

**NO-DIS-PR-ST01-02**

# **CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES DE SUBTRASMISIÓN**

**VERSIÓN: 02**

**VIGENCIA: 2019-09-02**

<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Tomás Di Lavello</b> <b>Lauro López</b> <b>Roberto Rodríguez</b> <b>Antonio Kuzman</b>	<b>Luis García</b>
<b>FECHA: 2019- -</b>	<b>FECHA: 2019- -</b>

## ÍNDICE

<b>0</b>	<b>TRÁMITE Y REVISIONES.....</b>	<b>3</b>
0.1	TRÁMITE .....	3
0.2	REVISIONES .....	3
<b>1</b>	<b>MARCO GENERAL.....</b>	<b>4</b>
1.1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.2	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	4
1.3	ALCANCE .....	4
1.4	VIGENCIA.....	4
1.5	INVOLUCRADOS.....	4
<b>2</b>	<b>DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SÍMBOLOS .....</b>	<b>5</b>
2.1	DEFINICIONES.....	5
2.2	ABREVIATURAS.....	5
2.3	SÍMBOLOS .....	5
<b>3</b>	<b>REFERENCIAS NORMATIVAS.....</b>	<b>6</b>
3.1	INTERNAS.....	6
3.2	EXTERNAS.....	6
<b>4</b>	<b>DESARROLLO .....</b>	<b>7</b>
4.1	CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES DE ST.....	7
4.2	ÁREAS URBANAS DE ALTA Y MEDIA DENSIDAD (ADT 1 Y ADT 2)-.....	7
4.3	ÁREAS URBANAS DE BAJA DENSIDAD (ADT 3) Y ÁREAS RURALES DE ALTA Y BAJA DENSIDAD (ADT 4 Y ADT 5)- .....	8
<b>5</b>	<b>REGISTROS.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>11</b>

## **0 TRÁMITE Y REVISIONES**

### **0.1 TRÁMITE**

Este documento está elaborado por un grupo de trabajo perteneciente a la unidad de Estudios de la Red y Planificación de Inversiones del área DIS integrado por:

Carolina Etchart

Marcelo Rey

Antonio Sena

Francisco Souza

Julián Viera

### **0.2 REVISIONES**

Modificaciones hechas a la versión 00.

<b>Fecha</b>	<b>N° de versión</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Aprobado por</b>	<b>Párrafos modificados</b>	<b>Surge de:</b>
2019-08-01	02	Julián Viera		1-5 se actualiza la unidad involucrada en la aplicación del documento	Acciones correctivas
				4-2 y 4-3 Se sustituyen conductores ACSR por ALAL.	Acciones correctivas
				4.2 y 4-3 Se incluye requisito de instalación de equipos registradores en clientes y generadores.	Acciones correctivas
				4.2 y 4-3 Se elimina requisito de interdisparo para alimentación de contingencia	Acciones correctivas
				4.2 Se requiere que los puestos de Clientes y Generadores sean de entrada /salida en todos los casos	Acciones correctivas

## **1 MARCO GENERAL**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Este documento proporciona una guía con los criterios aplicables para el diseño de las instalaciones de Subtrasmisión de UTE (tensiones de 31,5 y 63 kV).

### **1.2 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente instructivo de trabajo establece los criterios para el diseño sistemático y homogéneo de las instalaciones de Subtrasmisión de todo el país (en adelante ST).

Se utiliza en el procedimiento operativo de Diagnóstico y Planificación de las instalaciones de ST vigente.

### **1.3 ALCANCE**

El presente documento especifica:

- Los criterios de diseño de la red de ST.

Dentro de las instalaciones de ST a estudiar quedan comprendidas las estaciones transformadoras de Trasmisión de AT/ST y las redes de ST de 31,5 y 63 kV.

### **1.4 VIGENCIA**

El presente documento entra en vigencia el 2019-08-01.

### **1.5 INVOLUCRADOS**

Las unidades involucradas en la aplicación del documento son:

- Estudios de la Red y Planificación de Inversiones, DIS.-
- SubGcia. de Estudios de la Explotación de la División Montevideo.
- Dpto. de Estudios de la Explotación de la Gcia. Sector Norte.
- Dpto. de Estudios de la Explotación de la Gcia. Sector Este.
- Dpto. de Estudios de la Explotación de la Gcia. Sector Oeste.
- Dpto. de Estudios de la Explotación de la Gcia. Sector Centro.

La difusión de este documento se realiza, de acuerdo a LI-DIS-CA-0001 a las siguientes listas:

- DIS L1
- DIS L2
- DIS L6
- DIS L9

## **2 DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SÍMBOLOS**

### **2.1 DEFINICIONES**

ALTA TENSIÓN: tensiones superiores a 72.5 kV

SUBTRASMISION: Comprende en general a todo el equipamiento eléctrico que opera en los niveles de tensión de 31,5 y 63 kV.

ANILLO: Son los tramos de red en los que se tiene alimentación desde dos Estaciones de Transmisión, o desde la misma Estación.

### **2.2 ABREVIATURAS**

ACSR.- Aluminium Conductor Steel Reinforced

ALAL.- Aluminium Alloy

ADT.- Área de Distribución Tipo

AT.- Alta Tensión

DIS.- Distribución

NA.- Puntos Normal Abierto

N-1.- Falla o indisponibilidad transitoria de un elemento de la instalación

ST. - Subtrasmisión

OPGW.- Optical Ground Wire

PCM – Puesto de Conexión y Medida

### **2.3 SÍMBOLOS**

No aplica.



### **3 REFERENCIAS NORMATIVAS**

#### **3.1 INTERNAS**

Norma de Instalaciones de Enlace NO-DIS-DI-0002-02

#### **3.2 EXTERNAS**

No aplica.

## **4 DESARROLLO**

A continuación se desarrollan los contenidos específicos relativos a los criterios a utilizar para efectuar el diseño de las instalaciones de ST.

### **4.1 Criterios de Diseño de las Redes de ST**

Se fijan los criterios generales básicos de diseño de las redes de ST según el tipo de ADT que alimenten. Se toma el criterio de discriminar por ADT debido a que las mismas tienen exigencias de calidad de servicio y calidad de producto diferenciadas.

Estos criterios sirven de guía tanto para diseñar nuevas redes o instalaciones de ST, así como también para reformas de las ya existentes.

### **4.2 Áreas Urbanas de Alta y Media densidad (ADT 1 y ADT 2)-**

#### **- Arquitectura.-**

La red es predominantemente subterránea, cilíndrica y anillada (preferentemente desde otra estación de transmisión y en segundo orden de prioridad desde la misma estación). Se diseña para que en contingencia (Falla N-1) de salidas de ST se tenga el 100% de respaldo frente a la carga de falla probabilizada en un horizonte mínimo de 10 años.

Se admite el empleo de línea aérea en recorridos por fuera del casco urbano y en zonas en las que no se prevean futuras edificaciones.

Los puntos de carga y generación del anillo se insertan en configuración de Entrada/Salida.

Todos los puntos NA del anillo tienen elemento de maniobra bajo carga.

#### **- Forma de Operación.-**

La operación es en general radial (anillo abierto).-

En casos particulares que así lo ameriten se estudia la conveniencia y factibilidad de operar en anillo cerrado.

#### **- Tecnología, Valores Normalizados.-**

En 31.5 kV se utiliza cable unipolar de aislación seca, de secciones normalizadas 240 y 500 mm<sup>2</sup> de aluminio. Se debe tratar de que los trazados de cable de ida y vuelta vayan por aceras opuestas. En 63 kV se emplea cable unipolar de aislación seca de 630 mm<sup>2</sup> de aluminio.

Se incluye en la misma zanja fibra óptica para transmisión de datos.

En líneas se utilizan conductores de ALAL de secciones normalizadas 150 y 300 mm<sup>2</sup>, en columnas de hormigón.

En todos los casos se debe evaluar la necesidad de tendido de fibra óptica en el hilo de guardia de la línea (OPGW).

- **Puestos de conexión de Clientes y Generadores Distribuidos.-**

Los puestos de conexión de Clientes/Generadores a deben ser del tipo Entrada/Salida telecontrolados, con disyuntores en las secciones de Entrada y Salida. En el caso de la red de 31.5 kV deben ser puestos interiores (de acuerdo a la norma de instalaciones de enlace en media tensión),

Para el caso de Generadores, la sección de salida al Generador del puesto debe contar con disyuntor con señal de Teledisparo entre éste y las protecciones de DIS situadas aguas arriba del Generador, en configuración normal.

Se requiere instalación de equipo registrador en los puestos de conexión tanto de clientes como de generadores ST.

- **Telecontrol.-**

Se requiere telecontrol en todos los puntos de carga, y en los puntos NA de los anillos de ST.

- **Equipamiento para la operación, Protecciones.-**

La red de ST es aterrada. En las cabeceras de las salidas de las Estaciones AT/ST se instalan disyuntores con relés de protección, con recierre en el caso de salidas con tramos de línea aérea. En los casos de existencia de generadores distribuidos en salidas en línea, se debe instalar equipamiento inhibidor de recierre tanto en la alimentación normal como en la alternativa de preferencia.

En las estaciones ST/MT se instalan disyuntores en las Entradas y Salidas, y en estas últimas se habilitan las funciones de protección en aquellos casos específicos en que se determine su beneficio y sea posible coordinar su actuación.

En el caso de funcionamiento en anillo cerrado, en todas las acometidas de ST a los puntos de carga/generación del anillo se instalan protecciones diferenciales.

### **4.3 Áreas Urbanas de Baja densidad (ADT 3) y Áreas Rurales de Alta y Baja densidad (ADT 4 y ADT 5)-**

- **Arquitectura.-**

La red de ST es predominantemente aérea, a excepción de tramos en zona urbanizada donde debe ser subterránea.

Las troncales son cilíndricas, admitiéndose derivaciones trifásicas de sección eventualmente menor a la de la troncal.

No se exige anillamiento. En el caso de anillos, los puntos de carga y generación del mismo se insertan en configuración de Entrada/Salida.

- **Forma de Operación.-**

La operación es en general radial (anillo abierto).-

En casos particulares que así lo ameriten se estudia la conveniencia y factibilidad de operar en anillo cerrado.



- **Tecnología, Valores Normalizados.-**

En líneas se emplea conductor ALAL con secciones normalizadas de 150 y 300 mm<sup>2</sup> en columnas de hormigón para líneas troncales y derivaciones. Se puede admitir para derivaciones el uso de 95/15 mm<sup>2</sup> de ALAL, únicamente en redes de tensión 31,5 kV.

En todos los casos se debe evaluar la necesidad de tendido de fibra óptica en el hilo de guardia de la línea (OPGW).

En los tramos subterráneos de 31.5 kV se emplea cable unipolar de aislación seca, de sección normalizada 240 y 500 mm<sup>2</sup> de aluminio. En 63 kV se emplea cable unipolar de aislación seca de 630 mm<sup>2</sup> de aluminio. Se debe tratar de que los trazados de cable de ida y vuelta vayan por aceras opuestas.

Se incluye en la misma zanja fibra óptica para transmisión de datos.

- **Puestos de conexión de Clientes y Generadores de Distribuidos.-**

Los puestos de conexión de Clientes y Generadores, tanto en anillos como en salidas radiales, deben ser del tipo Entrada/Salida telecontrolados, En el caso de la red de 31.5 kV se montan puestos interiores (de acuerdo a la norma de instalaciones de enlace en media tensión)

En salidas radiales y para los casos de ADT 4 y 5, se admiten puestos de Clientes terminales (en punta de línea) con una única sección de entrada.

En el caso de Generadores se instalan disyuntores en ambas secciones de Entrada/Salida del PCM.

En el caso de Clientes ubicados en salidas radiales, el tipo de elemento de maniobra bajo carga a instalar en las secciones de Entrada/Salida del PCM se evalúa en cada caso. En caso de no instalar disyuntores se monta detector de paso de falta en la salida.

Para el caso de Generadores, la sección de salida al Generador del puesto debe contar con disyuntor con señal de Teledisparo entre éste y las protecciones situadas aguas arriba del Generador, en configuración normal.

Se requiere instalación de equipo registrador en los puestos de conexión tanto de clientes como de generadores.

- **Telecontrol.-**

Se requiere telecontrol en todos los puntos de carga/generación y en los NA de los anillos.

- **Equipamiento para la Operación, Protecciones.-**

La red de ST es aterrada. En las cabeceras se instalan disyuntores o reconectores con relés de protección y recierre.

En los puntos intermedios del radial se implementa protección en aquellos casos específicos en que se determine su beneficio y sea posible coordinar su actuación. En los puntos intermedios de la red de ST que no cuenten con elemento de protección, se instalan indicadores de paso de falta.

En los casos de existencia de generadores distribuidos se debe instalar equipamiento inhibidor de recierre, tanto en la alimentación normal como en la alternativa de preferencia.

En las derivaciones en 31,5 kV de las troncales se instalan reconectores telecontrolados cuando se verifiquen a la vez las siguientes condiciones:

- 1) Sea factible su coordinación con la protección de cabecera.
- 2) La longitud de la derivación sea mayor ó igual a 5 km.
- 3) La longitud de la derivación sea mayor a un 20% de la longitud de la troncal.

En caso de no instalarse reconector en la derivación, se instala seccionador con indicador de paso de falta.



## **5 REGISTROS**

No aplica.

## **6 ANEXOS**

No aplica.