “Eliminar”, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.



• **Antecedentes**

Detallar las referencias sobre las que se desarrollará el proyecto, su situación actual, ubicación y detalle del uso que se le dará a la energía eléctrica en el proyecto a diseñar.



• **Características Principales**

Se deberá presentar un resumen sobre las características técnicas principales con las que contará el proyecto eléctrico.



Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO”, se debe hacer clic en el botón “Siguiente”, como se muestra en la imagen.

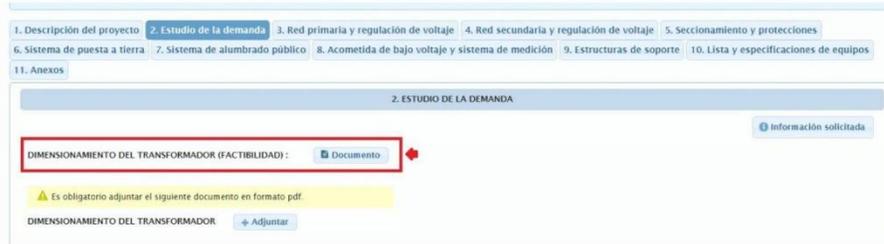
ESTUDIO DE LA DEMANDA

En la segunda etapa “ESTUDIO DE LA DEMANDA”, se solicita ingresar la siguiente información:

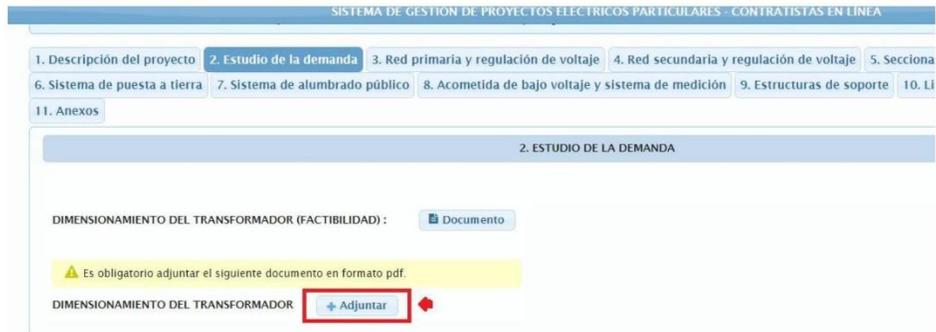
Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón “Información solicitada” y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.

• **DOCUMENTO “DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR”**

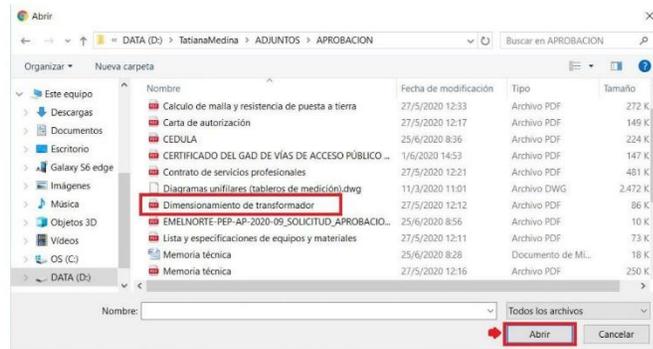
Se podrá visualizar el documento del dimensionamiento del transformador ingresado en la factibilidad del proyecto, haciendo clic en el botón **“Documento”**, como se muestra en la imagen.



También en esta etapa es obligatorio adjuntar el documento en pdf del dimensionamiento del transformador, se debe hacer clic en el botón **“Adjuntar”**.



A continuación se debe seleccionar el archivo en formato pdf y hacer clic en el botón **“Abrir”** o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.



También se visualizarán los botones “Documento”, donde al hacer clic se podrá observar el archivo cargado y el botón “Eliminar”, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.



- **Determinación de la demanda**

Descripción sobre el tipo de usuarios que se servirán con el proyecto ya sean residenciales, comerciales o industriales, aplicación del menú energético y breve detalle del cálculo de demanda.

Determinación de la demanda (*)

Descripción sobre el tipo de usuarios que se servirán con el proyecto ya sean residenciales, comerciales o industriales, aplicación del menú energético y breve detalle del cálculo de demanda.

- **Determinación de la capacidad del transformador**

Descripción del centro de transformación que utilizará en el proyecto y sus especificaciones técnicas.

Determinación de la capacidad del transformador (*)

Descripción del centro de transformación que utilizará en el proyecto y sus especificaciones técnicas.

1898 caracteres disponibles.

Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “ESTUDIO DE LA DEMANDA”, se debe hacer clic en el botón “Siguiente”, como se muestra en la imagen.

RED PRIMARIA Y REGULACIÓN DE VOLTAJE

En la tercera etapa “RED PRIMARIA Y REGULACIÓN DE VOLTAJE”, se solicita ingresar la siguiente información:

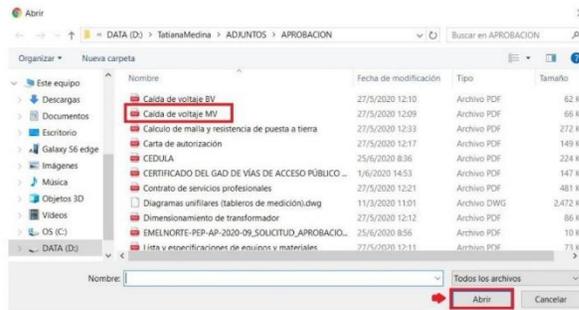
Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón “**Información solicitada**” y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.

- **DOCUMENTO “CAÍDA DE VOLTAJE MV”**

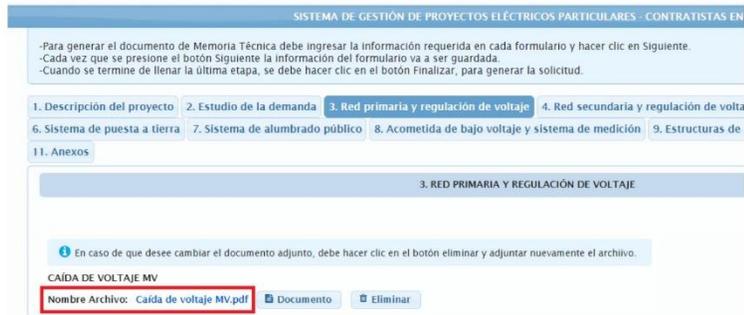
En esta etapa es obligatorio adjuntar el documento pdf caída de voltaje MV, se debe hacer clic en el botón “**Adjuntar**”.



A continuación se debe seleccionar el archivo en formato pdf y hacer clic en el botón **“Abrir”** o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.



También se visualizarán los botones **“Documento”**, donde al hacer clic se podrá observar el archivo cargado y el botón **“Eliminar”**, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.

- **Descripción red primaria y regulación de voltaje**

Descripción del recorrido de la red primaria, su arranque y características como tipo de conductor, estructuras, postes; y un breve comentario sobre el cálculo de regulación de voltaje en MV.

Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “**RED PRIMARIA Y REGULACIÓN DE VOLTAJE**”, se debe hacer clic en el botón “**Siguiente**”, como se muestra en la imagen.

RED SECUNDARIA Y REGULACIÓN DE VOLTAJE

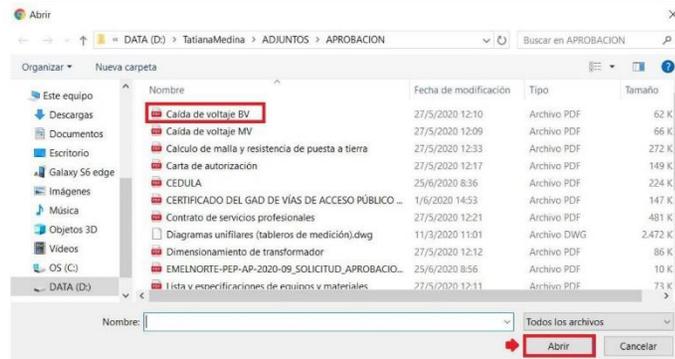
En la cuarta etapa “**RED SECUNDARIA Y REGULACIÓN DE VOLTAJE**”, se solicita ingresar la siguiente información:

Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón **“Información solicitada”** y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.

- **DOCUMENTO “CAÍDA DE VOLTAJE BV”**

En esta etapa es obligatorio adjuntar el documento pdf caída de voltaje BV, se debe hacer clic en el botón **“Adjuntar”**.

A continuación se debe seleccionar el archivo en formato pdf y hacer clic en el botón **“Abrir”** o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.

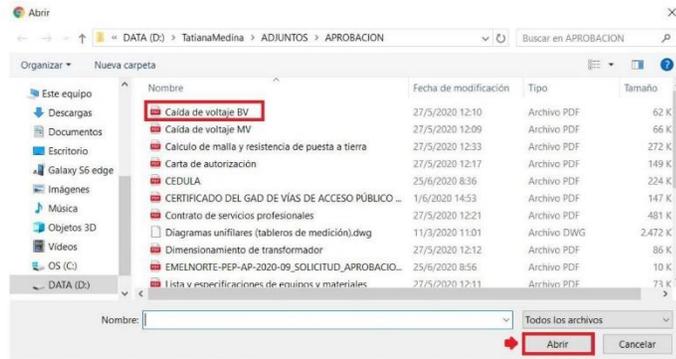


También se visualizarán los botones “Documento”, donde al hacer clic se podrá observar el archivo cargado y el botón “Eliminar”, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.



- **Descripción red secundaria y regulación de voltaje**

Descripción del recorrido de la red secundaria, características como tipo de conductor, estructuras, postes; y un breve comentario sobre el cálculo de regulación de voltaje en BV.



Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “RED SECUNDARIA Y REGULACIÓN DE VOLTAJE”, se debe hacer clic en el botón “Siguiente”, como se muestra en la imagen.



SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES

En la quinta etapa “SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES”, se solicita ingresar la siguiente información:



Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón “**Información solicitada**” y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.



- **Línea de medio voltaje**

Descripción de las protecciones que se utilizarán en la red primaria y/o modificaciones en las existentes.

Línea de medio voltaje (*)

Descripción de las protecciones que se utilizarán en la red primaria y/o modificaciones en las existentes.

1894 caracteres disponibles.

- **Centro de transformación**

Descripción de las protecciones que se utilizarán en el centro de transformación, en los datos primario y secundario, tanto para sobre voltajes y sobre corrientes.

Centro de transformación (*)

Descripción de las protecciones que se utilizarán en el centro de transformación, en los datos primario y secundario, tanto para sobre voltajes y sobre corrientes.

1837 caracteres disponibles.

- **Tablero de medición**

Descripción de las protecciones que se utilizarán en los tableros de medición en caso de que el proyecto lo requiera.

Tablero de medición (*)

Descripción de las protecciones que se utilizarán en los tableros de medición en caso de que el proyecto lo requiera.

1883 caracteres disponibles.

Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “**SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES**”, se debe hacer clic en el botón “**Siguiente**”, como se muestra en la imagen.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

Cuando se termine de llenar la última etapa, se debe hacer clic en el botón Finalizar, para generar la solicitud.

1. Descripción del proyecto 2. Estudio de la demanda 3. Red primaria y regulación de voltaje 4. Red secundaria y regulación de voltaje 5. Seccionamiento y protecciones
6. Sistema de puesta a tierra 7. Sistema de alumbrado público 8. Acometida de bajo voltaje y sistema de medición 9. Estructuras de soporte 10. Lista y especificaciones de equipos
11. Anexos

5. SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES

Información solicitada

Línea de medio voltaje (*) Descripción de las protecciones que se utilizarán en la red primaria y/o modificaciones en las existentes.
1894 caracteres disponibles.

Centro de transformación (*) Descripción de las protecciones que se utilizarán en el centro de transformación, en los datos primario y secundario, tanto para sobre voltajes y sobre corrientes.
1837 caracteres disponibles.

Tablero de medición (*) Descripción de las protecciones que se utilizarán en los tableros de medición en caso de que el proyecto lo requiera.
1883 caracteres disponibles.

[Anterior](#) [Siguiente](#)

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

En la sexta etapa “SISTEMA DE PUESTA A TIERRA”, se solicita ingresar la siguiente información:

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

Estimado usuario:
-Para generar el documento de Memoria Técnica debe ingresar la información requerida en cada formulario y hacer clic en Siguiente.
-Cada vez que se presione el botón Siguiente la información del formulario va a ser guardada.
-Cuando se termine de llenar la última etapa, se debe hacer clic en el botón Finalizar, para generar la solicitud.

1. Descripción del proyecto 2. Estudio de la demanda 3. Red primaria y regulación de voltaje 4. Red secundaria y regulación de voltaje 5. Seccionamiento y protecciones
6. Sistema de puesta a tierra 7. Sistema de alumbrado público 8. Acometida de bajo voltaje y sistema de medición 9. Estructuras de soporte 10. Lista y especificaciones de equipos
11. Anexos

6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Información solicitada

¿Es un sistema con malla de puesta a tierra? Sí No

2000 caracteres disponibles.

Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón “Información solicitada” y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.

1. Descripción del proyecto 2. Estudio de la demanda 3. Red primaria y regulación de voltaje 4. Red secundaria y regulación de voltaje 5. Seccionamiento y protecciones
6. Sistema de puesta a tierra 7. Sistema de alumbrado público 8. Acometida de bajo voltaje y sistema de medición 9. Estructuras de soporte 10. Lista y especificaciones de equipos
11. Anexos

6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Información solicitada

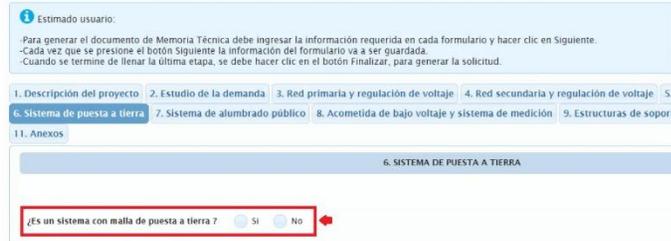
¿Es un sistema con malla de puesta a tierra? Sí

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA
Descripción del sistema de puesta a tierra que será diseñado y aplicado en el proyecto, en caso de ser malla de puesta a tierra, se deberá indicar los parámetros principales de su cálculo y resultados.

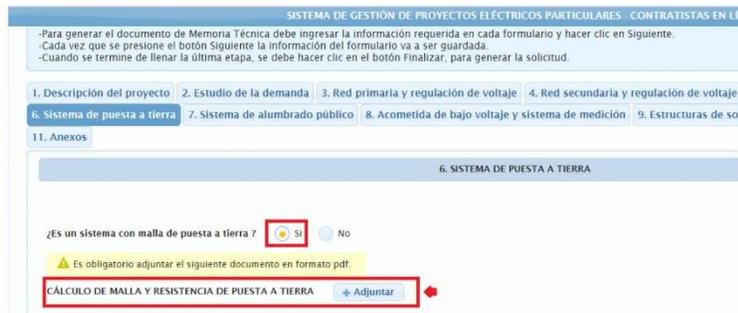
2000 caracteres disponibles.

• ¿Es un sistema con malla de puesta a tierra?

Se debe hacer clic sobre la respuesta como se muestra en la imagen. Es obligatorio seleccionar la respuesta para seguir con la siguiente etapa.



En caso de que la respuesta seleccionada sea “Si”, se desplegará la opción para cargar el documento “CÁLCULO DE MALLA Y RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA”. Para adjuntar el documento se debe hacer clic en el botón “Adjuntar” como se muestra en la imagen.



A continuación se debe seleccionar el archivo en formato pdf y hacer clic en el botón “Abrir” o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.



También se visualizarán los botones “Documento”, donde al hacer clic se podrá observar el archivo cargado y el botón “Eliminar”, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.



- **Descripción Sistema de puesta a tierra**

Descripción del sistema de puesta a tierra que será diseñado y aplicado en el proyecto, en caso de ser malla de puesta a tierra, se deberá indicar los parámetros principales de su cálculo y resultados.



Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “SISTEMA DE PUESTA A TIERRA”, se debe hacer clic en el botón “Siguiente”, como se muestra en la imagen.



SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

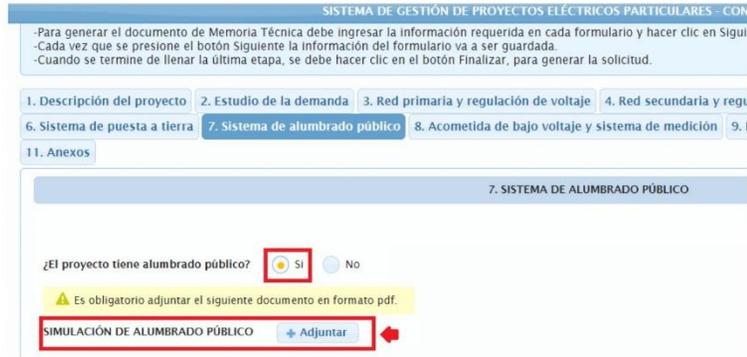
En la séptima etapa “SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO”, se solicita ingresar la siguiente información:

Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón “Información solicitada” y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.

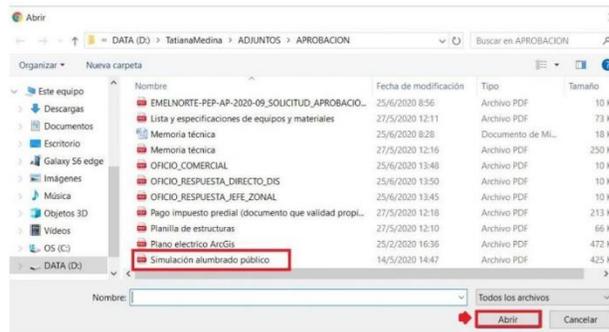
- **¿El proyecto tiene alumbrado público?**

Se debe hacer clic sobre la respuesta como se muestra en la imagen. Es obligatorio seleccionar la respuesta para seguir con la siguiente etapa.

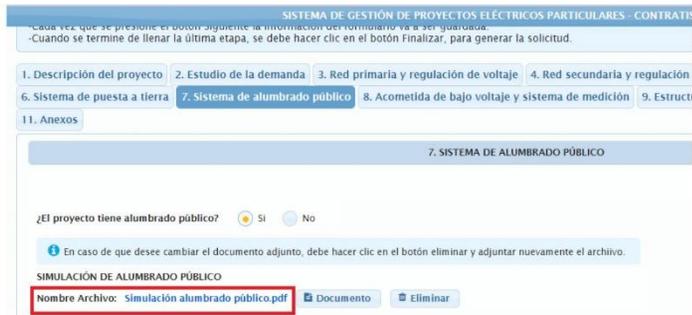
En caso de que la respuesta seleccionada sea “Si”, se desplegará la opción para cargar el documento “SIMULACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO”. Para adjuntar el documento se debe hacer clic en el botón “Adjuntar” como se muestra en la imagen.



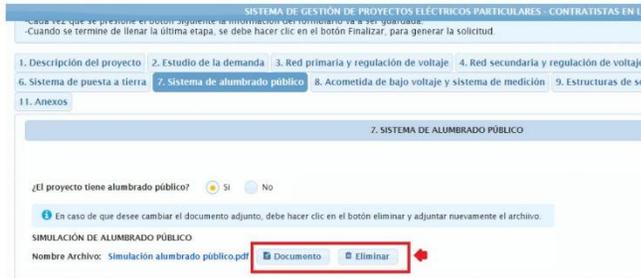
A continuación se debe seleccionar el archivo en formato pdf y hacer clic en el botón “Abrir” o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.



También se visualizarán los botones “Documento”, donde al hacer clic se podrá observar el archivo cargado y el botón “Eliminar”, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.



- **Descripción Simulación de alumbrado público**

Descripción del sistema alumbrado público, tipo de vía a iluminar y resumen de parámetros utilizados para su simulación y resultados.

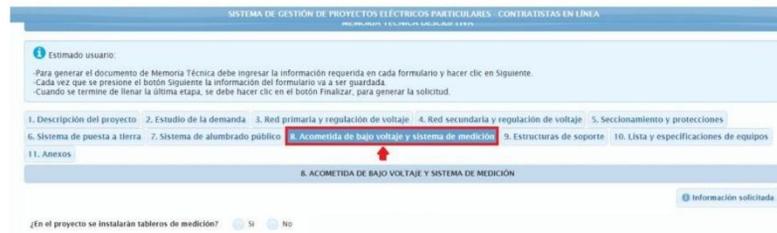


Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa **“SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO”** se debe hacer clic en el botón **“Siguiente”**, como se muestra en la imagen.



ACOMETIDA DE BAJO VOLTAJE Y SISTEMA DE MEDICIÓN

En la octava etapa **“ACOMETIDA DE BAJO VOLTAJE Y SISTEMA DE MEDICIÓN”**, se solicita ingresar la siguiente información:



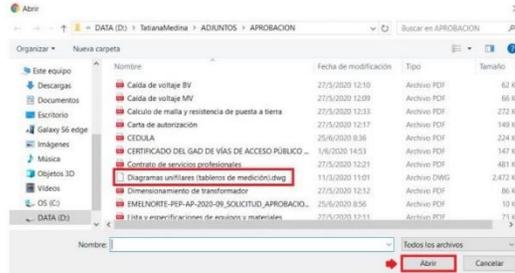
Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón **“Información solicitada”** y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.

- **¿En el proyecto se instalarán tableros de medición?**

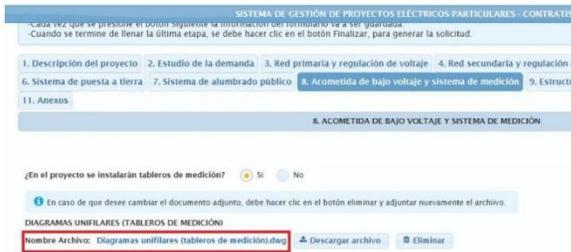
Se debe hacer clic sobre la respuesta como se muestra en la imagen. Es obligatorio seleccionar la respuesta para seguir con la siguiente etapa.

En caso de que la respuesta seleccionada sea **“Si”**, se desplegará la opción para cargar el documento **“DIAGRAMAS UNIFILARES (TABLEROS DE MEDICIÓN)”**. Para adjuntar el documento se debe hacer clic en el botón **“Adjuntar”** como se muestra en la imagen.

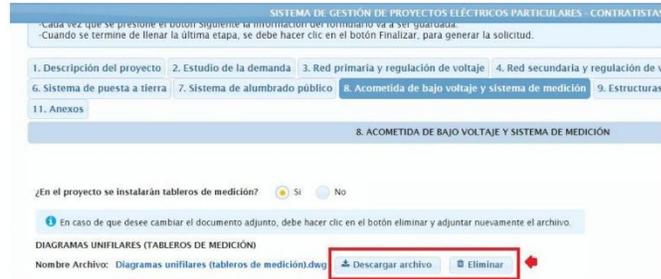
A continuación se debe seleccionar el archivo y hacer clic en el botón “Abrir” o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.



También se visualizarán los botones “Descargar archivo”, donde al hacer clic se podrá descargar el archivo cargado y el botón “Eliminar”, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.



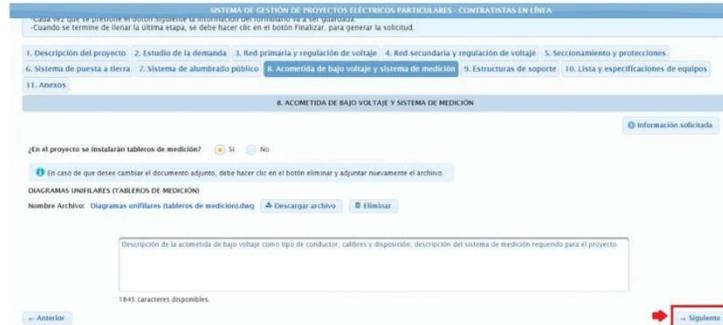
- **Descripción Acometida de bajo voltaje y sistema de medición**

Descripción de la acometida de bajo voltaje como tipo de conductor, calibres y disposición; descripción del sistema de medición requerido para el proyecto.

Descripción de la acometida de bajo voltaje como tipo de conductor, calibres y disposición; descripción del sistema de medición requerido para el proyecto.

1845 caracteres disponibles.

Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “**ACOMETIDA DE BAJO VOLTAJE Y SISTEMA DE MEDICIÓN**” se debe hacer clic en el botón “**Siguiente**”, como se muestra en la imagen.

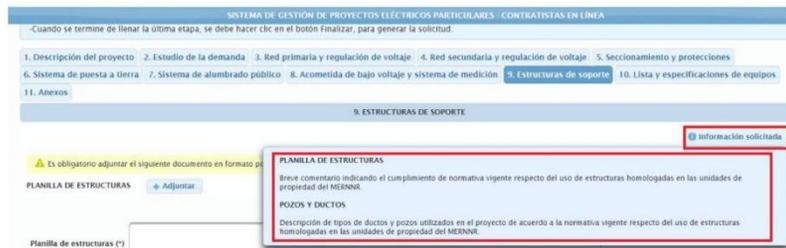


ESTRUCTURAS DE SOPORTE

En la novena etapa “**ESTRUCTURAS DE SOPORTE**”, se solicita ingresar la siguiente información:

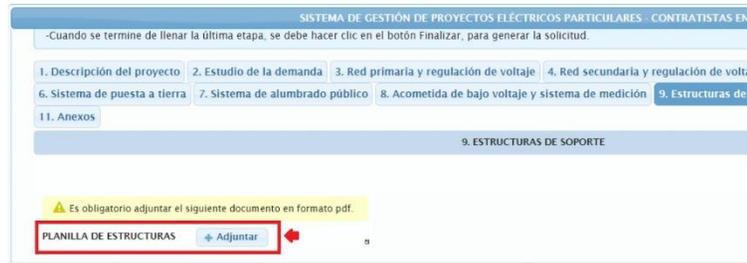


Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón “**Información solicitada**” y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.

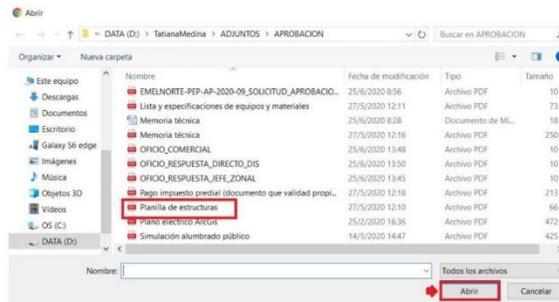


- **Documento Planilla de Estructuras**

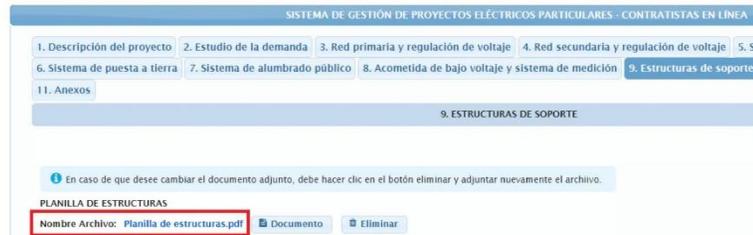
Es obligatorio adjuntar el documento “**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**”. Para adjuntar el documento se debe hacer clic en el botón “**Adjuntar**” como se muestra en la imagen.



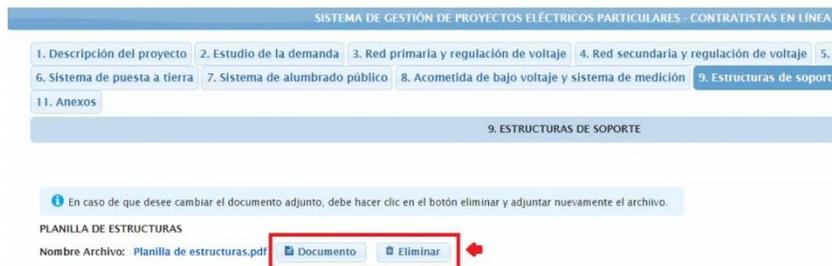
A continuación se debe seleccionar el archivo y hacer clic en el botón “Abrir” o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.



También se visualizarán los botones “Documento”, donde al hacer clic se podrá visualizar el archivo cargado y el botón “Eliminar”, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.



• **Planilla de estructuras**

Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de estructuras homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR.

Planilla de estructuras (*)

Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de estructuras homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR.

1852 caracteres disponibles.

• **Pozos y ductos**

Descripción de tipos de ductos y pozos utilizados en el proyecto de acuerdo a la normativa vigente respecto del uso de estructuras homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR.

Pozos y ductos (*)

Descripción de tipos de ductos y pozos utilizados en el proyecto de acuerdo a la normativa vigente respecto del uso de estructuras homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR.

1817 caracteres disponibles.

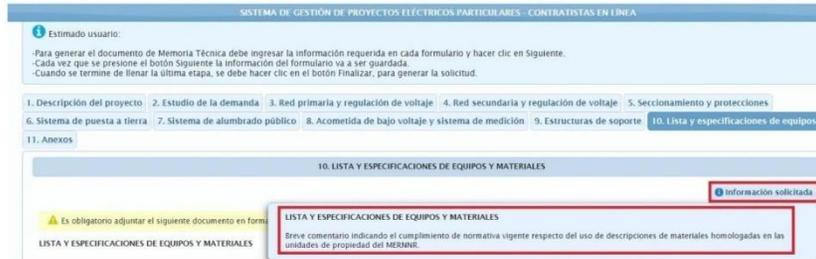
Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “ESTRUCTURAS DE SOPORTE” se debe hacer clic en el botón “**Siguiente**”, como se muestra en la imagen.



LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS

En la décima etapa “LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS”, se solicita ingresar la siguiente información:

Para visualizar la información que se debe ingresar en esta etapa, se debe hacer clic en el botón **“Información solicitada”** y se desplegará un cuadro de color azul con la información solicitada.

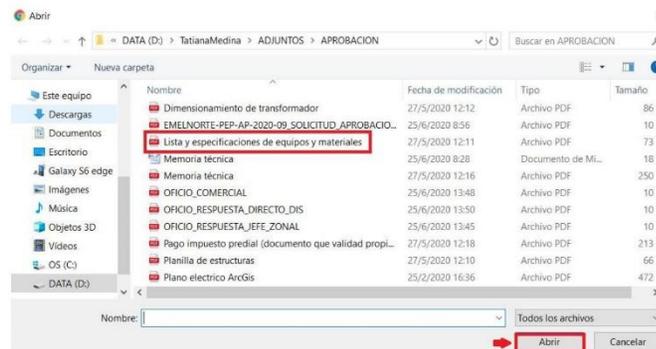


- **Documento Lista y especificaciones de equipos y materiales**

Es obligatorio adjuntar el documento **“LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES”**. Para adjuntar el documento se debe hacer clic en el botón **“Adjuntar”** como se muestra en la imagen.



A continuación se debe seleccionar el archivo y hacer clic en el botón **“Abrir”** o doble clic sobre el documento.



Una vez cargado el archivo, se mostrará el nombre del documento como se observa en la imagen.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

Para generar el documento de Memoria Técnica debe ingresar la información requerida en cada formulario y hacer clic en Siguiente.
Cada vez que se presione el botón Siguiente la información del formulario va a ser guardada.
Cuando se termine de llenar la última etapa, se debe hacer clic en el botón Finalizar, para generar la solicitud.

1. Descripción del proyecto 2. Estudio de la demanda 3. Red primaria y regulación de voltaje 4. Red secundaria y regulación de voltaje 5. Seccionamiento y protecciones
6. Sistema de puesta a tierra 7. Sistema de alumbrado público 8. Acometida de bajo voltaje y sistema de medición 9. Estructuras de soporte 10. Lista y especificaciones de equipos
11. Anexos

10. LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES

Información solicitada

En caso de que desee cambiar el documento adjunto, debe hacer clic en el botón eliminar y adjuntar nuevamente el archivo.

LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES

Nombre Archivo: Lista y especificaciones de equipos y materiales.pdf Documento Eliminar

También se visualizarán los botones “Documento”, donde al hacer clic se podrá visualizar el archivo cargado y el botón “Eliminar”, en caso de que el documento cargado no sea el correcto.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

Para generar el documento de Memoria Técnica debe ingresar la información requerida en cada formulario y hacer clic en Siguiente.
Cada vez que se presione el botón Siguiente la información del formulario va a ser guardada.
Cuando se termine de llenar la última etapa, se debe hacer clic en el botón Finalizar, para generar la solicitud.

1. Descripción del proyecto 2. Estudio de la demanda 3. Red primaria y regulación de voltaje 4. Red secundaria y regulación de voltaje 5. Seccionamiento y protecciones
6. Sistema de puesta a tierra 7. Sistema de alumbrado público 8. Acometida de bajo voltaje y sistema de medición 9. Estructuras de soporte 10. Lista y especificaciones de equipos
11. Anexos

10. LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES

Información solicitada

En caso de que desee cambiar el documento adjunto, debe hacer clic en el botón eliminar y adjuntar nuevamente el archivo.

LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES

Nombre Archivo: Lista y especificaciones de equipos y materiales.pdf Documento Eliminar

- **Descripción Lista y especificaciones de equipos y materiales**

Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de descripciones de materiales homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR.

Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de descripciones de materiales homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR.

1836 caracteres disponibles.

Al terminar de ingresar toda la información solicitada de la etapa “LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS” se debe hacer clic en el botón “Siguiente”, como se muestra en la imagen.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

Para generar el documento de Memoria Técnica debe ingresar la información requerida en cada formulario y hacer clic en Siguiente.
Cada vez que se presione el botón Siguiente la información del formulario va a ser guardada.
Cuando se termine de llenar la última etapa, se debe hacer clic en el botón Finalizar, para generar la solicitud.

1. Descripción del proyecto 2. Estudio de la demanda 3. Red primaria y regulación de voltaje 4. Red secundaria y regulación de voltaje 5. Seccionamiento y protecciones
6. Sistema de puesta a tierra 7. Sistema de alumbrado público 8. Acometida de bajo voltaje y sistema de medición 9. Estructuras de soporte 10. Lista y especificaciones de equipos
11. Anexos

10. LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES

Información solicitada

En caso de que desee cambiar el documento adjunto, debe hacer clic en el botón eliminar y adjuntar nuevamente el archivo.

LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES

Nombre Archivo: Lista y especificaciones de equipos y materiales.pdf Documento Eliminar

Breve comentario indicando el cumplimiento de normativa vigente respecto del uso de descripciones de materiales homologadas en las unidades de propiedad del MERNNR.

1836 caracteres disponibles.

Anterior Siguiente

ANEXOS

En la onceava etapa “ANEXOS”, se solicita adjuntar en formato pdf los siguientes archivos:

- Contrato simple de servicios profesionales para la elaboración del proyecto
- Cédula del propietario del proyecto
- Carta de autorización del propietario del proyecto
- Documentos que avalen la propiedad del bien inmueble donde se ejecutará el proyecto
- Planos de detalles (documento opcional)

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA
 Cuando se termina de iniciar la última etapa, se debe hacer clic en el botón finalizar para generar la solicitud.

1. Descripción del proyecto | 2. Estudio de la demanda | 3. Red primaria y regulación de voltaje | 4. Red secundaria y regulación de voltaje | 5. Seccionamiento y protecciones
 6. Sistema de puesta a tierra | 7. Sistema de alumbrado público | 8. Acometida de bajo voltaje y sistema de medición | 9. Estructuras de soporte | 10. Lista y especificaciones de equipos

11. Anexos

11. ANEXOS

⚠ Los requisitos que tienen (*) son documentos obligatorios de adjuntar.

Requisito	Nombre del Archivo	
CONTRATO SIMPLE DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO (*)		+ Adjuntar
CÉDULA DEL PROPIETARIO DEL PROYECTO (*)		+ Adjuntar
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL PROPIETARIO DEL PROYECTO (*)		+ Adjuntar
DOCUMENTOS QUE AVALEN LA PROPIEDAD DEL BIEN INMUEBLE DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO (*)		+ Adjuntar
PLANOS DE DETALLES		+ Adjuntar

Para cargar los archivos se debe hacer clic en el botón adjuntar del archivo.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA
 Cuando se termina de iniciar la última etapa, se debe hacer clic en el botón finalizar para generar la solicitud.

1. Descripción del proyecto | 2. Estudio de la demanda | 3. Red primaria y regulación de voltaje | 4. Red secundaria y regulación de voltaje | 5. Seccionamiento y protecciones
 6. Sistema de puesta a tierra | 7. Sistema de alumbrado público | 8. Acometida de bajo voltaje y sistema de medición | 9. Estructuras de soporte | 10. Lista y especificaciones de equipos

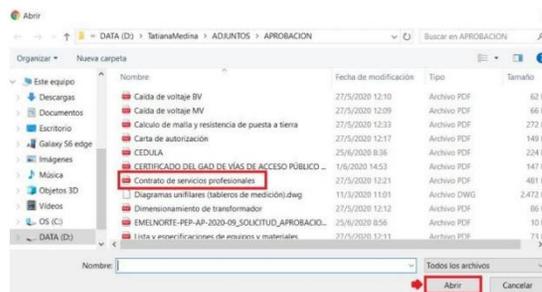
11. Anexos

11. ANEXOS

⚠ Los requisitos que tienen (*) son documentos obligatorios de adjuntar.

Requisito	Nombre del Archivo	
CONTRATO SIMPLE DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO (*)		+ Adjuntar
CÉDULA DEL PROPIETARIO DEL PROYECTO (*)		+ Adjuntar

A continuación se debe seleccionar el archivo y hacer clic en el botón “Abrir” o doble clic sobre el documento.



Se mostrará el nombre del archivo como se muestra en la imagen.
 Se puede visualizar el archivo cargado haciendo clic en el botón .
 Se puede eliminar el archivo cargado haciendo clic en el botón .



Una vez que todos los documentos fueron cargados, se debe hacer clic en el botón **“Finalizar”** como se muestra en la imagen.



Se desplegará el siguiente mensaje de confirmación, en caso de que toda la información se encuentre correcta se debe hacer clic en el botón **“SI”**.



En el caso de que la solicitud fue generada correctamente, se desplegará el siguiente mensaje en pantalla indicando que la solicitud se generó correctamente. Automáticamente se redireccionará a la pantalla **“SOLICITUDES PARA APROBACIÓN DE PROYECTOS EN TRÁMITE”**, donde ya se encuentra la solicitud disponible para su descarga.



SOLICITUDES EN TRÁMITE

En esta pantalla se muestra el listado de todas las solicitudes de aprobación que fueron elaboradas y que ya se encuentran en revisión del personal asignado de EMELNORTE. Para acceder a esta pantalla se debe hacer clic en la opción “Solicitudes en Trámite” del submenú “Aprobación de Proyectos”.



Para poder visualizar los estados por los que pasa la solicitud de aprobación se debe hacer clic en el botón “Ver estados”.



Se desplegará la siguiente pantalla “ESTADOS DEL TRÁMITE – APROBACIÓN DE PROYECTOS” con el significado de los estados.

ESTADO	SIGNIFICADO
EN ELABORACIÓN	La solicitud fue elaborada por el contratista correctamente.
SOLICITUD ENVIADA	La solicitud fue firmada ya sea de forma digital o física por el contratista y fue enviada a la empresa.
EN TRÁMITE	La solicitud está siendo revisada por el personal asignado de la empresa.
TRÁMITE FINALIZADO	La solicitud fue aprobada. Se genera el informe de aprobación para que el contratista pueda proceder con la fase de Constrcción del Proyecto.
CON OBSERVACIONES	La solicitud presenta observaciones que deben ser corregidas y enviadas nuevamente para su revisión
OBSERVACIONES CORREGIDAS (EN REVISIÓN)	Las observaciones fueron corregidas por el contratista y se encuentra en revisión

En caso de que la solicitud se encuentre en estado “EN ELABORACIÓN”, significa que la solicitud todavía no ha sido firmada y enviada al personal de EMELNORTE para su revisión. Para poder visualizar y descargar la solicitud se debe hacer clic en el botón  de la columna “DESCARGAR SOLICITUD”.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA						
SOLICITUDES PARA APROBACIÓN DE PROYECTOS EN TRÁMITE						
<p>Estimado usuario:</p> <p>Una vez que la solicitud de aprobación sea generada correctamente, se debe proceder a descargar el archivo en la opción DESCARGAR SOLICITUD. La solicitud puede ser firmada físicamente y entregada en la empresa o también se puede firmar digitalmente el archivo y adjuntar el documento pdf en la opción FIRMA DIGITAL (Adjuntar archivo). Haga clic en el siguiente botón si desea ver el significado de los estados por el que pasa el trámite. Ver estados</p>						
DOCUMENTO NRO	PROYECTO	ESTADO	DESCARGAR SOLICITUD	MEMORIA TÉCNICA	SOLICITUD FIRMADA	FIRMA DIGITAL
EMELNORTE-PEP-AP-2020-14	INSTALACION DE UN TRANSFORMADOR	EN ELABORACIÓN				Adjuntar archivo

Se visualizará la solicitud de aprobación que tendrá el siguiente formato.

Se puede descargar la solicitud, haciendo clic en el botón

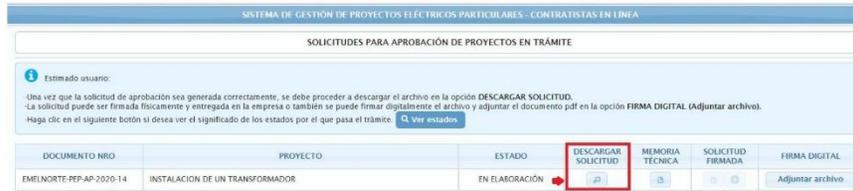


Cuando se descargue el documento pdf de la solicitud de aprobación, el siguiente paso es firmar el documento.

NOTA: La solicitud puede ser firmada ya sea con bolígrafo azul o con la firma digital. Se permitirán las solicitudes firmadas con bolígrafo hasta el día Sábado, 10 de octubre del 2020, pasada esta fecha será obligatorio firmar la solicitud con firma digital.

En el caso de que la solicitud haya sido firmada con bolígrafo, se debe dirigirse a la empresa y dejar el documento de la solicitud en Archivo General, quienes se encargarán de cargar la solicitud en el sistema.

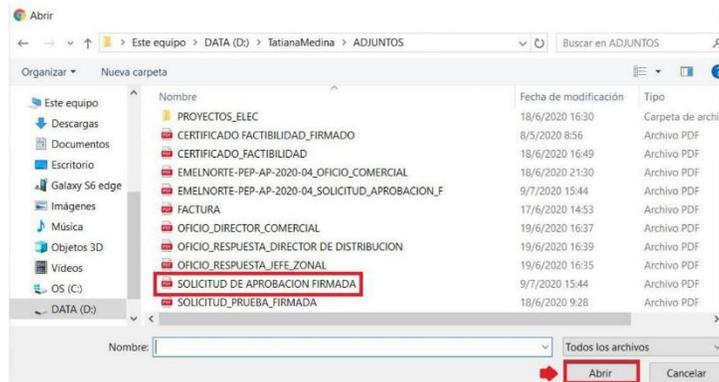
En el caso de que haya firmado el documento digitalmente, debe subir el archivo pdf firmado haciendo clic en el botón **“Adjuntar archivo”** de la columna **“FIRMA DIGITAL”**.



Se mostrará la pantalla “**FIRMA DIGITAL-SOLICITUD APROBACIÓN**”, donde se indica el número de solicitud y el nombre del proyecto. Se debe hacer clic en el botón “**Adjuntar**” como se muestra en la siguiente imagen.



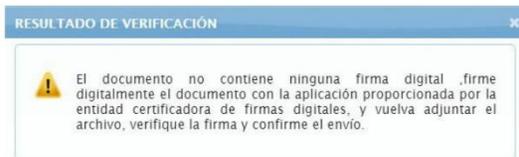
Se desplegará una ventana, donde se debe seleccionar el archivo pdf de la solicitud firmada y después hacer clic en el botón “**Abrir**”.



Quando la solicitud de aprobación firmada digitalmente fue cargada, se debe hacer clic en el botón “**Verificar Firma**” para validar que el archivo este firmado digitalmente.



Si el documento de la solicitud de aprobación no tiene una firma digital se desplegará el siguiente mensaje en pantalla.



Si el documento de la solicitud de aprobación tiene una firma digital válida se desplegará la información de la firma en pantalla, como se muestra en la siguiente imagen. Por último se debe hacer clic en el botón “**Enviar**”, para que la solicitud sea enviada a quien corresponda para su revisión.



Al presionar el botón “**Enviar**”, en el caso de que la firma digital no le pertenezca al contratista, se desplegará el siguiente mensaje en pantalla y no permitirá el envío de la solicitud para su revisión.



Una vez que finalizó el envío de la solicitud de aprobación, automáticamente se redirige a la pantalla **“SOLICITUDES PARA APROBACIÓN DE PROYECTOS EN TRÁMITE”**, donde como se puede observar en la siguiente imagen se despliega un mensaje indicando que la solicitud fue enviada satisfactoriamente y el estado de la solicitud cambia a **“SOLICITUD ENVIADA”**.

Se puede visualizar el documento de la solicitud de aprobación firmado haciendo clic en el botón de la columna **“SOLICITUD FIRMADA”**.

Se puede descargar el documento de la solicitud de aprobación firmado haciendo clic en el botón de la columna **“SOLICITUD FIRMADA”**.



Se puede observar la memoria técnica que se generó, haciendo clic en el botón de la columna **“MEMORIA TÉCNICA”**.



Se desplegará la pantalla **“MEMORIA TÉCNICA”**, donde se puede visualizar todos los anexos que se pueden visualizar haciendo clic en el botón .

MEMORIA TÉCNICA		
Documento Memoria Técnica		
N°	DOCUMENTO	
Anexo 1	DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR	
Anexo 2	CAÍDA DE VOLTAJE MV	
Anexo 3	CAÍDA DE VOLTAJE BV	
Anexo 4	CÁLCULO DE MALLA Y RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	
Anexo 5	SIMULACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO	
Anexo 6	DIAGRAMAS UNIFILARES (TABLEROS DE MEDICIÓN)	
Anexo 7	PLANILLA DE ESTRUCTURAS	
Anexo 8	LISTA Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES	
Anexo 9	CÉDULA DEL PROPIETARIO DEL PROYECTO	
Anexo 10	CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL PROPIETARIO DEL PROYECTO	
Anexo 11	DOCUMENTOS QUE AVALAN LA PROPIEDAD DEL BIEN INMUEBLE DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO	
Anexo 12	CONTRATO SIMPLE DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	

Se puede visualizar el documento de memoria técnica haciendo clic en el botón **“Documento Memoria Técnica”**, como se muestra en la imagen.

MEMORIA TÉCNICA		
Documento Memoria Técnica		
N°	DOCUMENTO	
Anexo 1	DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR	

A continuación se desplegará la vista previa de la memoria técnica.

REPORTE	

OBSERVACIONES DEL PROYECTO

Para revisar las solicitudes de aprobación de proyectos con observaciones, se debe hacer clic en la opción “Observaciones del Proyecto” del submenú “Aprobación de Proyectos”. Se desplegará la pantalla “SOLICITUDES DE APROBACIÓN CON OBSERVACIONES”, como se puede visualizar en la imagen el estado de la solicitud se encuentra en “CON OBSERVACIONES”.

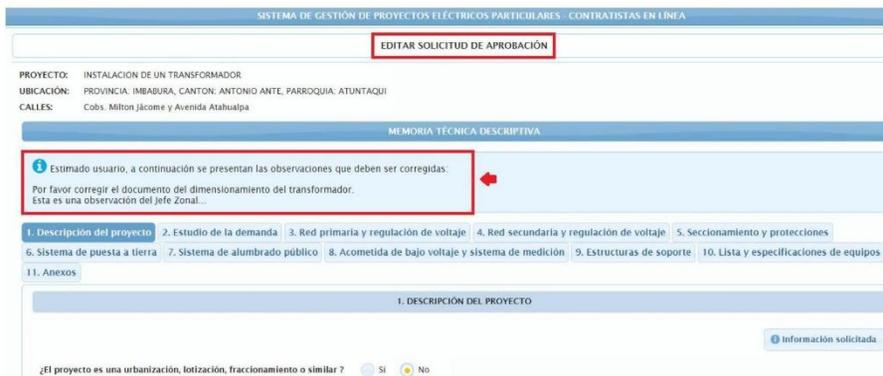
NOTA: las observaciones deben ser corregidas máximo en un plazo de 15 días, pasado este tiempo la solicitud será descartada automáticamente del sistema.



Para realizar las correcciones a la solicitud se debe hacer clic en el botón “Corregir Solicitud”.



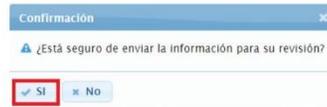
Se desplegará el formulario “EDITAR SOLICITUD DE APROBACIÓN”, donde como se muestra en la imagen se pueden visualizar las observaciones que fueron emitidas tanto por el Jefe Zonal y el responsable de la Dirección Comercial que revisaron la documentación del proyecto.



Una vez terminadas de realizar todas las correcciones, se debe hacer clic en el botón “Enviar”, para que la información sea nuevamente revisada.



Se desplegará el siguiente mensaje de confirmación, en caso de que desee guardar los cambios debe hacer clic en el botón “SI”.



Si los cambios se guardaron correctamente, se desplegará el siguiente mensaje indicando que la información se editó correctamente y la solicitud desaparecerá de la pantalla “SOLICITUDES DE APROBACIÓN CON OBSERVACIONES”.



La solicitud pasa a la pantalla “SOLICITUDES PARA APROBACIÓN DE PROYECTOS EN TRÁMITE”, y el estado de la solicitud se encuentra en “OBSERVACIONES CORREGIDAS”, para que la información sea revisada nuevamente.

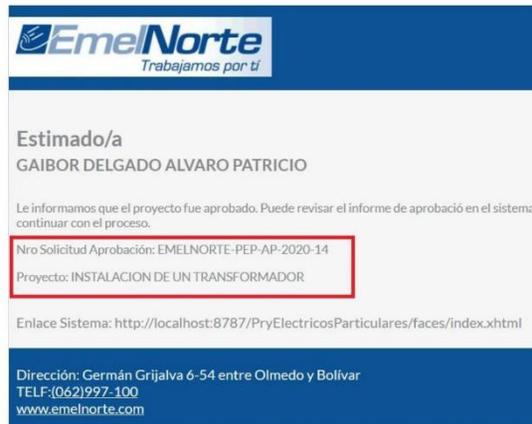


SOLICITUDES APROBADAS

En esta pantalla se muestra el listado de todas las solicitudes de aprobación de las cuales ya se ha emitido el Oficio de Respuesta por parte del Director de Distribución donde se indica que el proyecto fue aprobado. Para visualizar la pantalla **“SOLICITUDES DE APROBACIÓN FINALIZADAS”**, se debe hacer clic en la opción **“Solicitudes Aprobadas”** del submenú **“Aprobación de Proyectos”**.



En el caso de que se haya emitido el Oficio de Respuesta el contratista recibirá el siguiente correo electrónico, donde se indica que el proyecto fue aprobado y puede visualizar y descargar el Oficio de Respuesta emitido por la Dirección de Distribución.



Para poder visualizar el documento del Oficio de Respuesta se debe hacer clic en el botón **“Ver Oficio”**, de la columna **“OFICIO RESPUESTA APROBACIÓN”**. Como se puede ver en la imagen el estado de la solicitud es **“TRÁMITE FINALIZADO”**.



Se visualizará el archivo como se muestra en la siguiente imagen. Se puede descargar el documento haciendo clic en el botón .



Una vez que el proyecto es aprobado, el documento de la memoria técnica tendrá un código QR en todas sus páginas, como se muestra en la siguiente imagen como medida de seguridad del documento.



Al escanear el código QR del documento con un celular se puede visualizar el siguiente texto donde se indica el nombre del proyecto, el estado del documento y la fecha en la que fue aprobado el proyecto, como se muestra en la siguiente imagen.



10. FISCALIZACIÓN DE PROYECTOS

Permite a los contratistas generar la solicitud de asignación de Fiscalizador para la revisión de materiales y autorización de inicio de obra de los proyectos que se encuentran aprobados y vigentes en el sistema.

Para ingresar a la sección de fiscalización de proyectos, se debe hacer clic en la opción “PROYECTOS ELÉCTRICOS” del menú principal.



A continuación, como se puede observar en la imagen se desplegará la siguiente pantalla, donde se encontrará el “MENÚ” con el submenú “Fiscalización de Proyectos” que cuenta con las siguientes opciones:



- **Solicitar Fiscalizador:** permite generar una nueva solicitud para la asignación de Fiscalizador para la revisión de materiales y autorización de inicio de obra.
- **Solicitudes en Trámite:** listado de todas las solicitudes de asignación de fiscalizador, se puede visualizar el estado actual en el que se encuentra el trámite.

SOLICITAR FISCALIZADOR

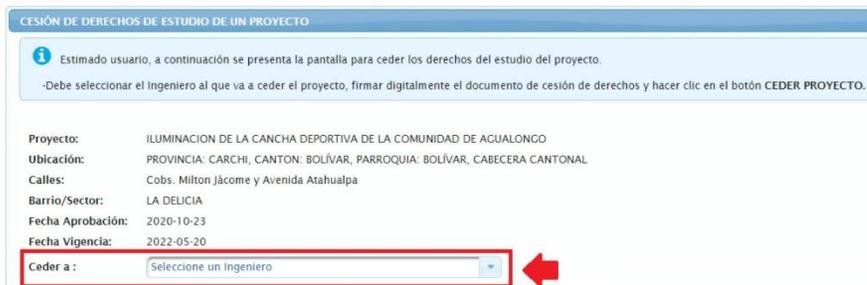
Para solicitar Fiscalizador, como requisito previo se debe haber obtenido el Oficio de Aprobación del Proyecto. A continuación se debe hacer clic en la opción **“Solicitar Fiscalizador”** del submenú **“Fiscalización de Proyectos”**. Se desplegará la pantalla **“LISTADO DE PROYECTOS APROBADOS PENDIENTES DE SOLICITAR FISCALIZADOR”**.



En esta pantalla se podrán visualizar todos los proyectos que fueron aprobados y todavía se encuentran vigentes. Cada proyecto contará con las opciones **“Ceder Proyecto”** y **“Solicitar Fiscalizador”**, como se muestra en la siguiente imagen.



- **Ceder Proyecto:** en caso de necesitar ceder los derechos del estudio del proyecto a otro Ingeniero Projectista, deberá seleccionar de la lista desplegable el nombre del Ingeniero al que va a enviar el proyecto.



A continuación podrá visualizar el documento de cesión de derechos del proyecto haciendo clic en el botón **“Ver”**.

CESIÓN DE DERECHOS DE ESTUDIO DE UN PROYECTO

Estimado usuario, a continuación se presenta la pantalla para ceder los derechos del estudio de proyecto.
-Debe seleccionar el ingeniero al que va a ceder el proyecto, firmar digitalmente el documento de cesión de derechos y hacer clic en el botón CEDER PROYECTO.

Ceder Proyecto

Proyecto: ILUMINACION DE LA CANCHA DEPORTIVA DE LA COMUNIDAD DE AGUALONGO
 Ubicación: PROVINCIA CARCHI, CANTON BOLIVAR, PARROQUIA BOLIVAR, CABECERA CANTONAL
 Calles: Cobs. Milton Jácome y Avenida Atahualpa
 Barrio/Sector: LA DELICIA
 Fecha Aprobación: 2020-10-23
 Fecha Vigencia: 2022-05-20
 Ceder a: 1002054540 - AGUIRRE ALARCON LUIS FELIPE

Documento Cesión de Proyecto : [Ver](#)

FIRMAR DOCUMENTO CESIÓN DE DERECHOS

Firmar con : Archivo Token



Por último deberá firmar digitalmente el documento y hacer clic en el botón “Ceder Proyecto”.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

Proyecto: ILUMINACION DE LA CANCHA DEPORTIVA DE LA COMUNIDAD DE AGUALONGO
 Ubicación: PROVINCIA CARCHI, CANTON BOLIVAR, PARROQUIA BOLIVAR, CABECERA CANTONAL
 Calles: Cobs. Milton Jácome y Avenida Atahualpa
 Barrio/Sector: LA DELICIA
 Fecha Aprobación: 2020-10-23
 Fecha Vigencia: 2022-05-20
 Ceder a: 1002054540 - AGUIRRE ALARCON LUIS FELIPE

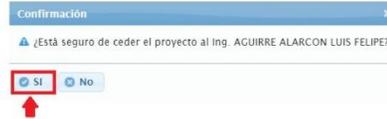
Ceder Proyecto

CESION_DERECHO.pdf 1 / 1 100%

Firmado
 #1003138516:medina.p01
TATIANA ALEJANDRA MEDINA AGUILAR

MEDINA AGUILAR TATIANA ALEJANDRA
 C.I. 1003138516
 Celular: 0981109042
 Teléfono fijo: 0812-600-213
 Correo electrónico: medinatatiana19@gmail.com

Se desplegará el siguiente mensaje de confirmación donde se indica el nombre del Ingeniero Projectista al que se está cediendo el proyecto, en caso de estar seguro de ceder los derechos hacer clic en el botón **“SI”**.



Si el proceso se realizó correctamente se notificará mediante correo electrónico al Ingeniero Projectista al que se cedieron los derechos del proyecto.



Se mostrará en pantalla el mensaje **“Se cedió los derechos del proyecto correctamente”** y el proyecto desaparecerá de la pantalla **“LISTADO DE PROYECTOS APROBADOS PENDIENTES DE SOLICITAR FISCALIZADOR”**.



- **Solicitar Fiscalizador:** en esta opción podrá generar la solicitud de asignación de Fiscalizador. Debe adjuntar en pdf el “**Cronograma de ejecución del proyecto**” y el “**Contrato firmado entre contratista y usuario para la ejecución del proyecto**”. Por último debe hacer clic en el botón “**Generar Solicitud**”.

FORMULARIO DE SOLICITUD PARA LA ASIGNACIÓN DE FISCALIZADOR

Estimado usuario:
-A continuación se presenta el formulario para la generación de la solicitud de asignación del fiscalizador.
-Debe adjuntar los siguientes documentos en formato pdf y hacer clic en el botón **GENERAR SOLICITUD**.

Generar Solicitud

PROYECTO: ILUMINACION DE LA CANCHA DEPORTIVA DE LA COMUNIDAD DE AGUALONGO
UBICACIÓN: PROVINCIA: CARCHI, CANTON: BOLÍVAR, PARROQUIA: BOLÍVAR, CABECERA CANTONAL
CALLE: Cobs. Milton Jácome y Avenida Atahualpa
BARRIO/SECTOR: LA DELICIA
FECHA APROBACIÓN: 23-10-2020
FECHA VIGENCIA: 20-05-2022

DOCUMENTOS ADJUNTOS EN PDF
⚠ Es obligatorio adjuntar los siguientes documentos en formato pdf

Requisito	Nombre del Archivo
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (*)	ADJ_201.pdf
CONTRATO FIRMADO ENTRE CONTRATISTA Y USUARIO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (*)	ADJ_201.pdf

Se desplegará el siguiente mensaje de confirmación, en caso de estar seguro de generar la solicitud debe hacer clic en el botón “**SI**”.

Confirmación

¿Está seguro de generar la solicitud?

SI **No**

En la siguiente pantalla “**FIRMA DIGITAL - SOLICITUD FISCALIZACIÓN**”, se podrá visualizar la solicitud generada haciendo clic en el botón “**Ver Documento**”.

FIRMA DIGITAL- SOLICITUD FISCALIZACIÓN

Estimado usuario:
-Debe adjuntar el documento pdf de la solicitud de fiscalización firmado digitalmente haciendo clic en el botón **ADJUNTAR**.
-Una vez cargado el archivo debe hacer clic en el botón **VERIFICAR FIRMA** para validar que la firma sea correcta.
-En caso de que la firma sea válida, finalmente debe hacer clic en el botón **ENVIAR** para que su solicitud proceda a ser revisada.

Nro Solicitud: EMELNORTE-PEP-SFIS-2022-01
Proyecto: ILUMINACION DE LA CANCHA DEPORTIVA DE LA COMUNIDAD DE AGUALONGO
Ubicación: PROVINCIA: CARCHI, CANTON: BOLÍVAR, PARROQUIA: BOLÍVAR, CABECERA CANTONAL
Calle: Cobs. Milton Jácome y Avenida Atahualpa
Barrio/Sector: LA DELICIA
Fecha Aprobación: 23-10-2020
Solicitud Fiscalización **Ver documento**

GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE - EMELNORTE

SOLICITUD FISCALIZACIÓN

Solicitud Nro. EMELNORTE-PEP-SFIS-2022-01
Ibarra, 13 de mayo de 2022

Sr. Lcdo. Germán Antonio Rosales Naranjo.
PRESIDENTE EJECUTIVO DE EMELNORTE.
Presente.

De mi consideración :

Por medio del presente solicito a usted se designe un Fiscalizador para la revisión de materiales y autorización de inicio de obra para el Proyecto Eléctrico "ILUMINACIÓN DE LA CANCHA DEPORTIVA DE LA COMUNIDAD DE AGUALONGO", ubicado en las calles Cobs. Milton Jácome y Avenida Atahualpa, barrio/sector LA DELICIA, parroquia BOLÍVAR, CABECERA CANTONAL, cantón BOLÍVAR, provincia CARCHI.

Por la atención brindada al presente, de antemano anticipo mi sincero agradecimiento.

Se adjunta:

- CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
- CONTRATO FIRMADO ENTRE CONTRATISTA Y USUARIO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

A continuación deberá firmar digitalmente la solicitud, debe seleccionar el tipo de firma que posee ya sea en archivo o en token y firmar el documento.
Por último deberá hacer clic en el botón **"Enviar"**, para que la solicitud sea reasignada al Jefe de Fiscalización.

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS PARTICULARES - CONTRATISTAS EN LÍNEA

➔ Enviar
✕ Cancelar

Nro Solicitud: EMELNORTE-PEP-SFIS-2022-01
 Proyecto: ILUMINACIÓN DE LA CANCHA DEPORTIVA DE LA COMUNIDAD DE AGUALONGO
 Ubicación: PROVINCIA, CARCHI, CANTÓN, BOLÍVAR, PARROQUIA, BOLÍVAR, CABECERA CANTONAL
 Calles: Cobs. Milton Jácome y Avenida Atahualpa
 Barrio/Sector: LA DELICIA
 Fecha Aprobación: 23-10-2020
 Solicitud Fiscalización: [Ver documento](#)

FIRMA DIGITAL

Firmar con: Archivo Token

Ruta Certificado: 996626380501494987119077543.pdf [Examinar](#)

Contraseña:

[Firmar Documento](#)

DOCUMENTO FIRMADO

SOLICITUD_FIRMADA.pdf 1 / 1 100% [+](#) [-](#) [📄](#) [🔄](#)

Si el proceso se realizó correctamente se mostrará en pantalla el mensaje **"Su solicitud ha sido enviada satisfactoriamente"** y se redirigirá automáticamente a la pantalla **"SOLICITUDES DE FISCALIZACIÓN EN TRÁMITE"**.

84

Dir: Germán Grijalva 6-54 entre Olmedo y Bolívar
www.emelnorte.com

TEL: 06 2997 100
Ibarra - Ecuador

162



SOLICITUDES EN TRÁMITE

En esta opción se podrá visualizar el listado de todas las solicitudes de fiscalización que se encuentran en trámite.

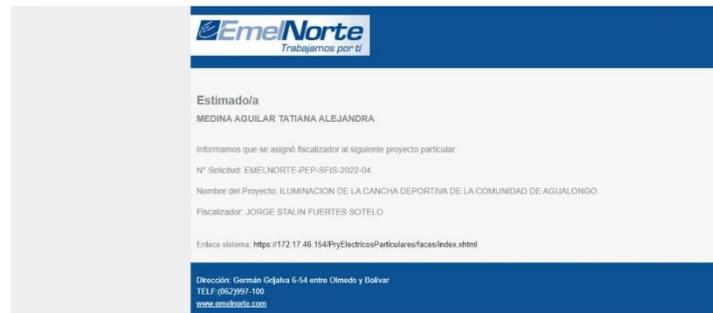
En esta pantalla se podrá visualizar el estado en el que se encuentra nuestro trámite.



Una vez asignado el Fiscalizador se notificará mediante el siguiente correo electrónico indicando el nombre del Fiscalizador asignado.

ASIGNACIÓN FISCALIZADOR PROYECTO PARTICULAR >> [Recibirlo x](#)

syseem@emelnorte.com
para mí -



	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 10 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

ANEXO # 2

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 11 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

ANEXO # 3

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 12 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

CAPITULO 2

GUIA DE DISEÑO

1.- GENERALIDADES

1.1 ALCANCE Y OBJETIVO

Estas normas determinan los parámetros necesarios para definir y dimensionar los elementos de un diseño eléctrico, así como también sirve de guía para la ejecución de obras relacionadas con la construcción de redes de distribución. Estas normas serán puestas en práctica por el personal de EMELNORTE y todos los profesionales eléctricos que realicen trabajos dentro del área de servicio de la empresa.

1.2 CAMPO DE APLICACION

Todos los diseños eléctricos que se proyecten en el área de servicio sean éstos en el sector urbano o rural se sujetarán a lo establecido en las presentes normas, excepto aquellos casos de instalaciones asociadas con industrias, locales comerciales, plantaciones de flores y otro caso que necesariamente requiere soluciones especiales que deben ser motivo de consulta a EMELNORTE, quien se encargará de dar las directrices a las que se sujetará el proyectista.

1.3 AREA DE SERVICIO

El área geográfica a la cual EMELNORTE suministra energía eléctrica comprende los cantones Cayambe y Pedro Moncayo de la provincia de Pichincha, parte de la provincia de Sucumbios, la parroquia Alto Tambo del Cantón San Lorenzo en la provincia de Esmeraldas y las provincias de Imbabura y Carchi en su totalidad.

1.4 VOLTAJES DE SERVICIO

Los valores nominales de voltaje del sistema eléctrico actual son:

Subtransmisión (kV)	69, 34.5
Alimentadores, líneas y redes primarias de distribución (kV)	13.8 / 7.9
Circuitos secundarios trifásicos (V)	220 / 127
Circuitos secundarios monofásicos (V)	240 / 120

1.5 CONFIGURACION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION:

Los alimentadores de del área de servicio son de 13.8/7.9kV y están formados por uno dos o tres conductores de fase y un conductor de neutro sólidamente puesto a tierra desde la S/E de distribución.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 13 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

2.- SIMBOLOGIA PARA DISEÑO DE LINEAS Y REDES DE DISTRUBUCION:

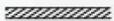
SIMBOLOGÍA DE POSTES			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO (DISEÑO)		SIMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
POSTE HORMIGON ARMADO CIRCULAR DE n METROS			
POSTE HORMIGON ARMADO RECTANGULAR DE n METROS			
POSTE HORMIGON ARMADO TIPO H DE n METROS			
POSTE HORMIGON ARMADO ORNAMENTAL DE n METROS			
POSTE MADERA CIRCULAR DE n METROS			
POSTE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO CIRCULAR DE n METROS			
POSTE METÁLICO CIRCULAR DE n METROS			
POSTE METALICO RECTANGULAR DE n METROS			
POSTE METÁLICO ORNAMENTAL DE n METROS			
POSTE METÁLICO TORRE DE n METROS			

n = ALTURA DEL POSTE

SIMBOLOGÍA DE TENSORES			
DESCRIPCION	SIMBOLO (DISEÑO)		SIMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
TENSOR A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE			
TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE			
TENSOR FAROL SIMPLE EN BAJO VOLTAJE			
TENSOR FAROL SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE			
TENSOR POSTE A POSTE SIMPLE EN BAJO VOLTAJE			
TENSOR POSTE A POSTE SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE			
TENSOR A TIERRA DOBLE			
TENSOR FAROL DOBLE			
TENSOR POSTE A POSTE DOBLE			
TENSOR DE EMPUJE SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE			
TENSOR DE EMPUJE SIMPLE EN BAJO VOLTAJE			

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 14 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

SIMBOLOGÍA DE CONDUCTORES			
DESCRIPCION	SIMBOLO (DISEÑO)		SIMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
RED AÉREA DE MEDIO VOLTAJE	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 
RED SUBTERRÁNEA DE MEDIO VOLTAJE	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 
RED AÉREA DE BAJO VOLTAJE	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 
RED SUBTERRÁNEA DE BAJO VOLTAJE	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 
ACOMETIDA	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 	Tipo y Configuración 

DESCRIPCION	SIMBOLO (DISEÑO)		SIMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
Banco de Ductos			
Pozos para MV, BV y Alumbrado			
Pozos para acometidas y Alumbrado			
Cámaras			

SIMBOLOGÍA DE TRANSFORMADORES 1F			
DESCRIPCION	SÍMBOLO (DISEÑO)		SÍMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
TRANSFORMADOR 1F CONVENCIONAL n kVA EN POSTE			
TRANSFORMADOR 1F AUTOPROTEGIDO n kVA EN POSTE			
TRANSFORMADOR 1F CONVENCIONAL n kVA EN CABINA O CÁMARA			
TRANSFORMADOR 1F AUTOPROTEGIDO n kVA EN CABINA O CÁMARA			
TRANSFORMADOR 1F PADMOUNTED CONVENCIONAL n kVA EXTERIOR			
TRANSFORMADOR 1F PADMOUNTED AUTOPROTEGIDO n kVA EXTERIOR			
TRANSFORMADOR 1F PADMOUNTED CONVENCIONAL n kVA EN CABINA O CÁMARA			
TRANSFORMADOR 1F PADMOUNTED AUTOPROTEGIDO n kVA EN CABINA O CÁMARA			

SIMBOLOGÍA DE TRANSFORMADORES 3F			
DESCRIPCION	SÍMBOLO (DISEÑO)		SÍMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
TRANSFORMADOR 3F CONVENCIONAL n kVA EN POSTE			
TRANSFORMADOR 3F AUTOPROTEGIDO n kVA EN POSTE			
TRANSFORMADOR 3F CONVENCIONAL n kVA EN CABINA O CÁMARA			
TRANSFORMADOR 3F AUTOPROTEGIDO n kVA EN CABINA O CÁMARA			
TRANSFORMADOR 3F PADMOUNTED CONVENCIONAL n kVA EXTERIOR			
TRANSFORMADOR 3F PADMOUNTED AUTOPROTEGIDO n kVA EXTERIOR			
TRANSFORMADOR 3F PADMOUNTED CONVENCIONAL n kVA EN CABINA O CÁMARA			
TRANSFORMADOR 3F PADMOUNTED AUTOPROTEGIDO n kVA EN CABINA O CÁMARA			
BANCO 3F DE 2 TRANSFORMADORES CONVENCIONALES (n1_n2) kVA EN POSTE			
BANCO 3F DE 3 TRANSFORMADORES CONVENCIONALES (n1_n2_n3) kVA EN POSTE			
BANCO 3F DE 2 TRANSFORMADORES CONVENCIONALES (n1_n2) kVA EN CABINA O CÁMARA			
BANCO 3F DE 3 TRANSFORMADORES CONVENCIONALES (n1_n2_n3) kVA EN CABINA O CÁMARA			

NOTAS:

- n = CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR
- n1, n2, n3 = CAPACIDAD DE CADA TRANSFORMADOR COMPONENTE DEL BANCO

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 16 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

SIMBOLOGÍA DE ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL			
DESCRIPCION	SIMBOLO (DISEÑO)		SÍMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
LUMINARIA DE MERCURIO CERRADA n W CON HILO PILOTO NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nPC	 nPC	 nPC
LUMINARIA DE MERCURIO CERRADA n W AUTO CONTROLADA NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nAC	 nAC	 nAC
LUMINARIA DE MERCURIO ABIERTA n W CON HILO PILOTO NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nPC	 nPC	 nPC
LUMINARIA DE MERCURIO ABIERTA n W AUTOCONTROLADA NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nAC	 nAC	 nAC
LUMINARIA DE SODIO CERRADA n W CON HILO PILOTO NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nPC	 nPC	 nPC
LUMINARIA DE SODIO CERRADA n W AUTO CONTROLADA DOBLE NIVEL DE POTENCIA	 nAD	 nAD	 nAD
LUMINARIA DE SODIO ABIERTA n W CON HILO PILOTO NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nPC	 nPC	 nPC
LUMINARIA DE SODIO ABIERTA n W AUTO CONTROLADA DOBLE NIVEL DE POTENCIA	 nAD	 nAD	 nAD
LUMINARIA LED n W CON HILO PILOTO NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nPC	 nPC	 nPC
LUMINARIA LED n W AUTO CONTROLADA NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nAC	 nAC	 nAC
PROYECTOR DE SODIO n W CON HILO PILOTO NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nPC	 nPC	 nPC
PROYECTOR DE SODIO n W AUTO CONTROLADA NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nAC	 nAC	 nAC
PROYECTOR DE MERCURIO n W CON HILO PILOTO NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nPC	 nPC	 nPC
PROYECTOR DE MERCURIO n W AUTOCONTROLADA NIVEL DE POTENCIA CONSTANTE	 nAC	 nAC	 nAC
LUMINARIA ORNAMENTAL DE SODIO n W AUTO CONTROLADA	 LSnA	 LSnA	 LSnA
PROYECTOR ORNAMENTAL DE MERCURIO DE n W CON HILO PILOTO	 PMnP	 PMnP	 PMnP
PROYECTOR ORNAMENTAL DE HALOGENURO METÁLICO (METAL HALYDE) DE n W CON HILO PILOTO	 PEnP	 PEnP	 PEnP
CAJA DE CONTROL PARA ALUMBRADO	 [C]	 [C]	 [C]

n = POTENCIA DE LA LUMINARIA

SIMBOLOGÍA DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCION			
DESCRIPCION	SIMBOLO (DISEÑO)		SIMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
SECCIONADOR mF FUSIBLE UNIPOLAR ABIERTO n A			
SECCIONADOR mF FUSIBLE UNIPOLAR CERRADO n A			
SECCIONADOR mF FUSIBLE UNIPOLAR ABIERTO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO n A			
SECCIONADOR mF DE CUCHILLA UNIPOLAR n A			
SECCIONADOR mF DE CUCHILLA UNIPOLAR CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO n A			
SECCIONADOR mF DE CUCHILLA TRIPOLAR n A			
SECCIONADOR mF DE CUCHILLA TRIPOLAR CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO n A			
SECCIONAMIENTO mF POR MEDIO DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE n A			
SECCIONALIZADOR mF DE n A			
INTERRUPTOR mF DE n A			
RECONECTADOR mF DE n A			
SECCIONAMIENTO mF POR MEDIO DE FUSIBLE NH DE n A			
SECCIONADOR mF CON FUSIBLE NH DE n A			
DESCARGADOR			

NOTAS:

- m = NÚMERO DE FASES
- n = CAPACIDAD DEL SECCIONADOR Y/O PROTECCIÓN
- A = AMPERIOS

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 18 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

SIMBOLOGÍA DE EQUIPOS DE COMPENSACIÓN			
DESCRIPCION	SÍMBOLO (DISEÑO)		SÍMBOLO (SIG)
	EXISTENTE	PROYECTADO	
CAPACITOR FIJO	m	m	m
CAPACITOR AUTOMÁTICO	m	m	m
REGULADOR	m	m	m
SIMBOLOGÍA DE MEDIDORES			
MEDIDOR TOTALIZADOR	n	n	n
MEDIDOR ELECTROMECAÁNICO	n	n	n
MEDIDOR ELECTRÓNICO SIN PUERTO PARA GESTIÓN DE MEDICIÓN REMOTA	n	n	n
MEDIDOR ELECTRÓNICO CON PUERTO PARA GESTIÓN DE MEDICIÓN REMOTA	n	n	n
VARIOS TIPOS DE MEDIDORES (ELECTROMECAÁNICO, ELECTRÓNICO, ETC.)	n	n	n
SIMBOLOGÍA DE MISCELÁNEOS			
AMORTIGUADORES			
CAJA DE DISTRIBUCION DE ACOMETIDAS	A	A	A
SIMBOLOGÍA DE PUESTA A TIERRA			
PUESTA A TIERRA			

NOTAS:

- m = CAPACIDAD
- n = NÚMERO DE MEDIDORES

3.- PARAMETROS DE DISEÑO

3.1 OBJETIVOS.

La localización y el dimensionamiento de los elementos de una red eléctrica constituyen la parte fundamental de un proyecto eléctrico y son función de las características propias del sector donde se proyecta y de los criterios técnicos aplicables a cada caso particular.

En esta sección se presentan criterios técnicos, valores de referencia y procesos de cálculo que deben ser considerados en el diseño de redes de distribución.

Los procesos detallados están orientados al diseño de redes eléctricas de urbanizaciones residenciales, siendo igualmente válidos en otras aplicaciones diferentes a la mencionada.

3.2 CLASIFICACION DE LOS CONSUMIDORES.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 19 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Los clientes residenciales del área de concesión de EMELNORTE estarán clasificados en 5 estratos de consumo.

La zonificación de estratos de consumo en el sistema GIS está disponible en la dirección <http://192.168.100.33/intranet/>, en la pestaña PLANIFICACION SISTEMA DE ARCHIVOS-GIS-GEODATABASE GIS (ARCGIS)-2016, con la base correspondiente al mes actual del presente año, la cual se irá actualizando.

Para los proyectos nuevos, para definir el estrato de consumo se utilizará la zonificación del ArcGIS.

La zonificación es referencial, en casos particulares en los que el diseñador o contratista considere que el proyecto a implementar sea de un estrato diferente al identificado en el ArcGIS, este tendrá que sustentarlo en la memoria técnica.

El sustento para abonados que registren datos históricos en sus planillas se lo realizará mediante el promedio de sus consumos de planillas anteriores.

El sustento para abonados que no registren datos históricos se lo realizará mediante el cálculo estimado del consumo de energía en base al procedimiento indicado en la hoja de Excel "menú energético.xls".

El cálculo del consumo debe ser individual y para determinar el dimensionamiento del transformador se utilizará el promedio de los consumos individuales asociados al proyecto.

ESTRATOS DE CONSUMO	
Categoría por estrato de consumo	kWh/mes(sin considerar la influencia de las cocinas)
E	0-100
D	101-150
C	151-250
B	251-500
A	>500

Ilustración 1 Estratos de Consumo

3.3 DEMANDAS DE DISEÑO.

Una vez identificado el estrato de consumo, se procederá al cálculo de la Demanda de Diseño del transformador:

$$DD = [(DMD+DAP+DPT)/Fp] + Ce$$

En donde:

DD= Demanda de Diseño [kVA]

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 20 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

DMD= Demanda Máxima Diversificada, incluida la demanda de las cocinas de inducción. [kW]
DAP= Demanda de Alumbrado Público. [kW]
DPT= Demanda de Pérdidas Técnicas = 3,6%DMD [kW]
Fp= Factor de Potencia
Ce= Demanda Máxima Diversificada de Cargas Especiales, en caso de existir (única y exclusivamente si afectan en período de máxima demanda) [kVA]

Para usuarios comerciales e industriales se tiene que:

$$DD= (DMU [kVA] \times n)/FD$$

En donde:

$$DMU [W] = CIR (W) \times FS_n (\%) \times 0,01$$

$$CARGA INSTALADA REPRESENTATIVA (CIR): CIR=P_n \text{ total } (W) \times FFUn (\%) \times 0,01$$

FACTOR DE SIMULTANIEDAD: (FSn)

FACTOR DE FRECUENCIA DE USO (FFUn): Generalmente para usuarios industriales el FFUn es 100%

DMU en (kVA) se obtiene : Factor de Potencia = $\cos(\phi) = P [W] / S [VA]$

$$S = (P/\cos(\phi)) \times 1/1000; [kVA]$$

P es la DMU total [W]

S es la DMU total [VA] para kVA dividir para 1000

n: número de abonados

FD: Factor de Diversidad se lo coloca según el número de abonados y según el estrato

3.4 CAIDAS DE VOLTAJE ADMISIBLES.

EMELNORTE solo solicitará el cálculo de caída de voltaje en redes secundarias, para medio voltaje no se solicitará el cálculo sin embargo EMELNORTE evaluaría la viabilidad de conexión del proyecto, y el calibre de conductor se establecerá de acuerdo con lo establecido en la homologación de conductores de acuerdo con la coordinación de protecciones realizado por el Departamento de estudios eléctricos

El límite máximo admisible de caída de voltaje para redes secundarias de distribución no deberá superar el 3.5% (115,8V).

El límite para caída de voltaje en acometidas en ningún caso deberá superar el 1%.

3.5 DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES EN REDES RESIDENCIALES DE BAJO VOLTAJE

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 21 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Para el dimensionamiento de conductores en las redes de distribución secundaria, se deberá calcular la corriente en el instante de máxima demanda coincidente en los tramos del circuito.

Estas demandas coincidentes van a variar en función del número de usuarios y del consumo que tengan los abonados.

El calibre mínimo de conductor en redes secundarias de distribución en cualquier caso será el # 2.

3.6 DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES PARA REDES RESIDENCIALES DE BAJO VOLTAJE EN ELECTRIFICACIONES NUEVAS.

Para dimensionar el calibre de conductor de la red de bajo voltaje en electrificaciones nuevas tomando en cuenta el estrato de consumo referido en la zonificación del GIS, se tomará los valores de DMD.

Una vez identificado el tramo con mayor Demanda Diversificada se procederá a calcular la corriente utilizando la siguiente expresión

$$I = (DMD+DPT+DAP)/VLínea \text{ (red monofásica)}$$

$$I = (DMD+DPT+DAP)/\sqrt{3} * VLínea \text{ (red trifásica)}$$

En donde:

DMD= Demanda Máxima Diversificada en el tramo.(kVA)

DPT= Demanda de pérdidas técnicas.(3,6% de DMD). .(kVA)

DAP= Demanda de Alumbrado Público. .(kVA)

VLínea= Voltaje de Línea del circuito.

Nota importante: "La Demanda de cargas especiales se tomará en cuenta únicamente si al ser sumada afecta en período de máxima demanda."

Una vez encontrada la corriente en el tramo de máxima Demanda coincidente se procederá a calcular los porcentajes de caída de voltaje en el circuito.

En caso de que el conductor seleccionado según la corriente de máxima demanda no cumpla con los límites máximos admisibles de caída de voltaje se irá aumentando gradualmente el calibre hasta lograr el porcentaje adecuado.

Para determinar el calibre de conductor será necesario conocer las máximas corrientes admisibles por los conductores.

En caso de no tener las características técnicas de los fabricantes, se recomienda utilizar las siguientes referencias.

La siguiente tabla muestra la máxima capacidad de corriente admisible en conductores desnudos tipo ASC.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 22 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

CALIBRE AWG ó MCM	RESISTENCIA C.C. A 20°C OHMS/Km.	CAPACIDAD DE CORRIENTE AMP.
6	2,163	103
4	1,351	138
2	0,854	185
1/0	0,534	247
2/0	0,424	286
3/0	0,336	331
4/0	0,267	383
266,8	0,212	443
266,80	0,213	444
300,00	0,189	478
336,40	0,168	513
397,50	0,142	570
477,00	0,119	639

La siguiente tabla muestra la capacidad de máxima corriente para conductores tipo preensamblado

Calibre	Capacidad (A)
2X35+N	137
2x50+N	171
2X70+N	217
2X95+N	262
2X120+N	302
3X35+N	123.3
3x50+N	153.9
3X70+N	195.3
3X95+N	235.8
3X120+N	271.8

Para Conductores tipo TTU 2000V se tiene la siguiente información.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 23 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

CALIBRE AWG ó MCM	SECCION mm ²	CAPAC. DE CORRIENTE para 1 conductor al aire libre Amp.	CAPAC. DE CORRIENTE para 3 conductores en conduit Amp.
8	8,37	70	50
6	13,30	95	65
4	21,15	125	85
2	33,62	170	115
1	42,36	195	130
1/0	53,49	230	150
2/0	67,43	265	175
3/0	85,01	310	200
4/0	107,20	360	230
250	127,00	405	255
300	152,00	445	285
350	177,00	505	310
400	203,00	545	335
500	253,00	620	380
600	304,00	690	420
650	329,00	725	440
700	355,00	755	460

3.7 DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES PARA REDES RESIDENCIALES DE BAJO VOLTAJE EN REPOTENCIACIONES Y/O READECUACIÓN DE REDES.

Al igual que en el caso anterior se deberá encontrar la corriente en el instante de máxima demanda coincidente en los tramos del circuito.

$$I = (DM_{total} + DPT + DAP) / V_{Línea} \text{ (red monofásica)}$$

$$I = (DM + DPT + DAP) / \sqrt{3} * V_{Línea} \text{ (red trifásica)}$$

En donde:

DM_{total} = Demanda Máxima Coincidente total en el tramo.

DPT= Demanda de pérdidas técnicas.(3,6% de DM_{total})

DAP= Demanda de Alumbrado Público.

$V_{Línea}$ = Voltaje de Línea del circuito.

Para determinar la demanda máxima coincidente en un tramo de la red de bajo voltaje cuando se conoce el consumo de los abonados, es necesario conocer la demanda individual por cada uno de los clientes.

Para determinar la Demanda Máxima de un abonado se utilizará la ecuación:

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 24 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

$$Dind_{(1\ usuario)} = \frac{\frac{DMcoin_{(5\ usuarios)}}{Fc_{(5\ usuarios)}}}{5}$$

Donde el factor de coincidencia siempre tendrá un valor de 0.43115106.

Para determinar la demanda coincidente de 5 abonados se utilizarán las ecuaciones:

$$DMcoin = (Factor\ A) * (Factor\ B)$$

$$Factor\ B = 0,005925 * \left(\frac{kWh}{mes}\right)^{0,885}$$

El Factor A en todos los casos tendrá un valor de 11.1245155

El Factor B dependerá del consumo mensual (promedio anual) que tenga el usuario en kWh.

Una vez encontrados todos los valores de demanda individual se procederá a calcular la Demanda coincidente en cada tramo utilizando la ecuación:

$$DMCtotal = fc * \sum Dind1 + Dind2 + Dind3 \dots \dots Dindn$$

El factor de coincidencia dependerá del número de abonados ligados al tramo de cálculo y se lo obtendrá de la siguiente manera:

En caso de que el número de abonados en el tramo de cálculo sea de 1 a 4 se utilizarán los valores de la tabla.

# Usuarios	fc
1	1
2	0,65
3	0,55
4	0,5

En caso de tener 5 abonados en adelante se obtendrá el factor de coincidencia partiendo de la ecuación:

$$Fc = e^{(-0,7243)} * n^{(-0,128443)} + 0,037$$

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 25 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Donde:

n= Número de abonados (5 en adelante)

3.8 CONFIGURACION DE CIRCUITOS

Los alimentadores primarios tendrán configuración radial con disposiciones trifásicas en su recorrido principal y dos o una fase en las derivaciones del principal.

La configuración para los circuitos secundarios será monofásica (240/120 voltios) y para transformadores trifásicos (220/127 voltios) para el caso de Urbanizaciones.

EMELNORTE define los calibres mínimos del conductor a utilizarse dependiendo del tipo de derivación o troncal de ser el caso, mismos que serán iguales para fase y neutro.

Para troncal se utiliza el calibre #3/0, en derivaciones primarias #2/0, secundaria y terciaria se utiliza el calibre #1/0 AWG.

Toda construcción de R/D en MV se realizará con neutro corrido y se conectará al neutro de las redes secundarias.

No se permitirá el cruce de avenidas o calles que superen los 15 metros de ancho con redes aéreas de BV, excepto si es el neutro de una red en MV.

No deberá utilizarse estructuras tipo bandera en líneas de medio voltaje.

3.9 NIVELES DE ILUMINACION

Nivel de iluminación: Es el valor medio de flujo luminoso por unidad de área (lumen/m²=Lux).

Factor de uniformidad: Es la relación entre el nivel de iluminación mínimo y el nivel medio.

Para el diseño de alumbrado público se adoptará los valores recomendados por la Norma CIE 115-1995

En las intersecciones, el nivel de iluminación no deberá ser menor al nivel adoptado para las vías que se intersecan.

Candela (cd): es la intensidad luminosa, en una dirección dada, que emite una fuente de radiación monocromática, de frecuencia 540×10¹² Hz, de forma que la intensidad de la radiación emitida, en la dirección indicada, es de 1/683 W por estereorradián

Deslumbramiento: Sensación producida por la luminancia dentro del campo visual que es suficientemente mayor que la luminancia a la cual los ojos están adaptados y que es causa de molestias e incomodidad o pérdida de la capacidad visual y de la visibilidad.

Eficiencia luminosa de una fuente: relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (lámpara) y la potencia disipada por la luminaria, se expresa en lúmenes por vatio (lm/W).

Flujo luminoso (Φ): cantidad de energía radiada por una fuente de luz por unidad de tiempo, ponderado por la sensibilidad espectral del ojo humano, se mide en lumen (lm).

Fuente Luminosa: Dispositivo que emite energía radiante capaz de excitar la retina y producir una sensación visual.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 26 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Grado de uniformidad de la luminancia vial (U_o): relación entre la luminancia mínima y la luminancia promedio en un plano especificado (publicación CIE No. 140-2000).

Iluminancia (E): densidad del flujo luminoso que incide sobre la superficie, la unidad es el lux (lx).

Incremento del Umbral (Ti): pérdida de visibilidad causada por el deslumbramiento molesto desde las luminarias de alumbrado vial, el proceso matemático es dado en la publicación CIE No. 31-1976.

Intensidad luminosa (I): flujo luminoso en una cierta dirección, radiada por unidad de ángulo sólido, su unidad es la candela (cd).

Lumen (lm): unidad de medida del flujo luminoso. Se determina de la potencia radiante fotométricamente, es el flujo luminoso emitido dentro de una unidad de ángulo sólido por una fuente puntual que tiene una intensidad luminosa uniforme de una candela por estereorradián (cd * sr).

Luminancia: intensidad luminosa emitida por unidad de área de una superficie en una dirección especificada, se expresa en candelas por metro cuadrado (cd/m²).

Lux: unidad de medida de la iluminancia. Un 1 lux es igual a un lumen por metro cuadrado (1 lux = 1 lm/ m²).

Luz: La luz se define como cualquier radiación capaz de actuar sobre la retina del ojo humano provocando una reacción visual.

Promedio de luminancia en la superficie de la vía (L): valor mínimo a ser mantenido durante toda la vida de la instalación. Su valor depende la distribución de la luz de las luminarias, del flujo luminoso de las lámparas, la geometría de la instalación y de las propiedades de reflejo de la superficie de la vía. Su cálculo se lo realizará bajo la recomendación elaborada en la publicación CIE No. 140- 2000.

Relación de alrededores: es asegurar que la luz dirigida a los alrededores sea suficiente para que los objetos sean revelados. Esta luz es también un beneficio para los peatones donde una vía peatonal está presente.

Uniformidad longitudinal de luminancia (UL): la menor medida de la relación de la luminancia mínima y máxima sobre un eje longitudinal paralelo al eje de la vía que pasa por la posición del observador y situado en el centro de cada uno de los carriles de circulación, su cálculo se basa en la publicación CIE No. 140- 2000. Vatio luminoso: vatio de potencia radiado a una longitud de onda de 555 nm (máxima sensibilidad del ojo).

3.10 ALUMBRADO DE VIAS

El control del alumbrado público en redes de distribución se realizará mediante la utilización de hilo piloto para el caso de redes aéreas convencionales, para redes preensambladas el control será individual mediante fotocontrol incorporado.

En zonas urbanas o rurales en las cuales un proyecto considera alumbrado público, la postería deberá ubicarse en vanos que no superen los 35 metros.

En todos los casos se instalarán luminarias led de acuerdo con el plan nacional de eficiencia energética en el que se señala el uso de luminarias eficientes en los sistemas de alumbrado público.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 27 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

El diseño, comprenderá la determinación de los niveles de iluminación, mismas que cumplirán con factores de uniformidad; selección de las luminarias y fuentes luminosas; la adopción de esquemas de control; y la localización y disposición de elementos para su montaje.

Las recomendaciones dadas en la publicación CIE 115-1995 establecen cinco tipos de iluminación, su selección dependerá de la función de la vía, densidad de tráfico, complejidad, separación entre carriles y existencia de medios para el control del tránsito (semáforos, señalización).

Descripción de vías	Clases de Alumbrado
Vías de alta velocidad con carriles separados, libres de cruces en proporción y con un completo control de acceso; autopistas vías rápidas. Densidad de tráfico y diagramas de complejidad de vía ⁽¹⁾ Alto Mediano Bajo	M1 M2 M3
Vías de alta velocidad, vías de autopistas dobles. Control de tráfico ⁽²⁾ y separación ⁽³⁾ de diferentes tipos de usuarios de vías ⁽⁴⁾ Malo Bueno	M1 M2
Vías importantes de tráfico urbano, vías radiales, zona distribuidora de vías. Control de tráfico y separación de diferentes tipos de usuarios de vías: Malo Bueno	M2 M3
Conectando vías menos importantes, distribuidores locales de vías, vías residenciales de mayor acceso. Vías que proporcionan acceso directo a propiedades y vías de conexión. Control de tráfico y separación de diferentes tipos de usuarios de vías: Malo Bueno	M4 M5

⁽¹⁾ Se refiere a infraestructura, movimiento del tráfico y visualización de los alrededores. Se considera: número de carriles, pendientes, señales, desniveles de entrada y salida.

⁽²⁾ Se refiere a la presencia de señales y signos y existencia de regulaciones. Métodos de control: semáforos, regulaciones prioritarias, señales de tránsito, marcas de vías. La ausencia o escasez del control de tránsito se considera como pobre (malo)

⁽³⁾ Puede ser por carriles dedicados o por la restricción de uso de uno o más de los tipos de tráfico.

⁽⁴⁾ Automóviles, camiones, vehículos livianos buses, ciclistas y peatones.

Criterios admitidos para la selección del tipo de vía.

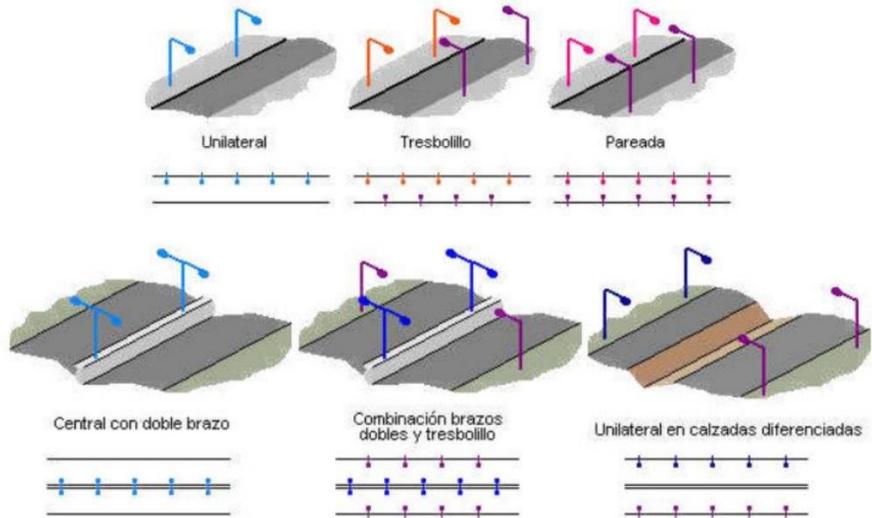
Tipo de Vía	Velocidad de Circulación (km/h)		Tránsito de Vehículos (Vehículos/h)	
M1	Muy importante	$V > 80$	Muy importante	$T > 1000$
M2	Importante	$60 < V < 80$	Importante	$500 < T < 1000$
M3	Media	$30 < V < 60$	Media	$250 < T < 500$
M4	Reducida	$V < 30$	Reducida	$100 < T < 250$
M5	Muy Reducida	Al paso	Muy Reducida	$T < 100$

Requerimientos de alumbrado para tráfico vial, basados en la luminancia sobre la superficie de la vía.

Clase de Alumbrado	L (cd/m ²) Mantenimiento o Mínimo	U _o Mínimo	TI % Máximo	U _L Mínimo	SR Mínimo
M1	2.00	0.4	10	0.7	0.5
M2	1.50	0.4	10	0.7	0.5
M3	1.00	0.4	10	0.5	0.5
M4	0.75	0.4	15	NR	NR
M5	0.50	0.4	15	NR	NR

NR no es requerido

Se recomienda el uso de las siguientes disposiciones de Luminarias:



	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 29 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024

3.11 ALUMBRADO DE ÁREAS CONFLICTIVAS

Son áreas en las que la vía sufre cambios como por ejemplo: disminución o aumento de carriles, entradas o salidas de redondeles, etc., son lugares donde se puede producir congestión vehicular, su existencia resulta un incremento potencial de choques.

En estos lugares el concepto de luminancia no es aplicable, en su lugar se utiliza el criterio de iluminancia, para el diseño de estos tramos de vía se utilizan las siguientes tablas:

Área de Conflicto	Iluminancia: Clases de Iluminación
Pasos deprimidos	C (N) = M (N)
Cruces, rampas, tejido de secciones, áreas con carriles anchos restringidos	C (N) = M (N-1)
Cruces de ferrocarril: Simple Complejo	C (N) = M (N) C (N) = M (N-1)
Redondeles sin señales: Complejos o grandes Medianamente complejos Simples o pequeños	C1 C2 C3
Áreas de espera (fila – cola) Complejos o grandes Medianamente complejos Simples o pequeños	C1 C2 C3

Nota: En esta tabla la letra en paréntesis es el número de clase, ejemplo: si la vía principal del área de conflicto es M3, entonces C(N) = M(N-1) es igual a C2

Clase de Aluminado	E (lx)	Uo Mínimo
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20	0,40
C3	15	0,40
C4	10	0,40
C5	7,5	0,40

3.12 ALUMBRADO DE VÍAS PARA PEATONES

La tarea de visualización y las necesidades de los peatones difieren de los de un conductor en algunos sentidos como por ejemplo la velocidad de los movimientos, los objetos que se encuentran cerca de los peatones son más importantes que su visualización a lo lejos, diferencias que nos permiten concluir la importancia de la luz percibida por el ojo humano.

El concepto aplicado a este tipo de iluminación es la de la iluminancia, que al ser aplicada en los diseños debe considerar lo establecido en las siguientes tablas:

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 30 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024

Descripción de la Vía	Clase de Alumbrado
Vías de alto prestigio	P1
Pesado en la noche usado por ciclistas o peatones	P2
Moderado en la noche usado por ciclistas o peatones	P3
Menor en la noche usado por ciclistas o peatones, solamente asociados con propiedades adyacentes.	P4
Menor en la noche usado por ciclistas o peatones, solamente asociados con propiedades adyacentes. Importante para preservar el carácter arquitectónico del medio ambiente	P5
Muy leve en la noche usado por ciclistas o peatones, solamente asociados con propiedades adyacentes. Importante para preservar el carácter arquitectónico del medio ambiente	P6
Vías donde solamente la guía visual es proporcionada por la luz directa que las luminarias están proporcionando	P7

Clase de Alumbrado	Iluminación Horizontal (lx) En completo uso de la superficie mantenida	
	Promedio	Mínimo
	Iluminación Horizontal (lx) En completo uso de la superficie mantenida	
	Promedio	Mínimo
P1	20	7.5
P2	10	3
P3	7.5	1.5
P4	5	1
P5	3	0,6
P6	1.5	0,2
P7	No aplicable	No aplicable

3.13 PUESTAS A TIERRA

EMELNORTE no solicitará el diseño de resistencia de puesta a tierra en transformadores de distribución y terminales de circuito, sin embargo, el Departamento de Fiscalización verificará la resistencia de puesta a tierra que en ningún caso deberá superar los 25 ohmios.

En líneas de medio voltaje se instalarán puestas a tierra a intervalos de 1000 metros a lo largo de su trayectoria.

3.14 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

3.14.1 DISTANCIAS VERTICALES DE SEGURIDAD (DV)

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 31 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

En la tabla se muestran las distancias verticales en función del voltaje, para conductores y partes rígidas energizadas.

Voltaje (V) Distancias (m)	Conductores		Partes rígidas energizadas no protegidas (Barras)	
	0 a 750 V	750 V-22 kV	0 a 750 V	750V-22kV
Vertical arriba o abajo de techos o proyecciones no accesibles a personas.	3,2	3,8	3,0	3,6
Vertical arriba o abajo de techos, cornisas y balcones, fácilmente accesibles a personas.	3,5	4,1	3,4	4,0

Fuente: National Electric Safety Code.

Para voltajes mayores a 22 kV, las distancias de seguridad especificadas en la tabla se deberán incrementar 0,01 m por cada kV en exceso de 22 kV, y realizar una corrección de 3% por cada 300 m de altura, a partir de los 1000 m sobre el nivel del mar. Para tal efecto se aplicará la siguiente formula:

$$D_V = D_0 + (0,01 * (V_n - 22)) \times (1 + 0,01 \times f_c)$$

Donde:

Dv = Distancia vertical

D0 = Distancia vertical de seguridad indicada en la tabla

Vn = Voltaje fase-fase nominal del conductor

fc = Factor de corrección a partir de los 1000 m sobre el nivel del mar

Donde fc = 0 si es menor a 1000 msnm; fc = 3 desde 1000 msnm hasta 1300 msnm, fc = 6 desde 1300 msnm hasta 1600 msnm y, así sucesivamente, por cada 300 m.

3.14.2 DISTANCIAS HORIZONTALES DE SEGURIDAD (DH)

Las distancias en reposo (HR) de la Tabla son sin viento, cuando los conductores son desplazados de su posición, por una presión de viento, se podrá utilizarán los valores de la Tabla siguiente.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 32 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Voltaje de la línea	Distancia de seguridad horizontal HR (Figura 3), de conductores en reposo (m)
0 a 750 V	1,7
750 V a 22 kV	2,3
Mayores a 22 kV	$H_R = 2,3 + 0,01 * (V - 22)$ Donde V se encuentra en kV

Fuente: National Electric Safety Code.

Voltaje de la línea	Distancia de seguridad horizontal Hw (Figura 3), en el caso de desplazamiento por viento (m)
0 a 750 V	1,1
750 V a 22 kV	1,4
Mayores a 22 kV	$H_w = 1,4 + 0,01 * (V - 22)$ Donde V se encuentra en kV

Fuente: National Electric Safety Code.

Para el caso de instalaciones de avisos publicitarios, letreros giratorios u otros similares, el propietario deberá coordinar, con el titular de la línea involucrada, el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad.

3.14.3 DISTANCIA DE CONDUCTORES A OTRAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE

Los espacios libres de conductores eléctricos que pasen próximos a otras estructuras de soporte, tales como estructuras de soporte de señales de tráfico, estructuras de iluminación vial, deben estar separados de cualquier parte de esas estructuras por distancias no menores que las siguientes:

Distancia	Con viento		Sin viento
	$0 \leq V \leq 750 \text{ V}$	$750 < V \leq 22 \text{ kV}$	$0 \leq V \leq 50 \text{ kV}$
Horizontal (m)	1,1	1,4	1,5
Vertical (m)	$0 < V \leq 22 \text{ kV}$		$0 \text{ kV} \leq V \leq 50 \text{ kV}$
	1,4		1,7

Fuente: National Electric Safety Code.

3.15.4 DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA VÍAS DE TRÁNSITO

Estas distancias se refieren a la altura mínima que deben guardar los conductores y cables de líneas aéreas respecto a vías de tránsito de personas y vehículos, vías férreas y

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 33 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

superficies con agua. las distancias de seguridad mínimas para este caso son las indicadas en la tabla.

Vías y superficies bajo los conductores		Nivel de voltaje	
		0 ≤ V ≤ 750 V	750 < V ≤ 22 kV
Vías férreas		7,5	8,1
Vías de tránsito de vehículos		5,0	5,6
Aceras o caminos accesibles sólo a peatones		3,8	4,4
Aguas donde no está permitida la navegación		4,6	5,2
Aguas navegables con una superficie de:	a) Menores a 0,08 km ²	5,6	6,2
	b) Mayor a 0,08 hasta 0,8 km ²	8,1	8,7
	c) Mayor a 0,8 hasta 8 km ²	9,9	10,5
	d) Sobre 8 km ²	11,7	12,3

Fuente: National Electric Safety Code.

Las distancias se aplican bajo las siguientes condiciones:

La condición que ocasione la mayor flecha final: temperatura en los conductores de hasta 50°C, sin desplazamiento de viento, o la temperatura máxima del conductor para la cual fue diseñada la operación de la línea sin desplazamiento de viento, cuando esta temperatura es mayor de 50°C.

Para voltajes mayores a 22 kV, las distancias de seguridad especificadas en la tabla anterior se deberán incrementar 0,01 m por cada kV en exceso de 22 kV, y realizar una corrección de 3% por cada 300 m de altura, a partir de los 1 000 m sobre el nivel del mar. Para tal efecto se aplicará la siguiente fórmula:

$$D_V = D_0 + (0,01 * (V_n - 22)) * (1 + 0,01 * f_c)$$

Donde:

D_v = Distancia vertical

D₀ = Distancia de seguridad indicada en la Tabla

V_n = Voltaje fase-fase nominal del conductor

f_c = Factor de corrección a partir de los 1000 m sobre el nivel del mar

Donde f_c = 0 si es menor a 1000 msnm; f_c = 3 desde 1000 msnm hasta 1300 msnm, f_c = 6 desde 1300 msnm hasta 1600 msnm y, así sucesivamente, por cada 300 m.

3.14.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA LÍNEAS DE ALTO VOLTAJE EN ZONAS URBANAS O ÁREAS INDUSTRIALES

Para líneas de transmisión con voltaje nominal superior a 40 kV que crucen zonas urbanas o áreas industriales, y para las cuales las construcciones existentes imposibilitan dejar

la franja de servidumbre establecida en la figura, se deberá construir la línea aérea bajo los siguientes requisitos:



Tabla 1. Distancias de la franja de servidumbre.

Voltaje (kV)	Ancho de la franja
69	16 m
138	20 m
230	30 m
500	60 m

- a) Cumplir los límites permisibles para los campos eléctrico y magnético establecidos para público en general en la normativa ambiental vigente;
 - b) Cumplir los niveles de ruido acústico establecidos en la normativa ambiental vigente;
 - c) Cumplir las distancias de seguridad, teniendo en cuenta los máximos movimientos de acercamiento a la edificación que pueda tener el conductor, estas distancias se deben medir entre la proyección vertical más saliente del conductor y el punto más cercano de la edificación.
- En caso de que no sea factible cumplir con los requisitos antes señalados, se podrá optar por la instalación de cables subterráneos.

Para la construcción de nuevas líneas de alto voltaje que obligatoriamente crucen instalaciones e infraestructura de transporte de hidrocarburos o agua, las empresas de distribución o trasmisión de energía eléctrica deberán respetar las distancias de seguridad que correspondan, las cuales se determinarán técnicamente, en coordinación y de acuerdo, con las instituciones y empresas involucradas.

3.14.6 DISTANCIAS PARA CRUZAMIENTOS ENTRE LÍNEAS AÉREAS DE BV

- Para conductores desnudos:
 - En apoyos diferentes: $d \geq 0.5$ m
 - En apoyo común (conductores de polaridad diferente):
 - Vanos hasta 4 metros: 0.10 m

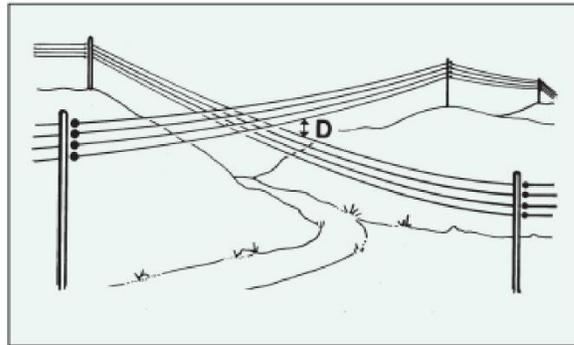
	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 35 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

- Vanos de 4 a 6 metros: 0.15 m
 - Vanos de 6 a 30 metros: 0.20 m
 - Vanos de 30 a 50 metros: 0.30 m
 - Vanos > 50 m: $d = 0.55 \sqrt{f}$
- f: flecha máxima en metros.

En los apoyos en los que se establezcan derivaciones la distancia entre los conductores derivados y los conductores de diferente polaridad de la línea donde aquellos se deriven podrá disminuirse hasta un 50% de los valores indicados, con un mínimo de 0.10 m.

Los conductores colocados sobre apoyos en edificios podrán estar distanciados 0.20 m mínimo.

- Para conductores aislados: podrán estar en contacto.



3.14.7 CRUZAMIENTOS ENTRE LÍNEAS AÉREAS DE BV CON LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIÓN.

Las líneas de BV de conductores desnudos deberán cruzar por encima de las de telecomunicación.

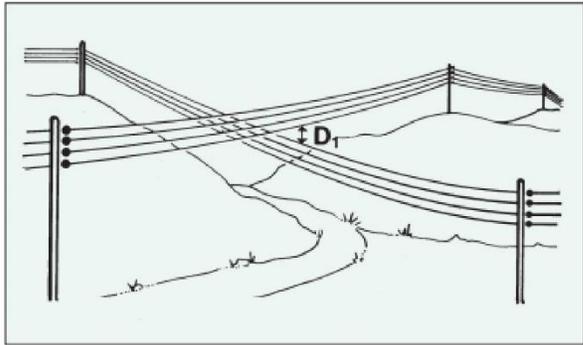
Solo excepcionalmente podrán cruzar por debajo, si una de ellas es de conductores aislados de 0.6/1 kV en el vano de cruce para las líneas de BV o de telecomunicación o bien existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambas.

Cuando el cruce se efectuó en distintos apoyos, la distancia "d" mínima entre los conductores desnudos de BV y los de las líneas de telecomunicación será.

$D1 \geq 1$ m para conductores desnudos de la línea de BV y las de telecomunicación con cruce en distintos apoyos.

$D2 \geq 0.5$ m para conductores desnudos de la línea de BV y los de telecomunicación con cruce en apoyos comunes.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 36 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01



3.14.8 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS ENTRE LÍNEAS AÉREAS DE BV CON OTRAS DE BV O DE TELECOMUNICACIÓN.

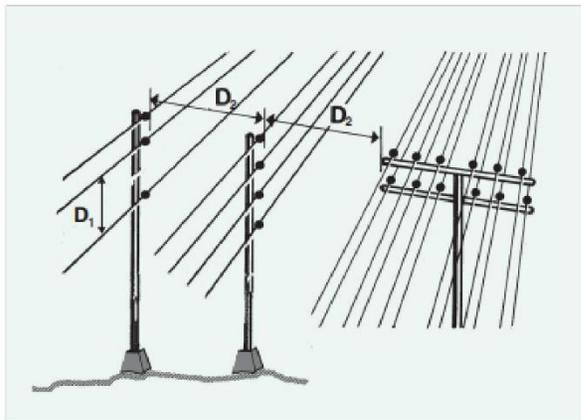
Distancia mínima entre líneas de conductores aislados:

$$D \geq 0.10 \text{ m}$$

Distancia mínima entre líneas de conductores desnudos:

$$D1 \geq 1 \text{ m si las líneas van sobre los mismos apoyos.}$$

$$D2 \geq 0.5 \text{ m si las líneas van sobre distintos apoyos.}$$



3.15 SUPRESOR DE TRANSITORIOS:

En usuarios comerciales e industriales en donde la mayoría de los equipos instalados o a instalarse tengan componentes electrónicos se instalará un supresor de transitorios categoría C. Si los usuarios comerciales o industriales tienen instalados supresores de transitorios categorías A y B no es necesario la instalación del supresor de transitorios categoría C.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 37 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Lugar de instalación: El supresor que protege a los equipos de transitorios generados desde la red de alimentación se le especifica como categoría C; para esta categoría el supresor debe instalarse en el breaker del secundario del transformador, en el breaker principal del tablero de medidores, o del tablero de distribución principal (Norma ANSI/IEEE C62.41-1C62.41-2).

4.- DIMENSIONAMIENTO

4.1 OBJETIVOS

Una vez que se han definido los parámetros de diseño, en esta sección se definen metodologías y procedimientos para dimensionar los elementos de la red, su distribución y localización.

4.2 TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION:

La potencia de los transformadores de distribución a considerar en el proyecto deberá corresponder a los valores normalizados dentro del marco de las unidades de propiedad del MERNNR y que se muestran en la tabla siguiente.

Capacidad de Transformadores		
3	50	250
5	75	300
10	100	350
15	112,5	400
25	125	500
30	150	600
37,5	167	750
45	200	1 000

Para abonados especiales pueden considerarse transformadores trifásicos de mayor capacidad a la indicada en la tabla anterior, los cuales serán puestos en consideración de EMELNORTE, además la instalación aérea en un poste estará limitada a potencias menores o iguales a 75 kVA, mientras que se limitará la instalación en dos postes a potencias desde 100 a 150 kVA, para potencias mayores se considerará una cámara de transformación.

Se mantiene la instalación de un TCM - Transformador Combinado de Medición para potencia total instalada a partir de 300 kVA.

La siguiente tabla presenta los transformadores de distribución que se tiene en uso actualmente en el area de consesion de EMELNORTE.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 38 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

VOLTAJE NOMINAL		NUMERO FASES	POTENCIA NOMINAL (kVA)
MT (kV)	BT (V)		
13.8	220 / 127	3	10, 15, 25, 30, 37.5, 45, 50, 60, 75, 90, 100, 112.5, 120, 125, 150, 160, 175, 192.5, 200, 225, 250, 275, 280, 300, 315, 350, 400, 450, 500, 600, 630, 750, 800, 1000, 1200, 1250, 1500, 2500
13.8 / 7.9	240 / 120	1	3, 5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 37.5, 40, 45, 50, 75, 100, 125, 375
13.2 / 7.6	240 / 120	1	25

Para la protección de sobrecorriente de un transformador de distribución deberá preverse: En el lado primario, para protección contra fallas de origen interno se dispondrá en transformadores de tipo convencional, un juego de seccionadores provistos con tirafusibles tal como muestran las siguientes tablas.

TRANSFORMADORES MONOFASICOS						
KVA	VPN	IN	F(H)	F(K)	F(T)	F(SF)
3	7.97	0.38	1*	1*	1*	0.2
5	7.97	0.63	2*	2*	2*	0.4
7.5	7.97	0.94	3*	2*	2*	0.6
10	7.97	1.26	3*	2*	2*	0.7
15	7.97	1.88	8*	3*	3*	1
20	7.97	2.51	15*	6*	6*	1.6
25	7.97	3.14	15*	6*	6*	2.1
25	7.62	3.28	20*	6*	6*	2.1
30	7.97	3.77	20*	8*	6*	2.1**
37.5	7.97	4.71	25*	8*	6*	3.1
40	7.97	5.02	25*	10*	6	3.1
45	7.97	5.65	30*	10*	8*	3.5
50	7.97	6.28	30*	10*	8	3.5
75	7.97	9.41	40*	15*	12*	6.3
100	7.97	12.55	50*	20*	15*	7.8
125	7.97	15.69	50*	25*	15*	10.4
375	7.97	47.07	100*	80*	50	32

TRANSFORMADORES TRIFASICOS						
10	13.8	0.42	1*	1*	1*	0.2**
15	13.8	0.63	2*	2*	2*	0.3**
25	13.8	1.05	3*	2*	2*	0.6
30	13.8	1.26	3*	2*	2*	0.7
37.5	13.8	1.57	5*	3*	3*	1
45	13.8	1.88	8*	3*	3*	1
50	13.8	2.09	8*	6*	6*	1.3
60	13.8	2.51	15*	6*	6*	1.6
75	13.8	3.14	15*	6*	6*	2.1
90	13.8	3.77	20*	8*	6*	2.1
100	13.8	4.18	20*	8*	6*	3.1
112.5	13.8	4.71	25*	8*	6*	3.1
120	13.8	5.02	25*	10*	8*	3.1
125	13.8	5.23	25*	10*	6*	3.1
150	13.8	6.28	30*	10*	8*	3.5
160	13.8	6.69	30*	12*	10*	4.2
175	13.8	7.32	30*	12*	10*	4.2
192.5	13.8	8.05	40*	15*	10	5.2
200	13.8	8.37	40*	15*	10*	5.2
225	13.8	9.41	45*	15*	10*	6.3
250	13.8	10.46	45*	15*	12*	6.3
275	13.8	11.51	50*	20*	12	7.8
280	13.8	11.71	50*	20*	15*	7.8
300	13.8	12.55	50*	20*	15*	7.8
315	13.8	13.18	50*	25*	15	10.4
350	13.8	14.64	50*	25*	15*	10.4
400	13.8	16.73	60*	25*	20*	10.4
450	13.8	18.83	75*	30*	25*	14
500	13.8	20.92	75*	30*	25*	14
600	13.8	25.10	85*	40*	25*	14
630	13.8	26.36	85*	40*	30*	14
700	13.8	29.29	85*	40*	30*	14
750	13.8	31.38	95*	50*	30*	21
800	13.8	33.47	95*	50*	40*	21
1000	13.8	41.84	100*	65*	50*	32
1200	13.8	50.20	100**	80*	65*	32
1250	13.8	52.30	100**	80*	65	46
1500	13.8	62.76	100**	100*	65	46
2500	13.8	104.59	100**	100*	65	46

- En los terminales del lado secundario del transformador tipo convencional se seleccionará fusibles limitadores, contra sobrecarga y fallas en el circuito secundario cuya corriente nominal se presenta en las tablas.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 40 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

- Para protección contra sobrevoltajes de origen atmosférico se dispondrán de pararrayos tipo autoválvula de 10 kV para las redes de 13,8 kV.
- Para la alimentación desde los bushing de BV del transformador a las redes secundarias se recomienda el uso de conductor de cobre aislado tipo TTU, cuyo calibre mínimo será #4 AWG.

4.3 CONDUCTORES:

Los conductores desnudos para instalación aérea serán preferentemente de aleación de aluminio tipo ASC para redes secundarias y tipo ACSR para redes primarias.

El neutro para las redes de BV se construirá con conductor de aleación de aluminio tipo ACSR.

EMELNORTE define los calibres mínimos del conductor a utilizarse dependiendo del tipo de derivación o troncal de ser el caso, mismos que serán iguales para fase y neutro.

Para troncal se utiliza el calibre #3/0, en derivaciones primarias #2/0, secundaria y terciaria se utiliza el calibre #1/0 AWG.

4.4 RECOMENDACIONES PARA EL TRAZADO:

- La distribución de los postes deberá mantener la mayor uniformidad posible en cuanto a su separación, con el objeto de cumplir con los niveles de iluminación establecidos.
- Los postes, tensores y anclajes se ubicarán en sitios que garanticen la mayor seguridad y no interfieran con el tránsito vehicular o peatonal.
- Los postes se ubicarán en las prolongaciones de las líneas divisorias de las propiedades, de no ser posible se colocará mínimo a 6 metros de la línea divisoria de los lotes.
- La ruta de los circuitos primarios debe preverse por aquellas vías que permitan obtener las máximas separaciones a edificios, además deberán evitarse los cruces sobre avenidas y calles principales.
- Las estructuras de soporte de redes primarias se montarán en postes de hormigón de 12 metros x 500 kg.
- Las estructuras de soporte de los circuitos secundarios deben considerar en función de la división del suelo (lotes) la máxima aproximación al usuario de modo que las acometidas domiciliarias sean las más cortas posibles.
- En avenidas y cuando el ancho de la calzada supere los 12 metros. Debe preverse circuitos secundarios de ambos lados de las vías.
- Los centros de transformación se ubicarán preferentemente en estructuras tangentes sobre postes de hormigón de 12 metros x 500 kg, evitando al máximo el montaje en estructuras angulares, terminales, sitios donde estén demasiados expuestos a impactos de vehículos, intersección de vías y acceso de vehículos a edificios.
- Los centros de transformación se instalará en el centro de carga para el caso de una distribución uniforme de carga, caso contrario se ubicará lo más próximo a la carga más representativa.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 41 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

4.5 CALCULO DE CAIDAS DE VOLTAJE PARA REDES SECUNDARIAS

Para determinar las caídas de voltaje de las redes secundarias se utilizará el formato indicado en el ANEXO No 3, mismo que se encuentra en el libro de Excel adjunto Cálculo de caídas de voltaje EMELNORTE y el proceso para llenarlo es el siguiente:

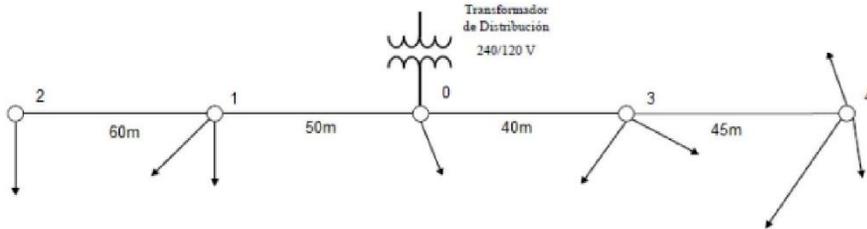
- En la parte superior se colocarán los datos que identifiquen al proyecto.
- Se representará esquemáticamente el circuito de acuerdo con su configuración, con la localización de postes, puntas de derivación # de abonados y separación entre postes expresada en metros.
- Los postes irán numerados en forma consecutiva a partir del transformador hacia el punto más alejado, inclusive se numerarán los puntos de derivación.
- En las columnas 1 y 2 se anotará la referencia y longitud del tramo considerado respectivamente.
- En la columna 3 se indicará el # de abonados totales asociados al tramo.
- En la columna 4 se anotará el valor de la DMD para el número de abonados asociados al tramo.
- En la columna 5 se anotará el número de fases del tramo considerado.
- En las columnas 6 y 7 se anotará el calibre y los kVA-m para 1% de caída de voltaje asociados con el conductor que se ha seleccionado para el tramo.
- En la columna 8 se anotará los kVA-m de tramo, el cual se obtiene multiplicando los valores de la columna 4 y columna 2.
- En la columna 9 se anotará la caída de voltaje parcial en % relacionada al tramo considerado y se obtiene del cociente entre los valores de la columna 8 y columna 7.
- En la columna 10 se verificará la sumatoria de las caídas de voltaje parciales en la dirección desde el centro de transformación hacia el punto más extremo de la red.

La caída de voltaje obtenido en el punto más crítico de red no deberá sobrepasar el límite indicado en el numeral 3.5.

La figura muestra los campos que deben llenarse para obtener las máximas caídas voltaje en una red secundaria de distribución:

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 43 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024

RED SECUNDARIA



Si se tiene un transformador monofásico con 9 abonados tipo C sin luminarias, como indica el gráfico, se determina que la DMD en kW es de 19,27 kW con un factor de potencia de 0,95 y sumado el 3,6% de pérdidas sería 21,02 kVA por lo que:

$$\begin{aligned} \sum kWh &= 9 * (250kWh) \\ \sum kWh &= 2250kWh \end{aligned}$$

Los "250 kWh" es el límite máximo de consumo de un usuario tipo C. Este valor cambiará de acuerdo con el estrato. En el caso de EMELNORTE el cuadro de estratos está definido en la tabla.

ESTRATOS DE CONSUMO	
Categoría por estrato de consumo	kWh/mes(sin considerar la influencia de las cocinas)
E	0-100
D	101-150
C	151-250
B	251-500
A	>500

$$K = \frac{DMD_{total}}{\sum kWh}$$

$$K = \frac{21,02 \text{ kVA}}{2250 \text{ kWh}} = 0,00934222 \text{ kVA/kWh}$$

En la tabla de cálculo para el tramo 0-1, donde se tienen 3 abonados aguas abajo tenemos:

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 44 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

$$D_{max(tramo\ 0-1)} = K * (kWh_{individuales})$$

$$D_{max(tramo\ 0-1)} = 3 * \left(\frac{0,00934222\ kVA}{kWh} * 250kWh \right)$$

$$D_{max(tramo\ 0-1)} = 7,01\ kVA$$

Se realiza el mismo procedimiento para todos los tramos.

“En caso de existir luminarias en los postes estas demandas deberán ser tomadas en cuenta y sumarse para cada uno de los tramos.”

Por ejemplo, si en el poste 1 y poste 2 existe una luminaria/poste de 100W, con un fp=0,95, la demanda de las luminarias en kVA en el tramo 0-1 sería:

$$kVA_{tramo(0-1)} = \frac{(100 + 100)\ W}{0,95}$$

$$kVA_{tramo(0-1)} = 0,2105\ kVA$$

Esta demanda tendrá que ser sumada a la demanda máxima sin luminarias por tramo, por lo tanto la demanda máxima total en el tramo 0-1 sería:

$$D_{max(tramo\ 0-1)} = (7,01 + 0,2105)kVA$$

$$D_{max(tramo\ 0-1)} = 7,2205\ kVA$$

De esta manera se llenarán todos los valores de la columna 4 y 5 de la tabla.

DATOS			Carga/usuario	Luminarias	CIRCUITO		CONDUCTOR		COMPUTO		
TRAMO	Nro.				FASE	CALIBRE	FDV	CAIDA VOLTAJE (%)			
DESIG.	L(m)	CONSUM.	kVA/tramo	kVA/tramo	Conf. de red	AWG	kVA-m	kVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0-1	50	3									
1-2	60	1									
0-3	40	5									
3-4	45	3									

En la columna 10 normalmente se hace la relación de los kVA-m calculados del producto de la longitud del tramo y la carga con los kVA-m para el 1% de caída de voltaje.

Para obtener un valor parcial de caídas de voltaje más aproximado a un flujo de carga simulado en el CYMDIST, el resultado por tramo de esta relación deberá ser multiplicado por un factor que depende de la distancia de cada tramo, de la configuración de la red y del calibre del conductor. A continuación se muestran los factores de aproximación para una red monofásica y trifásica.

Factor de aproximación para red monofásica de bajo voltaje	
Tipo de conductor	Factor
ASC # 2	$0.0000003 * N^2 + 0.0003 * N + 0.536$
ASC # 1/0	$0.0000001 * N^2 + 0.00006 * N + 0.6072$
ASC # 2/0	$0.0000005 * N^2 + 0.0005 * N + 0.5456$
ASC # 3/0	$0.000001 * N^2 + 0.0009 * N + 0.5047$
ASC # 4/0	$0.000001 * N^2 + 0.0009 * N + 0.5465$

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 45 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Factor de aproximación para red trifásica de bajo voltaje	
Tipo de conductor	Factor
ASC # 2	$0.0000007 * N^2 + 0.0004 * N + 1.2243$
ASC # 1/0	$0.0000006 * N^2 + 0.0006 * N + 1.2431$
ASC # 2/0	$(-0.0000008) * N^2 + 0.0007 * N + 1.1922$
ASC # 3/0	$0.0000004 * N^2 - 0.0001 * N + 1.3181$
ASC # 4/0	$0.0000006 * N^2 - 0.0002 * N + 1.3267$

Donde:

N = Distancia del tramo de red.

Así, para el circuito descrito en el ejemplo, la caída de voltaje parcial en el tramo (0-1) con un calibre de conductor 2 ASC sería:

-kVA-m para el 1% de caída de voltaje

kVA-m= 283

-kVA-m calculados con respecto a la distancia y la carga:

kVA-m = N*kVA

kVA-m= (50m*7,01 kVA)=350,35

Por tanto el porcentaje parcial de caída de voltaje en el tramo (0-1) sería:

$\%(0-1)=(350,01/283) (0,0000003 N^2 + 0,0003N + 0,536)$

$\%(0-1)=(350,01/283) (0,0000003 (50)^2 + 0,0003(50) + 0,536)$

$\%(0-1)=0.68\%$.

De esta manera según la distancia de cada tramo, el calibre de conductor y la configuración de la red se irán llenando los valores en la columna 10 de la tabla.

Finalmente se tendría una caída de voltaje máxima de 1,52% como muestra la tabla.

DATOS			Carga/usuario	Luminarias	CIRCUITO FASE	CONDUCTOR		COMPUTO				
TRAMO	L(m)	Nro.				CONSUM.	AWG	FDV	CAIDA VOLTAJE (%)			
DESIG.	1	2	3	kVA/tramo	kVA/tramo	Conf. de red	7	8	kVA-m	9	10	11
0-1	50	3	7.01	0.000	0.000	Monofásico	# 2	283	350.422456	0.68	0.68	
1-2	60	1	2.34	0.000	0.000	Monofásico	# 2	283	140.168982	0.27	0.96	
0-3	40	5	11.68	0.000	0.000	Monofásico	# 2	283	467.229942	0.90	0.90	
3-4	45	3	7.01	0.000	0.000	Monofásico	# 2	283	315.380211	0.61	1.52	

ANEXO No. 1



**NORMAS PARA EL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN**

Página 46
de 83

COD.: DD-DC, O&M-IN.001

FECHA DE EMISION: 09/01/2024

REV: 01

Demanda Máxima Diversificada incluido cocinas de inducción									
Estrato A		Estrato B		Estrato C		Estrato D		Estrato E	
# Usuarios	DMD (kW)	# Usuarios	DMD (kW)	# Usuarios	DMD (kW)	# Usuarios	DMD (kW)	# Usuarios	DMD (kW)
1	13.82	1	7.48	1	4.05	1	2.58	1	1.80
2	17.96	2	9.73	2	5.27	2	3.35	2	2.34
3	22.80	3	12.34	3	6.68	3	4.25	3	2.97
4	27.63	4	14.96	4	8.10	4	5.16	4	3.60
5	29.78	5	16.13	5	8.73	5	5.56	5	3.88
6	33.53	6	18.15	6	9.83	6	6.26	6	4.37
7	36.99	7	20.03	7	10.84	7	6.90	7	4.82
8	40.25	8	21.79	8	11.80	8	7.51	8	5.25
9	43.37	9	23.49	9	12.72	9	8.09	9	5.65
10	46.39	10	25.12	10	13.60	10	8.66	10	6.05
11	49.34	11	26.72	11	14.47	11	9.21	11	6.43
12	52.23	12	28.28	12	15.32	12	9.75	12	6.81
13	55.09	13	29.83	13	16.15	13	10.28	13	7.18
14	57.91	14	31.36	14	16.98	14	10.80	14	7.55
15	60.70	15	32.87	15	17.80	15	11.32	15	7.91
16	63.48	16	34.37	16	18.61	16	11.84	16	8.27
17	66.24	17	35.87	17	19.42	17	12.36	17	8.63
18	68.99	18	37.35	18	20.23	18	12.87	18	8.99
19	71.72	19	38.84	19	21.03	19	13.38	19	9.35
20	74.45	20	40.32	20	21.83	20	13.89	20	9.70
21	77.18	21	41.79	21	22.63	21	14.40	21	10.06
22	79.89	22	43.26	22	23.43	22	14.91	22	10.41
23	82.60	23	44.73	23	24.22	23	15.41	23	10.76
24	85.31	24	46.20	24	25.01	24	15.92	24	11.12
25	88.02	25	47.66	25	25.81	25	16.42	25	11.47
26	90.72	26	49.12	26	26.60	26	16.93	26	11.82
27	93.42	27	50.58	27	27.39	27	17.43	27	12.17
28	96.11	28	52.04	28	28.18	28	17.93	28	12.53
29	98.81	29	53.50	29	28.97	29	18.43	29	12.88
30	101.50	30	54.96	30	29.76	30	18.94	30	13.23
31	104.19	31	56.42	31	30.55	31	19.44	31	13.58
32	106.88	32	57.88	32	31.34	32	19.94	32	13.93
33	109.57	33	59.33	33	32.13	33	20.44	33	14.28
34	112.26	34	60.79	34	32.92	34	20.94	34	14.63
35	114.95	35	62.24	35	33.70	35	21.45	35	14.98
36	117.64	36	63.70	36	34.49	36	21.95	36	15.33
37	120.32	37	65.15	37	35.28	37	22.45	37	15.68
38	123.01	38	66.61	38	36.07	38	22.95	38	16.03
39	125.69	39	68.06	39	36.85	39	23.45	39	16.38
40	128.38	40	69.51	40	37.64	40	23.95	40	16.73
41	131.06	41	70.97	41	38.43	41	24.45	41	17.08
42	133.74	42	72.42	42	39.21	42	24.95	42	17.43
43	136.42	43	73.87	43	40.00	43	25.45	43	17.78
44	139.11	44	75.32	44	40.79	44	25.95	44	18.13
45	141.79	45	76.78	45	41.57	45	26.45	45	18.48
46	144.47	46	78.23	46	42.36	46	26.95	46	18.83
47	147.15	47	79.68	47	43.15	47	27.45	47	19.18
48	149.83	48	81.13	48	43.93	48	27.95	48	19.53
49	152.51	49	82.58	49	44.72	49	28.45	49	19.88
50	155.20	50	84.04	50	45.50	50	28.95	50	20.22

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 47 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

51	157.88	51	85.49	51	46.29	51	29.45	51	20.57
52	160.56	52	86.94	52	47.08	52	29.95	52	20.92
53	163.24	53	88.39	53	47.86	53	30.45	53	21.27
54	165.92	54	89.84	54	48.65	54	30.95	54	21.62
55	168.60	55	91.29	55	49.43	55	31.45	55	21.97
56	171.28	56	92.74	56	50.22	56	31.95	56	22.32
57	173.96	57	94.19	57	51.01	57	32.45	57	22.67
58	176.63	58	95.65	58	51.79	58	32.95	58	23.02
59	179.31	59	97.10	59	52.58	59	33.45	59	23.37
60	181.99	60	98.55	60	53.36	60	33.95	60	23.72
61	184.67	61	100.00	61	54.15	61	34.45	61	24.07
62	187.35	62	101.45	62	54.93	62	34.95	62	24.42
63	190.03	63	102.90	63	55.72	63	35.45	63	24.76
64	192.71	64	104.35	64	56.50	64	35.95	64	25.11
65	195.39	65	105.80	65	57.29	65	36.45	65	25.46
66	198.07	66	107.25	66	58.08	66	36.95	66	25.81
67	200.75	67	108.70	67	58.86	67	37.45	67	26.16
68	203.42	68	110.15	68	59.65	68	37.95	68	26.51
69	206.10	69	111.60	69	60.43	69	38.45	69	26.86
70	208.78	70	113.05	70	61.22	70	38.95	70	27.21
71	211.46	71	114.50	71	62.00	71	39.45	71	27.56
72	214.14	72	115.95	72	62.79	72	39.95	72	27.91
73	216.82	73	117.40	73	63.57	73	40.45	73	28.25
74	219.50	74	118.85	74	64.36	74	40.95	74	28.60
75	222.17	75	120.30	75	65.14	75	41.45	75	28.95
76	224.85	76	121.75	76	65.93	76	41.95	76	29.30
77	227.53	77	123.20	77	66.71	77	42.45	77	29.65
78	230.21	78	124.65	78	67.50	78	42.95	78	30.00
79	232.89	79	126.10	79	68.28	79	43.45	79	30.35
80	235.56	80	127.56	80	69.07	80	43.95	80	30.70
81	238.24	81	129.01	81	69.85	81	44.45	81	31.05
82	240.92	82	130.46	82	70.64	82	44.95	82	31.40
83	243.60	83	131.91	83	71.43	83	45.45	83	31.74
84	246.28	84	133.36	84	72.21	84	45.95	84	32.09
85	248.95	85	134.81	85	73.00	85	46.45	85	32.44
86	251.63	86	136.26	86	73.78	86	46.95	86	32.79
87	254.31	87	137.71	87	74.57	87	47.45	87	33.14
88	256.99	88	139.16	88	75.35	88	47.95	88	33.49
89	259.67	89	140.61	89	76.14	89	48.45	89	33.84
90	262.34	90	142.06	90	76.92	90	48.95	90	34.19
91	265.02	91	143.51	91	77.71	91	49.44	91	34.54
92	267.70	92	144.96	92	78.49	92	49.94	92	34.89
93	270.38	93	146.41	93	79.28	93	50.44	93	35.23
94	273.05	94	147.86	94	80.06	94	50.94	94	35.58
95	275.73	95	149.31	95	80.85	95	51.44	95	35.93
96	278.41	96	150.76	96	81.63	96	51.94	96	36.28
97	281.09	97	152.21	97	82.42	97	52.44	97	36.63
98	283.77	98	153.66	98	83.20	98	52.94	98	36.98
99	286.44	99	155.11	99	83.99	99	53.44	99	37.33
100	289.12	100	156.56	100	84.77	100	53.94	100	37.68

ANEXO No. 2

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 49 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

EMPRESA ELECTRICA REGIONAL NORTE S.A.						HOJA No. DE			
PLANILLA DE ESTRUCTURAS						FECHA :			
NOMBRE DEL PROYECTO :									
ESTRUCTURA TIPO		MONTAJE	POSTES			TENSOR		PUESTA	OBSERVAC.
No.	AV	BV	EQUIPO	MATERIA	LONGITUD	TENS. ROT.	AV	BV	TIERRA
				L					

ANEXO No. 4

KVA-m PARA 1% DE CAIDA DE VOLTAJE REDES SECUNDARIAS

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 50 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

CON CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO AAAC5005
AAAC5005=ASC

CALIBRE AWG		FDV PARA EL 1% DEL VN KVA-m		
FASE	NEUTRO	120V	120/240V	220/127V
		1F-2C	Monofásico	Trifásico
# 2	2	77	283	429
# 1/0	1/0	111	431	655
# 2/0	2/0	135	502	766
# 3/0	3/0	164	604	925
# 4/0	4/0		731	1094

KVA-Km PARA 1% DE CAIDA DE VOLTAJE REDES PRIMARIAS
CON CONDUCTOR DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO ACSR

CALIBRE AWG		FCV PARA EL 1% DEL VN KVA-Km		
FASE	NEUTRO	1 FASE	Monofásico	Trifásico
2	2	458	916	1703
1/0	2	630	1261	2469
2/0	1/0	732	1464	2929
3/0	2/0	847	1695	3457
4/0	3/0	964	1928	3999

CONDUCTOR PREENSAMBLADO

CALIBRE AWG		FCV PARA EL 1% DEL VN KVA-Km		
FASE	NEUTRO	1F - 2C	Monofásico	Trifásico
# 2	2	78	313	470
# 1/0	1/0	123	476	711
# 2/0	2/0	153	592	883
# 3/0	3/0	190	716	1067
# 4/0			1224	1859

sin espaciamento ALLTU		
Arreglo	Monofásico 3H	Trifásico 4H flat
Calibre		

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 51 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

# 6	100.88	169.44
# 4	163.39	268.97
# 2	253.96	425.95
# 1/0	401.21	671.37
# 2/0	502.47	839.05
# 3/0	627.55	1044.60
# 4/0	780.20	1292.66

KVA-m para redes subterráneas		
Calibre AWG	Monofásico 3 hilos	trifásico
# 6	215	330
# 4	335	510
# 2	510	775
# 1/0	780	1170
# 2/0	960	1430
# 3/0	1160	1730
# 4/0	1410	2090

 COD.: DD-DC-O&M-IN.001	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 52 de 83
	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

CAPITULO 3

PREENSAMBLADOS

1.- CONDUCTORES:

Los conductores preensamblados serán preferentemente de aleación de aluminio aislados con polietileno color negro (XLPE) para voltajes de servicio en corriente alterna de hasta 1.1kV.

Para el caso de redes secundarias preensambladas el calibre mínimo para las fases será 35mm² y para el neutro la sección mínima del conductor será 50mm².

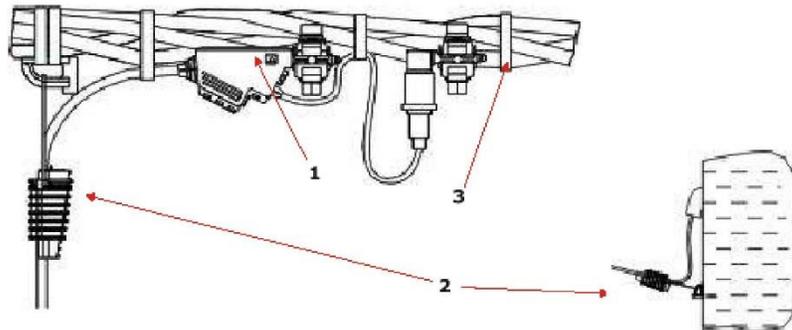
En el sector Rural, las redes secundarias que tengan vanos que superen los 100m se deberán construir con redes convencionales según las normas establecidas por la empresa.

2.- CALCULO DE CAIDAS DE VOLTAJE PARA REDES SECUNDARIAS PREENSAMBLADAS

Para determinar las caídas de voltaje de las redes secundarias se utilizará el formato indicado en el ANEXO No 3 del capítulo 2 Guía de diseño y el proceso para llenarlo será el mismo descrito en el apartado 4.6 del mismo capítulo seleccionando red preensamblada en el libro de Excel Cálculo de caídas de voltaje EMELNORTE adjunto.

3.- ACOMETIDAS EN LINEAS SECUNDARIAS PREENSAMBLADAS

3.1.- Acometida a clientes con conductores concéntricos desde vano a fachada

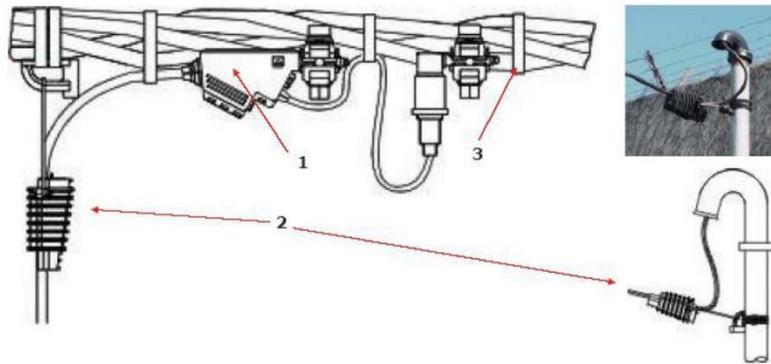


Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha:2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 53 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Item	Cantidad		Descripción
1	1	Kit de conexión:	2 Conectores DCNL – 1 2 Conectores herméticos de 16-95/4-35 1 Portafusible DPAD 1 Fusible NEOZED de 63 A Derivador 1 Derivador DCC 1 Precinto plástico de 250 mm
2	1	Kit de Acometida	2 pinzas de Acometida DCR 1 Ménsula DMA 1 Ménsula DMAF (incluye clavo y taco de fijación)
3	5		Precintos plásticos de 250 mm

3.2.- Acometida a clientes con conductores concéntricos desde vano a pilar

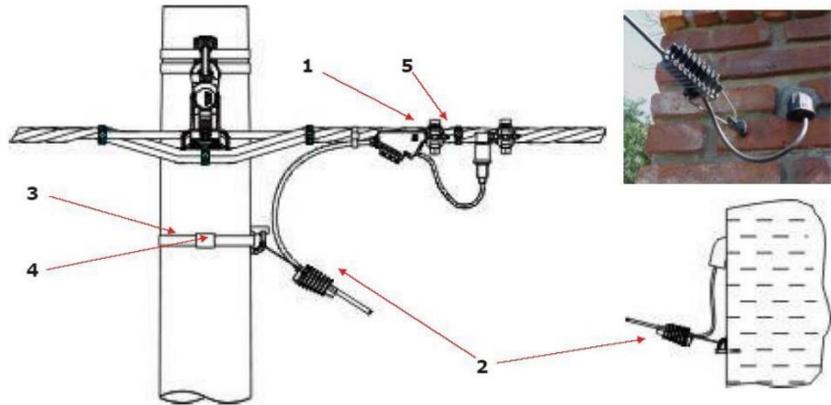


Item	Cantidad		Descripción
1	1	Kit de conexión:	2 Conectores 1 Portafusible 1 Fusible NEOZED de 63 A 1 Derivador 1 Precinto plástico de 250 mm
2	1	Kit de Acometida	2 pinzas de Acometida DCR 1 Ménsula 1 Ménsula (incluye 2 precintos plásticos de 250mm)
3	5		Precintos plásticos de 250 mm

3.3.- Acometida a clientes con conductores concéntricos desde poste a fachada

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 54 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

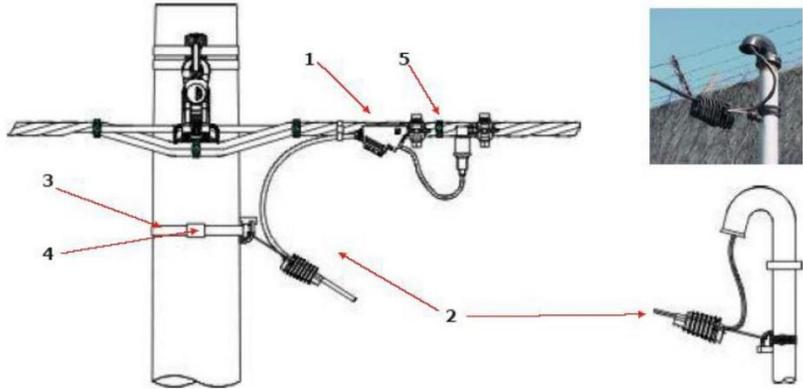


Item	Cantidad		Descripción
1	1	Kit de conexión:	2 Conectores herméticos de 16-95/4-35 1 Portafusible DPAD 1 Fusible NEOZED de 63 A Derivador 1 Derivador DCC 1 Precinto plástico de 250 mm
2	1	Kit de Acometida	2 pinzas de Acometida DCR 1 Ménsula DMA 1 Ménsula DMAF (incluye clavo y taco de fijación)
3	1 m		Fleje de Acero Inoxidable
4	1		Hebilla para Fleje de Acero Inoxidable
5	1		Precintos Plásticos de 250 mm

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

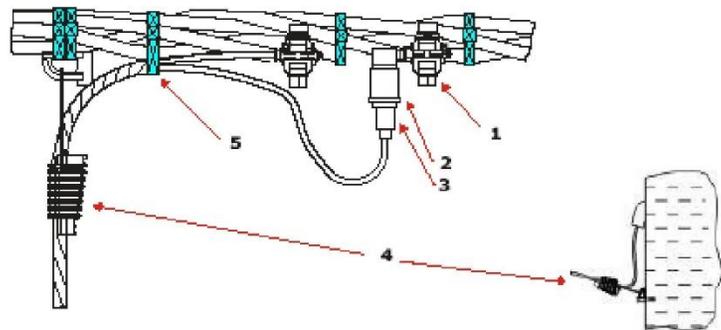
	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 55 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

3.4.- Acometida a clientes con conductores concéntricos desde poste a pilar



Item	Cantidad		Descripción
1	1	Kit de conexión:	2 Conectores herméticos de 16-95/4-35 1 Portafusible 1 Fusible NEOZED de 63 A 1 Derivador 1 Precinto plástico de 250 mm
2	1	Kit de Acometida	2 pinzas de Acometida 1 Ménsula 1 Ménsula (incluye clavo y taco de fijación)
3	1 m		Fleje de Acero Inoxidable 0,7x20
4	1		Hebilla para Fleje de Acero Inoxidable
5	3		Precintos Plásticos de 250 mm

3.5.- Acometida a clientes con conductores preensamblados desde vano a fachada

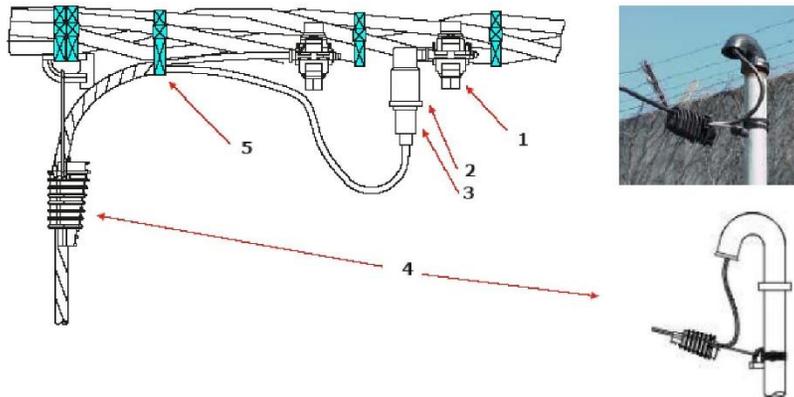


Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 56 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Item	Cantidad		Descripción
1	2		Conectores herméticos de 16-95/4-35
2	1		Portafusible aéreo
3	1		Fusible NEOZED de 63 A
4	1	Kit de Acometida	2 pinzas de Acometida DCR 1 Ménsula DMA 1 Ménsula DMAF (incluye clavo y taco de fijación)
5	3		Precintos plásticos de 250 mm

3.6.- Acometida a clientes con conductores preensamblados desde vano a pilar

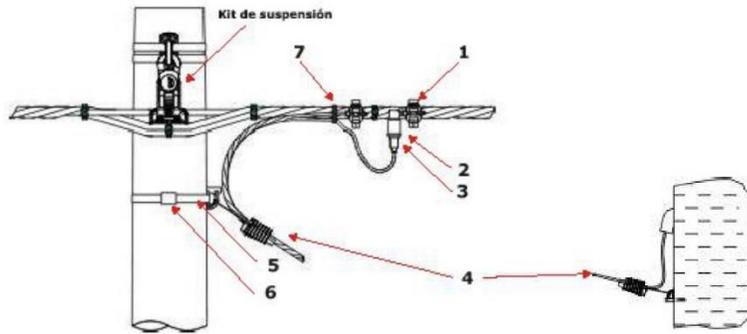


Item	Cantidad		Descripción
1	2		Conectores herméticos de 16-95/4-35
2	1		Portafusible aéreo
3	1		Fusible NEOZED de 63 A
4	1	Kit de Acometida	2 pinzas de Acometida DCR 1 Ménsula DMA 1 Ménsula DMAP (incluye dos precintos plásticos)
5	3		Precintos plásticos de 250 mm

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

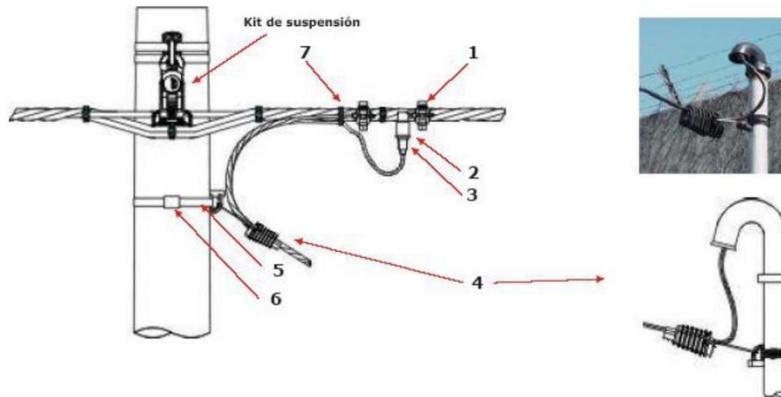
	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 57 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

3.7.- Acometida a clientes con conductores preensamblados desde poste a fachada



Item	Cantidad		Descripción
1	2		Conectores herméticos de 16-95/4-35
2	1		Portafusible aéreo
3	1		Fusible NEOZED de 63 A
4	1	Kit de Acometida	2 pinzas de Acometida DCR 1 Ménsula DMA 1 Ménsula DMAP (incluye dos precintos plásticos)
5	1 m		Fleje de Acero Inoxidable 0.7 x 20 mm
6	1		1 Hebilla para Fleje de Acero Inoxidable
7	1		1 Precintos plásticos de 250 mm.

3.8.- Acometida a clientes con conductores preensamblados desde poste a pilar



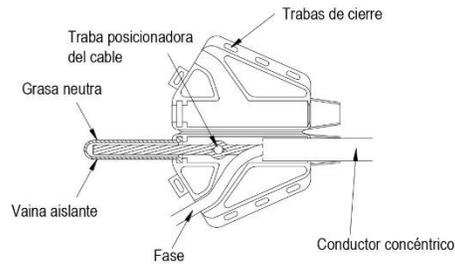
Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 58 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

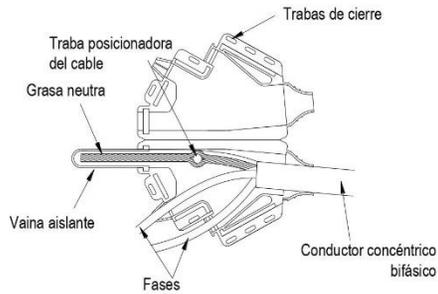
Item	Cantidad		Descripción
1	2		Conectores herméticos de 16-95/4-35
2	1		Portafusible aéreo
3	1		Fusible NEOZED de 63 A
4	1	Kit de Acometida	2 pinzas de Acometida DCR 1 Ménsula DMA 1 Ménsula DMAP (incluye dos precintos plásticos)
5	1 m		Fleje de Acero Inoxidable 0.7 x 20 mm
6	1		1 Hebilla para Fleje de Acero Inoxidable
7	1		1 Precintos plásticos de 250 mm.

4.- CARACTERISTICAS DE LOS ACCESORIOS PARA ACOMETIDAS EN LINEAS PREENSAMBLADAS

4.1 Derivador para acometida concéntrica desde líneas preensambladas



TAMAÑO 1



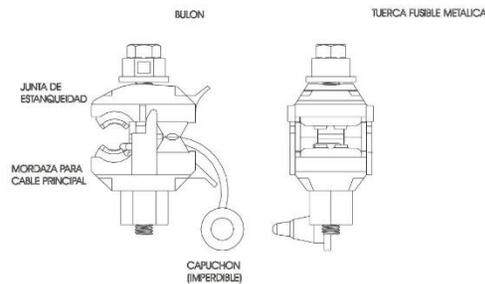
TAMAÑO 2

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 59 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024

DERIVADOR TERMOPLÁSTICO PARA CONDUCTOR CONCÉNTRICO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Material:	Termoplástico reforzado con fibra de vidrio
1.2	Requisitos generales:	
1.2.1	Color	Negro
1.3	Requisitos eléctricos:	
1.3.1	Tensión nominal	1,1 kV
1.4	Resistencia a la intemperie:	
1.4.1	Envejecimiento climático acelerado	> 600 h (ASTM G 26)
1.4.2	Resistencia rayos UV	720 horas (ASTM G 53)
2	RANGO DE SUJECIÓN	
2.1	Acometida	6 - 10 mm ² (10 - 6 AWG)
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
3.2	Unidades por lote	
3.3	Peso neto aproximado	
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Fabricación y ensayos	NOTA 1
5	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.</p> <p>Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

4.2 Conector dentado, hermético, aislado y con tuerca fusible para derivación en redes preensambladas



Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 60 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024

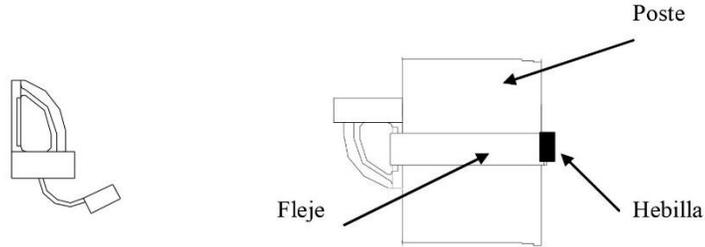
CONECTOR DENTADO ESTANCO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Materiales del conector:	
1.1.1	Cuerpo	Termoplástico reforzado con fibra de vidrio
1.1.2	Mordazas de conexión	Cobre 99.9
1.1.3	Capuchón y sellos aislantes	Termoplástico elastomérico
1.1.4	Compuesto inhibidor - sellador	Grasa sintética sin punto de goteo, consistencia grado NLGI 3
1.1.5	Tuerca fusible	Aleación Al - Zn
1.1.6	Tornillo pasante	Acero cincado
1.2	Normas de fabricación y ensayos	IRAM 2435 - ANSI C 119 - ASTM G 26
1.3	Requisitos generales:	
1.3.1	Color	Negro
1.4	Requisitos eléctricos:	
1.4.1	Tensión nominal	1,1 kV
1.4.2	Rigidez dieléctrica (1 minuto en agua)	> 6 kV
1.5	Requisitos mecánicos:	
1.5.1	Torque nominal	10 (+- 1) Nm
1.5.2	Torque mínimo de indentación	4 Nm
1.5.3	Torque mínimo de rotura	> 15 Nm
1.5.4	Tipo de ajuste	Tuerca fusible
1.5.5	Tipo de dentado de las mordazas de conexión	Ver especificaciones particulares
1.6	Resistencia a la intemperie:	
1.6.1	Resistencia rayos UV	720 horas (ASTM G53)
1.6.2	Envejecimiento climático acelerado	> 600 h (ASTM G 26)
1.6.3	Corrosión	> 250 h (ASTM B 117)
2	RANGO DE SUJECIÓN	
2.1	Principal	Ver especificaciones particulares
2.2	Derivada	Ver especificaciones particulares
2.3	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	
3.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
3.3	Peso neto aproximado	
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Fabricación y ensayos	NOTA 1
5	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

4.3 Ménsulas para conjuntos de retención de acometidas a clientes

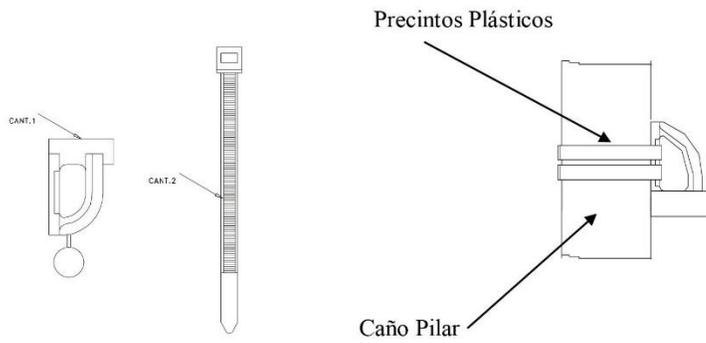
Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 61 de 83
COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

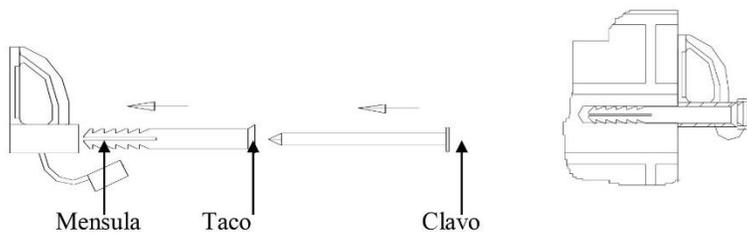
1) Ménsula para conjuntos de retención de acometidas a clientes a utilizar en poste.



2) Ménsula para conjuntos de retención de acometidas a clientes a utilizar en pilar.



3) Ménsula para conjuntos de retención de acometidas a clientes a utilizar en fachada.



Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha:2024-01-09

MÉNSULA DE ACERO GALVANIZADO, DE SUSPENSIÓN CON OJAL ESPIRALADO ABIERTO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada
1.1	Norma de fabricación y ensayos	INEN 2215 - INEN 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima horizontal a la tracción de la ménsula	1 000 daN
1.2.2	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg./cm ²
1.2.3	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.4	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Soporte de sujeción:	
2.1.1	Longitud mínima	140 mm (5 1/2")
2.1.2	Diámetro de la perforación	16 mm (5/8")
2.2	Ménsula de suspensión:	
2.2.1	Longitud mínima	160 mm (6 1/2")
2.2.2	Diámetro mínimo interno del ojal espiralado abierto	25 mm (1")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Galvanizado	En caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	ASTM A 123
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Material utilizado	NOTA 3
6.2	Galvanizado	Protocolo - Nota 3
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	<p>Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura de arco eléctrico (especificaciones AWS). En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p>	
2	<p>GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza debere mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad; todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas.</p>	
3	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

Construcciones	Ejecutivo
Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 63 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

4.4 Pinza de retención auto ajustable para acometidas a cliente

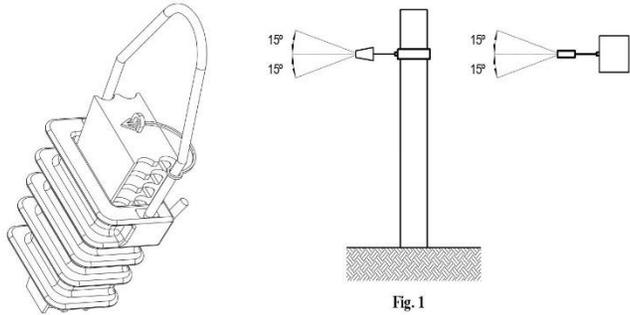


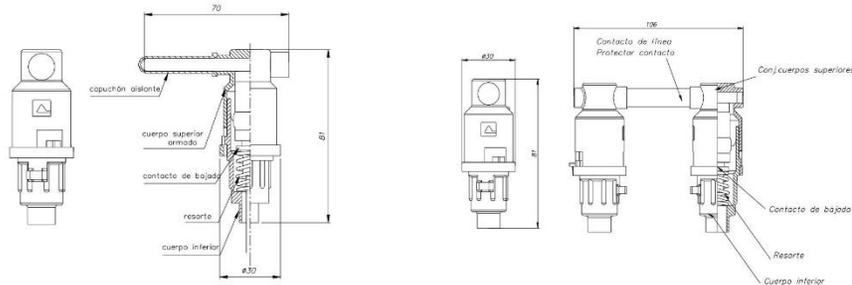
Fig. 1

PINZA TERMOPLÁSTICA DE SUSPENSIÓN PARA NEUTRO PORTANTE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Termoplástico reforzado con fibra de vidrio
1.1	Norma de fabricación y ensayos	IRAM 2436 - ASTM G 26 - ASTM G 53 - ASTM B 117
1.2	Requisitos eléctricos:	
1.2.1	Tensión nominal	1,1 kV
1.2.2	Rigidez dieléctrica (1 minuto en agua)	> 6 kV
1.2.3	Rigidez dieléctrica (en seco)	> 20 kV
1.2.4	Resistencia a la aislación	> 10 Mohmios
1.3	Requisitos mecánicos:	
1.3.1	Carga de deslizamiento	25 a 50 daN
1.3.2	Carga mínima de sujeción	600 Kg
1.3.3	Carga mínima de rotura del cuerpo	> 550 daN
1.3.4	Ángulo máximo de trabajo	5 grados
1.4	Resistencia a la intemperie:	
1.4.1	Resistencia rayos UV	720 horas (ASTM G 53)
1.4.2	Envejecimiento climático	> 600 h (ASTM G 26)
1.4.3	Corrosión	> 250 h (ASTM B 117)
2	RANGO DE SUJECIÓN	
2.1	Neutro portante	35 a 75 mm ² (2 a 2/0 AWG)
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
3.2	Unidades por lote	
3.3	Peso neto aproximado	
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Material utilizado	NOTA 1
5	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada
NOTAS:		
1	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.</p> <p>Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 64 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

4.5 Portafusibles aéreos para fusibles tipo NEOZED



CONEXIÓN RAPIDA DE ACOMETIDA SIMPLE

CONEXIÓN RAPIDA DE ACOMETIDA DOBLE

PORTA FUSIBLE AÉREO ENCAPSULADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Materiales del Porta fusible:	
1.1.1	Cuerpo	Termoplástico reforzado con fibra de vidrio
1.1.2	Contacto	Cobre electrolítico 99,9 - estañado 5,5 mm
1.1.3	Terminal	Cobre estañado
1.1.4	Resorte	Acero inoxidable
1.1.5	Tuerca fusible	Aleación Al - Zn
1.2	Norma de fabricación y ensayos	IRAM 2445 - IEC 60947 3 - ASTM G 26 - ASTM G 53
1.3	Requisitos generales:	
1.3.1	Posición de trabajo	Horizontal
1.3.2	Sistema de ajuste del fusible	Resorte
1.3.3	Dispositivo de seguridad para evitar manipulación	Ojal para colocar precinto
1.3.4	Color	Negro
1.4	Requisitos eléctricos:	
1.4.1	Tensión nominal de servicio	380 V
1.4.2	Tensión máxima de servicio	420 V
1.4.3	Frecuencia	60 Hz
1.4.3.1	Corriente nominal	63 A
1.4.3.2	Caída de tensión en cada fusible	< 120 mV
1.4.3.3	Resistencia a la aislación	> 5 Mohmios
1.4.3.4	Tensión resistida en seco en 1 min, con el fusible retirado	2 500 Vrms
1.4.3.5	Tipo de fusible a usarse	Neozed
1.5	Resistencia a la intemperie:	
1.5.1	Envejecimiento climático acelerado	> 600 h (ASTM G 26)
1.5.2	Resistencia rayos UV	720 horas (ASTM G 53)
2	RANGO DE SUJECIÓN	
2.1	Cable preensamblado	35 - 70 mm ² (2 - 2/0 AWG)
2.2	Acometida	4 - 10 mm ² (12 - 6 AWG)
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	
3.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Fabricación y ensayos	NOTA 1
5	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.</p> <p>Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 65 de 83
COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

4.6 Fusibles tipo NEOZED



SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR CERRADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Termoplástico reforzado con fibra de vidrio
1.2	Norma de fabricación y ensayos	IRAM 2122 - IEC 60947 -ASTM G 26
1.3	Requisitos generales:	
1.3.1	Posición de operación	Suelo con pértiga
1.3.2	Color	Negro
1.3.3	Tipo de conexión	Conectores
1.4	Requisitos eléctricos:	
1.4.1	Tipo de protección	Fusible NH o cuchillas
1.4.2	Tensión	500 V
1.4.3	Nivel de aislamiento	1 kV
1.4.4	Corriente operacional con fusibles NH	160 A
1.4.5	Corriente operacional con cuchillas	250 A
1.4.6	Corriente de corta duración (1 s)	3,2 kA
1.4.7	Corriente dinámica (cresta)	25 kA
1.4.8	Capacidad de interrupción	100 kA
1.4.9	Número mínimo de operaciones	1 000
1.4.10	Categoría de instalación	AC 22
1.4.11	Tipo de fusible NH	Ver especificaciones particulares
1.4.12	Frecuencia	60 Hz
1.5	Requisitos mecánicos:	
1.6	Resistencia a la intemperie:	
1.6.1	Grado de protección	minimo IP 23
1.6.2	Resistencia rayos UV	720 horas (ASTM G 53)
1.6.3	Envejecimiento climático acelerado	> 600 h (ASTM G 26)
1.6.4	Corrosión	> 250 h (ASTM B 117)
2	RANGO DE SUJECIÓN	
2.1	Cable preensablado	16/95 mm ² (5-4/0 AWG)
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
4.1	Indicador luminoso de fusión	1
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.2	Unidades por lote	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación y ensayos	NOTA 1
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 66 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024

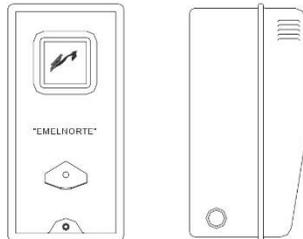
ESPECIFICACIONES PARTICULARES SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR CERRADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CORRIENTE OPERACIONAL	TIPO DE FUBLES NH
1	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR CERRADO	HASTA 160 A	00
		> 160 A HASTA 630 A	1, 2 y 3

4.7 Caja monofásica antihurto.

Especificaciones Técnicas

Uso:	Exterior
Material:	Metálica o Policarbonato de alta resistencia.
Protección:	Contra rayos UV.
Temperatura de uso:	Min. -5 0C máx. 700C
Tapa:	vidrio lexán de alta calidad y resistencia a los impactos.
Seguridad:	Auto extingible (no propaga el fuego).
Dimensiones:	Ancho (min.159 mm. Máx. 267 mm.); Alto (min. 236 mm. Máx. 465 mm.)

Esquema



La base debe tener en el fondo tres perforaciones de ¼", para la sujeción de la caja al muro o pared, con pernos tirafondo de cabeza hexagonal.

En los laterales inferiores de la base, debe tener cuatro perforaciones de 1 ½" que permitan pasar los conductores de entrada y salida de la acometida, con su protección de caucho para evitar el ingreso del agua.

En los dos laterales superiores debe tener perforaciones tipo celosía, para su aireamiento y que no permiten el ingreso del agua.

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha:2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 67 de 83
	COD.: DD-DC-O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

La tapa debe tener en el extremo superior una perforación de 85mm x 85mm con un visor de vidrio templado de 4mm de espesor sujeto interna y externamente con un cuadrado de plástico con tornillos interiores.

En la parte inferior derecha o centrada debe tener una perforación que permita tener acceso al breaker.

En el centro inferior se debe colocar un tubo de 10 mm de alto y 8mm de diámetro, para alojar el perno de seguridad. El perno es de cabeza circular, de seguridad, tipo matrizado debe tener una perforación para poner un sello de seguridad.

Pintura en polvo electrostática con 70 micras de espesor, con secado al horno, color blanco hueso o gris martillado.

Además de lo estipulado debe contener los siguientes accesorios adicionales:

- a. Bornera para neutro: de cobre o cobre aluminio, con mínimo 4 perforaciones para conductor del calibre No. 4 AWG.
- b. Terminal de tierra, tipo ojo o tipo tornillo.
- c. Base para disyuntor, tipo sobrepuesto, tipo riel DIN o enchufable.

5.- ESTRUCTURAS TIPO PARA LINEAS SECUNDARIAS PREENSAMBLADAS

Las estructuras tipo para redes preensambladas deberán cumplir con la homologación de las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que se encuentran en el Anexo #2 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

6.- EQUIPOS PARA LINEAS SECUNDARIAS PREENSAMBLADAS

Las características de los equipos y materiales para redes preensambladas deberán cumplir con la homologación de las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que se encuentran en el Anexo #3 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

Elaborado por: Departamento Construcciones	Revisado por: Director de Distribución	Aprobado por: Presidente Ejecutivo
Firma	Firma	Firma
Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09	Fecha: 2024-01-09

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 68 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

CAPITULO 4

GUÍAS DE DISEÑO REDES SUBTERRÁNEAS

1. GENERALIDADES.

1.1. OBJETIVO.

El presente capítulo contiene información y recomendaciones de orden práctico, para la ejecución del diseño y construcción de redes de distribución subterránea y cámaras de transformación.

Es muy importante tener presente que se empleará este recurso para preservar parques, plazas, monumentos, zonas centrales de las ciudades, urbanizaciones y determinadas zonas que se verían comprometidas estéticamente y de seguridad con el empleo de portería.

Para efectuar cualquier trabajo constructivo de tipo civil, es indispensable previamente gestionar ante las entidades municipales los permisos necesarios.

1.2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Tiene aplicación en los siguientes campos:

- Trazado de redes subterráneas.
- Construcción de redes subterráneas.
- Construcción de canalizaciones y cajas de revisión.
- Instalación y construcción de cámaras de transformación
- Especificaciones técnicas de los elementos utilizados en las redes subterráneas.

2. CONTENIDO DE UN PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA EN MEDIO VOLTAJE Y CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN

- Documentos
- Memoria técnica descriptiva
- Sistema de medición
- Autorizaciones y,
- Planos

Los requisitos para presentar dependerán si el proyecto es: edificios, lotizaciones, conjuntos habitacionales, industrias y urbanizaciones.

Hay que tomar en cuenta que el estudio de demanda en redes secundarias deberá regirse a lo estipulado en el numeral 9 del presente documento.

3. ESPECIFICACIONES GENERALES DE REDES SUBTERRANEAS.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 69 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

3.1. DERIVACIONES Y CALIBRES MÍNIMOS

3.1.1 Red de Medio Voltaje

Las redes de medio voltaje estarán conformadas por alimentadores radiales con un voltaje nominal de 13.8kV, que se derivarán de las subestaciones disponibles para la alimentación de la zona de red subterránea o red aérea. Serán trifásicas con neutro corrido y sus ramales principales estarán interconectados por las barras de los centros de transformación, en las cuales se efectuarán las derivaciones necesarias hacia otros centros de transformación o transformadores particulares.

En ningún caso, se realizará una derivación de un alimentador principal de un sitio diferente a una barra de un centro de transformación.

Será obligación del propietario, la construcción total de la acometida en medio voltaje.

Para los tramos del circuito que alimentarán transformadores particulares se los realizará con conductor de cobre, aislado para 15 kV de calibre no menor a 1/0 AWG, siempre y cuando la capacidad del transformador no supere los 500 kVA. Para capacidades superiores, el calibre se incrementará de conformidad con el estudio correspondiente.

En sitios donde exista interconexión entre cámaras de transformación o estén proyectadas su interconexión, la acometida en medio voltaje (13.8 kV), necesaria y obligatoriamente deberá ser trifásica, sea ésta trifásica o monofásica.

Se deberá considerar el uso opcional de transformadores PAD MOUNTED, con su correspondiente estudio.

Para el caso de interconexiones entre cámaras de tipo PAD MOUNTED RADIAL, se utilizará un PAD MOUNTED TIPO MALLADO.

La salida de un alimentador a las barras de un centro de transformación se realizará con el empleo de elementos de desconexión (seccionadores), requiriéndose lo siguiente:

- Cámara trifásica, 6 seccionadores: 3 para el punto de entrega y 3 para el transformador.
- Cámara monofásica, 4 seccionadores: 3 para el punto de entrega y 1 para el transformador.

Cabe indicar que en uno y otro caso, los 3 seccionadores del punto de entrega se instalarán en la cámara de transformación debido a que sucesivamente se va aprovechando las instalaciones anteriores. Adicionalmente en cada cámara se debe prever una canalización de salida para futura interconexión, la misma que estará construida por tubería de PVC de 160 mm de diámetro.

El conductor será aislado para 15 kV, tipo XPLE apantallado con cinta de cobre y nivel de aislamiento 133 % (con neutro a tierra).

3.1.2. Red de Bajo Voltaje

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 70 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

El calibre de las redes de bajo voltaje, serán radiales con calibres desde el #2 AWG hasta 4/0, tipo TTU aislado para 2 kV.

3.2. DERECHO DE UTILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Dependiendo de la ubicación y área de construcción, EMELNORTE en la fase de aprobación del proyecto de instalaciones eléctricas interiores o de la cámara de transformación del respectivo edificio, solicitará la reservación de un espacio mínimo para su exclusivo uso, de una área no menor a 3x4 metros cuadrados y 2.8 m de altura.

A efectos de establecer y formalizar la propiedad, se suscribirá un Convenio de Traspaso de Dominio en el que se fijarán las responsabilidades tanto del propietario como de EMELNORTE.

EMELNORTE tendrá derecho de utilización de todas las instalaciones dentro y fuera de la cámara, excepto el transformador que instale el constructor del edificio, esto significa que EMELNORTE tomará como punto de entrega de servicio para otra cámara de transformación. La declaración expresa del propietario en este sentido, se incluirá en el Acta de Puesta en Funcionamiento de las Instalaciones.

Como procedimiento adicional, EMELNORTE entregará al propietario una copia de la llave de ingreso a la cámara.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE FASES

En la red de medio y bajo voltaje tanto en las cámaras como en las cajas, se observará el mismo ordenamiento de fases, las mismas que se las identificará claramente, señalando a los conductores con colores rojo, azul y amarillo a las fases A, B y C respectivamente, para lo cual se utilizará cintas de colores o aditivos que permitan la señalización en forma permanente.

4. PROTECCIONES

Para proteger adecuadamente los equipos eléctricos contra fallas eléctricas, se deberán seguir las recomendaciones establecidas en las factibilidades de servicio realizadas por la dirección de planificación o solicitar el apoyo técnico al área de protecciones del departamento de calidad de energía y estudios eléctricos, donde se establecerá la capacidad y tipo de fusible o la implementación de seccionadores tipo barra en los casos que se requieran.

4.1. Medio Voltaje.

En el punto de entrega se protegerá, en función de los niveles de cortocircuito, por medio de seccionadores portafusible. Los equipos utilizados cumplirán con las normas y características homologadas dentro de las Unidades de Propiedad.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 71 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

4.2. Bajo Voltaje.

En la protección principal de las barras y de los circuitos derivados, se utilizarán interruptores termomagnéticos automáticos de la capacidad y número de polos adecuados, para funcionar a 240 V, 60 Hz y con elementos de sujeción a estructura metálica.

En el interior de la cámara se dispondrá de dos juegos de repuesto de fusibles de media y bajo voltaje de la misma capacidad instalada, que serán colocados en el interior de la cámara en un lugar visible.

4.2 FACTORES DE SEGURIDAD

Se deberá prever de dispositivos de seguridad que protejan las partes vivas del sistema eléctrico contra el fuego, así como también, la acción corrosiva del medio ambiente.

4.2.1. Partes activas

Se cumplirá con los requerimientos mínimos especificados para instalaciones eléctricas interiores estipulados por el NEC, tal como, ubicación en un lugar accesible para personal calificado y prever espacios no menores a los indicados en el Anexo 1.

Las distancias mínimas separación aérea, entre conductores activos desnudos y entre conductores, superficies adyacentes y puestas a tierra, se indican en el Anexo 1.

4.2.2. Contra el fuego

Se tomarán medidas de precaución que garanticen la protección contra el fuego o explosión.

Debido a que los transformadores utilizados en la cámara de transformación están sumergidos en aceite, se deben considerar los siguientes aspectos:

- a. Prever protección completa con extinguidores, que utilicen elementos aislantes de electricidad, tales como: bióxido de carbono, productos químicos secos, etc.;
- b. Seleccionar materiales a prueba de fuego; y,
- c. Las paredes, techos y puertas de las cámaras de transformación deberán ser construidos con materiales que tengan una adecuada rigidez estructural para cumplir con la condición de tener una resistencia al fuego de 3 horas en concordancia con la norma ASTM-75.

En forma general, los locales que no deberán estar cerca de la cámara de transformación son los siguientes:

- Aquellos en los que están o pueden estar presentes gases o vapores en la atmósfera, en una cantidad tal que puedan producir mezclas explosivas o inflamables, tales como cámaras donde se aplique

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 72 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

pintura por atomización, salas de bombeo de gases inflamables, lugares que posean aparatos para extracción de grasas y aceites que emplean disolventes volátiles inflamables, etc.

- Lugares en los que existan polvos combustibles en la atmósfera que puedan inflamarse o explotar, en aquellos en los que se acumula polvo sobre el equipo o aparatos eléctricos en cantidades que impidan la disipación adecuada del calor o donde el polvo pueda ser inflamado por arcos o chispas eléctricas, locales tales como fábricas en las que se pulveriza azúcar, molinos para forraje, etc.
- Locales donde haya o pueda haber en la atmósfera fibras o pelusas que sean fácilmente inflamables.

4.3. PUESTA A TIERRA

Partes conductoras que se conectarán a tierra:

- Envolturas y pantallas de cables;
- Estructura de equipos; y,
- Empalmes

Además, el neutro del circuito secundario estará conectado al neutro del transformador y a la carcasa de esté, la cual a su vez estará rígidamente conectada a la malla de tierra.

5. CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En toda edificación que por demanda necesite la instalación de un transformador no se permitirá su instalación en poste dentro del centro de la ciudad.

La cámara de transformación tendrá en el interior, el ingreso libre e independiente por parte del personal de EMELNORTE y una rápida extinción de incendios, son criterios fundamentales para su ubicación.

La cámara de transformación se construirá en el subsuelo del edificio en un sitio colindante con la acera por la que va la alimentación primaria. De no ser posible esto, el proyectista justificará su ubicación en el proceso de aprobación del proyecto, pero en ningún caso, se permitirá la ubicación en niveles superiores.

El espacio mínimo de la cámara de transformación tendrá una área no menor a 3x4 metros cuadrados y 2.8 m de altura.

En el interior de la cámara de transformación, estarán ubicados los equipos de seccionamiento en medio y bajo voltaje, centro de transformación, sistema de puestas a tierra y equipos adicionales (ventilación, succión de agua, etc.).

Se aceptará también, si las condiciones técnicas así lo ameritan, la instalación de una unidad monofásica, cuya capacidad no supere los 50 kVA.

Ningún sistema de tuberías o ductos extraños a la instalación eléctrica entrará o atravesará a la

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 73 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

cámara.

5.2. ESPECIFICACIONES PARA LA CÁMARA

En el Anexo #2 del capítulo 1 Manual de Procedimientos, se tienen las especificaciones homologadas en el marco de las unidades de propiedad del MERNNR, mismas que deberán ser cumplidas en el desarrollo de un proyecto subterráneo dentro del área de concesión de EMELNORTE. Respecto a los componentes de igual manera cumplirán con las características homologadas presentes en el Anexo #3 del capítulo 1 Manual de Procedimientos, además se observará lo siguiente:

5.2.1. Paredes, techo y piso

Las paredes y techo de la cámara se construirán en concreto reforzado, bloques o ladrillo con un espesor mínimo de 15 centímetros. Estos materiales deberán presentar una resistencia al fuego mínimo de tres horas, de acuerdo con la norma ASTM E 119.75

5.2.2. Drenaje

Según la norma NEC-81, las cámaras de transformación dispondrán de desagües u otros medios que eliminen la acumulación de agua que se pudiera depositar en su interior. El piso debe ser construido de tal forma que aparezca una pendiente en la dirección de la boca del desagüe.

Si el desagüe de la cámara está comunicado con el drenaje de la ciudad o con algún otro sistema de drenaje, se tomará las precauciones necesarias para evitar la entrada del agua o gases del drenaje a la cámara.

5.2.3. Base del transformador

La base sobre la cual se asientan los transformadores se construirá en función de su peso y será de hormigón armado. En el Anexo 4, se indican las dimensiones y pesos referenciales de los transformadores trifásicos y monofásicos.

5.2.4. Ventilación

La ventilación en una cámara de transformación, necesaria para disipar el calor que se produce en el transformador.

Las aberturas de ventilación se ubicarán lo más lejos posible de las puertas, ventanas, salidas de incendio y materiales combustibles. Sus rejillas serán resistentes al vandalismo y no permitirán la

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 74 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

penetración de basuras, agua, animales u otros objetos extraños que puedan ponerse en contacto con las partes activas.

En cualquier caso, las cámaras de transformación tendrán como mínimo una ventana de 0.50 x 0.40 metros para circulación de aire.

5.2.5. Rejillas, puerta de acceso y placa de identificación

La rejilla se confeccionará en hierro ángulo. En el Anexo 3, se aprecian sus detalles constructivos.

Las puertas deberán ser metálicas con una cerradura que garantice la seguridad. Las puertas de la cámara se construirán en lámina metálica de espesor 1.5 milímetros.

En todos los casos el espacio de trabajo será adecuado para permitir la apertura de puertas o paneles con bisagras en un ángulo de noventa grados por lo menos.

Todas las partes metálicas incluidas puertas y rejillas de la cámara deberán estar conectadas al mismo sistema de puesta a tierra.

En ninguna circunstancia se permitirá utilizar los espacios de almacenamiento.

En el diseño de los accesos a la cámara se tendrá en cuenta las dimensiones del mayor de los equipos a albergar, de tal forma que no presenten dificultades en la entrada o salida de estos.

5.2.6. Iluminación

Todos los espacios de trabajo alrededor del equipo eléctrico deben ser iluminados con un nivel adecuado, para la correcta visualización de los equipos.

Las salidas de iluminación estarán ubicadas de tal manera que las personas encargadas del mantenimiento no estén en peligro debido a partes activas expuestas.

Los controles de iluminación serán de fácil acceso y estarán ubicados de tal forma que no presenten peligro en su operación.

Las cámaras deberán proveerse de alumbrado de emergencia con baterías y cargador.

5.2.7. Señalización

En la entrada de la cámara deberá colocarse un aviso que prohíba el acceso a personal no calificado.

Si los puntos de seccionamiento se encuentran colocados en la pared, se colocarán bajo los mismos una placa metálica, donde se indique claramente de dónde viene el circuito (VIENE), y si existen salidas se deberá colocar en cada una de ellas, adonde se dirigen (VA.....).

Cuando se tenga seccionamiento encapsulados se deberá colocar en cada entrada o salida leyendas similares a las anteriores en láminas de policarbonato y pintura reflectiva.

En un lugar visible de la cámara y adecuadamente protegida contra el deterioro, se debe colocar una copia de los planos del diagrama unifilar, para consulta del personal autorizado.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 75 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Quando se vayan a realizar trabajos en las vías públicas, durante el día, los huecos, canalizaciones y obstrucciones, deben identificarse con señales de peligro, con avisos preventivos, acordonamientos, conos fosforescentes o barreras. Durante la noche deben usarse señales luminosas o reflectantes. Cuando realicen trabajos de construcción o reparación de pozos o cajas, se debe colocar tapas provisionales, para evitar accidentes al público.

Se deberá colocar una placa de identificación en la misma que obligatoriamente contenga el nombre del proyecto, el número y capacidad del transformador y una alerta sobre el peligro del voltaje.

5.2.8. Instalación de cables

Los cables deben quedar soportados cuando menos 0.10 m arriba del piso o estar adecuadamente protegidos.

Los soportes de los cables deben estar diseñados para resistir el peso de los propios cables; mantenerlos separados equidistantes y ser adecuados al medio donde estarán sujetos. La instalación debe permitir el movimiento del cable sin que haya concentración de esfuerzos destructivos.

5.3. TENDIDO DE CONDUCTORES

En el tendido de conductores, se observará lo siguiente:

- a. Para medio voltaje quedarán tendidos dentro de los tubos de PVC reforzado. Este conjunto se colocará en un colchón de arena, recubriéndolo con el mismo material, en tanto que los de bajo voltaje irán directamente enterrados sobre una cama de arena. Luego se cubrirá con tierra floja, libre de piedras, apisonándola uniformemente cada 20 centímetros en tramos de 50 cm. cada uno, a fin de garantizar firme compactación;
- b. Los conductores no deben quedar completamente estirados. En las redes de bajo voltaje se procurará que frente a cada acometida estén más holgados, para facilitar la construcción de la acometida;
- c. Al curvar los cables, particularmente los de medio voltaje, debe operarse suave y cuidadosamente, maniobras bruscas;
- d. El radio mínimo de curvatura de los cables es de 10 veces el diámetro del cable;
- e. Los conductores de las tres fases y el neutro de cada circuito de bajo voltaje, se agruparán de modo que formen un solo conjunto, en igual forma se procederá con los conductores de las tres fases de los circuitos de mediano voltaje de interconexión entre cámaras, cuando van colocados en tubería. En bajo voltaje, cuando los conductores van enterrados directamente deberán mantener una separación de 10 cm. entre sí.
- f. En las cajas y en las cámaras, los conductores deben cortarse con suficiente holgura para facilitar la construcción de los terminales;
- g. Antes de instalar los conductores deberá realizarse primero la limpieza de ductos;
- h. Se tendrá siempre en cuenta disponer del 60% del área útil del ducto libre para ventilación;
- i. No se admitirán cambios de calibre de conductor ni empalmes a lo largo de la canalización;
- j. Se debe diseñar con las capacidades nominales de los conductores canalizados por ductos, en los

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 76 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

cuales el incremento de la temperatura y la poca posibilidad de aireación reducen sensiblemente la capacidad de conducción;

k. El calibre del conductor del neutro en redes subterráneas será como mínimo igual al empleado en las fases; y,

l. La repavimentación deberá realizarse considerando las especificaciones técnicas que para este propósito tiene el Departamento de Obras Públicas Municipales.

5.3.1. Distancias mínimas de seguridad

a. Entre ejes de conductores directamente enterrados, del mismo voltaje.

Se instalará a una distancia no menor de 0.10 m;

b. Entre ejes de conductores directamente enterrados de diferentes voltajes.

Cuando los conductores de diferentes voltajes ocupen una misma zanja, es preferible que lo hagan en capas paralelas y espaciadas verticalmente a una distancia no menor de 0.30m, instalando a mayor profundidad los cables de mayor voltaje, respetando la profundidad mínima de enterramiento;

c. Entre ductos de canalización eléctrica; y,

Una tubería de agua potable. El ducto será instalado lo más lejos posible de toda canalización a fin de proteger, durante las obras de construcción.

Una canalización de agua. El ducto será instalado lo más lejos posible de toda canalización a fin de proteger, durante las obras de construcción.

Una canalización telefónica. Se deberá mantener una distancia no menor de 0.10 m de concreto o 0.30 m. de tierra bien apisonada.

d. Entre un conductor directamente enterrado.

Una tubería de agua potable. Se considera una distancia mínima de 0.30 m, que permita el acceso y mantenimiento de una u otra canalización fácilmente sin daño a la otra.

Una canalización de agua. Se considera una distancia mínima de 0.30 m, que permita el acceso y mantenimiento de una u otra canalización fácilmente sin daño a la otra. Cuando un cable, cruce debajo de una canalización de desagüe, ésta será soportada adecuadamente para prevenir cualquier transferencia dañina de carga al cable.

Una canalización telefónica. Se deberá mantener una distancia no menor de 0.30 m.

Si por alguna razón la distancia se reduce, los cables de energía y los de telecomunicaciones han de protegerse con planchas no inflamables, placas o tubos, extendiéndose por lo menos a 0.50 m más allá de ambos extremos del punto de aproximación, considerando una separación de 0.10 m de concreto. En el caso de que el cable vaya paralelo en algún tramo con el cable telefónico, la separación no debe ser menor de 40 cm.

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

6.1. CANALIZACIÓN

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 77 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

La canalización desde el punto de entrega hasta la caja junto a la cámara será de PVC reforzado (Polivinilo de Cloruro) de alta calidad y su diámetro estará en función del calibre de los conductores a protegerse, siendo el diámetro mínimo 110 mm.

Para realizar la instalación de conductores subterráneos se procederá previamente al trazado del recorrido que deberá seguir el conductor, para lo cual, se procurará que la longitud del trazado sea lo más corta posible y que exija un mínimo trabajo en el movimiento de tierras.

En la construcción de las canalizaciones, se deberá considerar lo siguiente:

- a. Se abrirán por lo general, a partir de la fachada a una distancia de 0.50 m;
- b. El fondo de la canalización debe quedar plano, sin piedras u otros objetos que sobresalgan y puedan dañar los elementos, evitando dejar tierra sin compactar, para lo cual se pondrá un colchón de arena tal como se muestra en el Anexo 5;
- c. Cualquier cambio de profundidad en la canalización debe ser gradual y considerando la misma pendiente, para lo cual debe tomarse la gradiente resultante del desnivel existente entre dos cajas contiguas;
- d. Las dimensiones de la canalización en función de su utilización, se indica en el Anexo 5. En todo caso, se anota que las profundidades en acera y calzada son 80 y 110 cm., respectivamente;
- e. Se procurará evitar la rotura de cañerías de agua potable y aguas servidas. De igual manera, se tomarán precauciones con ductos telefónicos o de otros servicios. Cualquier daño de estos debe ser reparado inmediatamente por el personal que realiza la construcción;
- f. La distancia entre cajas no excederá de los 40 m;
- g. El interior de los ductos debe estar libre de asperezas o filos que puedan dañar los cables;
- h. Se recomienda que los ductos se instalen con una pendiente de 1 % como mínimo, para facilitar el drenado; y,
- i. Se dejará ductos de reserva de la siguiente manera:
Medio voltaje
 - Dos ductos en cruces de calzada y un ducto en aceras Bajo voltaje
 - Un ducto en calzada y acera
- j. Los ductos en el cruce de calzadas no deberán ser perpendiculares al bordillo deberán tener un ángulo de mínimo de 20 grados con respecto a la perpendicular.

Los ductos de reserva a instalarse serán del mismo diámetro a los proyectados.

En caso de que EMELNORTE, solicite la instalación de más ductos de reserva, EMELNORTE entregará la tubería adicional al proyectista para su colocación.

6.2. CAJAS DE REVISIÓN

Se ha previsto el empleo de cajas de revisión para redes de medio o bajo voltaje, que pueden ser ubicadas en acera, calzada o en forma mixta, cuyas características constructivas se muestran en el Anexo 6.

El tipo de caja a utilizar dependerá del uso e importancia de este. En caso de ser necesario, EMELNORTE

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	Página 78 de 83
COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

aprobará el empleo de un determinado tipo de caja en la revisión del proyecto.

6.2.1. Detalles constructivos de las cajas

En la construcción de las diferentes cajas, se deberá considerar lo siguiente:

- a. En los costados de las cajas se colocarán los soportes necesarios para el paso de los conductores, los cuales deben estar separados de la pared por lo menos 3 cm., para evitar que la humedad llegue al conductor;
- b. La tapa de ingreso de las cajas se fabricará de hormigón armado para aquellas ubicadas en las aceras y de hierro fundido, redonda, para las calzadas. Las tapas de hormigón armado tendrán su correspondiente sello de identificación, tal como se muestra en el Anexo 6;
- c. La base de la caja deberá estar, como mínimo a 25 cm. más abajo que el nivel inferior de entrada de los tubos PVC;
- d. La profundidad de la caja de revisión, deberá guardar conformidad con el tipo de caja;
- e. La base de la caja estará soportada por zócalos de hormigón suelto en las bases de las paredes, rellenando el espacio faltante con ripio;
- f. La loza de las cajas será confeccionada de hormigón armado de 10 cm. de espesor para alcanzar una resistencia de 210 kg/cm². Será construida de tal forma que la parte superior de ésta corresponda a la parte inferior del pavimento o a la superior de la acera según sea el caso;
- g. Las paredes y lozas deberán quedar bien enlucidas;
- h. Las cajas deberán ser numeradas de acuerdo con lo que determine la fiscalización; y,
- i. La tubería no debe sobresalir de la pared de la caja o pozo, en la llegada del ducto (s) debe hacerse un emboquillado de aproximadamente 5 centímetros de profundidad y 45 grados de inclinación.

6.3. ACOMETIDAS

Los conductores para la acometida desde la caja de revisión hasta el medidor deberán ir tendidos en tubos de PVC empotrados en el suelo o la pared, caso contrario se empleará tubería conduit metálica galvanizada (EMT), de la dimensión de acuerdo con los calibres, número de conductores, teniendo en cuenta un área libre no inferior al 60%.

La tubería no deberá tener más de dos curvas en todo el trayecto y su longitud total no excederá los 15 m hasta el tablero del medidor.

De cada caja podrán tomarse máximo cuatro acometidas que alimentarán igual número de viviendas o inmuebles.

Se tenderá tubería independiente para cada medidor, salvo en caso de edificaciones, multifamiliares o multicomerciales.

7. SISTEMAS DE MEDICIÓN

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 79 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

7.1 Clases de medición

En función de la potencia, se establecen las siguientes clases de medición:

CLASE DE MEDICIÓN	NIVEL VOLTAJE	TIPO DE MEDIDOR	DEMANDA (kW)	OBSERVACIONES
DIRECTA	B.V.	Electrónico 1Φ-2H-120V- 10/100A	< 5 kW	Con cable # 8 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 1Φ-2H-120V- 10/100A	5 < kW < 7	Con cable # 6 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 1Φ-3H-120/240V-10/100A (*)	< 7 kW	Con cable # 8 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 2Φ-3H-2x127/220V-10/100A	< 14 kW	Con cable # 6 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 2Φ-3H-2x127/220V-10/100A	14 < kW < 17	Con cable # 4 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 3Φ-4H-3x127/220V-10/100A	< 16 kW	Con cable # 8 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 3Φ-4H-3x127/220V-10/100A	16 < kW < 22	Con cable # 6 TW
DIRECTA	B.V.	Electrónico 3Φ-4H-3x127/220V-10/100A	22 < kW < 27	Con cable # 4 TW

Nota: Conductor TW de cobre o equivalente

(*) Solo cuando el transformador es un monofásico a tres hilos.

En función de la potencia de los transformadores, se establecen las siguientes clases de medición:

CLASE MEDICIÓN	DE NIVEL VOLTAJE	TIPO DE MEDIDOR	POTENCIA (kVA)	OBSERVACIONES
DIRECTA	B.V.	Electrónico 2Φ-3H-120/240V-clase 200A Multitarifario (*)	25 ≤ kVA < 37,5 kVA	
DIRECTA	B.V.	Electrónico 3Φ-4H-120/480V-clase 200A Multitarifario	< 50 kVA	
INDIRECTA	B.V.	Electrónico 3Φ-4H- 3x127/220V-5/6A, o Electrónico 3Φ-4H-120/480V- Clase 20A Multitarifario	50 ≤ kVA < 200	Con T.C. Clase 0.5, Mínimo 5 VA.
INDIRECTA	M.V.	Electrónico 3Φ-4H-120/480V-Clase 20A-Multitarifario.	≥ 200 kVA	Con (3-T.C. y 3-T.P.)

(*) Solo cuando el transformador es un monofásico a tres hilos.

Notas: En medio voltaje los T.C. y T.P. deben ser clase 0,2 y mínimo 20 VA.

8. MATERIALES PARA REDES SUBTERRANEAS.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 80 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

8.1. TRANSFORMADORES

Los transformadores deberán cumplir con las especificaciones señaladas dentro de las unidades de propiedad homologadas por el MERNNR presente en Anexo #3 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

8.2. CONDUCTORES DE MEDIO VOLTAJE

Las características del conductor aislado para Medio voltaje deberán cumplir con lo homologado dentro de las unidades de propiedad del MERNNR presente en Anexo #3 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

8.3. CABLES PARA BAJO VOLTAJE

El cable será tipo TTU, cuyas características se indica en el Anexo #3 del capítulo 1 Manual de Procedimientos.

El aislamiento del cable TTU es de doble capa de PVC termoplástico, elaborado y probado de acuerdo con la última revisión de ASTM-83-88 IPCEA, más el aislamiento de polietileno natural.

8.4. AISLANTES

El componente más importante de un cable es su aislamiento. Este debe cumplir varios requisitos, a saber: flexibilidad, resistencia mecánica, resistencia a altas temperaturas, resistencia a la humedad, estabilidad, larga duración y buenas propiedades dieléctricas.

La capacidad de transporte de corriente para los cables tipo XLPE está basada en una temperatura de operación continua del conductor de 90 °C. Durante períodos de sobrecarga puede alcanzar una temperatura máxima de 130 °C por un tiempo total que no exceda de 100 horas/año y de 500 horas durante la vida útil del cable, sin que se afecte su duración en servicio.

En condiciones de cortocircuito, el conductor puede alcanzar una temperatura máxima de 250 °C, durante un tiempo que no exceda de 100 ciclos.

8.5. EMPALMES

Todo empalme se debe realizar en las cajas o cámaras, no se puede realizar empalmes que queden en los ductos.

Los empalmes, materiales y accesorios deberán resistir los esfuerzos mecánicos, térmicos, ambientales y eléctricos que puedan suceder durante su operación.

Los empalmes mantendrán la integridad estructural de los cables al cual son aplicados y resistirán la magnitud y duración de la corriente de falla que ocurra durante su operación.

Se tomarán en consideración los avances tecnológicos, pero se debe garantizar hermeticidad en la conexión y funcionamiento normal, ante situaciones adversas como inundaciones temporales.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 81 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento; así como, de su cubierta metálica, cuando exista.

8.6. TERMINALES

La utilización de terminales en el sistema de distribución subterráneo tiene como objetivo fundamental reducir o controlar esfuerzos eléctricos que se presentan en el aislamiento del cable al interrumpir y retirar la pantalla sobre el aislamiento y como objetivo secundario, proporcionar al cable una distancia de fuga aislada adicional y hermeticidad adecuada.

En el mercado existen varios tipos y clases de terminales, la elección dependerá del proyectista, siempre y cuando sean de buena calidad y cumplan con el nivel de aislamiento necesario partes activas y equipos al cual están unidos, estarán efectivamente puestos a tierra.

8.7. TUBERÍA

Para la canalización, se utilizará tubería de PVC reforzado (Polivinilo de Cloruro) de alta calidad, a fin de que soporte las altas presiones, tanto superficiales como internas.

Para las uniones de estos tubos se utilizará un adhesivo especial (pega de PVC), que garantice la hermeticidad.

En la siguiente tabla, se indican las características de la tubería a utilizarse:

TIPO	LONGITUD
INEN 1374	3 - 6m
INEN 1869	3 - 6m
FLEX	3 - 6m

(Varios diámetros, varios espesores)

8.8. INTERRUPTORES TERMO MAGNÉTICOS

Debe disponer de un mecanismo de operación de disparo libre, articulado, con acción de cierre rápido, apertura rápida, indicación de la manija en sus tres posiciones abierto, disparado y cerrado.

También deberá tener una curva permanente de disparo común, con elemento tipo térmico y magnético. Un botón externo para comprobar el funcionamiento del mecanismo de disparo.

Estos elementos deberán ser fabricados y probados de conformidad con las normas NEMA, UDE, ASTM, etc. y cumplir con las siguientes especificaciones técnicas.

Numero de polos	1, 2 o 3, de acuerdo con necesidades
Corriente Nominal	De acuerdo con necesidades

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 82 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Voltaje Nominal	240 V
Capacidad de Apertura	De acuerdo con necesidades mínimo 10A
Terminales para conductor	1/0 a 250MCM
Montaje en armario	

9.- CÁLCULO DE LA CAIDA DE VOLTAJE EN REDES SUBTERRÁNEAS

Para determinar las caídas de voltaje de las redes secundarias se utilizará el formato indicado en el ANEXO No 3 del capítulo 2 Guía de Diseño y el proceso para llenarlo será el mismo descrito en el apartado 4.6 del mismo capítulo seleccionando red subterránea en el libro de Excel Cálculo de caídas de voltaje EMELNORTE adjunto.

9.3. PERIODOS DE DISEÑO

Tanto para las redes de media como de bajo voltaje, se deberá considerar en el dimensionamiento de sus componentes una proyección en la demanda de 20 años especificada a partir de la fecha de ejecución del proyecto.

10. ANEXOS.

ANEXO 1

DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

VOLTAJE NOMINAL TIERRA (kV)	CONDICIONES		
	a (mm)	b (mm)	c (mm)
0 - 150	0,9	0,9	0,9
151 - 600	0,9	1,1	1,2
601 - 2500	0,9	1,2	1,5
2501 - 9000	1,2	1,5	1,8
9001 - 25000	1,8	1,8	2,7

Las condiciones son las siguientes:

Partes vivas expuestas en un lado y no activas o conectadas a tierra en el *otro* lado del espacio de trabajo, o partes vivas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente *por* madera u otros materiales aislantes adecuados. No se consideran partes vivas los cables o *carras* aislados que funcionen a *no* más de 300 V.

Partes vivas expuestas a un lado y conectadas a *tierra al otro* lado. Las paredes de concreto, tabique o azulejo se consideran superficies conectadas a tierra.

	NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		Página 83 de 83
	COD.: DD-DC, O&M-IN.001	FECHA DE EMISION: 09/01/2024	REV: 01

Partes vivas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no - protegidas como está previsto en la condición I), con el operador entre ambas.

VOLTAJE NOMINAL A TIERRA (kV)	PRUEBA DE IMPULSO B.I.L (kV)	MINIMO ESPACIO LIBRE DE PARTES ACTIVAS (mm)	
		FASE - FASE	FASE - TIERRA
13,8	95	191	127

Nota:

El personal calificado o de EMELNORTE podrá ingresar a las instalaciones, cuando la distancia entre el suelo o cualquier otra superficie de trabajo y los seccionadores, portafusibles u otras partes activas no protegidas, tengan calores no menores a los dados en la tabla indicada; que están aisladas pos-elevación

ELEVACION DE LAS PARTES ACTIVAS NO PROTEGIDAS SOBRE LOS ESPACIOS DE TRABAJO

VOLTAJE NOMINAL ENTRE FASES (V)	ALTURA (m)
601 - 7500	2.60
7501 - 3500	2.75

Anexo 2 Documentos complementarios brindados por EMELNORTE S.A.



Memorando Nro. EMELNORTE-PE-2016-0397-MM

Ibarra, 01 de junio de 2016

PARA: Sr. Ing. Mario German Burgos Espinoza
Director de Distribución (E)

Sr. Ing. Fabricio Aveiga Yopez
Director Comercial (E)

Sr. Ing. Alfonso Mauricio Vasquez Brito
Director de Planificación

ASUNTO: Disposición Administrativa: acciones a tomarse para el manejo de la información que ingresa al SIG.

De mi consideración:

El ingeniero Fernando Erazo, Jefe del Departamento SIG, mediante Memorando Nro. EMELNORTE-PE-SIG-2015-0050-MM, presenta un reporte de proyectos eléctricos que han sido ejecutados y que se encuentran energizados, sin que se haya reportado la información correspondiente al Departamento SIG, por lo que dichas instalaciones no están registradas, con las consecuencias correspondientes.

La Dirección de Planificación, mediante **Memorando Nro. EMELNORTE-DP-2015-0528-MM**, solicitó información de las acciones que tomaron las direcciones de Distribución y Comercial y el Departamento de Fiscalización, sobre los proyectos indicados por el ingeniero Erazo.

En base a la información presentada por ustedes, se determina que existen algunas dificultades en los procedimientos que causan los problemas señalados por el Departamento SIG.

Adicional a las dificultades presentadas y que corresponden a proyectos ejecutados por profesionales en libre ejercicio, se presentan varios problemas que ocasionan que la información del SIG no tenga toda la información de la red y que la misma no esté actualizada.

Con el fin de evitar la desactualización de la información del SIG, dispongo a ustedes realizar las siguientes acciones:

I. Proyectos realizados por ingenieros particulares.

- Direcciones de Distribución y/o Comercial: revisar y aprobar el diseño, en el menor tiempo posible.
- Departamento de Fiscalización: realizar la fiscalización en el menor tiempo posible e informar oportunamente al Departamento SIG y a las direcciones Comercial y/o Distribución.
- Departamento SIG: ingresar inmediatamente la información.
- Dirección Comercial: atender con el sistema de medición, siempre y cuando esté recibida la obra por parte de fiscalización. En casos excepcionales debidamente justificados y si la fiscalización está en trámite, se podrá atender con servicio ocasional y se exigirá que se reciba la red e ingrese la información, previo a instalar el sistema de medición.



Memorando Nro. EMELNORTE-PE-2016-0397-MM

Ibarra, 01 de junio de 2016

2. Trabajos realizados por la Empresa

2.1. Obras de nuevas redes y readecuaciones que son 100% fiscalizadas. Actualmente las que su presupuesto supera los USD 1.500.

- Dirección de Distribución: informar oportunamente a Fiscalización.
- Departamento de Fiscalización: realizar la revisión en el menor tiempo posible e informará al SIG para su registro. Informar lo correspondiente a acometidas y medidores a la Dirección Comercial.
- Departamento SIG: ingresar inmediatamente la información.
- Dirección Comercial: atender con el sistema de medición siempre y cuando esté recibida la obra por parte de fiscalización. En casos excepcionales debidamente justificados y si la fiscalización está en trámite, se podrá atender con servicio ocasional y se exigirá que se reciba la red e ingrese la información, previo a instalar el sistema de medición.

2.2. Obras de nuevas redes y readecuaciones que no son 100% fiscalizadas. Actualmente las que su presupuesto es inferior a los USD 1.500.

- Dirección de Distribución: informar mediante memorando semanalmente al Departamento SIG, sobre los trabajos realizados en toda el área de servicio. De existir reubicación de acometidas y medidores, deberá también informar de dichos cambios, tanto al SIG como a la Dirección Comercial.
- Departamento SIG: ingresar inmediatamente la información.
- Dirección Comercial: atender con el sistema de medición.

2.3. Cambios de luminarias e instalación de nuevas y modificaciones en el alumbrado público.

- Dirección de Distribución: informar mediante memorando semanalmente al Departamento SIG, sobre los trabajos realizados en toda el área de servicio.
- Departamento SIG: ingresar inmediatamente la información.

2.4. Reconfiguración de la red

- Dirección de Distribución: informar mediante memorando semanalmente al Departamento SIG, sobre los trabajos realizados en toda el área de servicio.
- Departamento SIG: ingresar inmediatamente la información.

3. Cambios o ampliaciones en la red, alumbrado público y/o acometidas y medidores, cuya procedencia sea desconocida.

- Todas las direcciones: de encontrarse instalaciones que no se conoce si son o no autorizadas; el área que detecte debe informar mediante memorando a la Dirección de Planificación, dirección que verificará si es o no legal la instalación; en caso de que no se encuentre documentación que indique que es legal, se procederá con la desconexión y análisis para determinar las acciones a tomarse.

4. Acometidas y medidores

4.1. Instalación de acometidas y medidores nuevos.

Memorando Nro. EMELNORTE-PE-2016-0397-MM

Ibarra, 01 de junio de 2016

- Dirección Comercial: dar trámite a nuevos servicios y/o reubicaciones, siempre y cuando las instalaciones estén registradas en el SIG. Por lo que es indispensable que fiscalización y/o Distribución informen oportunamente y que el SIG registre en forma inmediata la información.
- 4.2. Levantamiento geográfico de la ubicación de los nuevos servicios, retiros y reubicaciones, de acometidas y medidores.
- Dirección Comercial: informar semanalmente mediante memorando, el 100% de nuevos servicios, retiros y reubicaciones realizadas, al Departamento SIG.
 - Dirección Comercial: entregar hasta el 30 de junio de 2016, al Departamento SIG, la totalidad de nuevos servicios, retiros y reubicaciones, que hasta la fecha no han sido reportados.
 - Departamento SIG: ingresar inmediatamente la información.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Ing. Oswaldo Ramiro Posso Andrade
PRESIDENTE EJECUTIVO

Copia:

Sr. Ing. Luis Fernando Erazo Narváez
Jefe del Departamento Gis, Subrogante

Sra. Ing. Maria Angelina Rogel
Secretaria General - Subrogante

Srta. Ing. Pamela Estefania Tinajero Castelo
Secretaria Dirección de Planificación

av/ag

Memorando Nro. EMELNORTE-PE-2017-0533-MM

Ibarra, 16 de junio de 2017

PARA: Sr. Ing. Mario German Burgos Espinoza
Director de Distribución (E)

Sr. Ing. Fabricio Aveiga Yopez
Director Comercial (E)

Sr. Ing. Alfonso Mauricio Vasquez Brito
Director de Planificación

Sra. Ing. Verónica Elizabeth de Guadalupe Proaño Alarcón
Directora Financiera

Sr. Ing. Widmar Hernan Aguilar Gonzalez
Jefe de Fiscalización

Sr. Dr. Juan Remigio Villegas Játiva
Asesor Jurídico

Sr. Ing. Wilmer Roberto Taboada Salazar
Jefe del Departamento Gis

ASUNTO: Disposición sobre los procesos de actualización de la red de distribución.

De mi consideración:

El MEER, mediante Oficio Nro. MEER-SDCE-2017-0719-OF, nos hace conocer que tiene entre sus objetivos disponer de un modelo de gestión para la distribución, que facilite el control y la operación de la red eléctrica, mejore la eficiencia operativa y la calidad del servicio, adoptando para ello el modelo CIM (Common Information Model), para permitir el intercambio de información entre los diferentes sistemas empresariales y de operación de la red eléctrica.

Por lo que se nos solicita ajustar los procesos de actualización de información, de manera que los proyectos eléctricos ejecutados, **se encuentren actualizados en el sistema geográfico previo a la energización de las obras; además es necesario que se exija en todos los proyectos se entreguen las capas de referencias cartográficas según el modelo homologado.**

Por lo indicado, dispongo:

Memorando Nro. EMELNORTE-PE-2017-0533-MM

Ibarra, 16 de junio de 2017

- Director de Distribución, Director Comercial, Jefe de Fiscalización, Director de Planificación y Jefe del Departamento SIG: proceder de acuerdo con la disposición emitida mediante Memorando Nro. EMELNORTE-PE-2016-0397-MM; tomando en cuenta que toda la información debe considerar el modelo homologado.
- Directores de Distribución y Comercial: **se recalca la necesidad de no energizar las redes que no cumplan con el registro en el SIG y de encontrarse alguna energizada sin este requisito, se procederá a su desconexión hasta que se cumpla con el requisito. La atención para la instalación y reubicación de acometidas y medidores tampoco debe realizarse si no está registrada la red en el SIG.**
- Asesor Jurídico y Directora Financiera: se deberá continuar incluyendo en los contratos la entrega, por parte del contratista, de información para el SIG, también considerando el modelo homologado por el MEER, información que entregará al Administrador de Contrato y éste a su vez lo hará a la Dirección de Planificación. Sin la certificación de la entrega a conformidad de la información al SIG, no se procederá con el pago final de los contratos.
- Director de Planificación y Directora Financiera: la Dirección de Planificación concretará el proyecto para la actualización de información de la red, considerando la ejecución en 2, 3 o 4 años, iniciando en el 2017, dependiendo del monto y los recursos disponibles; información que será entregada a la Dirección Financiera para que el proyecto sea incluido como gasto en el presupuesto.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Ing. Oswaldo Ramiro Posso Andrade
PRESIDENTE EJECUTIVO

Anexos:

- emelnorte-pe-2016-0397-mm.pdf
- emelnorte-pe-2017-0398-e.pdf
- acta_guayaquil07685140014961499670304598001497632666.pdf

Copia:

Srta. Diana Margoth Peñafiel Carrera
Secretaria de Presidencia Ejecutiva

Srta. Ing. Pamela Estefanía Tinajero Castelo
Secretaria Dirección de Planificación



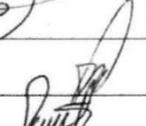
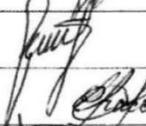
Memorando Nro. EMELNORTE-PE-2017-0533-MM

Ibarra, 16 de junio de 2017

av



EMELNORTE S.A. ACTA REUNIÓN/TRABAJO Nro. 01-2017	
ACTUALIZACIÓN DE LAS NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS	
LUGAR: Ibarra, Dirección de Planificación	FECHA: Jueves, 23 de noviembre de 2017
HORA INICIO: 08:30 am	HORA FINALIZACIÓN: :10:00 am

Convocados	Firma
Ing. Germánico Gordillo	
Ing. Leonidas Cisneros	 De Acuerdo.
Ing. Ramiro Flores	 De Acuerdo.
Ing. Felipe Aguirre	
Ing. Omar Chacón	
Ing. Jairo Boada	

DESARROLLO:

El día jueves 23 de noviembre del 2017 se reúne la comisión de "Actualización de las Normativas de diseño y construcción de proyectos eléctricos", con el objetivo de coordinar y distribuir la información pertinente a cada uno de los delegados de las direcciones, así como para tratar temas relacionados a los cambios realizados en los anteriores meses en cuanto a ciertas variaciones de la normativa emitida por EMELNORTE en el 2010.

La distribución de los temas se lo realizó de acuerdo al siguiente detalle:

- Normas de construcción, homologación de estructuras preensambladas, subterráneas y desnudas, así como las distancias máximas permitidas (Ing. Germánico Gordillo, Ing. Leonidas Cisneros)
- Guía de Diseño de transformadores, dimensionamiento de conductores en bajo y medio voltaje, cálculo de caídas de voltaje en baja y media tensión (Ing. Omar Chacón, Ing. Jairo Boada)
- Revisión del dimensionamiento de acometidas, punto de entrega y condiciones técnicas para la prestación del servicio público de energía eléctrica a consumidores del servicio eléctrico (Ing. Felipe Aguirre, Ing. Ramiro Flores)
- Procedimientos de la normativa para entrega de proyectos eléctricos. (Todos los delegados).

RESOLUCIONES DE LA REUNIÓN:

-Se requiere que se incorpore a la comisión al Ing. Gustavo Yaselga para la revisión de las normativas medioambientales.

-Se requiere que se incorpore a la comisión un representante del GIS, con la finalidad de establecer los parámetros de presentación de planos eléctricos de los proyectos.

-Cada representante realizará la revisión de las antiguas normativas emitidas por EMELNORTE según los temas establecidos y presentará las observaciones encontradas.

-La próxima reunión de la comisión tendrá lugar el día jueves 7 de diciembre a las 8:30 am en la oficina de la Dirección de Planificación.

2/2

EMELNORTE S.A. ACTA REUNIÓN/TRABAJO				
TEMA: REUNIÓN DE LA DELEGACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS				
LUGAR: IBARRA, OFICINAS DE PLANIFICACIÓN			FECHA: VIERNES 22 DE MARZO DE 2019	
HORA INICIO:8H30			HORA FINALIZACIÓN:11H00	
	NOMBRE	DIRECCIÓN	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL		
2	ING. WILLIAM MUGMAL	COMERCIAL		AUSENTE
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. LEONIDAS CISNEROS	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
5	ING. VINICIO VALLEJO	DISTRIBUCIÓN		REPRESENTANTE DE LA DELEGACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN		
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN		

TEMAS TRATADOS:

1	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión de los avances realizados por las delegaciones de cada dirección para la actualización de las normativas de diseño y construcción. -Análisis de los cobros de consumo de energía eléctrica en espacios públicos abiertos y cerrados. -Presentación por parte de la delegación de la Dirección de Planificación del formato de cálculo de caídas de voltaje para redes secundarias de distribución, en este alcance se presenta actualizada la tabla de kva-m y factores de ajuste para conductores de cobre tipo TTU que son utilizados para redes soterradas de bajo voltaje. -Actualización de las normativas en cuanto a la instalación de trafomix para proyectos eléctricos que superen los 150 kVA. -Se analizó la posibilidad de la realización de un formato de cálculo de pérdidas técnicas para el ingreso de nuevos proyectos eléctricos. -Revisión de los procedimientos para aprobación de factibilidades de servicio para nuevos proyectos eléctricos en MV y BV.
---	--

ANTECEDENTES:

1.-Según acta de reunión de trabajo del 23-11-2017, la comisión se reúne con la finalidad de coordinar y distribuir la información pertinente a cada uno de los delegados de las direcciones, así como para tratar temas relacionados a los cambios realizados en cuanto a las variaciones de la normativa emitida por EMELNORTE en el 2010.

La distribución de los temas se los realizó de la siguiente manera:

-Normas de construcción, homologación de las estructuras preensambladas, subterráneas y desnudas, así como las distancias máximas permitidas.(Delegados de la Dirección de Distribución)

Guía de diseño de transformadores, dimensionamiento de conductores en bajo y medio voltaje, cálculo de caídas de voltaje en baja y media tensión.(Delegados de la Dirección de Planificación).

Revisión del dimensionamiento de acometidas, punto de entrega y condiciones técnicas para la presentación del servicio público de energía eléctrica a consumidores del servicio eléctrico. ((Delegados de la Dirección Comercial).

2.- Mediante Memorando Nro. EMELNORTE-DP-2019-0056-M del 28 de Enero del 2019 la Dirección de Planificación remite a la Dirección Comercial y a la Dirección de Planificación: *"Con los antecedentes expuestos anteriormente y con el objetivo de dar continuidad a la ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS, solicito muy comedidamente se informe si las Direcciones a su cargo ratifican al personal designado para esta finalidad, o si habrá algún cambio en la delegación".*

3.- El día viernes 22 de febrero de 2019 la comisión realiza una reunión en la cual se determina que cada delegación deberá retomar la distribución de los temas expuestos en el acta de reunión del 23-11-2017.

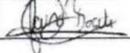
4.- El día 6 de marzo del 2018 el Ing. Jairo Boada, delegado de la dirección de Planificación, convoca a una reunión de la comisión para el día viernes 8 de marzo del 2019, dicha reunión no se la pudo realizar debido a la ausencia de los delegados de la Dirección de Distribución.

ACUERDOS, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS DE ESTA REUNION	
ITEM	
1	La Delegación de la Dirección Comercial se compromete a realizar una consulta al ARCONEL sobre las resoluciones o artículos emitidos por esta entidad en caso de existir acerca de los cobros de energía eléctrica en espacios públicos abiertos y cerrados de uso múltiple.
2	

	La Delegación de la Dirección Comercial se compromete a realizar una consulta al ARCONEL sobre las disposiciones emitidas por esta entidad con respecto a la medición en medio voltaje. Y quien es el encargado de la instalación de estos equipos.
3	La delegación de la Dirección de planificación se compromete a realizar un alcance en el cálculo del dimensionamiento de transformadores de distribución con respecto al ingreso de las cargas especiales en transformadores de tipo residencial.
4	En consenso de las tres delegaciones se determina que la aprobación o viabilidad de factibilidades para extensiones de red en bajo voltaje o solicitudes de factibilidad para servicio eléctrico en BV deberían ser revisadas y autorizadas por la Dirección de Distribución. Mientras que los trámites municipales y factibilidades de servicio en MV deberían ser revisados y aprobados por la Dirección de Planificación.

**EMELNORTE S.A.
ACTA REUNIÓN/TRABAJO**

**TEMA: REUNIÓN DE LA DELEGACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS**

LUGAR: IBARRA, OFICINAS DE PLANIFICACIÓN		FECHA: VIERNES 12 DE Abril de 2019		
HORA INICIO:8H30		HORA FINALIZACIÓN:11H30		
	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL		
2	ING. WILLIAM MUGMAL	COMERCIAL		
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. LEONIDAS CISNEROS	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN		
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN		

TEMAS TRATADOS:

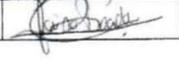
1	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión de la regulación ARCONEL 054-18 sobre disposiciones de cobros de servicio de energía eléctrica. -Revisión de la resolución ARCONEL 043-18. -Revisión de los formatos para cálculo de demanda de diseño en transformadores de distribución y demanda declarada para nuevos clientes.
---	---

ANTECEDENTES:

ACTA DE REUNIÓN DE TRABAJO DEL 22 DE MARZO DEL 2019.

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.	
ITEM	
1	La Delegación de la Dirección Comercial se compromete a estructurar las disposiciones del ARCONEL que se incluirá con relevancia en la actualización de las normativas. La fecha estimada de entrega será el viernes 17 de Mayo de 2019.
2	De acuerdo a la regulación ARCONEL 004/18 la comisión determina que se dará servicio en BV con demanda declarada menor a 12 kW. Para demandas superiores se atenderá en MV.
3	Para el cálculo de la demanda declarada, cuando exista solicitud del abonado, el inspector de la dirección comercial deberá llenar un menú energético para definir la demanda máxima declarada.
4	La comisión solicitará a la Dirección comercial que se actualice en el sistema comercial SIEEQ que la demanda declarada para servir en medio voltaje pase de 10 kW a 12 kW.
5	Para los nuevos cálculos de demanda de diseño en transformadores de distribución para clientes residenciales se eliminará el campo "Cargas Especiales". Este tipo de cargas deberán ser ingresadas en el menú energético de ser necesario.
6	De acuerdo a la resolución ARCONEL 043/18 punto 9.2 (Obras para nuevos suministros en MV y AV), se establece lo siguiente <i>"Para la atención de nuevos requerimientos en medio y alto voltaje, el solicitante será el responsable de realizar las obras civiles necesarias en el punto de entrega, que deberá ubicarse en el límite de la propiedad para la cual se solicita el servicio, de acuerdo con las normas y lineamientos de la Distribuidora. La Distribuidora será responsable de la extensión de redes de distribución desde la red existente hasta el punto de entrega, ubicado en el límite de la propiedad para la cual solicita el servicio. El solicitante será responsable de la extensión de red dentro de su propiedad, en caso aplique, y de la cámara de transformación, cuyo diseño deberá ser aprobado por la Distribuidora y la construcción del proyecto fiscalizado por la Distribuidora, de acuerdo con la normativa vigente. La Distribuidora, podrá permitir la instalación de todo el esquema protección seccionamiento y medición en la cámara de transformación, pero las obras serán responsabilidad del solicitante y éstas serán transferidas a la Distribuidora a costo cero. La extensión de red que es responsabilidad de la Distribuidora será realizada de acuerdo a la planificación de la Distribuidora y a la disponibilidad de recursos, sin embargo, en caso el solicitante necesitare en menor tiempo el servicio de energía eléctrica, éste podrá financiar la obra y la Distribuidora será responsable de la ejecución del proyecto. La Distribuidora deberá llegar a un acuerdo de pago con el nuevo consumidor en medio y alto voltaje por el capital financiado más intereses determinados con base a la tasa activa del Banco Central. El solicitante, será responsable de la operación, mantenimiento y reposición de los activos de su responsabilidad, sin embargo, podrá contratar estos servicios con la Distribuidora." La comisión pone en conocimiento a los Directores de cada área involucrada esta resolución mediante esta acta sabiendo que es de estricto cumplimiento.</i>
7	Una vez revisada la actualización para el cálculo de caídas de voltaje en redes secundarias de distribución realizada por la delegación de la Dirección de Planificación, ningún miembro de la comisión presenta observaciones. Cabe mencionar que con fecha 4 de Abril de 2019 el Ing. Jairo Boada puso

	en conocimiento mediante correo institucional los cambios realizados en el formato de cálculo para que sea revisado por el personal de las Direcciones involucradas y que dichas observaciones debían ser presentadas en esta reunión.
8	La delegación de la Dirección de Planificación se compromete a realizar el menú energético para definir "Demanda declarada". Este menú deberá ser presentado el 17 de Mayo de 2019 como fecha máxima.
9	La delegación de Distribución deberá presentar a detalle el borrador para normativas de construcción de redes de distribución, homologación de estructuras preensambladas, subterráneas y desnudas, así como las distancias máximas permitidas. Este borrador deberá ser presentado el 17 de Mayo de 2019 como fecha máxima.

EMELNORTE S.A. ACTA REUNIÓN/TRABAJO				
TEMA: REUNIÓN DE LA DELEGACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS				
LUGAR: IBARRA, OFICINAS DE PLANIFICACIÓN			FECHA: VIERNES 29 DE Abril de 2019	
HORA INICIO:10H30			HORA FINALIZACIÓN:11H30	
	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL		
2	ING. WILLIAM MUGMAL	COMERCIAL		
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. LEONIDAS CISNEROS	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN		
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN		

TEMAS TRATADOS:

1	- Determinación de responsabilidades para aprobaciones de proyectos eléctricos de distribución.
---	---

ANTECEDENTES:

ACTA DE REUNIÓN DE TRABAJO DEL 12 DE ABRIL DEL 2019.
--

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.	
ITEM	
1	Se realizará un Quipux informando los avances que la comisión tiene hasta la presente fecha sobre la actualización en las normativas.
2	Se realizará una videoconferencia con el personal de la Empresa eléctrica Quito con la finalidad de conocer el procedimiento que están tomando con respecto a las nuevas disposiciones emitidas en las regulaciones del Arconel, y de ser el caso se conformará una delegación para solventar personalmente las inquietudes.
3	En la revisión de proyectos eléctricos particulares el personal de la Dirección Comercial será el encargado de realizar la revisión de la parte correspondiente a la medición y pérdidas técnicas tanto en la red como en los transformadores, validación previa a la aprobación de los proyectos eléctricos.

Memorando Nro. EMELNORTE-DP-CEYEE-2019-0039-MM

Ibarra, 16 de mayo de 2019

PARA: Sr. Ing. Alfonso Mauricio Vasquez Brito
Director de Planificación

ASUNTO: Novedades y Resoluciones tomadas hasta la fecha por la Comisión de Actualización de Normativas para Diseño y Construcción de Proyectos Eléctricos

De mi consideración:

Mediante el presente pongo en su conocimiento las novedades y resoluciones tomadas por la comisión de actualización de Normativas para diseño y construcción de proyectos eléctricos en las reuniones mantenidas hasta el momento.

JUEVES 23 DE NOVIEMBRE DE 2017

- La comisión se reúne con la finalidad de coordinar y distribuir la información pertinente a cada uno de los delegados de las direcciones, así como para tratar temas relacionados a los cambios realizados en cuanto a las variaciones de la normativa emitida por EMELNORTE en el 2010.

La distribución de los temas se los realizó de la siguiente manera:

Normas de construcción, homologación de las estructuras preensambladas, subterráneas y desnudas, así como las distancias máximas permitidas. **(Delegados de la Dirección de Distribución)**

Guía de diseño de transformadores, dimensionamiento de conductores en bajo y medio voltaje, cálculo de caídas de voltaje en baja y media tensión. **(Delegados de la Dirección de Planificación)**.

Revisión del dimensionamiento de acometidas, punto de entrega y condiciones técnicas para la presentación del servicio público de energía eléctrica a consumidores del servicio eléctrico. **(Delegados de la Dirección Comercial)**.

VIERNES 22 DE FEBRERO DE 2019

- Siguiendo la disposición enviada mediante Memorando Nro. EMELNORTE-DP-2019-0056-M del 28 de Enero del 2019 donde se solicita :“dar continuidad a la ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS”, la comisión realiza una reunión en la cual se determina que cada delegación deberá retomar la distribución de los temas expuestos en el acta de reunión del 23-11-2017.

Memorando Nro. EMELNORTE-DP-CEYEE-2019-0039-MM

Ibarra, 16 de mayo de 2019

VIERNES 8 DE MARZO DE 2019

- El día 6 de marzo del 2019 el Ing. Jairo Boada, delegado de la dirección de Planificación, mediante correo electrónico institucional convoca a una reunión de la comisión para el día viernes 8 de marzo del 2019, dicha reunión no se la pudo realizar debido a la ausencia de los delegados de la Dirección de Distribución.

VIERNES 22 DE MARZO DE 2019

- La delegación de la Dirección de Planificación presenta un alcance al formato de cálculo de caídas de voltaje para redes secundarias de distribución, en este alcance se presenta actualizada la tabla de kva-m y factores de ajuste para conductores de cobre tipo TTU que son utilizados para redes soterradas de bajo voltaje. Este alcance se pone en conocimiento de las delegaciones para revisión de todo el personal de las direcciones involucradas, y en caso de presentar observaciones, estas debían ser presentadas en la próxima reunión.
- Se determina que la aprobación o viabilidad de factibilidades para extensiones de red en bajo voltaje o solicitudes de factibilidad para servicio eléctrico en BV deben ser revisadas y autorizadas por la Dirección de Distribución. Mientras que los trámites municipales y factibilidades de servicio en MV deberán ser revisados y aprobados por la Dirección de Planificación. Se recomienda que para las factibilidades en BV la dirección de distribución solicite el certificado de propiedad horizontal como requisito previo a su aprobación.

VIERNES 12 DE ABRIL DE 2019

- En base a la regulación ARCONEL 004/18 la comisión determina que se dará servicio en BV si la demanda declarada es menor a 12 kW. Para demandas superiores se atenderá en MV.
- Para el cálculo de la demanda declarada, cuando exista solicitud del abonado, el inspector de la dirección comercial deberá llenar un menú energético para determinar la demanda máxima declarada.
- Para el cálculo de demanda de diseño en transformadores de distribución para clientes residenciales se eliminará el campo "Cargas Especiales". Este tipo de cargas deberán ser ingresadas en el menú energético de ser necesario.
- Una vez revisada la actualización para el cálculo de caídas de voltaje en redes secundarias de distribución realizada por la delegación de la Dirección de Planificación, ningún miembro de la comisión presenta observaciones. Cabe mencionar que con fecha 4 de Abril de 2019 se puso en conocimiento mediante correo institucional los cambios realizados en el formato de cálculo para que sea revisado por el personal de las Direcciones involucradas y que dichas observaciones debían ser presentadas en esta reunión.

Memorando Nro. EMELNORTE-DP-CEYEE-2019-0039-MM

Ibarra, 16 de mayo de 2019

- **La comisión pone en conocimiento a los Directores de cada área involucrada la siguiente resolución del ARCONEL mediante esta acta sabiendo que es de estricto cumplimiento.**

Resolución ARCONEL 043/18 punto 9.2 (**Obras para nuevos suministros en MV y AV**), se establece lo siguiente :*“Para la atención de nuevos requerimientos en medio y alto voltaje, el solicitante será el responsable de realizar las obras civiles necesarias en el punto de entrega, que deberá ubicarse en el límite de la propiedad para la cual se solicita el servicio, de acuerdo con las normas y lineamientos de la Distribuidora. La Distribuidora será responsable de la extensión de redes de distribución desde la red existente hasta el punto de entrega, ubicado en el límite de la propiedad para la cual solicita el servicio. El solicitante será responsable de la extensión de red dentro de su propiedad, en caso aplique, y de la cámara de transformación, cuyo diseño deberá ser aprobado por la Distribuidora y la construcción del proyecto fiscalizado por la Distribuidora, de acuerdo con la normativa vigente. La Distribuidora, podrá permitir la instalación de todo el esquema protección seccionamiento y medición en la cámara de transformación, pero las obras serán responsabilidad del solicitante y éstas serán transferidas a la Distribuidora a costo cero. La extensión de red que es responsabilidad de la Distribuidora será realizada de acuerdo a la planificación de la Distribuidora y a la disponibilidad de recursos, sin embargo, en caso el solicitante necesitare en menor tiempo el servicio de energía eléctrica, éste podrá financiar la obra y la Distribuidora será responsable de la ejecución del proyecto. La Distribuidora deberá llegar a un acuerdo de pago con el nuevo consumidor en medio y alto voltaje por el capital financiado más intereses determinados con base a la tasa activa del Banco Central. El solicitante, será responsable de la operación, mantenimiento y reposición de los activos de su responsabilidad, sin embargo, podrá contratar estos servicios con la Distribuidora.”*

Se recomienda mantener una reunión para tratar este tema entre los directores, miembros de la comisión y el departamento jurídico.

VIERNES 29 DE Abril de 2019.

- En la revisión de proyectos eléctricos particulares el personal de la Dirección Comercial será el encargado de realizar la revisión de la parte correspondiente a la medición y pérdidas técnicas tanto en la red como en los transformadores, validación previa a la aprobación de los proyectos eléctricos.

Se adjunta todas las actas de reunión mantenidas y el formato de cálculo de caídas de voltaje para redes secundarias de distribución.



Memorando Nro. EMELNORTE-DP-CEYEE-2019-0039-MM

Ibarra, 16 de mayo de 2019

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Ing. Jairo Mauricio Boada Benavides
INGENIERO ELÉCTRICO (ESTUDIOS ELÉCTRICOS)

Anexos:

- acta_de_reunión_12_de_abril_de_20190262450001558037950.pdf
- acta_de_reunion_22_de_marzo_del_20190767350001558037950.pdf
- acta_de_reunion_29_de_abril_de_20190179242001558037951.pdf
- acta_de_reunion_01-20170533319001558037951.pdf
- cálculo_de_caídas_de_voltaje_emelnorte_incluido_cobre_ttu_final.rar

Copia:

Sr. Ing. Robinson Alexander Mejía Arroyo
Director de Distribución (E)

Sr. Ing. Fabricio Aveiga Yopez
Director Comercial (E)

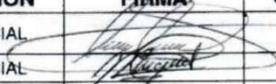
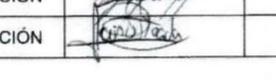
Sr. Ing. Segundo Hernán Pérez Cruz
Jefe del Departamento de Calidad de la Energía y Estudios Eléctricos

Sra. Lcda. Tania Carolina Ramírez Cordero
Secretaría Dirección Planificación



**EMELNORTE S.A.
ACTA REUNIÓN/TRABAJO**

**TEMA: REUNIÓN DE LA DELEGACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS**

LUGAR: IBARRA, OFICINAS DE PLANIFICACIÓN		FECHA: VIERNES 22 DE Mayo de 2019		
HORA INICIO:09H30		HORA FINALIZACIÓN:11H30		
	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL		
2	ING. WILLIAM MUGMAL	COMERCIAL		
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. LEONIDAS CISNEROS	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN		
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN		

TEMAS TRATADOS:

1	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de formato de cálculo de "CARGA DECLARADA" por parte de la Delegación de Planificación. - Iluminación Vial. - Sistemas de Medición.
---	--

ANTECEDENTES:

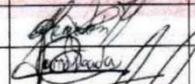
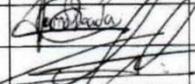
ACTA DE REUNIÓN DE TRABAJO DEL 29 DE ABRIL DEL 2019.

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.

ITEM	
1	Para proyectos donde se incluya alumbrado público tanto particulares como de la empresa se deberá presentar un estudio lumínico. Los encargados de la revisión de este estudio será la Dirección de Distribución y la fiscalización se deberá iniciar siempre y cuando se disponga de toda la información pertinente que incluye el diseño y el estudio.
2	Las factibilidades en MV deberán ser aprobadas incluyendo la demanda de diseño del transformador, misma que debe mantenerse a lo largo de la ejecución del proyecto. * punto de entrega
3	La delegación de Planificación presenta el formato de cálculo de "DEMANDA DECLARADA" que utilizarán los inspectores de la Dirección Comercial, misma que servirá de referencia para la empresa y los trámites correspondientes. Cabe recalcar que si la empresa solicita al abonado presentar un estudio para definición de punto de entrega, este tendrá que cumplir con lo establecido en la resolución Nro. ARCONEL 043/18, literal 8.2. o la resolución vigente. Todos los miembros de la comisión no presentaron observaciones al formato.
4	La delegación de la Dirección de Distribución no presentó el borrador para normativas de construcción de redes de distribución, homologación de estructuras preensambladas, subterráneas y desnudas, así como las distancias máximas permitidas que de acuerdo al acta de reunión del 12 de abril de 2019 debían ser presentadas hasta el 17 de mayo, esta acta fue remitida mediante correo institucional para conocimiento de la delegación ausente a esta reunión. Adicionalmente se recaica la inasistencia regular de la delegación de distribución a estas reuniones.
5	La Dirección Comercial analizará la posibilidad de utilización de Cajas de policarbonato u otro material para puntos de carga con un número mayor a 4 medidores, esto como alternativa a los tableros de medidores actualmente utilizados.

**EMELNORTE S.A.
ACTA REUNIÓN/TRABAJO**

TEMA: REUNIÓN DE LA DELEGACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS

LUGAR: IBARRA, OFICINAS DE PLANIFICACIÓN		FECHA: Miércoles 19 de Junio de 2019		
HORA INICIO:9H00		HORA FINALIZACIÓN:11H30		
	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL		
2	ING. WILLIAM MUGMAL	COMERCIAL		
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. LEONIDAS CISNEROS	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN		
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN		
8	ING. GUSTAVO YASELGA	PLANIFICACIÓN		

TEMAS TRATADOS:

1	<ul style="list-style-type: none"> -Presentación de nuevo formato de Demandas de Diseño de transformadores de Distribución. -Cargabilidad en los transformadores de Distribución tipo industrial y comercial. -Límites permitidos de caídas de voltaje en redes primarias y secundarias. -Aplicación de la Normativa Ambiental para proyectos eléctricos.
---	---

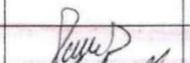
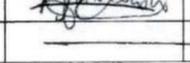
ANTECEDENTES:

<p>ACTA DE REUNIÓN DE TRABAJO DEL 22 DE MAYO DEL 2019.</p>
--

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.	
ITEM	
1	Incluir dentro del certificado de factibilidad dentro de CONDICIONES OPERATIVAS Y OBLIGATORIAS el siguiente texto de acuerdo a la disposición emitida mediante memorando Nro. EMELNORTE-PE-2017-0205-MM del 06 de marzo de 2017: "...e informe de Plan de manejo ambiental."; El informe del plan de manejo ambiental será elaborado de acuerdo al formato establecido por la Autoridad Ambiental.
2	Se establece que el factor de demanda para diseños de transformadores de distribución tipo comercial con demanda e industrial no deberá superar el 60%. Y será calculada en base a la relación entre la Demanda máxima Unitaria(DMu) y la carga instalada representativa (CIR)
3	La delegación de Planificación presenta el nuevo formato de cálculo de Demanda de diseño en transformadores tipo residencial en donde se elimina el Campo "Cargas especiales". En caso de que se quiera incluir este tipo de cargas deberán ser ingresadas en el menú energético y calcular la demanda del transformador en base a la tabla de Excel "Calculo de DD conociendo consumos."
4	Se establece que los límites de caídas de voltaje en MV para nuevos proyectos de electrificación serán: 3% en zonas urbanas y 5% en zonas rurales. Y en BV serán 3,5% en zonas urbanas y 5% en zonas rurales.
5	La delegación de la Dirección de Distribución no presentó el borrador para normativas de construcción de redes de distribución, homologación de estructuras preensambladas, subterráneas y desnudas, así como las distancias máximas permitidas que de acuerdo al acta de reunión del 12 de abril de 2019 debían ser presentadas hasta el 17 de mayo, esta acta fue remitida mediante correo institucional para conocimiento de la delegación ausente a esta reunión. Adicionalmente se recalca la inasistencia regular de la delegación de distribución a estas reuniones.
6	La delegación de la Dirección Comercial expone los avances con respecto a la normativa para tableros generales de medidores.

**EMELNORTE S.A.
ACTA REUNIÓN/TRABAJO**

**TEMA: REUNIÓN DE LA DELEGACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS**

LUGAR: IBARRA, OFICINAS DE PLANIFICACIÓN		FECHA: Miércoles 02 de Agosto de 2019		
HORA INICIO: 9H00		HORA FINALIZACIÓN: 11H30		
	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL		
2	ING. WILLIAM MUGMAL	COMERCIAL		
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. FELIPE AGUIRRE	DISTRIBUCIÓN		DELEGADO DEL ING. LEONIDAS CISNEROS
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN		
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN		
8	ING. GUSTAVO YASELGA	PLANIFICACIÓN		

TEMAS TRATADOS:

1	-Cálculo del diseño de puestas a tierra.
---	--

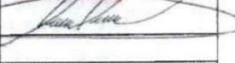
ANTECEDENTES:

ACTA DE REUNIÓN DE TRABAJO DEL 19 DE JUNIO DEL 2019.
--

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.	
ITEM	
1	Se debe incluir dentro del proyecto eléctrico el cálculo del diseño de puesta a tierra.
2	El formato de cálculo de puesta a tierra incluido la tabla de resistividad de los tipos de suelo será entregada por la delegación de Planificación.
3	La siguiente reunión se debe incluir a un delegado del departamento de Fiscalización para tratar el tema de puestas a tierra.
4	La delegación de la Dirección de Distribución deberá entregar para la próxima reunión de la comisión el borrador para normativas de construcción de redes de distribución, homologación de estructuras preensambladas, subterráneas y desnudas, así como las distancias máximas permitidas.
5	Se debe incluir la guía para instalación de acometidas y medidores en redes aéreas de distribución eléctrica emitida por el Ministerio de Energía y recursos naturales no renovables dentro de la guía de diseño y construcción de redes de distribución de Emelnorte.

**EMELNORTE S.A.
ACTA REUNIÓN/TRABAJO**

**TEMA: REUNIÓN DE LA DELEGACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS**

LUGAR: IBARRA, OFICINAS DE PLANIFICACIÓN		FECHA: Viernes 31 de Enero de 2020		
HORA INICIO:8H30		HORA FINALIZACIÓN:11H30		
	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL		
2	ING WILLIAM MUGMAL	COMERCIAL		
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. LEONIDAS CISNEROS	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN		
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN		

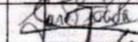
TEMAS TRATADOS:

1	- Micro generación Fotovoltaica
---	---------------------------------

ANTECEDENTES:

Regulación 042-18

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.	
ITEM	
1	La Dirección Comercial será la encargada de emitir las factibilidades de servicio para Generación fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica.
2	La Dirección de Distribución deberá entregar el borrador de las normativas de construcción de redes de distribución tanto para redes aéreas, preensambladas y soterradas hasta el 21 de febrero de 2020. Cabe destacar que los representantes de la Dirección de Distribución no han asistido permanentemente a las reuniones convocadas.

EMELNORTE S.A.				
ACTA REUNIÓN/TRABAJO				
TEMA: REUNIÓN DE LA DELEGACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS				
LUGAR: IBARRA, OFICINAS DE PLANIFICACIÓN			FECHA: Jueves 6 de Febrero de 2020	
HORA INICIO: 8H30			HORA FINALIZACIÓN: 11H00	
	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL		
2	ING. WILLIAM MUGMAL	COMERCIAL		
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. LEONIDAS CISNEROS	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN		
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN		
8	ING. IVAN RUALES	PLANIFICACIÓN		

TEMAS TRATADOS:

1	Formato de entrega de información de proyectos eléctricos para su registro en GIS y su actualización en CYMDIST y ADMS.
---	---

ANTECEDENTES:

--

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.	
ITEM	
1	<p>La Unidad de GIS se compromete en entregar una herramienta para validar la información de los proyectos eléctricos tanto de administración directa como particulares para su actualización en la base geográfica empresarial, esta herramienta permitirá mantener la calidad de datos para la migración y actualización de los sistemas paralelos que usan información espacial: CYMDIST y ADMS.</p>
2	<p>El Departamento de Fiscalización dentro de sus competencias y funciones deberá emplear esta herramienta como apoyo para la verificación de la información entregada de proyectos eléctricos tanto por particulares como obras de ejecución interna antes de su entrega para registro en la unidad GIS. Fiscalización no deberá enviar información al GIS sin antes haber sido validada con la herramienta. De detectarse incumplimiento la Unidad SIG retornará el proyecto para su validación. La Unidad SIG no ingresará información que no sea validada.</p>
3	<p>La dirección Comercial deberá entregar la información real de las acometidas y medidores para el registro en el GIS empresarial conforme su instalación en campo usando las capas base para los equipos GPS actualizadas, dichas capas se encuentran almacenadas para su descarga en el repositorio de datos interno de la empresa. Toda maniobra de reubicación de medidores y actualización de las acometidas deberán ser reportadas al GIS.</p> <p>No deberán existir transformadores instalados sin asignación de carga, es decir sin conexión eléctrica a un medidor.</p>

EMELNORTE S.A. ACTA REUNIÓN/TRABAJO				
TEMA: REUNIÓN COMISIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE REDES.				
LUGAR: Videoconferencia		FECHA: Jueves 11 de marzo de 2021		
HORA INICIO:8H00		HORA FINALIZACIÓN:09H00		
	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL	 Firmado digitalmente por: RAMIRO MAURICIO VASQUEZ VILLARRUEL	
2	ING. FREDY MUGMAL	COMERCIAL	 Firmado digitalmente por: WILLIAM FREDY MUGMAL PUPIALES	
3	ING. GERMÁNICO GORDILLO	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
4	ING. LEONIDAS CISNEROS	DISTRIBUCIÓN		AUSENTE
6	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN	 Firmado digitalmente por: OMAR DARIO CHACON HERRERA	
7	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN	 Firmado digitalmente por: JAIRO MAURICIO BOADA BENAVIDES	

TEMAS TRATADOS:

1	<ul style="list-style-type: none"> - Tableros de medición - Optimización de la cargabilidad de transformadores. - Factibilidades de bajo voltaje - Guía de instalación de acometidas y medidores.
---	---

ANTECEDENTES:

Guía para Instalación de Acometidas y Medidores en redes de Distribución Eléctrica.

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.

ITEM	
1	<p>-La Dirección Comercial será la encargada de los lineamientos para la instalación de los tableros de medidores.</p> <p>-El Ingeniero Ramiro Vásquez remitirá mediante Zimbra a los miembros de la comisión para el análisis pertinente el estudio económico realizado por su persona que determina un porcentaje óptimo estimado de la cargabilidad de transformadores monofásicos , en caso de aprobación por parte de la comisión dicho estudio se extenderá a transformadores trifásicos.</p> <p>De la misma manera se revisó la posibilidad de incluir el factor k para el análisis de diseño de los transformadores de distribución.</p>
2	<p>- Para la solicitud de factibilidades de servicio en bajo voltaje EMELNORTE debería evaluar si los transformadores públicos cercanos al solicitante tienen potencia remanente y en base a eso y al estrato de consumo se debe determinar si es necesario o no la instalación de un transformador nuevo.</p>
3	<p>-La comisión técnica determina que EMELNORTE se regirá a lo estipulado en la Guía de Instalación de Acometidas recibida desde el Ministerio o a la base técnica o normativa vigente.</p>

EMELNORTE S.A. ACTA REUNIÓN/TRABAJO				
COMISIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE REDES.				
LUGAR: Oficinas del Departamento de Calidad de la Energía y estudios eléctricos.		FECHA: miércoles 15 de noviembre de 2023		
HORA INICIO:9H00		HORA FINALIZACIÓN:11H00		
	NOMBRE	DIRECCION/DEPARTAMENTO	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	ING. RAMIRO VASQUEZ	COMERCIAL	 RAMIRO MAURICIO VASQUEZ VILLARRUEL	
2	ING. WILSON RIVERA	FISCALIZACIÓN	 WILSON ROMAN RIVERA BRUCIL	
3	ING. PABLO ACOSTA	COMERCIAL	 PABLO VINICIO ACOSTA VELASTROUI	
4	ING. OMAR CHACÓN	PLANIFICACIÓN	 OMAR DARIÓ CHACÓN HERRERA	
5	ING. JAIRO BOADA	PLANIFICACIÓN	 JAIRO MAURICIO BOADA BENAVIDES	

TEMAS TRATADOS:

1	Lineamientos técnicos de Normativas de diseño y construcción de Redes de Distribución.
---	--

ANTECEDENTES:

Mediante Memorando Nro. EMELNORTE-DP-2023-0490-MM del 06 de junio de 2023, la Dirección de Planificación, solicita a la Dirección Comercial, Dirección de Distribución y Unidad de Fiscalización se designe nuevos delegados o se ratifique los anteriores con la finalidad de dar continuidad a la ACTUALIZACIÓN DE NORMATIVAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS.

Mediante Memorando Nro. EMELNORTE-DP-2023-0812-MM, la Dirección de Planificación convoca a los delegados de las Direcciones responsables, mantener una reunión en las oficinas del Área de Termografía del Departamento de calidad de la energía y estudios eléctricos el día miércoles 15 de noviembre de 2023 a las 9:00am, con la finalidad de que se establezcan los lineamientos de cada una de las áreas para la elaboración del documento final de actualización de la normativa para la Diseño y Construcción de Proyectos Eléctricos.

ACUERDOS, OBSERVACIONES, RESOLUCIONES Y COMPROMISOS.

ITEM	
1	La comisión acuerda que, una vez aprobada la factibilidad de servicio, en ningún caso el contratista podrá cambiar el poste de arranque y/o la potencia del transformador solicitado, en caso de requerir cambiar se deberá solicitar otra factibilidad.
2	EMELNORTE solo solicitará el cálculo de caída de voltaje en redes secundarias, para medio voltaje no se solicitará el cálculo, y el calibre de conductor se establecerá de acuerdo a lo establecido en la homologación de conductores de acuerdo a la coordinación de protecciones realizado por el Departamento de estudios eléctricos.
3	Para redes de distribución de bajo voltaje se establece una caída de voltaje máxima de 3,5%.
4	EMELNORTE no solicitará el diseño de resistencia de puesta a tierra en transformadores de distribución y terminales de circuito, sin embargo, el Departamento de Fiscalización verificará la resistencia de puesta a tierra que en ningún caso deberá superar los 25 ohmios. Para el dimensionamiento de dispositivos de protección en bajo voltaje el contratista deberá dimensionar en base a las corrientes de cortocircuito establecidas en la base SIG en el campo "HIPERVÍNCULO" de la capa "Puesto TransfDistribucion".
5	Se mantiene la instalación de un TCM - Transformador Combinado de Medición para potencia total instalada a partir de 300 kVA.
6	La comisión revisó el resumen del trabajo de tesis realizado por el Sr. Elian Erazo respecto a una propuesta de normativa técnica para EMELNORTE.