



**NORMA DE DISTRIBUCIÓN  
NO-DIS-MA-XXXX**

**PERFIL IEC 61850 UTE DISTRIBUCIÓN**

**FECHA: 01/08/17**

---

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>REVISIONES .....</b>	<b>4</b>
	<b>OBJETO Y CAMPO DE APLICACION .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</b>	<b>5</b>
3.1.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SAS .....	5
3.1.1.	DIAGRAMAS UNIFILARES .....	5
3.2.	FUNCIONES DE PROTECCIÓN .....	6
3.3.	FUNCIONES DE CONTROL .....	7
3.4.	FUNCIONES DE MEDICIÓN .....	7
3.5.	CELDA DE AT .....	7
3.1.	CELDA ACOUPLE AT.....	7
3.2.	CELDA TRANSFORMADOR .....	7
3.3.	CELDA ACOUPLE MT .....	7
3.4.	CELDA ENTRADA/SALIDA MT .....	7
3.5.	CELDA SERVICIOS AUXILIARES .....	8
3.6.	CELDA DE MEDIDA .....	8
3.7.	CELDA DE BANCO DE CAPACITORES.....	8
<b>4.</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO.....</b>	<b>8</b>
4.1.	DESEMPEÑO DE LOS MENSAJES .....	8
4.2.	PROTECCIÓN .....	10
4.3.	CONTROL.....	10
4.4.	MEDIDA .....	11
<b>5.</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE DISPONIBILIDAD .....</b>	<b>11</b>
5.1.	PROTECCIÓN .....	11
5.2.	CONTROL.....	11
5.3.	COMUNICACIONES .....	11
<b>6.</b>	<b>ARQUITECTURA SAS.....</b>	<b>12</b>
6.1.	DESCRIPCIÓN.....	12
6.2.	ARQUITECTURA .....	13
<b>7.</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DE FUNCIONES CON NODOS LÓGICOS .....</b>	<b>14</b>
7.1.	DICCIONARIO DE NODOS LÓGICOS .....	15
7.2.	ASIGNACIÓN DE NODOS LÓGICOS A CELDAS .....	16
7.3.	FUNCIONALIDAD CELDA DE AT .....	16
7.3.1.	Celda Entrada/Salida de AT .....	16
7.3.2.	Celda Entrada/Salida AT con seccionador .....	17
7.3.3.	Celda Acople AT .....	17
7.3.4.	Celda Transformador lado AT .....	18
7.3.5.	Celda Transformador lado MT .....	19
7.3.6.	Celda Acople MT.....	20
7.3.7.	Celda Entrada/Salida MT .....	20
7.3.8.	Celda Servicios Auxiliares .....	21

7.3.9.	<i>Celda de Medida</i> .....	21
7.3.10.	<i>Celda de banco de Capacitores</i> .....	21
7.4.	PERFIL DE DATOS.....	22
<b>8.</b>	<b>INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN</b> .....	<b>22</b>
8.1.	SEÑALES CABLEADAS .....	22
8.2.	PICOMS .....	28
8.3.	SEÑALES DE LA RTU CONCENTRADORA.....	29
<b>9.</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN AUTOMATISMOS Y LÓGICAS</b> .....	<b>30</b>
9.1.	FALLO INTERRUPTOR .....	30
9.2.	PROTECCIÓN DE BARRAS DE MEDIA TENSIÓN.....	31
9.3.	ACELERACIÓN DISPARO HOMOPOLAR .....	31
9.4.	ENCLAVAMIENTO TRANSFORMADOR .....	32
<b>10.</b>	<b>CONFIGURACIÓN DE SAS</b> .....	<b>32</b>
10.1.	TIPOS DE ARCHIVOS.....	32
10.1.1.	<i>Archivos Icd</i> .....	32
10.1.2.	<i>Archivo cid</i> .....	33
10.1.3.	<i>Archivo scd</i> .....	33
<b>11.</b>	<b>HERRAMIENTAS DE CONFIGURACIÓN</b> .....	<b>33</b>
11.1.1.	<i>Herramientas del fabricante</i> .....	33
<b>12.</b>	<b>CRITERIOS DE NOMBRES DE PUNTOS Y VARIABLES</b> .....	<b>34</b>
12.1.	NOMBRES IEDS .....	34
12.2.	NOMBRE DE GOOSE .....	34
12.3.	NOMBRE EQUIPOS DE POTENCIA.....	35
12.3.1.	<i>Transformador de potencia</i> .....	35
12.3.2.	<i>Reguladores de Tensión Bajo Carga</i> .....	36
12.3.3.	<i>Líneas y alimentadores</i> .....	36
12.3.4.	<i>Barras</i> .....	36
<b>13.</b>	<b>SISTEMA DE COMUNICACIÓN</b> .....	<b>36</b>
13.1.	ARQUITECTURA DE COMUNICACIÓN.....	36
13.2.	REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO .....	36
13.2.1.	<i>Servicios de telecomunicación</i> .....	36
13.2.2.	<i>Servicios ACSI</i> .....	37
13.2.3.	<i>Inmunidad electromagnética</i> .....	37
13.2.4.	<i>Condiciones ambientales</i> .....	37
13.3.	SINCRONIZACIÓN .....	38
13.3.1.	<i>Administración de la Red</i> .....	38
13.4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE TELECOMUNICACIÓN .....	38
13.4.1.	<i>Switches Ethernet</i> .....	38
<b>14.</b>	<b>SEGURIDAD INFORMÁTICA</b> .....	<b>40</b>
<b>15.</b>	<b>COMUNICACIÓN CON EL CENTRO DE OPERACIÓN</b> .....	<b>40</b>
15.1.	INTERFAZ DE TELECONTROL.....	40
15.2.	INTERFAZ DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO REMOTO .....	41

<b>16.</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DEL SAS</b> .....	<b>41</b>
<b>17.</b>	<b>ANEXO A. PERFIL DE DATOS</b> .....	<b>41</b>
17.1.	INTRODUCCIÓN .....	41
17.2.	DATOS NODOS LÓGICOS .....	42
17.3.	ATRIBUTOS CDC .....	54
<b>18.</b>	<b>ANEXO B. HERRAMIENTAS DE CONFIGURACIÓN</b> .....	<b>63</b>
18.1.1.	<i>Herramienta de ingeniería y documentación</i> .....	65
<b>19.</b>	<b>PERFIL DE OBJETOS DE TELECONTROL</b> .....	<b>68</b>

## 1. REVISIONES

A continuación se indican los cambios sustanciales respecto a la versión anterior, a título informativo y sin perjuicio de la vigencia de todo lo especificado en la presente norma.

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 5 DE MAYO DEL 2014	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
----	Se cambia el formato del documento al de las normas NO-DIS-MA
---	

## OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

La presente norma tiene por finalidad especificar el perfil IEC-61850 de UTE Distribución de forma que se defina la estructura de información relacionada con los nodos lógicos, funciones, redes y comunicaciones, con objeto de estar alineados con el estándar IEC-61850 y garantizar la interoperabilidad de los IEDs utilizados en las instalaciones de UTE Distribución.

## 2. DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

No aplica.

## 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 3.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SAS

Con la aplicación de la norma IEC-61850, los principios de operación de las subestaciones no deben ser modificadas, a excepción de las mejoras que se puedan introducir en los esquemas de protección, medición y control. La mayor capacidad de comunicación ofrece la oportunidad de obtener datos e informaciones con los cuales se implementen nuevas funciones de planeación, mantenimiento, etc.

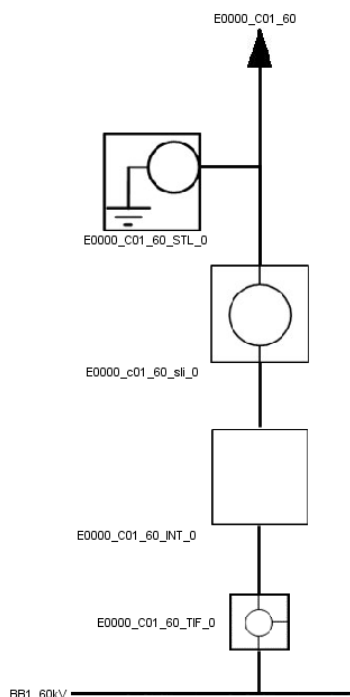
En los requerimientos funcionales se consideran las funciones de protección, control, medición, de acuerdo con los modelos de estación tipo de UTE Distribución los cuales están indicados en los siguientes diagramas unifilares.

#### 3.1.1. DIAGRAMAS UNIFILARES

En este documento se han considerado los siguientes tipos de diagramas unifilares:

- Barra principal y auxiliar
- Barra Partida con Acople
- Barra Doble
- Barra Simple
- Barra en "O"

La figura siguiente muestra un ejemplo del unifilar de una Celda de Entrada/Salida de línea de AT a 60kV.



A partir de estos diagramas se pueden identificar los siguientes tipos de celdas:

- Celda de Entrada/Salida de AT con disyuntor
- Celda de Entrada/Salida de AT con seccionador bajo carga
- Celda de Entrada/Salida de AT con seccionador
- Celda de Transformador lado AT
- Celda de Transformador lado MT
- Celda de alimentador MT
- Celda de Servicios Auxiliares
- Celda de Medida AT
- Celda de Medida MT
- Celda de Acople AT
- Celda de Acople MT

### 3.2. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Las funciones de protección consideran el tipo de elemento a proteger, nivel de tensión y su aplicación. En el capítulo 7 se detallan los esquemas de protección requeridos para cada tipo de celda.

### **3.3. FUNCIONES DE CONTROL**

Las funciones de control son realizadas por una RTU concentradora que se conecta con los equipos primarios y ejecuta los mandos sobre interruptores y seccionadores motorizados. Este equipo incluye las funciones de Gateway IEC 61850/IEC 60870-5-104 y soporta las comunicaciones con el centro de control y con el Scada local si existe.

La RTU concentradora no incluye funciones de interfaz Hombre-Máquina.

Ver especificación RTUQM 587.

### **3.4. FUNCIONES DE MEDICIÓN**

Las funciones de medición se limitan a las aplicaciones operativas. Las mediciones de facturación están fuera del alcance de este documento.

Los transformadores de medición en el devanado de protección serán de clase 1. El devanado de medida será de clase 0.5.

### **3.5. CELDA DE AT**

Existen tres tipos de celdas de AT las de Entrada/Salida con disyuntor, Entrada/Salida con seccionador bajo carga y Entrada/Salida con seccionador. El primer tipo está equipado con un IED de protección que incluye las funciones relacionadas en el siguiente apartado. Los otros dos tipos no disponen de un IED dedicado y son controlados desde la RTU Concentradora de la subestación la cual implementa las funciones de control, monitorización y Funciones Lógicas asociadas.

Las funciones de protección requeridas considerarán si la línea conecta algún generador. Los detalles de las funciones requeridas se describen en detalle en el capítulo 9.

#### **3.1. CELDA ACOPLE AT**

La celda de acople de AT puede controlarse desde la RTU concentradora o puede equiparse con un IED que realizará las funciones de control.

#### **3.2. CELDA TRANSFORMADOR**

La celda de transformador se subdivide en dos Celdas, la del lado de AT y la del lado de MT. Cada una de ellas estará equipada con un IED que implementará las funciones de protección y control.

#### **3.3. CELDA ACOPLE MT**

La celda de acople de MT puede controlarse desde la RTU concentradora o puede equiparse con un IED que realizará las funciones de control.

#### **3.4. CELDA ENTRADA/SALIDA MT**

Estará equipada con un IED que realizará las funciones de protección y control específicas de la celda.



### 3.5. CELDA SERVICIOS AUXILIARES

Estará equipada con un IED que realizará las funciones de protección y control específicas de la celda.

### 3.6. CELDA DE MEDIDA

No incorpora IED. La posición de los seccionadores se cablea a la RTU concentradora.

### 3.7. CELDA DE BANCO DE CAPACITORES

Estará equipada con un IED que realizará las funciones de protección y control específicas de la celda.

## 4. REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO

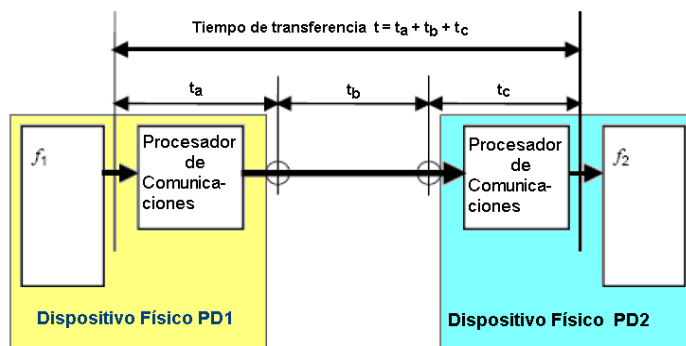
El desempeño que se define en esta especificación se refiere al desempeño del sistema de automatización de la subestación. La utilización de la tecnología y arquitectura IEC 61850 hace que el desempeño de las funciones del SAS se vea afectado por las comunicaciones, esto es, con el desempeño de la red de comunicaciones y con el tipo de mensajes utilizados para transmitir las informaciones entre los equipos del SAS. Por lo tanto, el tipo de mensaje utilizado, el tiempo de trasmisión de los mensajes y su fiabilidad en términos de probabilidad de pérdida de mensajes tiene un impacto directo en el desempeño del SAS.

### 4.1. DESEMPEÑO DE LOS MENSAJES

El desempeño de mensajes se basa en el tiempo total de transferencia que se define por la siguiente expresión:

Tiempo de transferencia  $t = t_a + t_b + t_c$

El tiempo total de transferencia incluye el tiempo de transferencia de la red de comunicaciones (latencia) y el tiempo de procesamiento de los dos IEDs.



Ante la dificultad o práctica imposibilidad de medir los tiempos internos de proceso sin

afectar al funcionamiento de los IEDs, la parte 10 de la norma establece, a partir de evaluaciones prácticas, que del tiempo total de transferencia normalmente el 40% será utilizado por el proceso interno de cada IED quedando un 20% para la latencia de la red de comunicaciones.

La parte 5 de la norma IEC-61850-5 define los tipos de mensajes y sus requerimientos de desempeño en términos de tiempo total de transmisión. La siguiente tabla resume los requerimientos de UTE para sus subestaciones de distribución en los niveles de tensión de 60kV a 6kV.

TIPO DE MENSAJE	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO	APLICACIÓN
TIPO 1A	Mensaje de disparo	10 mseg.	Disparos entre celdas
TIPO 1B	Mensaje automatismos rápidos	50 mseg.	Fallo interruptor, etc.
TIPO 2	Mensaje de velocidad media	100 mseg.	Reportes de alarmas e informaciones críticas
TIPO 3	Mensaje de velocidad baja	500 mseg.	Reportes de informaciones no críticas
TIPO 4	Mensajes de datos digitalizados sin procesar	No aplica	Sampled values. Muestras de corrientes y tensiones
TIPO 5	Función de transferencia de Archivo	1 seg.	Transferencia oscilos y archivos de configuración
TIPO 6	Mensaje de sincronización de tiempo	No aplica	Sincronización Bus de proceso
TIPO 7	Mensaje de mandos con control de acceso	500 mseg.	Ejecución de mandos

## 4.2. PROTECCIÓN

Los requerimientos genéricos de protección están relacionados en los documentos:

NO-DIS-MA-9500. Relés de Protección. Características Generales

NO-DIS-MA-9501. Relés de Protección para Alimentadores.

NO-DIS-MA-9502. Relés de Protección diferencial para transformadores.

NO-DIS-MA-9508. Relés de Protección de Distancia y Diferencial de Línea y Cable.

Los requerimientos específicos relacionados con el cumplimiento de la norma IEC 61850 son:

- Modelado de las funciones de protección en términos de Nodos Lógicos según IEC 61850-7-3 y 61850-7-4
- Implementación de los servicios ACSI según IEC 61850-7-2
- Definición del modelo de datos y capacidad de configuración mediante archivos scl según IEC 61850-6
- Soporte de mensajería GOOSE según IEC 61850-9-2
- Interfaces de comunicación Ethernet con características de tiempo real

En particular, estos aspectos deben ofrecer las capacidades requeridas por el modelo de datos incluido en este documento.

## 4.3. CONTROL

Las funciones de control estarán implementadas en un equipo RTU concentrador que realizará las siguientes funciones:

- Soporte de las comunicaciones con el centro de control utilizando el protocolo IEC 60870-5-104. Opcionalmente en DNP 3.0.
- Integración de las señales cableadas en sus entradas y salidas.
- Funciones de control sobre las celdas que no están equipadas con un IED.
- Soporte de IEC 61850 para la realización de las funciones de control y automatismos.
- Capacidad de generación y suscripción de mensajes GOOSE.
- Capacidad de suscripción a Reports.
- Capacidad de generación de Reports.
- Capacidad de definir Funciones Lógicas a partir de informaciones internas o recibidas por GOOSE, Report, etc.

La RTU concentradora podrá incorporar los siguientes Nodos Lógicos opcionales:

- GGIO para el mapeo de las señales binarias y analógicas.
- XCBR para el control de los Interruptores y Seccionadores.
- MMXU para la captura y proceso de las mediciones de corriente y tensión para aplicaciones de control.

#### 4.4. MEDIDA

La medida para facturación está fuera del alcance de este documento.

Las medidas para operación son captadas y procesadas por los IEDs de las celdas y mapeadas en los Nodos Lógicos correspondientes. Estas informaciones quedan a disposición de cualquier otro equipo de la subestación.

La tensión continua de alimentación de la subestación se cablea a la RTU Concentradora. Esta información será transmitida al Centro de Control y opcionalmente se podrá mapear a un Nodo Lógico para que quede disponible para el resto de IEDs del SAS.

## 5. REQUERIMIENTOS DE DISPONIBILIDAD

En este contexto, el término “Disponibilidad” se refiere al tiempo en que las aplicaciones y funciones del Sistema de Automatización de la Subestación están disponibles y operativas cumpliendo los requisitos de desempeño establecidos en este documento.

El presente capítulo resume los requerimientos de cada función y analiza los factores que influyen en la disponibilidad de los mismos cuando estos se implementan utilizando la arquitectura y tecnología de la norma IEC 61850. Se ha tomado como referencia la guía técnica del CIGRE TB-192 “Protection Using Communications”.

#### 5.1. PROTECCIÓN

La disponibilidad de los IEDs que realicen funciones de protección en celdas de 60 y 30kV y en las celdas de transformador será del 99,995%. Los IEDs que realicen funciones de protección en MT deberán ofrecer una disponibilidad del 99,99%

#### 5.2. CONTROL

Tomando como referencia la guía Técnica del CIGRE “The Use of Ethernet in the Power Utility Environment”, la disponibilidad de la RTU Concentradora será del 99,9%.

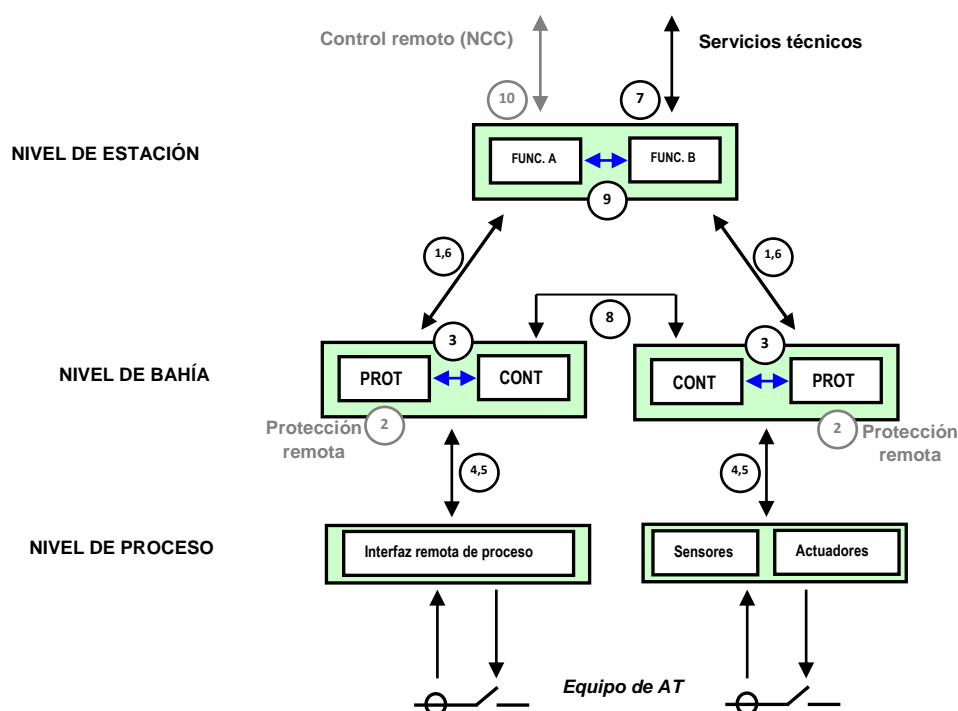
#### 5.3. COMUNICACIONES

El objetivo de disponibilidad de las comunicaciones internas de la subestación será del 99,99%

Con equipos que garanticen un MTBF de 300,000 Horas y un tiempo de reparación de 24 Horas se puede obtener una disponibilidad del 99,992%.

## 6. ARQUITECTURA SAS

El modelo de la arquitectura del sistema SAS para la automatización de subestaciones de distribución, está de acuerdo con el modelo definido por la norma IEC 61850 indicado en la siguiente figura.



### 6.1. DESCRIPCIÓN

La arquitectura SAS debe estar basada en tres niveles:

- Nivel de estación
- Nivel de bahía
- Nivel de proceso

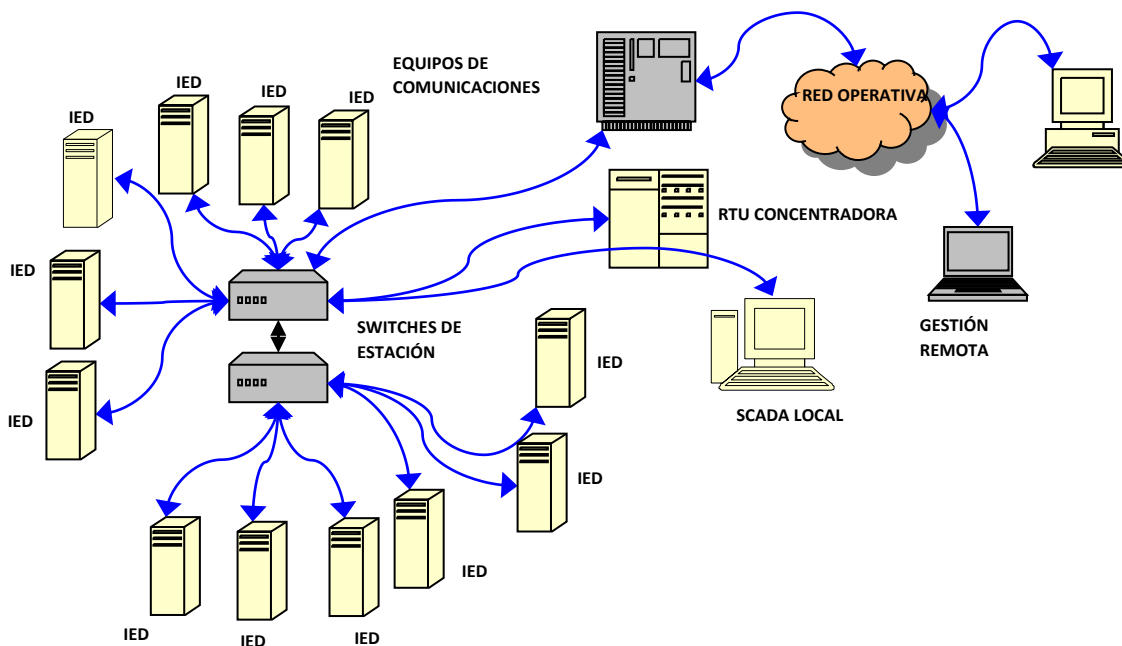
El nivel de la estación constituye el nivel más alto de la arquitectura. Este nivel, debe estar compuesto por una RTU concentradora que realiza funciones de Gateway entre el protocolo IEC 60870-5-104 que comunica la subestación con el Centro de Control y el protocolo IEC 61850 que soporta las funciones de protección y control del SAS. Además dispondrá de un ruteador que permitirá el acceso a la RTU Concentradora y el acceso remoto de gestión a los IEDs de la subestación.

El nivel de celda debe estar compuesto por un solo IED que integrará las funciones de protección y control de cada Celda. Las celdas que no requieran funciones de protección podrán no incorporar ningún equipo específico en cuyo caso las funciones de control se realizarán desde la RTU concentradora.

El nivel de proceso constituye el nivel más bajo de la arquitectura IEC 61850; no está en el alcance de esta especificación. Los equipos primarios son tradicionales y se cablean a los IED de Celda y/o a la RTU concentradora tal como se describe en el siguiente apartado.

## 6.2. ARQUITECTURA

La arquitectura del SAS es del tipo centralizado. Las comunicaciones se realizan en base a una red de área local (LAN) con topología en estrella que está formada por uno o dos Switch Ethernet que interconecta todos los equipos de protección y control.



La figura muestra la arquitectura de comunicaciones. El Scada local es opcional y está fuera del alcance de esta especificación.

La RTU Concentradora realiza las siguientes funciones:

- Ejecución de mando sobre los equipos primarios cableados directamente con este equipo.
- Ejecución de mando vía MMS sobre IEDs IEC 61850.

- Captura de alarmas y otras señales cableadas en sus entradas.
- Registro a los Reports IEC 61850 generados por los IEDs de las celdas.
- Publicación mediante mensajes GOOSE del estado de las señales captadas mediante cableado.
- Funciones de Gateway manteniendo la comunicación con el centro de control utilizando el protocolo IEC 61870-5-104.
- Comunicación con el Scada local utilizando el protocolo IEC 61870-5-104.
- Opcionalmente se podrá suscribir a mensajes GOOSE que puedan estar relacionados con las funciones Lógicas implementadas por este equipo.

Los mensajes GOOSE se transmitirán utilizando VLANs las cuales se configurarán en el Switch de forma que los mensajes se entreguen únicamente en los puertos de conexión de los IEDs que se suscriben a ellos.

Cuando se requiera el acceso remoto a los IED de las celdas se habilitará un ruteador que permitirá el acceso remoto utilizando el protocolo IP.

## **7. IMPLEMENTACIÓN DE FUNCIONES CON NODOS LÓGICOS**

Las funciones de protección y control se modelarán en base a Nodos Lógicos. En el siguiente apartado se indican los Nodos Lógicos requeridos por UTE Distribución para la implementación del SAS de las subestaciones de distribución.

### 7.1. DICCIONARIO DE NODOS LÓGICOS

Con base en los requerimientos funcionales, en esta sección se define el diccionario de nodos lógicos que se utilizan en una subestación de distribución, se integran los nodos lógicos de protección, control, medición, equipo primario y otros. Es importante aclarar que en función de las características particulares de cada tipo de celda y del esquema unifilar, no todos los nodos lógicos indicados en las tablas siguientes son requeridos. El apartado siguiente describe la asignación de Nodos Lógicos a cada tipo de celda.

NODO LÓGICO	IEEE C37.2	COMENTARIOS
PIOC	50	Protección instantánea de sobre corriente
PTOC	51	Protección sobre corriente temporizada
PDOC	67	Protección sobre corriente direccional
PTOV	59	Protección sobre tensión temporizada
PTUV	27	Protección mínima tensión temporizada
PDOP	32	Protección direccional de potencial (Máxima)
PDUP	32	Protección direccional de potencial (Mínima)
PFRQ	81	Protección de frecuencia
PDIF	87T	Protección diferencial de Transformador. Equivale a PTDF
PDIF	87L	Protección diferencia de Línea. Equivale a PLDF
PDIS	21	Protección de distancia
RBRF	---	Fallo de Interruptor
RREC	---	Reenganche
RSYN	---	Synchrocheck. Verificación de sincronismo
RFLO	---	Localizador de fallas
MMXU	---	Mediciones para aplicaciones de operación
MMTR	---	Medición de energía
MSQI	---	Mediciones de secuencias y desequilibrios
MHAI	---	Medición de armónicos
CSWI	---	Ejecución de mando sobre interruptores y seccionadores
CILO	---	Enclavamientos
XCBR	52	Interruptor
XSWI	89	Seccionador

En el anexo A se describen los datos requeridos para cada uno de los Nodos Lógicos relacionados en la tabla anterior.



## 7.2. ASIGNACIÓN DE NODOS LÓGICOS A CELDAS

Los siguientes apartados desglosan los Nodos Lógicos requeridos en cada Celda.

## 7.3. FUNCIONALIDAD CELDA DE AT

Existen tres tipos de celdas de AT las de Entrada/Salida, las de Entrada y las de Salida. El primer tipo está equipado con un IED de protección que incluye las funciones relacionadas en el siguiente apartado. Los otros dos tipos no disponen de un IED dedicado y son controlados desde la RTU de la subestación la cual implementa las Funciones Lógicas asociadas.

### 7.3.1. Celda Entrada/Salida de AT

El IED de protección asociado a la celda debe incluir las siguientes funciones básicas para aplicaciones multifunción:

ANSI	NODO LÓGICO
50	PIOC
51	PTOC
67	PDOC
79	RREC

Cuando dos de las líneas de alta tensión pueden trabajar en paralelo alimentando las barras de AT o cuando la línea es de 60kV se requieren las siguientes funciones:

ANSI	NODO LÓGICO
50	PIOC
51	PTOC
87L	PDIF
21	PDIS
67	PDOC
79	RREC
---	RBRF

Además de las mencionadas anteriormente, si la línea conecta un generador se requieren de forma adicional las siguientes funciones:

ANSI	NODO LÓGICO	
25	RSYN	
85	RCPW/PSC H	Para aplicaciones de Teledisparo
27	PTUV	
59	PTOV	
81	PFRQ	
---	MMTR	

El IED de la celda debe incorporar las siguientes funciones comunes:

RFLO

MMXU – para captar TII y la tensión de BARRAS

MMXU – Tensión Bloqueo

MSQI – Calidad de onda

XCBR – Interruptor de celda

GGIO – Mapeo de Lógicas y señales

XSWI (3) – (Para captar la posición de los Seccionadores)

CSWI – Solo si se ejecutan mandos desde el IED de celda. En el caso de que se ejecuten los mandos desde la RTU concentradora ésta deberá establecer el dialogo MMS con el Nodo Lógico CSWI del IED de la celda. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

RBRF – Fallo de Interruptor. Este Nodo Lógico puede ser sustituido por un GGIO.

### 7.3.2. Celda Entrada/Salida AT con seccionador

No incorpora IED. La posición de los seccionadores y el control cuando aplique se cablea a la RTU concentradora.

### 7.3.3. Celda Acople AT

La celda de acople de AT puede controlarse desde la RTU concentradora o puede equiparse con un IED que realizará las funciones expresadas en términos de los siguientes Nodos Lógicos:

XCBR. Uno asociado al interruptor de acople

XSWI. Cuatro, uno asociado a cada seccionador

CSWI. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

GGIO. Para el mapeo de lógicas y de señales auxiliares

RSYN.

MMXU. Dos, uno para las medidas de cada una de las barras

### 7.3.4. Celda Transformador lado AT

El IED de protección asociado a la celda debe incluir las siguientes funciones de protección, control y medida.

ANSI	NODO LÓGICO	
87T	PDIF	
50	PIOC	
51	PTOC	
67	PDOC	
59	PTOV	
49	PTTR	Opcional. Debe incluirse cuando se implemente la imagen térmica

El IED de la celda debe incorporar las siguientes funciones comunes:

MMXU – Para captar TI del lado AT y TV del lado AT

MMXU – Para captar TI del lado MT y TV del lado MT

XCBR – Interruptor transformador lado AT

XSWI (2) – (Para captar la posición de los Seccionadores)

GGIO – Mapeo de Lógicas incluyendo la de protección de barras y otras señales auxiliares

CSWI (3) – Solo si se ejecutan mandos desde el IED de celda. En el caso de que se ejecuten los mandos desde la RTU concentradora ésta deberá establecer el dialogo MMS con el Nodo Lógico CSWI del IED de la celda. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

Esta celda puede estar equipada con otro IED de respaldo que incluirá los siguientes Nodos Lógicos:

ANSI	NODO LÓGICO	
50	PIOC	
51	PTOC	
67	PDOC	
59	PTOV	

El IED de la celda debe incorporar las siguientes funciones comunes:

MMXU – Para captar TI del lado AT y TV del lado AT

XCBR – Interruptor transformador lado AT

XSWI (2) – (Para captar la posición de los Seccionadores)

GGIO – Mapeo de Lógicas incluyendo la de protección de barras y otras señales auxiliares

CSWI (3) – Solo si se ejecutan mandos desde el IED de celda. En el caso de que se ejecuten los mandos desde la RTU concentradora ésta deberá establecer el dialogo MMS con el Nodo Lógico CSWI del IED de la celda. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

RBRF. Fallo de Interruptor. Este Nodo Lógico puede ser sustituido por un GGIO.

### 7.3.5. Celda Transformador lado MT

El IED de protección asociado a la celda debe incluir las siguientes funciones de protección, control y medida.

ANSI	NODO LÓGICO	
50	PIOC	
51	PTOC	
67	PDOC	
59	PTOV	
32	PDPR	Implementado mediante PDOP+PDUP o en su defecto mediante GGIO

El IED de la celda debe incorporar las siguientes funciones comunes:

MMXU – Para captar TI del lado MT y TV del lado MT

MHAI – Opcional. Para medida de armónicos

XCBR – Interruptor transformador lado MT

XSWI (4) – (Para captar la posición de los Seccionadores)

GGIO – Mapeo de Lógicas incluyendo la de protección de barras y otras señales auxiliares  
 CILO – Opcional. Puede implementarse mediante un GGIO

CSWI – Solo si se ejecutan mandos desde el IED de celda. En el caso de que se ejecuten los mandos desde la RTU concentradora ésta deberá establecer el dialogo MMS con el Nodo Lógico CSWI del IED de la celda. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

RBRF. Fallo de Interruptor. Este Nodo Lógico puede ser sustituido por un GGIO.

### 7.3.6. Celda Acople MT

La celda de acople de MT puede controlarse desde la RTU concentradora o puede equiparse con un IED que realizará las funciones expresadas en términos de los siguientes Nodos Lógicos:

XCBR. Uno asociado al interruptor de acople

XSWI. Dos, uno asociado a cada seccionador

CSWI. Solo si se ejecutan mandos desde el IED de celda. En el caso de que se ejecuten los mandos desde la RTU concentradora ésta deberá establecer el dialogo MMS con el Nodo Lógico CSWI del IED de la celda. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

GGIO. Para el mapeo de lógicas y de señales auxiliares

RSYN.

MMXU. Dos, uno para las medidas de cada una de las barras

### 7.3.7. Celda Entrada/Salida MT

El IED de protección asociado a la celda debe incluir las siguientes funciones de protección, control y medida.

ANSI	NODO LÓGICO	
50	PIOC	
51	PTOC	
67	PDOC	
79	RREC	
25	RSYN	Opcional. Solo debe incluirse cuando la línea conecta un generador
85	RCPW/PSC H	Opcional. Requerido para Teledisparo. Solo debe incluirse cuando la línea conecta un generador
27	PTUV	Opcional. Solo debe incluirse cuando la línea conecta un generador
59	PTOV	Opcional. Solo debe incluirse cuando la línea conecta un generador
81	PFRQ	Opcional. Solo debe incluirse cuando la línea conecta un generador

El IED de la celda debe incorporar las siguientes funciones comunes:

MMXU – Para captar TI y TV de las Barras

MTTR

MSQI

XCBR – Interruptor.

XSWI (4) – (Para captar la posición de los Seccionadores)

GGIO – Mapeo de Lógicas incluyendo la de protección de barras y otras señales auxiliares

CSWI – Solo si se ejecutan mandos desde el IED de celda. En el caso de que se ejecuten los mandos desde la RTU concentradora ésta deberá establecer el dialogo MMS con el Nodo Lógico CSWI del IED de la celda. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

CILO – Opcional. Puede implementarse mediante un GGIO

RBRF – Fallo de Interruptor. Este Nodo Lógico puede ser sustituido por un GGIO.

### 7.3.8. Celda Servicios Auxiliares

El IED de protección asociado a la celda debe incluir las siguientes funciones básicas para aplicaciones multifunción:

ANSI	NODO LÓGICO
50	PIOC
51	PTOC

El IED de la celda debe incorporar las siguientes funciones comunes:

XCBR. Uno asociado al interruptor.

XSWI. Tres, uno asociado a cada seccionador.

CSWI. Solo si se ejecutan mandos desde el IED de celda. En el caso de que se ejecuten los mandos desde la RTU concentradora ésta deberá establecer el dialogo MMS con el Nodo Lógico CSWI del IED de la celda. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

GGIO. Para el mapeo de lógicas y de señales auxiliares.

RBRF. Fallo de Interruptor. Este Nodo Lógico puede ser sustituido por un GGIO.

### 7.3.9. Celda de Medida

No incorpora IED. La posición de los seccionadores se cablea a la RTU concentradora.

### 7.3.10. Celda de banco de Capacitores

El IED de protección asociado a la celda debe incluir las siguientes funciones de protección, control y medida.

ANSI	NODO LÓGICO	
50	PIOC	
51	PTOC	
67	PDOC	
79	RREC	

El IED de la celda debe incorporar las siguientes funciones comunes:

MMXU – Para captar TI del lado MT y TV de las barras

XCBR – Uno asociado al interruptor

XSWI (3) – (Para captar la posición de los Seccionadores)

GGIO – Mapeo de Lógicas incluyendo la de protección de barras y otras señales auxiliares  
CSWI (3) – Solo si se ejecutan mandos desde el IED de celda. En el caso de que se ejecuten los mandos desde la RTU concentradora ésta deberá establecer el dialogo MMS con el Nodo Lógico CSWI del IED de la celda. Este Nodo Lógico puede ser opcional cuando se puedan ejecutar mandos sobre el XCBR.

RBRF – Fallo de Interruptor. Este Nodo Lógico puede ser sustituido por un GGIO.

#### 7.4. PERFIL DE DATOS

El perfil de datos describe los atributos requeridos a cada dato de cada Nodo Lógico.

El anexo A muestra los atributos requeridos a cada uno de los CDC (Common Data Class) utilizados por los Nodos Lógicos utilizados en las estaciones de UTE Distribución.

## 8. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

El intercambio de información entre los equipos que forman el SAS puede realizarse mediante cableado tradicional y mediante los mecanismos de comunicación definidos por la norma IEC 61850. En este caso, el proceso de especificación parte de la definición de los Picoms que especifican el intercambio de información entre Nodos Lógicos de una forma genérica y termina mediante la indicación de cómo dichos Picoms serán implementados, mediante mensajes MMS, Reportes o mensajes GOOSE.

### 8.1. SEÑALES CABLEADAS

Las siguientes tablas muestran las principales señales que se cablean entre los equipos primarios al IED de la celda correspondiente y a la RTU concentradora.

Las señales cableadas a la RTU concentradora se utilizan para enviar esa información al centro de control vía protocolo IEC 60870-5-104. Algunas señales intervienen en lógicas internas.

La columna “Nodo Lógico” indica el Nodo Lógico del IED de la celda que procesará la información cableada.

La columna “Servicio” indica el modo en que esta información es transmitida por el IED

de la Celda. “Report” indica que la información relacionada formará parte de un Report al que se suscribirá la RTU Concentradora.

“MMS” indica que los mandos ejecutados por la RTU Concentradora sobre el elemento relacionado se realizan utilizando el servicio ACSI de comando mapeado sobre el protocolo MMS.

La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de Servicios Auxiliares.

SEÑAL	IED	TIPO SEÑAL	NODO LÓGICO	SERVICIO
<b>CELDA SSAA – 30kV --</b>				
<b>ESTADOS</b>				
INTERRUPTOR CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
INTERRUPTOR ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
PAT CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
PAT ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.LINEA CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.LINEA ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
<b>ALARMAS</b>				
RELE MODO LOCAL	IED Celda	PUSH BUTTON	LLNO	Report
DS SOBREC LINEA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
DS SOBREC A TIERRA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA CIERR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA APER	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA SINCR0 TIEMPO	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL SOBRECARGA TRAF0	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	Report
AL FALTA CC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
AL FALLA RELE PROTEC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>COMANDOS</b>				
ABRIR/CERRAR INTERRUPTOR	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	MMS
<b>MEDIDAS</b>				
CORRIENTE FASE R	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE S	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE T	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE N	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report



La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de Entrada/Salida de Alta tensión.

SEÑAL	IED	TIPO SEÑAL	NODO LÓGICO	SERVICIO
<b>CELDA Entrada/Salida AT</b>				
<b>ESTADOS</b>				
INTERRUPTOR CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
INTERRUPTOR ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
PAT CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
PAT ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.LINEA CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.LINEA ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
REENGANCHE ACTIVO	IED Celda	LÓGICA INTERNA	RREC/GGIO	Report
<b>ALARMAS</b>				
RELE MODO LOCAL	IED Celda	PUSH BUTTON	LLNO	Report
DS SOBREC LINEA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
DS SOBREC A TIERRA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA CIERR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA APER	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA SINCR0 TIEMPO	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALTA CC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
AL FALLA RELE PROTEC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>COMANDOS</b>				
ABRIR/CERRAR INTERRUPTOR	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	MMS
ACT/DESACT REENGANCHE	IED Celda	LÓGICA INTERNA	RREC/GGIO	MMS
<b>MEDIDAS</b>				
CORRIENTE FASE R	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE S	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE T	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE N	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSIÓN FASE R	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSIÓN FASE S	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSIÓN FASE T	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSIÓN FASE N	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report

La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de medida de Alta Tensión.

SEÑAL	IED	TIPO SEÑAL	NODO LÓGICO	SERVICIO
<b>CELDA Medida AT</b>				
<b>ESTADOS</b>				
PAT CERRADO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
PAT ABIERTO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
SECC.BARRA CERRADO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
SECC.BARRA ABIERTO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>ALARMAS</b>				
AL FUSIBLE QUEMADO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>MEDIDAS</b>				
TENSIÓN FASE R	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
TENSIÓN FASE S	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
TENSIÓN FASE T	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
TENSIÓN FASE N	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report

La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de Transformador lado Alta Tensión.

SEÑAL	IED	TIPO SEÑAL	NODO LÓGICO	SERVICIO
<b>CELDA Trafo_AT</b>				
<b>ESTADOS</b>				
INTERRUPTOR CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
INTERRUPTOR ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
PAT CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
PAT ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.LINEA CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.LINEA ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
<b>ALARMAS</b>				
DS SOBREC LINEA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA CIERR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA APER	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA SINCR0 TIEMPO	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
DS FALLA INTERRUPTOR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
DS PROTECCION DE BARRA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
DS MAX TENSION HOMOPOLAR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALTA CC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
AL FALLA RELE PROTEC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
AL_BUCHHOLZ	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	Report
DS_BUCHHOLZ	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	Report
AL_SOBRECARGA	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	Report
DS_SOBRECARGA	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	Report
DS_DIFERENCIAL	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	Report
AI RELE BLOQ ACTIVO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	Report
AL MIN NIVEL ACEITE	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	Report
<b>COMANDOS</b>				
ABRIR/CERRAR INTERRUPTOR	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	MMS
<b>MEDIDAS</b>				
CORRIENTE FASE R	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
CORRIENTE FASE S	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
CORRIENTE FASE T	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
CORRIENTE FASE N	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report

La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de Transformador lado Media Tensión.

SEÑAL	IED	TIPO SEÑAL	NODO LÓGICO	SERVICIO
<b>CELDA Trafo MT</b>				
<b>ESTADOS</b>				
INTERRUPTOR CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
INTERRUPTOR ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
PAT CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
PAT ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
CARRO EXTRAIDO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
CARRO INSERTADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
<b>ALARMAS</b>				
RELE MODO LOCAL	IED Celda	PUSH BUTTON	GGIO	Report
DS SOBREC LINEA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
DS SOBREC A TIERRA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA CIERR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA APER	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA SINCR0 TIEMPO	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA INTERRUPTOR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALTA CC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
AL FALLA RELE PROTEC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
DS_NEUTRO	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
<b>COMANDOS</b>				
ABRIR/CERRAR INTERRUPTOR	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	MMS
<b>MEDIDAS</b>				
TENSION SIMPLE FASE R	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSION SIMPLE FASE S	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSION SIMPLE FASE T	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE R	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE S	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE T	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE DE NEUTRO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
<b>ESTADOS</b>				
SECC.NEUTRO CERRADO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
SECC.NEUTRO ABIERTO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--

La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de medida de Media Tensión.

SEÑAL	IED	TIPO SEÑAL	NODO LÓGICO	SERVICIO
<b>CELDA Medida MT</b>				
<b>ESTADOS</b>				
CARRO EXTRAIDO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
CARRO INSERTADO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>ALARMAS</b>				
AL FUSIBLE QUEMADO	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>MEDIDAS</b>				
TENSIÓN FASE R	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
TENSIÓN FASE S	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
TENSIÓN FASE T	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report
TENSIÓN FASE N	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU	Report

La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de Salida de Media Tensión.

SEÑAL	IED	TIPO SEÑAL	NODO LÓGICO	SERVICIO
<b>CELDA Salida MT</b>				
<b>ESTADOS</b>				
INTERRUPTOR CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
INTERRUPTOR ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
PAT CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
PAT ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
CARRO EXTRAIDO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
CARRO INSERTADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
REENGANCHE ACTIVO	IED Celda	LÓGICA INTERNA	RREC/GGIO	Report
<b>ALARMAS</b>				
RELE MODO LOCAL	IED Celda	PUSH BUTTON	GGIO	Report
DS SOBREC LINEA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
DS SOBREC A TIERRA	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA CIERR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA BOBINA APER	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA SINCRIO TIEMPO	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALLA INTERRUPTOR	IED Celda	LÓGICA INTERNA	GGIO	Report
AL FALTA CC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
AL FALLA RELE PROTEC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>COMANDOS</b>				
ABRIR/CERRAR INTERRUPTOR	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	MMS
ACT/DESACT REENGANCHE	IED Celda	LÓGICA INTERNA	RREC/GGIO	MMS
<b>MEDIDAS</b>				
CORRIENTE FASE R	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE S	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE T	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
CORRIENTE FASE N	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSIÓN FASE R	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSIÓN FASE S	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSIÓN FASE T	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report
TENSIÓN FASE N	RTU/IDEs	CABLEADO EXTERNO	MMXU/MMTR/MHAI	Report

La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de Acople de Alta Tensión.

<b>CELDA Acople AT</b>				
<b>ESTADOS</b>				
INTERRUPTOR CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
INTERRUPTOR ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
PAT BARRA B CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
PAT BARRA B ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.BARRA B CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.BARRA B ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.BARRA C CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.BARRA C ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
PAT BARRA C CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
PAT BARRA C ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
<b>ALARMAS</b>				
AL BAJA PRESION SF6	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	--
AL FALTA CC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>COMANDOS</b>				
ABRIR/CERRAR INTERRUPTOR	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	MMS

La tabla siguiente muestra las señales cableadas en la celda de Acople de Media Tensión.

<b>CELDA Acople MT</b>				
<b>ESTADOS</b>				
INTERRUPTOR CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
INTERRUPTOR ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	Report
SECC.BARRA A CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.BARRA A ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.BARRA C CERRADO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
SECC.BARRA C ABIERTO	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XSWI	Report
<b>ALARMAS</b>				
AL BAJA PRESION SF6	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	GGIO	--
AL FALTA CC	RTU	CABLEADO EXTERNO	--	--
<b>COMANDOS</b>				
ABRIR/CERRAR INTERRUPTOR	IED Celda	CABLEADO EXTERNO	XCBR	MMS

## 8.2. PICOMS

El intercambio de información entre Nodos Lógicos se especifica mediante las señales Picom las cuales se pueden mapear a diferentes tipos de mensajes IEC 61850. Debido a que cada celda está equipada con un único IED, no es necesario definir los Picoms que especifican el intercambio de información entre los Nodos Lógicos de una misma celda ya que dicho intercambio ya viene implementado por el equipo que realice dichas funciones. En consecuencia, solo se definirán los Picoms que especifican el intercambio de informaciones entre celdas o entre celdas y la RTU concentradora.

El intercambio de Picom en el sentido horizontal se utiliza exclusivamente para la realización de las Lógicas de protección y de enclavamiento. La descripción de los Picoms requeridos se encuentra en el siguiente capítulo.

La siguiente tabla recoge los Picoms que se intercambian entre Nodos Lógicos de las celdas y la RTU Concentradora. Se indica el equipo y Nodo Lógico origen así como el tipo de Picom y su aplicación. Estos Picoms serán implementados mediante Reports.

CELDA	EQUIPO	LN	SEÑAL	COMENTARIOS
LÍNEA AT	DISYUNTOR			
		XCBR	Pos	Posición
		LLNO	Loc	Local/Remoto
		GGIO	Varias	Alarmas (Mínimo 16).
		GGIO	Varias	Indicación disparos en forma agrupada
		RREC	Bloqueo	Estado de activación de Reenganche (Si el RREC no está disponible se implementará con GGIO)
	SECCIONADOR			
		XSWI	Pos	Posición
	TI/TT	MMXU	I, V, W, VAR	Mediciones
		MMTR	Varias	Energía Activa, Reactiva en ambos sentidos
TRAFO AT				
	TRAFO	GGIO	Varias	Alarmas (Mínimo 16)
	TI/TT	MMXU	V	Opcional
TRAFO MT				
	TRAFO	GGIO	Varias	Alarmas (Mínimo 16)
	TI/TT	MMXU	I, V, W, VAR	Mediciones
		MMTR	Varias	Energía Activa, Reactiva en ambos sentidos
		MHAI	ThDv	Armónicos
ALIMENTADOR MT				Ver Celda Línea AT
		GGIO	Bloqueo Tierra	Estado de bloqueo de protección de tierra
ACOPLE AT/MT				
	DISYUNTOR	XCBR	Pos	Posición
		LLNO	Loc	Local/Remoto
		GGIO	Varias	Alarmas (Mínimo 16).
	SECCIONADOR			
		XSWI	Pos	Posición

NOTA: No se utiliza el mecanismo de Log de IEC 61850. Se utiliza el formato propietario del fabricante y se accede con su herramienta.

### 8.3. SEÑALES DE LA RTU CONCENTRADORA

La RTU Concentradora tiene la capacidad de ejecutar mandos, bloqueos y desbloqueos así como la adquisición de señales digitales y analógicas mediante el servicio ACSI correspondiente utilizando el protocolo MMS.

La siguiente tabla muestra el intercambio de señales que implementan estas funciones.

CELDA	EQUIPO	LN	SEÑAL	COMENTARIOS
TODAS AT				
	DISYUNTOR	XCBR	CoPos	Mando
		GGIO	Bloqueo Tierra	Comando de bloqueo de protección de tierra
		RREC	Bloqueo	Comando de activación de reenganche
	SECCIONADOR	XSWI	CoPos	Mando
CELDAS MT				
	DISYUNTOR	XCBR	CoPos	Mando
		GGIO	Bloqueo Tierra	Comando de bloqueo de protección de tierra
		RREC	Bloqueo	Comando de activación de reenganche
TRAFO MT				
	DISYUNTOR	XCBR	CoPos	Mando
ACOPLE AT/MT				
	DISYUNTOR	XCBR	CoPos	Mando
	SECCIONADOR	XSWI	CoPos	Mando

## 9. IMPLEMENTACIÓN AUTOMATISMOS Y LÓGICAS

La implementación concreta de las Funciones Lógicas está fuera del alcance de este documento ya que dependerá de cada proyecto.

En este capítulo se definen las lógicas más importantes y sobre todo las que relacionan señales de diferentes celdas y que por lo tanto pueden estar relacionadas con mensajes GOOSE.

### 9.1. FALLO INTERRUPTOR

La implementación de la Lógica de Fallo de Interruptor requiere el intercambio de señales mostrado en la tabla siguiente.

ORIGEN		APLICACIÓN	DESTINO		COMENTARIOS
CELDA	LN		CELDA	LN	
ALIMENTADOR_MT	RBRF	Fallo Interruptor Alimentador	Trafo lado AT	XCBR	Si no se dispone de RBRF se puede mapear la información en un GGIO
Trafo_Lado_MT	RBRF	Fallo Interruptor Trafo MT	Trafo lado AT	XCBR	Si no se dispone de RBRF se puede mapear la información en un GGIO
ALIMENTADOR_MT	RBRF	Fallo Interruptor Alimentador	Disyuntor Acople	XCBR	Solo si hay acople de MT

### 9.2. PROTECCIÓN DE BARRAS DE MEDIA TENSIÓN

La implementación de la Lógica de protección de Barras de Media tensión requiere el intercambio de señales mostrado en la tabla siguiente.

ORIGEN		APLICACIÓN	DESTINO		COMENTARIOS
CELDA	LN		CELDA	LN	
ALIMENTADOR_MT	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica
	PTOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica
Trafo_Lado_MT	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica
	PTOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica

Para el esquema de Barras de Media Tensión partida con acoplamiento el intercambio de señales requerido se muestra en la tabla siguiente:

ORIGEN		APLICACIÓN	DESTINO		COMENTARIOS
CELDA	LN		CELDA	LN	
ALIMENTADOR_MT	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo1 lado AT	XCBR	
	PTOC				
ALIMENTADOR_MT	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo2 lado AT	XCBR	
ALIMENTADOR_MT	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Acople MT	XCBR	Cuando hay barra partida también se abre el acople
	PTOC				
Trafo_Lado_MT1	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT1	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica
	PTOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT1	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica
Trafo_Lado_MT2	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT2	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica
	PTOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT2	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica
Acople_MT	XCBR	Estado disyuntor acople MT	Trafo1 lado AT	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica
Acople_MT	XCBR		Trafo2 lado AT	XCBR	La señal se procesa a través de una lógica

### 9.3. ACELERACIÓN DISPARO HOMOPOLAR

La implementación de la Lógica de aceleración de Disparo Homopolar requiere el intercambio de señales mostrado en la tabla siguiente.

ORIGEN		APLICACIÓN	DESTINO		COMENTARIOS
CELDA	LN		CELDA	LN	
ALIMENTADOR_MT	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo lado AT	XCBR	
	PTOC				
TRAFO_MT	PTOV			GGIO	Se aplica a una lógica de disparo
TRAFO_MT	XCBR	Estado disyuntor trafo MT	Trafo lado AT	GGIO	Bloquea el disparo homopolar por un tiempo tras un cierre (energización)

Para el esquema de Barras de Media Tensión partida con acoplamiento el intercambio de señales requerido se muestra en la tabla siguiente:

ORIGEN		APLICACIÓN	DESTINO		COMENTARIOS
CELDA	LN		CELDA	LN	
ALIMENTADOR_MT	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo1 lado AT	XCBR	
	PTOC				
	PIOC	Pick-up sobre corriente para prot_Barras	Trafo2 lado AT	XCBR	
TRAFO_MT1	PTOV		Trafo1 lado AT	XCBR	El disparo pasa por una Lógica
TRAFO_MT1	XCBR	Estado disyuntor trafo MT	Trafo1 lado AT	XCBR	
TRAFO_MT2	PTOV		Trafo2 lado AT	XCBR	
TRAFO_MT2	XCBR	Estado disyuntor trafo MT	Trafo2 lado AT	XCBR	
Acople_MT	XCBR	Estado disyuntor acople MT	Trafo1 lado AT	XCBR	
Acople_MT	XCBR		Trafo2 lado AT	XCBR	



#### 9.4. ENCLAVAMIENTO TRANSFORMADOR

La implementación del enclavamiento entre el seccionador de puesta a tierra del lado de media tensión y el interruptor de alta tensión del transformador requiere el intercambio de señales mostrado en la tabla siguiente.

ORIGEN		APLICACIÓN	DESTINO		COMENTARIOS
CELDA	LN		CELDA	LN	
TRAF0_MT	XSWI	Posición PAT	TRAF0_AT	XCBR	Pasa a través de una Lógica que determina si se dispara o bloquea
	XSWI	Posición Seccionador carro o seccionador de línea MT	TRAF0_AT	XCBR	Pasa a través de una Lógica que determina si se dispara o bloquea

## 10. CONFIGURACIÓN DE SAS

La configuración del SAS se realizará mediante herramientas de ingeniería que deben ser capaces de recopilar todos los aspectos de configuración incluyendo las comunicaciones y además generar los archivos de configuración en formato SCL tal como se especifica en la norma IEC 61850-6.

El Lenguaje de Configuración de Subestación (SCL) se utiliza para describir configuraciones de los IEDs e incluye ciertos aspectos de configuración de los sistemas de comunicación. Los archivos descritos a continuación deben ser realizados de acuerdo con el lenguaje SCL.

El propósito principal de SCL es permitir el intercambio interoperable de los datos de la configuración del SAS entre las herramientas de especificación y configuración y las herramientas particulares de cada fabricante. Por lo tanto estas herramientas deben apegarse al modelo de objetos definido en el lenguaje, para la conformación de los distintos archivos XML-SCL que define la norma y que se tratan en este capítulo.

Las herramientas de ingeniería deben ser capaces de leer los archivos SCL definidos por la norma IEC-61850-6.

### 10.1. TIPOS DE ARCHIVOS

Las herramientas debe ser capaces de reconocer los siguientes archivos SCL:

- \*.ICD (Descripción de características de IED's)
- \*.CID (Descripción de configuración de IED's)
- \*.SCD (Descripción de la configuración de la subestación)

Además, las herramientas de especificación y de ingeniería deben ser capaces de generar el archivo **ssd** que incluye la definición del unifilar, los Nodos Lógicos utilizados y su perfil de datos.

#### 10.1.1. Archivos Icd

Los archivos **.icd** serán suministrados por el fabricante de cada uno de los IEDs que constituyen el SAS.

El archivo **.icd** debe ser compatible de acuerdo como se indica en el estándar IEC 61850-

6. El archivo debe ser válido conforme al “schema” definido en la edición 1 de la norma. El archivo .icd debe cumplir con el perfil de datos de esta especificación. Este archivo debe definir las características completas de un IED incluyendo sus capacidades de servicio. Será proporcionado por cada fabricante el cual también proporcionará la herramienta que lo genere. Se aceptará que el fabricante entregue un archivo icd preconfigurado según el perfil de datos y servicios descrito en este documento. Se aceptarán archivos preconfigurados aunque vengan identificados con extensión cid. La extensión de archivo será “.icd” para la descripción de las características del IED.

#### **10.1.2. Archivo cid**

Los archivos cid son particulares para cada uno de los IED de cada subestación. No forman parte de la especificación pero deben cumplir con todos los requisitos de la norma y del perfil definido en este documento.

Para los proyectos de ingeniería se dispondrá de un archivo tipo cid para cada uno de los IEDs del SAS. Estos archivos serán realizados por el diseñador del sistema y deberán cumplir con la norma IEC 61850-6 y ser válidos conforme al “schema” definido en la edición 1 de la norma.

#### **10.1.3. Archivo scd**

El archivo scd es particular para cada proyecto de subestación. No forma parte de esta especificación pero deben cumplir con todos los requisitos de la norma y del perfil definido en este documento.

Para los proyectos de ingeniería se dispondrá de un archivo tipo scd que incluirá toda la información del SAS requerida por la norma. Este archivo será realizado por el diseñador del sistema y deberá cumplir con la norma IEC 61850-6 y ser válido conforme al “schema” definido en la edición 1 de la norma.

## **11. Herramientas de configuración**

Las herramientas de ingeniería y configuración forman parte integrante del proyecto de una subestación por lo que se consideran un componente más del sistema. UTE Distribución definirá en cada caso el alcance del suministro pudiendo requerir la inclusión de licencias de aplicación y computadoras.

Si bien las herramientas no tienen relación directa con el funcionamiento del SAS, es necesario disponer de herramientas y aplicaciones capaces de generar los archivos relacionados en el capítulo anterior conforme a lo especificado en la norma IEC 61850-6.

El Anexo B describe con detalle las funcionalidades requeridas a este tipo de herramientas.

#### **11.1.1. Herramientas del fabricante**

Como parte integrante del proyecto siempre se deberá incluir una herramienta

configuradora de IEDs y sus licencias, la cual podrá comunicarse directamente con los equipos de la subestación para cargar o descargar todo tipo de archivos de configuración. La herramienta configuradora dispondrá de un interfaz gráfico amigable que permita la introducción de los ajustes de los relés de protección y de otros ajustes. La herramienta aceptará los archivos de configuración de los IEDs en formato cid y el de configuración del sistema en formato scd y a partir de dichos archivos y de los ajustes complementarios introducidos de forma manual generará los archivos de configuración para cada uno de los equipos en el formato que requiera cada dispositivo. Dispondrá así mismo, de los protocolos de comunicación necesarios para descargar dichos archivos en los equipos y para adquirir los archivos de configuración de los equipos.

La herramienta de configuración generará la documentación de la configuración completa de cada IED incluyendo tanto los parámetros de configuración incluidos en el archivo cid como el resto de ajustes introducidos mediante la propia herramienta de configuración.

## 12. Criterios de nombres de puntos y variables

### 12.1. NOMBRES IEDS

Sí el IED está asociado a una Celda se usa el siguiente formato.

EXXXX\_CXX\_XXXXXX

Donde los 4 dígitos que siguen a la letra E son la matrícula de la Estación, los dos dígitos que siguen a la letra C indican el número de Celda, los últimos caracteres indican el nivel de tensión y el modelo del Relé.

Ejemplo de IED para un Relé F650 de General Electric ubicado en la Celda 3 en 30kV de la Estación 2034. Nombre: E2034\_C03\_30F650

Sí por el contrario se trata de un IED que no está asociado a una Celda se usa el formato siguiente EXXXX\_RTUX\_XXXXXXX.

Para la Unidad Terminal Remota de la Estación 2034 se usa el siguiente nombre E2034\_RTU0\_CONT587. En este caso CONT es por Controles, el nombre del fabricante y 587 es el modelo. El 0 que sigue a las siglas RTU es un índice para cuando hay más de una RTU en la Estación.

### 12.2. NOMBRE DE GOOSE

Para un GOOSE enviado por un IED asociado a una Celda se usa la siguiente nomenclatura.

EXXXX\_CXX\_XX. Donde los 4 dígitos que siguen a la letra E son la matrícula de la Estación, los dos dígitos que siguen a la letra C indican el número de Celda, los últimos caracteres indican el nivel de

tensión. Si este IED envía más de un GOOSE se usará un índice al final para identificarlos. Por ejemplo el GOOSE ID E2075\_C06\_15 corresponde a un GOOSE enviado por la Celda 6 en 15 kV de la Estación 2075, como este IED envía un único GOOSE no es necesario el índice final.

Si el GOOSE es enviado por la RTU CONCENTRADORA de Estación, el GOOSE ID coincide con el nombre del IED de la RTU.

### 12.3. NOMBRE EQUIPOS DE POTENCIA

Los equipos de potencia se nombran utilizando la siguiente regla:

EXXXX\_CXX\_TT\_YYY\_Z

Donde los 4 dígitos que siguen a la letra E son la matrícula de la Estación, los dos dígitos que siguen a la letra C indican el número de Celda, TT el nivel de Tensión, YYY el tipo de equipo y Z la barra.

TT- Nivel de Tensión 60, 30, 22, 15, 06

YYYY- Tipo de equipo.

- INT. Disyuntor
- INE. Disyuntor Extraíble
- SBA. Seccionador Barras
- SLI. Seccionador Línea
- SBC. Seccionador Bajo Carga
- STB. Seccionador Puesta a Tierra Barras
- STL. Seccionador Puesta a Tierra Línea
- TIF. Transformador de Intensidad Fase
- TIN. Transformador de Intensidad de Neutro
- TTE. Transformador de tensión

Z- Identificación de Barra. A, B o C. Los que no se conectan a ninguna Barra, Z toma el valor "0".

#### 12.3.1. Transformador de potencia

Los transformadores de potencia y otros elementos asociados tienen una nomenclatura específica:

- Transformador de Potencia: EXXXX\_TR#
- Resistor de Puesta a Tierra. EXXXX\_TR#\_RPT. El campo "#" tomará el valor "0" cuando el resistor sea común a varios transformadores.
- Seccionador de Puesta a Tierra Neutro Transformador. EXXXX\_TR#\_SRN
- Conmutador Bajo Carga Transformador. EXXXX\_TR#\_CBC
- Monitor de Temperatura Transformador. EXXXX\_TR#\_MTT
- Batería de Ventiladores Transformador. EXXXX\_TR#\_FAN

### 12.3.2. Reguladores de Tensión Bajo Carga

Autotransformador de potencia que regula la tensión para mantenerla a su nivel nominal.

- EXXXX\_RG#

### 12.3.3. Líneas y alimentadores

- Líneas de todo tipo. EXXXX\_CXX\_TT

### 12.3.4. Barras

- EXXXX\_BA\_Z\_TT

Z- Identificación de Barra. A, B o C.

## 13. SISTEMA DE COMUNICACIÓN

### 13.1. ARQUITECTURA DE COMUNICACIÓN

La arquitectura de comunicación debe responder a los requerimientos genéricos de desempeño de la norma y a los específicos del sistema SAS relacionados en este documento.

Las comunicaciones estarán implementadas en base a un Switch Ethernet que interconectará todos los IEDs del SAS. El equipo deberá poder configurarse de acuerdo con lo especificado en la norma IEC 61850 especialmente en lo relativo a la asignación de prioridades y a la definición de VLANs.

La conexión de los IEDs de las celdas se realizará mediante interfaces de fibra óptica tipo 100base-Fx multimodo o similar. Los interfaces ópticos deberán tener un alcance de hasta 2 Km. Solo se permitirá utilizar interfaces de cobre tipo 100BaseT para la conexión de equipos ubicados en el mismo bastidor.

### 13.2. REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO

#### 13.2.1. Servicios de telecomunicación

La arquitectura de comunicaciones propuesta debe soportar el perfil de comunicación basado en la pila de protocolos MMS, TCP/IP, UDP y Ethernet dependiendo del tipo de servicio de comunicación que se requiera, tal como lo especifican las normas IEC 61850-8 y 9-2.

Los servicios y protocolos MMS deben operar sobre TCP/IP, tal como lo especifica el estándar IEC 61850-8.

Los servicios GOOSE deben ser mapeados directamente a tramas tipo Ethernet tal como lo especifica la norma IEC 61850-9-2.

La arquitectura de comunicaciones propuesta debe soportar el protocolo SNTP (RFC 2030) para proporcionar el servicio de sincronización de tiempo a todos los dispositivos de la subestación. Este debe operar sobre la capa UDP del modelo TCP/IP.

### 13.2.2. Servicios ACSI

Los equipos de subestación deben soportar los servicios ACSI definidos en la norma IEC 61850-7-2.

El servicio de Log no es utilizado en la implementación del SAS de las estaciones de UTE Distribución por lo que no será requerido y en caso de estar disponible no debe ser activado.

Las capacidades requeridas serán por lo menos de:

- Capacidad para configurar hasta 32 DataSets
- Capacidad para configurar hasta 8 Reports sin Buffer y 8 Reports con Buffer
- Capacidad de definir hasta 8 GSEControlBlocks de forma que cada uno de ellos pueda ser asociado a un mensaje GOOSE.
- Capacidad de suscribirse a 32 mensajes GOOSE para los IED de transformador lado AT y 16 para el resto de IEDs.

Los mensajes GOOSE se configurarán con direcciones multicast dentro del rango definido por IEC 61850. Se podrá asignar el identificador de VLAN asociado sin ninguna limitación.

### 13.2.3. Inmunidad electromagnética

La red de comunicaciones y los equipos de red a ser instalados en la subestación deben cumplir con estándares de inmunidad a la interferencia electromagnética como son: IEC 61000-5-6 y la serie IEC 61000-4-x (2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 16, 17 y 29), IEEE C37.90.x (0, 1, 2, 3), tal como lo especifican los estándares IEC 61850-3 e IEEE 1613.

Los switches Ethernet propuestos deben cumplir con la Clase 2 especificada en el estándar IEEE 1613, la cual se refiere a dispositivos de comunicaciones usados en subestaciones que permitan la comunicación de la información ininterrumpida y libre de error bajo la presencia de interferencia electromagnética.

El licitante o proveedor de los switches Ethernet debe presentar evidencia de cumplimiento de conformidad con relación a emisiones de campo eléctrico radiado, interferencia electromagnética, inmunidad electromagnética y confiabilidad y disponibilidad, entre otras de un laboratorio de pruebas certificado.

La red de comunicación propuesta no debe producir ningún tipo de interferencia electromagnética que pudiera provocar el funcionamiento incorrecto de los equipos y sensores digitales instalados en la subestación.

### 13.2.4. Condiciones ambientales

La red de comunicación, así como los equipos de red deben cumplir con estándares de

condiciones ambientales tales como IEC 870-2-2, IEC 61850-3, e IEEE 1613 con el objeto de asegurar su correcta operación dentro de la subestación.

Los equipos componentes de la red de comunicación propuesta deben estar diseñados para su uso en ambientes riesgosos (niveles elevados de humedad, temperatura, interferencia electromagnética, vibración ruido, golpes, etc.) de una subestación eléctrica de potencia o de una planta industrial.

### **13.3. SINCRONIZACIÓN**

El SAS debe contar la posibilidad de recibir una señal de sincronismo que permita el ajuste de los relojes internos de los diferentes IEDs que constituyen el sistema, la señal generada para sincronismo puede ser la obtenida de un receptor satelital o GPS.

La distribución de la señal de sincronización a los relés diferenciales de línea que no utilicen el método de ping-pong y no operen sobre una fibra óptica dedicada, se realizará mediante un sistema de comunicación independiente que utilice el interfaz IRIG-B o similar. Para el resto de equipos se podrá utilizar el mismo interfaz o los protocolos SNTP o IEEE 1588v2.

#### **13.3.1. Administración de la Red**

Los equipos de la red de la subestación propuestos deben ser switches Ethernet del tipo administrado (managed) y proporcionar funciones de configuración que permitan administrar los enlaces físicos de comunicación de la red.

La red de comunicación propuesta debe incluir el protocolo SNMPv3 el cual permita el monitoreo y reporte de las diferentes condiciones de falla de las redes de la subestación y proceso, tales como pérdida de algún enlace, errores en la tramas de datos, así como estadísticas de la red.

Los equipos de comunicación deben disponer de un servidor Web integrado que permita realizar la gestión y configuración de los mismos mediante un navegador a través de una red IP. Así mismo debe incluir un interfaz serial con funciones de Línea de comandos (CLI).

### **13.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE TELECOMUNICACIÓN**

Si bien una subestación está equipada con varios tipos de equipos de comunicación, el alcance de este documento se limita a los equipos que implementan la red de área local (LAN) utilizada para la transmisión de todo tipo de mensajes IEC 61850 entre los IEDs del SAS.

#### **13.4.1. Switches Ethernet**

Los switches Ethernet a ser instalados en la estación UTE Distribución deben cumplir con las siguientes características:

Diseñados bajo el estándar Ethernet/IEEE 802.3 y ser del tipo Ethernet conmutado, sin

bloqueo en todos los puertos.

Soportar control de flujo y operación full-duplex en todos los puertos para asegurar que no ocurran colisiones, de acuerdo al estándar IEEE 802.3x.

Ser del tipo administrado (managed) y proporcionar funciones de configuración que permitan los parámetros de funcionamiento del equipo.

Ser del tipo industrial para aplicaciones de misión crítica en tiempo real en subestaciones eléctricas de potencia y cumplir con estándares tales como IEC 61850, IEEE 1613, IEC 61000-6-2, MIL-STD-167, IP 40, entre otros.

Para ser montado en rack de 19" (pulgadas).

Soportar velocidades de transmisión de 100 Mbps de acuerdo al estándar IEEE 802.3u (100BASE-TX, 100BASE-FX) sobre ambos medios de transmisión par trenzado y fibra óptica. Opcionalmente debe poder ser equipado con interfaces Gigabit Ethernet.

Cada Switch Ethernet debe proveer hasta 24 puertos de 100 Mbps (100BASE-TX / FX) para la conexión de los equipos del SAS.

El tiempo medio entre fallos (MTBF) debe ser de al menos 30 años. El proveedor o el fabricante deben incluir el cálculo del MTBF, el cual debe estar basado en un método estándar.

Cuando la subestación incorpore más de dos Switches, deberá soportar el estándar IEEE 802.1w (RSTP) el cual permita la creación de arquitecturas de red tolerantes a fallas, así como la reconfiguración automática de la red.

Las red de comunicación propuesta debe soportar el estándar IEEE 802.1p el cual permita etiquetar las tramas de datos con diferentes niveles de prioridad. El equipo debe proporcionar diferentes niveles de prioridad a los diferentes servicios del SAS. El tráfico que requiere del envío y recepción datos críticos en tiempo real es el de: protección, medición y control, siendo protección el de más alta prioridad, seguido por control.

El algoritmo de gestión de las colas de mensajes debe poderse configurar en modo de prioridad absoluta, de forma que se garantice el cumplimiento estricto de las prioridades asignadas a cada tipo de mensaje.

Soportar el estándar IEEE 802.1Q el cual permita la clasificación y agrupación de los IEDs en redes virtuales (VLANs) con el objeto de aislar los dispositivos de la subestación con diferentes requerimientos de transmisión, independientemente de su conexión física a la red.

Soportar el estándar IEEE 802.1x que se refiere al control de acceso a la red basada en puerto, así como el protocolo SNMP v3 para la autenticación y encriptación de la información de configuración del switches Ethernet.

Soportar funciones de administración de la red de la subestación que permitan la interrogación, monitoreo y configuración de los dispositivos de diferentes fabricantes, basadas en el protocolo SNMP v3.

Proveer una interfaz gráfica de administración basada en Web, la cual permita la configuración y monitoreo de los switches Ethernet desde cualquier punto de la red por medio de un navegador Web.

Soportar estándares de seguridad tales como SSH, SSL, seguridad en puertos basada en



direcciones MAC, seguridad de acceso remoto, entre otras tal como se describe con detalle en el capítulo 14.

Soportar un retardo interno típico del switch Ethernet de 5  $\mu$ s, para una velocidad de transmisión de 100 Mbps.

Soportar un retardo mínimo y máximo de transmisión (entrada-salida) por cada switch Ethernet de 11  $\mu$ s y 127  $\mu$ s para una velocidad de transmisión de 100 Mbps, para tamaños de paquetes Ethernet de 72 (mínimo) octetos y 1526 octetos (máximo), respectivamente.

Proporcionar funciones de filtrado de los mensajes de datos multicast que permitan la transmisión de los mensajes GOOSE sólo a aquellos IEDs que requieran su recepción.

Soportar el protocolo IGMP (RFC 3376), para el filtrado del tráfico multicast y dividirlo en dominios multicast individuales con el objeto de optimizar el rendimiento de la red para las funciones de automatización de la subestación.

## 14. SEGURIDAD INFORMÁTICA

El diseño del SAS en sus aspectos de seguridad informática deberá seguir los criterios de UTE Distribución y las indicaciones recogidas en la norma IEC 62351.

Los requisitos genéricos de seguridad son:

Proporcionar niveles de seguridad tales como contraseña, autenticación y autorización, de tal forma que permita el acceso tanto a los switches Ethernet como al resto de los equipos, sólo al personal autorizado.

Incluir servicios de autenticación de los usuarios de la red mediante el soporte del estándar IEEE 802.1x (control de acceso a la red basada en puerto) el cual requiere de la autenticación del personal autorizado en una base de datos local o en un servidor RADIUS.

Proporcionar muy alta “confidencialidad”, de tal forma que permita bloquear el acceso a la información de la subestación al personal no-autorizado.

Proporcionar muy alta “integridad” de los datos, con el objeto de evitar la modificación o el robo de la información de la subestación por el personal no-autorizado.

Proporcionar muy alta “disponibilidad”, con el objeto de evitar la negación de los servicios y al mismo tiempo asegurar el acceso a la información de la subestación, solo al personal autorizado.

Incorporar técnicas de “no-repudiación” de servicio y de auditoria, con el objeto de garantizar que la información transferida entre dos equipos haya sido realmente transmitida desde el origen al destino y por lo tanto no se pueda negar la transacción.

## 15. COMUNICACIÓN CON EL CENTRO DE OPERACIÓN

### 15.1. INTERFAZ DE TELECONTROL

La comunicación con el centro de control se realiza utilizando el protocolo IEC 60870-5-104. La funcionalidad de Gateway es realizada por la RTU concentradora.

El anexo C relaciona los objetos o puntos utilizados por el protocolo IEC 60870-5-104.

## 15.2. INTERFAZ DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO REMOTO

No hay ninguna relación con IEC 61850. Se utilizan las aplicaciones de gestión y mantenimiento de los fabricantes.

La gestión del switch se realiza vía web.

## 16. CONTROL DE CALIDAD DEL SAS

No se realizan pruebas FAT puesto que UTE Distribución realiza las tareas de ingeniería e integración de sistema. En sustitución de dichas pruebas, se efectúan ensayos de evaluación del sistema incluyendo los equipos tipo.

Esos ensayos incluirán, además de las pruebas convencionales, los aspectos particulares de la implementación del SAS con la arquitectura IEC 61850 entre los que cabe mencionar:

- Verificación de la publicación de mensajes GOOSE y su contenido.
- Verificación de a suscripción a mensajes GOOSE.
- Verificación de la configuración de VLANs y del proceso multicast de los mensaje GOOSE.
- Verificación de la suscripción al servicio de Reports con la verificación de su contenido.
- Verificación del acceso a señales digitales y analógicas utilizando el protocolo MMS.
- Verificación de la ejecución de mandos mediante MMS.
- Verificación de la recepción de la señal GPS y su distribución a los IEDs vía NTP.
- Verificación de la sincronización de tiempos de los IEDs contra el servidor NTP.

El resultado de las pruebas se documentará mediante los procedimientos habituales de UTE Distribución.

## 17. ANEXO A. PERFIL DE DATOS

### 17.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe los datos requeridos en cada uno de los Nodos Lógicos incluidos en el diccionario de Nodos Lógicos, y para cada uno de los datos describe los atributos requeridos.

El perfil se describe en forma de tablas una por cada Nodo Lógico y una por cada CDC que describe los atributos de los datos.

A las tablas definidas por la norma IEC 61850-7-3 e IEC 61850-7-4 se ha añadido una columna que indica los requerimientos del perfil de UTE Distribución. La nomenclatura utilizada en esta columna es:

- M. Indica que el dato o el atributo es obligatorio
- N/A. Indica que el dato o atributo no es requerido.

## 17.2. DATOS NODOS LÓGICOS

Las siguientes tablas muestran los datos requeridos para cada uno de los Nodos Lógicos utilizados en el perfil de UTE Distribución.

<b>PIOC 50</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		O	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
<b>Settings</b>					
StrVal	ASG	Start Value		O	N/A

<b>PTOC 51</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
TmASt	CSD	Active curve characteristic		O	N/A
<b>Settings</b>					
TmAcrv	CURVE	Operating Curve Type		O	N/A
StrVal	ASG	Start Value		O	N/A
TmMult	ASG	Time Dial Multiplier		O	N/A
MinOpTmms	ING	Minimum Operate Time		O	N/A
MaxOpTmms	ING	Maximum Operate Time		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
TypRsCrv	ING	Type of Reset Curve		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A
DirMod	ING	Directional Mode		O	N/A

<b>PDOC 67</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
TmASt	CSD	Active curve characteristic		O	N/A
<b>Settings</b>					
TmACrv	CURVE	Operating Curve Type		O	N/A
StrVal	ASG	Start Value		O	N/A
TmMult	ASG	Time Dial Multiplier		O	N/A
MinOpTmms	ING	Minimum Operate Time		O	N/A
MaxOpTmms	ING	Maximum Operate Time		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
TypRsCrv	ING	Type of Reset Curve		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A
DirMod	ING	Directional Mode		O	N/A

<b>PTOV 59</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	O	M
TmVSt	CSD	Active curve characteristic		O	N/A
<b>Settings</b>					
TmVCrv	CURVE	Operating Curve Type		O	N/A
StrVal	ASG	Start Value		O	N/A
TmMult	ASG	Time Dial Multiplier		O	N/A
MinOpTmms	ING	Minimum Operate Time		O	N/A
MaxOpTmms	ING	Maximum Operate Time		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A

<b>PTUV 27</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	O	M
TmVSt	CSD	Active curve characteristic		O	N/A
<b>Settings</b>					
TmVCrv	CURVE	Operating Curve Type		O	N/A
StrVal	ASG	Start Value		O	N/A
TmMult	ASG	Time Dial Multiplier		O	N/A
MinOpTmms	ING	Minimum Operate Time		O	N/A
MaxOpTmms	ING	Maximum Operate Time		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A

<b>PDOP 32</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
<b>Settings</b>					
DirMod	ING	Directional Mode		O	N/A
StrVal	ASG	Start Value		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A

<b>PDUP 32</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
<b>Settings</b>					
DirMod	ING	Directional Mode		O	N/A
StrVal	ASG	Start Value		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A

<b>PFRQ-81 PTOF</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
BlkV	SPS	Blocked because of voltage		O	N/A
<b>Settings</b>					
StrVal	ASG	Start Value (frequency)		O	N/A
BlkVal	ASG	Voltage Block Value		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A

<b>PFRQ-81 PTUF</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
BlkV	SPS	Blocked because of voltage		O	N/A
<b>Settings</b>					
StrVal	ASG	Start Value (frequency)		O	N/A
BlkVal	ASG	Voltage Block Value		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A

<b>PFRQ-81 PFRC</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
BlkV	SPS	Blocked because of voltage		O	N/A
<b>Settings</b>					
StrVal	ASG	Start Value df/dt		O	N/A
BlkVal	ASG	Voltage Block Value		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Delay Time		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A

<b>PDIF 87T (PTDF)</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M/O	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		O	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
TmASt	CSD	Active curve characteristic		O	N/A
<b>Measured Values</b>					
DifACIc	WYE	Differential Current		O	N/A
RstA	WYE	Restraint Current		O	N/A
<b>Settings</b>					
LinCapac	ASG	Line capacitance (for load currents)		O	N/A
LoSet	ING	Low operate value, percentage of the nominal current		O	N/A
HiSet	ING	High operate value, percentage of the nominal current		O	N/A
MinOpTmms	ING	Minimum Operate Time		O	N/A
MaxOpTmms	ING	Maximum Operate Time		O	N/A
RstMod	ING	Restraint Mode		O	N/A
RsDITmms	ING	Reset Delay Time		O	N/A
TmAcrv	CURVE	Operating Curve Type		O	N/A

<b>PDIF 87L (PLDF)</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M/O	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter	O		N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start	O		M
Op	ACT	Operate	T	M	M
TmASt	CSD	Active curve characteristic	O		N/A
<b>Measured Values</b>					
DifAClc	WYE	Differential Current	O		N/A
RstA	WYE	Restraint Current	O		N/A
<b>Settings</b>					
LinCapac	ASG	Line capacitance (for load currents)	O		N/A
LoSet	ING	Low operate value, percentage of the nominal current	O		N/A
HiSet	ING	High operate value, percentage of the nominal current	O		N/A
MinOpTmms	ING	Minimum Operate Time	O		N/A
MaxOpTmms	ING	Maximum Operate Time	O		N/A
RstMod	ING	Restraint Mode	O		N/A
RsdITmms	ING	Reset Delay Time	O		N/A
TmAcrv	CURVE	Operating Curve Type	O		N/A

<b>PDIS 21</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start		M	M
Op	ACT	Operate	T	M	M
<b>Settings</b>					
PoRch	ASG	Polar Reach is the diameter of the Mho diagram		O	N/A
PhStr	ASG	Phase Star Vaue		O	N/A
GndStr	ASG	Ground Start Value		O	N/A
DirMod	ING	Directional Mode		O	N/A
PctRch	ASG	Percent Reach		O	N/A
Ofs	ASG	Offset		O	N/A
PctOfs	ASG	Percent Offset		O	N/A
RisLod	ASG	Resistive reach for load area		O	N/A
AngLod	ASG	Angle for Load Area		O	N/A
TmDIMod	SPG	Operate Time Delay Mode		O	N/A
OpDITmms	ING	Operate Time Delay		O	N/A
PhDIMod	SPG	Operate Time Delay Multiphase Mode		O	N/A
PhDITmms	ING	Operate Time Delay for Multiphase Fults		O	N/A
GndDIMod	SPG	Operate Time Dealy for Single Phase Ground Mode		O	N/A
GndDITmms	ING	Operate Time Delay for Single phase Ground faults		O	N/A



<b>RBRF class</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Str	ACD	Start, timer running		O	N/A
OpEx	ACT	Breaker failure trip ("external trip")	T	C	M
OpIn	ACT	Operate, retrip ("internal trip")	T	C	M
<b>Settings</b>					
FailMod	ING	Breaker Failure Detection Mode (current, breaker status, both, other)		O	N/A
FailTmms	ING	Breaker Failure Time Delay for bus bar trip		O	N/A
SPITrTmms	ING	Single Pole Retrip Time Delay		O	N/A
TPTrTmms	ING	Three Pole Retrip Time Delay		O	N/A
DetValA	ASG	Current Detector Value		O	N/A
ReTrMod	ING	Retrip Mode		O	N/A

<b>RREC class</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Controls</b>					
BlkRec	SPC	Block Reclosing		O	M
ChkRec	SPC	Check Reclosing		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Auto	SPS	Automatic Operation (external switch status)		O	N/A
Op	ACT	Operate (used here to provide close to XCBR)	T	M	M
AutoRecSt	INS	Auto Reclosing Status		M	M
<b>Settings</b>					
Rec1Tmms	ING	First Reclose Time		O	N/A
Rec2Tmms	ING	Second Reclose Time		O	N/A
Rec3Tmms	ING	Third Reclose Time		O	N/A
PlsTmms	ING	Close Pulse Time		O	N/A
RclTmms	ING	Reclaim Time		O	N/A

<b>RSYN class</b>					
<b>Attribute Name</b>	<b>Attr. Type</b>	<b>Explanation</b>	<b>T</b>	<b>M</b>	<b>UTE</b>
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
<b>Controls</b>					
RHz		Raise Frequency		O	N/A
LHz		Lower Frequency		O	N/A
RV		Raise Voltage		O	N/A
LV		Lower Voltage		O	N/A
<b>Status Information</b>					
Rel	SPS	Release		M	M
Vind	SPS	Voltage Difference Indicator		O	M
AngInd	SPS	Angle Difference Indicator		O	M
HziInd	SPS	Frequency Difference Indicator		O	M
SynPrg	SPS	Synchronising in progress		O	N/A
<b>Measured Values</b>					
DifVClc	MV	Calculated Difference in Voltage		O	N/A
DifHzClc	MV	Calculated Difference in Frequency		O	N/A
DifAngClc	MV	Calculated Difference of Phase Angle		O	N/A
<b>Settings</b>					
DifV	ASG	Difference Voltage		O	N/A
DifHz	ASG	Difference Frequency		O	N/A
DifAng	ASG	Difference Phase Angle		O	N/A
LivDeaMod	ING	Live Dead Mode		O	N/A
DeaLinVal	ASG	Dead Line Value		O	N/A
LivLinVal	ASG	Live Line Value		O	N/A
DeaBusVal	ASG	Dead Bus Value		O	N/A
LivBusVal	ASG	Live Bus Value		O	N/A
PlsTmms	ING	Close Pulse Time		O	N/A
BkrTmms	ING	Closing time of breaker		O	N/A

<b>RFLO class</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
<b>Measured Values</b>					
FItZ	CMV	Fault Impedance		M	M
FItDisKm	MV	Fault Distance in Km		M	M
<b>Status Information</b>					
FItLoop	INS	Fault Loop		O	M
<b>Settings</b>					
LinLenKm	ASG	Line Length in Km		O	N/A
R1	ASG	Positive-sequence line resistance		O	N/A
X1	ASG	Positive-sequence line reactance		O	N/A
R0	ASG	Zero-sequence Line resistance		O	N/A
X0	ASG	Zero-sequence Line reactance		O	N/A
Z1Mod	ASG	Positive-sequence line impedance value		O	N/A
Z1Ang	ASG	Positive-sequence line impedance angle		O	N/A
Z0Mod	ASG	Zero-sequence Line Impedance value		O	N/A
Z0Ang	ASG	Zero-sequence Line Impedance angle		O	N/A
Rm0	ASG	Mutual Resistance		O	N/A
Xm0	ASG	Mutual Reactance		O	N/A
ZmoMod	ASG	Mutual impedance value		O	N/A
Zm0Ang	ASG	Mutual impedance angle		O	N/A

<b>MMXU</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
EEHealth	INS	External equipment health (external sensor)		O	N/A
<b>Measured values</b>					
TotW	MV	Total Active Power (Total P)		M	M
TotVAr	MV	Total Reactive Power (Total Q)		M	M
TotVA	MV	Total Apparent Power (Total S)		O	M
TotPF	MV	Average Power factor (Total PF)		O	M
Hz	MV	Frequency		O	M
PPV	DEL	Phase to phase voltages (VL1VL2, ...)		O	M
PhV	WYE	Phase to ground voltages (VL1ER, ...)		O	M
A	WYE	Phase currents (IL1, IL2, IL3)		O	M
W	WYE	Phase active power (P)		O	M
Var	WYE	Phase reactive power (Q)		O	M
VA	WYE	Phase apparent power (S)		O	M
PF	WYE	Phase power factor		O	M
Z	WYE	Phase Impedance		O	M

<b>MMTR</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
EEHealth	INS	External equipment health (external sensor)		O	N/A
EENName	DPL	External equipment name plate		O	N/A
<b>Metered values</b>					
TotVAh	BCR	Net apparent energy since last reset		O	N/A
TotWh	BCR	Net Real energy since last reset		O	N/A
TotVArh	BCR	Net Reactive energy since last reset		O	N/A
SupWh	BCR	Real energy supply (default supply direction: energy flow towards busbar)		O	M
SupVArh	BCR	Reactive energy supply (default supply direction: energy flow towards busbar)		O	M
DmdWh	BCR	Real energy demand (default demand direction: energy flow from busbar away)		O	M
DmdVArh	BCR	Reactive energy demand (default demand direction: energy flow from busbar away)		O	M

<b>MSQI</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
EEHealth	INS	External equipment health (external sensor)		O	N/A
EENName	DPL	External equipment name plate		O	N/A
<b>Metered values</b>					
SeqA	SEQ	Positive, Negative and Zero Sequence Voltage		C	M
SeqV	SEQ	Positive, Negative and Zero Sequence Current		C	M
DQ0Seq	SEQ	DQ0 Sequence		O	N/A
ImbA	WYE	Imbalance Current		O	M
ImbNgA	MV	Imbalance negative sequence voltage		O	N/A
ImbNgV	MV	Imbalance negative sequence current		O	N/A
ImbPPV	DEL	Imbalance phase-phase voltage		O	N/A
ImbV	WYE	Imbalance voltage		O	N/A
ImbZroA	MV	Imbalance zero sequence current		O	N/A
ImbZroV	MV	Imbalance zero sequence voltage		O	N/A

<b>MHAI (OPCIONAL)</b>					
<b>Attribute Name</b>	<b>Attr. Type</b>	<b>Explanation</b>	<b>T</b>	<b>M</b>	<b>UTE</b>
LNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
EEHealth	INS	External equipment health (external sensor)		O	N/A
EENName	DPL	External equipment name plate		O	N/A
<b>Measured values</b>					
Hz	MV	Basic Frequency		C	N/A
HA	HWYE	Sequence of Harmonics or Interharmonics current		O	N/A
HPhV	HWYE	Sequence of Harmonics or Interharmonics phase to ground voltages		O	N/A
HPPV	HDEL	Sequence of Harmonics or Interharmonics phase to phase voltages		O	N/A
HW	HWYE	Sequence of Harmonics or Interharmonics active power		O	N/A
HVAr	HWYE	Sequence of Harmonics or Interharmonics reactive power		O	N/A
HVA	HWYE	Sequence of Harmonics or Interharmonics apparent power		O	N/A
HRmsA	WYE	Current RMS Harmonic or Interharmonics (un-normalized Total armonic distorsion, Thd)		O	N/A
HRmsPhV	WYE	Voltage RMS Harmonic or Interharmonics (un-normalized Thd) for phase ground		O	M
HRmsPPV	DEL	Voltage RMS Harmonic or Interharmonics (un-normalized Thd) for phase to phase		O	M
HTuW	WYE	Total phase harmonic or Interharmonic active power (no fundamental) unsigned sum		O	N/A
HTsW	WYE	Total phase harmonic or Interharmonic active power (no fundamental) signed sum		O	N/A
HATm	WYE	Current Time product		O	N/A
HKf	WYE	K Factor		O	N/A
HTdf	WYE	Transformer derating factor		O	N/A
ThdA	WYE	Current Total Harmonic or Interharmonic Distorsion		O	M
ThdOddA	WYE	Current Total Harmonic or Interharmonic Distorsion (odd components)		O	N/A
ThdEvnA	WYE	Current Total Harmonic or Interharmonic Distorsion (even components)		O	N/A
TddA	WYE	Current Total Demand Distorsion per IEEE 519		O	N/A
TddOddA	WYE	Current Total Demand Distorsion per IEEE 519 (odd components)		O	N/A
TddEvnA	WYE	Current Total Demand Distorsion per IEEE 519 even components)		O	N/A
ThdPhV	WYE	Voltage Total Harmonics or Interharmonics Distorsion for pahse to ground		O	M
ThdOddPhV	WYE	Voltage Total Harmonics or Interharmonics Distorsion for pahse to ground (odd components)		O	N/A
ThdEvnPhV	WYE	Voltage Total Harmonics or Interharmonics Distorsion for pahse to ground even components)		O	N/A
ThdPPV	DEL	Voltage Total Harmonics or Interharmonics Distorsion for pahse to phase		O	N/A
ThdOddPPV	DEL	Voltage Total Harmonics or Interharmonics Distorsion for pahse to phase (odd components)		O	N/A
ThdEvnPPV	DEL	Voltage Total Harmonics or Interharmonics Distorsion for pahse to phase even components)		O	N/A
HCfPhV	WYE	Voltage crest factors for phase to ground		O	N/A
HCfPPV	DEL	Voltage crest factors for phase to phase		O	N/A
HCfA	WYE	Current Crest factors for phase to phase		O	N/A
Ftif	WYE	Voltage Telephone Influence Factor		O	N/A

<b>CSWI</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
Data					
Common Logical Node Information					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
Loc	SPS	Local operation		O	N/A
OpCntRs	INC	Resetable operation counter		O	N/A
Controls					
Pos	DPC	Switch, general		M	M
PosA	DPC	Switch L1		O	N/A
PosB	DPC	Switch L2		O	N/A
PosC	DPC	Switch L3		O	N/A
OpOpn	ACT	Operation "Open Switch"	T	O	N/A
OpCls	ACT	Operation "Close Switch"	T	O	N/A

<b>CILO</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
Data					
Common Logical Node Information					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
Status Information					
EnaOpn	SPS	Enable Open		M	M
EnaCls	SPS	Enable Close		M	M

<b>XCBR</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
Data					
Common Logical Node Information					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
Loc	SPS	Local operation		M	M
EEHealth	INS	External equipment health		O	N/A
EEName	DPL	External equipment name plate		O	N/A
OpCnt	INC	Operation counter		M	M
Controls					
Pos	DPC	Switch position		M	M
BlkOpn	SPC	Block opening		M	M
BlkCls	SPC	Block closing		M	M
ChaMot Ena	SPC	Charger motor enabled		O	N/A
Metered Values					
SumSwARs	BCR	Sum of Switched Amperes, resetable		O	M
Status Information					
CBOpCap	INS	Circuit Breaker operating capability		M	M
POWCap	INS	Point of Wave switching capability		O	N/A
MaxOpCap	INS	Circuit breaker operating capability when fully charged		O	N/A

<b>XSWI</b>					
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M	UTE
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)			
<b>Data</b>					
<b>Common Logical Node Information</b>					
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M	M
Loc	SPS	Local operation		M	M
EEHealth	INS	External equipment health		O	N/A
EEName	DPL	External equipment name plate		O	N/A
OpCnt	INC	Operation counter		M	M
<b>Controls</b>					
Pos	DPC	Switch position		M	M
BlkOpn	SPC	Block opening		M	M
BlkCls	SPC	Block closing		M	M
ChaMot Ena	SPC	Charger motor enabled		O	N/A
<b>Status Information</b>					
SwTyp	INS	Switch type		M	M
SwOpCap	INS	Switch operating capability		M	M
MaxOpCap	INS	Circuit breaker operating capability when fully charged		O	N/A

### 17.3. ATRIBUTOS CDC

Las siguientes tablas muestran los atributos requeridos para cada uno de los datos incluidos en Los Nodos Lógicos.

<b>Clase SPS (SINGLE POINT STATUS)</b>						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Hereditado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>DataAttribute</b>						
<b>Status</b>						
stVal	BOOLEAN	ST	dchg	TRUE   FALSE	M	M
q	Quality	ST	qchg		M	M
t	TimeStamp	ST			M	M
<b>Sustitución</b>						
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST	N/A
subVal	BOOLEAN	SV		TRUE   FALSE	PICS_SUBST	N/A
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST	N/A
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST	N/A
<b>Configuración, descripción y extensión</b>						
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

Clase DPS (DOUBLE POINT STATUS)							UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C		
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)						
<b>DataAttribute</b>							
<b>Status</b>							
stVal	CODED ENUM	ST	dchg	intermediate-state   off   on   bad-state	M	M	
q	Quality	ST	qchg		M	M	
t	TimeStamp	ST			M	M	
<b>Sustitución</b>							
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST	N/A	
subVal	CODED ENUM	SV		intermediate-state   off   on   bad-state	PICS_SUBST	N/A	
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST	N/A	
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST	N/A	
<b>Configuración, descripción y extensión</b>							
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A	
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A	
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A	

Clase INS (INTEGER STATUS)							UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C		
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)						
<b>DataAttribute</b>							
<b>Status</b>							
stVal	INT32	ST	dchg		M	M	
q	Quality	ST	qchg		M	M	
t	TimeStamp	ST			M	M	
<b>Sustitución</b>							
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST	N/A	
subVal	INT32	SV			PICS_SUBST	N/A	
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST	N/A	
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST	N/A	
<b>Configuración, descripción y extensión</b>							
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A	
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A	
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A	

Clase ACT (PROTECTION ACTIVATION INFORMATION)							UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C		
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)						
<b>DataAttribute</b>							
<b>Status</b>							
general	BOOLEAN	ST	dchg		M	M	
phsA	BOOLEAN	ST	dchg		O	N/A	
phsB	BOOLEAN	ST	dchg		O	N/A	
phsC	BOOLEAN	ST	dchg		O	N/A	
neut	BOOLEAN	ST	dchg		O	N/A	
q	Quality	ST	qchg		M	M	
t	TimeStamp	ST			M	M	
<b>Configuración, descripción y extensión</b>							
operTm	TimeStamp	CF			O	N/A	
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A	
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A	
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A	



Clase ACD (DIRECTIONAL PROTECTION ACTIVATION INFORMATION)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
DataAttribute						
<b>Status</b>						
general	BOOLEAN	ST	dchg		M	M
dirGeneral	ENUMERATED	ST	dchg	unknown   forward   backward   both	M	M
phsA	BOOLEAN	ST	dchg		GC_2 (1)	N/A
dirPhsA	ENUMERATED	ST	dchg	unknown   forward   backward	GC_2 (1)	N/A
phsB	BOOLEAN	ST	dchg		GC_2 (2)	N/A
dirPhsB	ENUMERATED	ST	dchg	unknown   forward   backward	GC_2 (2)	N/A
phsC	BOOLEAN	ST	dchg		GC_2 (3)	N/A
dirPhsC	ENUMERATED	ST	dchg	unknown   forward   backward	GC_2 (3)	N/A
neut	BOOLEAN	ST	dchg		GC_2 (4)	N/A
dirNeut	ENUMERATED	ST	dchg	unknown   forward   backward	GC_2 (4)	N/A
q	Quality	ST	qchg		M	
t	TimeStamp	ST			M	
<b>Configuración, descripción y extensión</b>						
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_A_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_A_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M	N/A

Clase BCR (BINARY COUNTER READING)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
DataAttribute						
<b>Status</b>						
actVal	INT128	ST	dchg		M	M
frVal	INT128	ST	dupd		GC_2 (1)	N/A
frTm	TimeStamp	ST	dupd		GC_2 (1)	N/A
q	Quality	ST	qchg		M	
t	TimeStamp	ST			M	
<b>Configuración, descripción y extensión</b>						
units	Unit	CF		ver IEC 61850 7-3 Anexo A	O	N/A
pulsQty	FLOAT32	CF			M	N/A
frEna	BOOLEAN	CF			GC_2 (1)	N/A
strTm	TimeStamp	CF			GC_2 (1)	N/A
frPd	INT32	CF			GC_2 (1)	N/A
frRs	BOOLEAN	CF			GC_2 (1)	N/A
d	VISIBLE STRING255	DC			O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_A_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_A_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M	N/A

Clase MV (Measured Value)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Hereditado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>DataAttribute</b>						
measured attributes						
instMag	AnalogueValue	MX		(Valor instantaneo)	O	M
mag	AnalogueValue	MX	dchg		M	M
range	ENUMERATED	MX	dchg	normal high low high-high low-low ...	O	M
q	Quality	MX	qchg		M	M
t	TimeStamp	MX			M	M
substitution						
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST	N/A
subMag	AnalogueValue	SV			PICS_SUBST	N/A
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST	N/A
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST	N/A
configuration, description and extension						
units	Unit	CF		see Annex A	O	N/A
db	INT32U	CF		0 ... 100 000	O	N/A
zeroDb	INT32U	CF		0 ... 100 000	O	N/A
sVC	ScaledValueConfig	CF			AC_SCAV	N/A
rangeC	RangeConfig	CF			GC_CON	N/A
smpRate	INT32U	CF			O	N/A
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

Clase CMV (Complex Measured Value)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Hereditado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>DataAttribute</b>						
measured attributes						
instCVal	Vector	MX		(Valor instantaneo)	O	M
cVal	Vector	MX	dchg		M	M
range	ENUMERATED	MX	dchg	normal high low high-high low-low ...	O	M
q	Quality	MX	qchg		M	M
t	TimeStamp	MX			M	M
substitution						
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST	N/A
subCVal	Vector	SV			PICS_SUBST	N/A
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST	N/A
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST	N/A
configuration, description and extension						
units	Unit	CF		see Annex A	O	N/A
db	INT32U	CF		0 ... 100 000	O	N/A
zeroDb	INT32U	CF		0 ... 100 000	O	N/A
rangeC	RangeConfig	CF			GC_CON	N/A
magSVC	ScaledValueConfig	CF			AC_SCAV	N/A
angSVC	ScaledValueConfig	CF			AC_SCAV	N/A
angRef	ENUMERATED	CF		V   A   other ...	O	N/A
smpRate	INT32U	CF			O	N/A
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

Clase WYE (Phase to ground related measured values of a three phase system)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>Data</b>						
phsA	CMV				GC_1	M
phsB	CMV				GC_1	M
phsC	CMV				GC_1	M
neut	CMV				GC_1	M
net	CMV				GC_1	M
res	CMV				GC_1	M
<b>DataAttribute</b>						
configuration, description and extension						
angRef	ENUMERATED	CF		Va   Vb   Vc   Aa   Ab   Ac   Vab   Vbc   Vca   Vother   Aother	O	N/A
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

Clase DEL (Phase to phase related measured values of a three phase system)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>Data</b>						
phsAB	CMV				GC_1	M
phsBC	CMV				GC_1	M
phsCA	CMV				GC_1	M
<b>DataAttribute</b>						
configuration, description and extension						
angRef	ENUMERATED	CF		Va   Vb   Vc   Aa   Ab   Ac   Vab   Vbc   Vca   Vother   Aother	O	N/A
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

Clase SEQ (Sequence)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>Data</b>						
c1	CMV				M	M
c2	CMV				M	M
c3	CMV				M	M
<b>DataAttribute</b>						
measured attributes						
seqT	ENUMERATED	MX		pos-neg-zero   dir-quad-zero	M	M
configuration, description and extension						
phsRef	ENUMERATED	CF		A   B   C   ...	O	N/A
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

Clase SPC (Controllable single point)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>DataAttribute</b>						
<b>Control y Status</b>						
ctlVal	BOOLEAN	CO		off (FALSE)   on (TRUE)	AC_CO_M	M
operTm	TimeStamp	CO			AC_CO_O	N/A
origin	Originator	CO, ST			AC_CO_O	N/A
ctlNum	INT8U	CO, ST		0..255	AC_CO_O	N/A
stVal	BOOLEAN	ST	dchg	FALSE   TRUE	AC_ST	M
q	Quality	ST	qchg		AC_ST	M
t	TimeStamp	ST			AC_ST	M
stSeld	BOOLEAN	ST	dchg		AC_CO_O	N/A
<b>Sustitución</b>						
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST	N/A
subVal	BOOLEAN	SV		FALSE   TRUE	PICS_SUBST	N/A
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST	N/A
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST	N/A
<b>Configuración, descripción y extensión</b>						
pulseConfig	PulseConfig	CF			AC_CO_O	N/A
ctlModel	CtlModels	CF			M	N/A
sboTimeout	INT32U	CF			AC_CO_O	N/A
sboClass	SboClasses	CF			AC_CO_O	N/A
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

Clase DPC (Controllable double point)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>DataAttribute</b>						
<b>Control y Status</b>						
ctlVal	BOOLEAN	CO		off (FALSE)   on (TRUE)	AC_CO_M	M
operTm	TimeStamp	CO			AC_CO_O	N/A
origin	Originator	CO, ST			AC_CO_O	N/A
ctlNum	INT8U	CO, ST		0..255	AC_CO_O	N/A
stVal	CODED ENUM	ST	dchg	intermediate-state   off   on   bad-state	M	M
q	Quality	ST	qchg		M	M
t	TimeStamp	ST			M	M
stSeld	BOOLEAN	ST	dchg	(Estado seleccionado)	AC_CO_O	N/A
<b>Sustitución</b>						N/A
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST	N/A
subVal	CODED ENUM	SV	dchg	intermediate-state   off   on   bad-state	PICS_SUBST	N/A
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST	N/A
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST	N/A
<b>Configuración, descripción y extensión</b>						
pulseConfig	PulseConfig	CF			AC_CO_O	N/A
ctlModel	CtlModels	CF			M	N/A
sboTimeout	INT32U	CF			AC_CO_O	N/A
sboClass	SboClasses	CF			AC_CO_O	N/A
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

Clase INC (Controllable integer status)							UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C		
DataMember	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)						
<b>DataAttribute</b>							
<b>Control y Status</b>							
ctlVal	INT32	CO			AC_CO_M	M	
operTm	TimeStamp	CO			AC_CO_O	N/A	
origin	Originator	CO, ST			AC_CO_O	N/A	
ctlNum	INT8U	CO, ST		0..255	AC_CO_O	N/A	
stVal	INT32	ST	dchg		M	M	
q	Quality	ST	qchg		M	M	
t	TimeStamp	ST			M	M	
stSeld	BOOLEAN	ST	dchg	(Estado seleccionado)	AC_CO_O	N/A	
<b>Sustitución</b>							
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST	N/A	
subVal	INT32	SV			PICS_SUBST	N/A	
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST	N/A	
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST	N/A	
<b>Configuración, descripción y extensión</b>							
ctlModel	CtlModels	CF			M	N/A	
sboTimeout	INT32U	CF			AC_CO_O	N/A	
sboClass	SboClasses	CF			AC_CO_O	N/A	
minVal	INT32	CF			O	N/A	
maxVal	INT32	CF			O	N/A	
stepSize	INT32U	CF		1 ... (maxVal – minVal)	O	N/A	
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O	N/A	
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A	
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A	

Clase DPL (Device name plate)							UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C		
DataMember	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)						
<b>DataAttribute</b>							
<b>Configuración, descripción y extensión</b>							
vendor	VISIBLE STRING255	DC			M	M	
hwRev	VISIBLE STRING255	DC			O	N/A	
swRev	VISIBLE STRING255	DC			O	N/A	
serNum	VISIBLE STRING255	DC			O	N/A	
model	VISIBLE STRING255	DC			O	N/A	
location	VISIBLE STRING255	DC			O	N/A	
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A	
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A	

Clase LPL (Logical node name plate)						UTE
Nombre de atributo	Tipo de atributo	FC	TrgOp	Valor/Rango de valores	M / O / C	
DataName	Heredado del Data Class (IEC 61850 7-2)					
<b>DataAttribute</b>						
<b>Configuración, descripción y extensión</b>						
vendor	VISIBLE STRING255	DC			M	M
swRev	VISIBLE STRING255	DC			M	M
d	VISIBLE STRING255	DC			M	M
dU	UNICODE STRING255	DC			O	N/A
configRev	VISIBLE STRING255	DC			AC_LN0_M	N/A
ldNs	VISIBLE STRING255	EX		Debe ser incluido únicamente en LLN0; para ejemplo ver 61850-7-4:2003	AC_LN0_EX	N/A
lnNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLD_M	N/A
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M	N/A
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M	N/A

NOTA: Los archivos .scl que describen el modelo de datos de cada Nodo Lógico están disponibles para consulta de los proveedores. También se encuentran disponibles los archivos .scl que describen el modelo de datos genérico de cada tipo de IED especificado en este documento.

## 18. ANEXO B. HERRAMIENTAS DE CONFIGURACIÓN

El contenido de este anexo es indicativo y aplica al proceso de ingeniería de un proyecto. No tiene ninguna relación con el funcionamiento del SAS ni de los IEDs que lo componen.

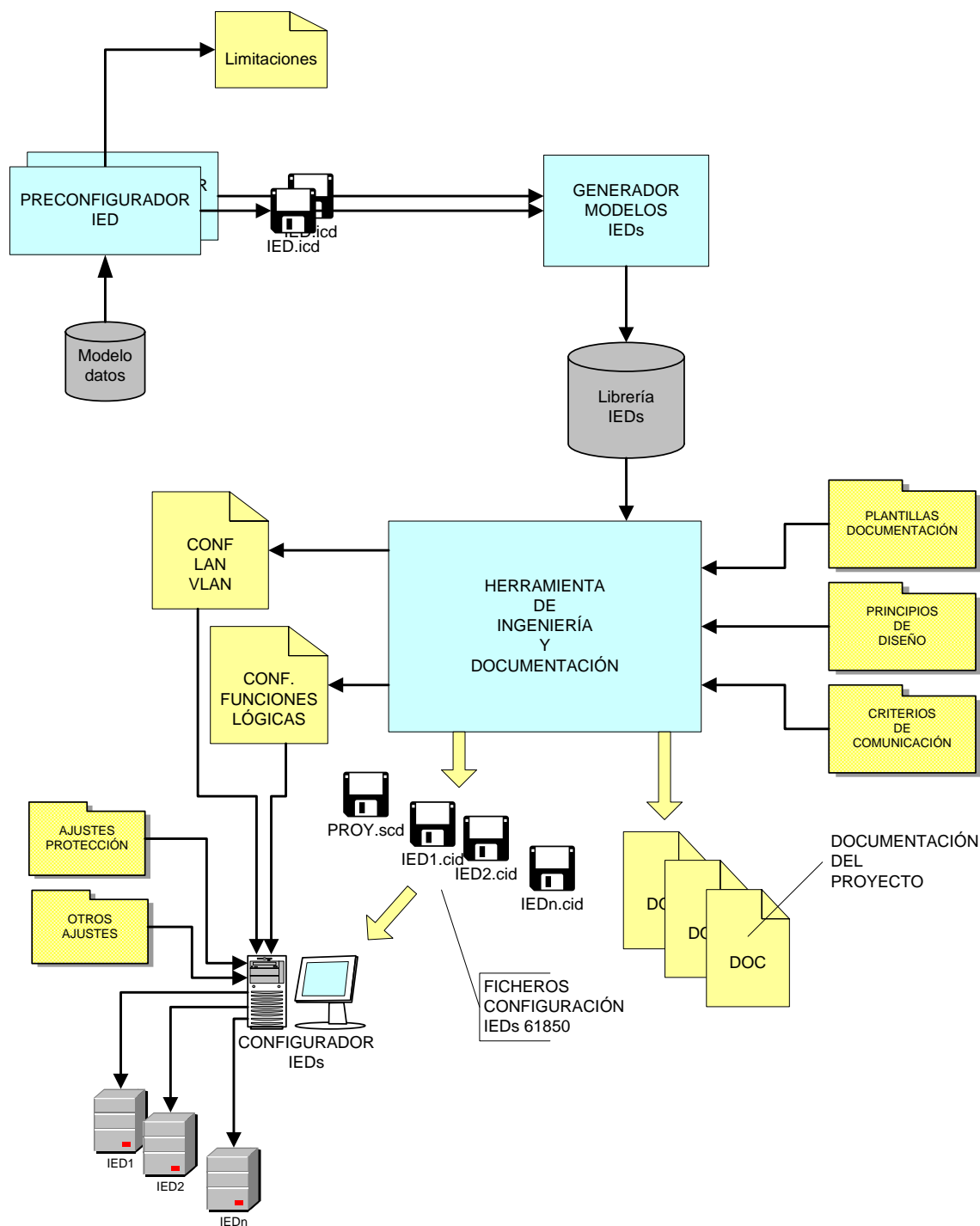
Las herramientas de ingeniería y configuración forman parte integrante del proyecto de una subestación por lo que se consideran un componente más del sistema. UTE Distribución definirá en cada caso el alcance del suministro pudiendo requerir la inclusión de licencias de aplicación y computadoras.

UTE Distribución debe disponer de todas las herramientas y documentaciones necesarias para rediseñar, ampliar o modificar la subestación sin necesidad de intervención de fabricantes o del integrador.

El suministrador deberá realizar los cursos de capacitación necesarios de cada una de las aplicaciones suministradas. La capacitación será impartida por personal certificado por el fabricante.

La siguiente figura muestra el proceso de ingeniería y configuración de un proyecto.





El diseño de la subestación comienza cuando se dispone de los modelos de todos los IEDs. En consecuencia un paso previo es la obtención de los archivos tipo .icd que describen las capacidades de los IEDs y que cumplan con el perfil de datos especificado en este

documento.

El diseño de ingeniería del proyecto se llevará a cabo mediante una herramienta de ingeniería y documentación. Esta aplicación permitirá que el diseño se realice combinando tanto los modelos de IED que cumplen la norma IEC 61850 como otros modelos no incluidos en dicha norma. En consecuencia, la herramienta no limitará el alcance del diseño ni el grado de detalle del mismo no limitándose a los aspectos contemplados en la norma IEC 61850 y permitiendo, por lo tanto, que la ingeniería cubra todos los aspectos necesarios para obtener una documentación completa y los archivos de configuración de todos los dispositivos del sistema. El proveedor suministrará la documentación utilizando software aprobado por UTE Distribución, o en su defecto deberá entregar las herramientas de software y todas las licencias necesarias para su uso.

Una vez finalizado el diseño, la herramienta de ingeniería y documentación permitirá obtener la documentación del mismo y la configuración de cada uno de los IEDs que forman el proyecto.

El integrador debe suministrar todas las aplicaciones necesarias para conectarse con los IEDs del proyecto y poder descargar, actualizar y obtener los archivos de configuración operativos. Esta herramienta de configuración permitirá, a partir de los archivos de configuración generados por la herramienta de ingeniería, configurar todos los equipos del proyecto. Así mismo, permitirá la introducción, de forma manual y con la ayuda de aplicaciones específicas, de los ajustes de las protecciones y de otros ajustes que puedan ser necesarios para obtener la funcionalidad descrita en la documentación y en los archivos de configuración generados por la herramienta de ingeniería.

#### **18.1.1. Herramienta de ingeniería y documentación**

La aplicación de Ingeniería y Documentación debe proveer un entorno gráfico y de configuración que permita realizar el diseño de la subestación a partir de los modelos de los IEDs. Debe constituir un entorno de trabajo unificado capaz de generar tanto los archivos de configuración de cada IED como el archivo de configuración del sistema así como la documentación del proyecto. El conjunto de archivos y documentos deben proceder de una base de datos común de forma que se garantice que la documentación responde íntegramente al diseño del proyecto.

La aplicación debe incorporar un sistema de gestión documental basado en firmas electrónicas que permita asegurar la integridad de los archivos y los documentos. La verificación de los documentos y archivos firmados se realizará en base a certificados basados en la recomendación X.509 del ITU-T.

La aplicación debe permitir combinar dispositivos tradicionales, incluyendo el equipamiento primario, con equipos que cumplen con la norma IEC 61850.

- ***FUNCIONALIDADES DE CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA***

La función de configurador del sistema generará, a partir del proyecto de ingeniería, el archivo de la configuración de la subestación según lo definido por la norma IEC 61850-6, el cual podrá ser posteriormente transferido a los configuradores de los fabricantes de los

IEDs que formarán el SAS.

Todas las herramientas SCL deben permitir a los ingenieros de la subestación y los ingenieros de diseño realizar diferentes configuraciones de la subestación, arquitecturas, modelos, etc., de forma rápida y rentable, sin tener que ser expertos en la norma IEC-61850.

Es deseable que las herramientas proporcionen una interfaz gráfica altamente intuitiva y comprensible que permita a los usuarios crear, configurar, visualizar y editar todos los elementos de la subestación y sus modelos de datos, según lo definido por la norma IEC 61850.

Las herramientas deberán ser capaces de manejar la complejidad del lenguaje SCL, de una forma transparente al usuario, proporcionando una interfaz amigable para la definición de la arquitectura de la subestación y su configuración. De esta manera, el usuario tendrá las facilidades necesarias para crear diferentes arquitecturas de subestaciones, configurar los elementos y crear los archivos de configuración y descripción definidos por el lenguaje sin necesidad de ser experto en SCL o en XML.

Las herramientas deben tener la capacidad de combinar archivos .icd y contar con la funcionalidad para crear la configuración completa de la subestación a partir de estos archivos.

A continuación se presenta una lista de las funcionalidades que las herramientas de configuración han de realizar:

- Crear, configurar, visualizar y editar archivos SCL de una manera gráfica, siguiendo la estructura del lenguaje.
- Configuración de los elementos de la subestación mediante una interfaz gráfica.
- Opción para crear o agregar representaciones gráficas adicionales para los elementos de la subestación.
- Capacidad para combinar diferentes archivos .icd (aun siendo de distintos fabricantes) para obtener un archivo .scl.
- Capacidad para crear plantillas de IED para configurar la subestación con mayor facilidad.
- Visualización gráfica de las configuraciones, así como jerárquica y en forma de árbol.
- Funcionalidad para validar archivos .scl proveyendo, en el caso de incumplimiento, un listado detallado de las no conformidades.
- Manejo de agrupamiento de datos de nodos lógicos para la conformación de data sets.
- Configuración de Report Control Blocks (BRCB & URCB) y sus datos para transferencia de reportes.
- Configuración of GSE Control Blocks y sus datos para habilitar transferencias de datos rápidas mediante mensajes GOOSE.
- Administración de usuarios con diferentes niveles de privilegios mediante sistema de autenticación.
- Validación de archivos SCL según el estándar IEC-61850-6.

- **FUNCIONALIDAD DE DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA**

La función de documentación del proyecto debe disponer de un entorno gráfico de dibujo que permita generar los esquemáticos del proyecto de acuerdo a las normas de dibujo establecidas. Si se utilizan herramientas diferentes, éstas serán proporcionadas con las respectivas licencias para su uso.

Será posible la generación de esquemas unifilares, funcionales, agrupados por celdas y por funciones específicas dentro de cada celda.

La función de documentación deberá poder generar informes y documentos que describan de forma total o parcial la configuración de los IEDs IEC 61850.

La aplicación de documentación debe poder generar los siguientes documentos:

- Esquemas unifilares
- Esquemas funcionales
- Listas de señales físicas
- Listas de señales lógicas
- Listas de conexiones IEC-61850 desglosando las conexiones MMS y GOOSE. Para los Reports y los GOOSE se deberá documentar la configuración del ControlBlock correspondiente y el contenido del DataSet asociado.
- Listas de dispositivos primarios y secundarios que forman el proyecto.
- Esquemas de las funciones lógicas incluyendo la información de implementación en el proyecto y el modo de mapeado en los IEDs. Las Funciones lógicas deben documentarse mediante su diagrama funcional en el cual deben aparecer la procedencia y destino de las señales. Esto es, cuando alguna de las señales se mapee a un atributo de un objeto IEC 61850, la documentación debe mostrar la información completa de la referencia de dichas variables.
- Resultado de las simulaciones de las Lógicas incluyendo las señales de excitación y el resultado de la simulación.
- Esquemas de las configuraciones lógicas de los IEDs que deben implementar alguna lógica.
- Configuración de las comunicaciones de todos los dispositivos del SAS.
- Listado del contenido de los archivos de configuración, tipo .cid, de los IEDs IEC 61850.
- Listado del archivo de configuración .scd del proyecto. La herramienta debe ser capaz de filtrar la información de forma que se pueda mostrar únicamente la información de ingeniería que sea relevante para el proyecto.

La herramienta dispondrá de un sistema de gestión documental basado en firmas y certificados digitales que generará de forma automática las sucesivas versiones y revisiones de los proyectos tanto de especificación como de ingeniería.

## 19. PERFIL DE OBJETOS DE TELECONTROL

La relación de ASDUs del protocolo IEC 60870-5-104 se encuentra definida en la tabla de interoperabilidad IEC 60870-2-104 UTE.