

Compañía Energética de Occidente SAS ESP

ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVELES DE TENSIÓN SUPERIORES - MUNTS

**En cumplimiento con las disposiciones del Artículo 13 Resolución
CREG 097 de 2008**

**Planificación y Expansión de la Red
16/12/2014**

Oficina Principal:
Cra 7 No. 1N - 28 Ed. Edgar Negret. 4to piso
PBX: 830 1000 / FAX: 8235964
Oficina de Servicio al Cliente:
Carrera 8va, Calle 1 esquina
Popayán - Cauca



**Compañía Energética
de Occidente**

CONTENIDO

1	ANTECEDENTES	3
2	OBJETIVO	3
3	DEFINICIONES.....	3
4	DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA ELECTRICO DEL CAUCA.....	6
4.1	GENERACIÓN	6
4.2	SISTEMA DE TRANSMISIÓN NACIONAL – STN.....	6
4.3	SISTEMA DE TRANSMISIÓN REGIONAL – STR.....	7
4.4	MEDIA TENSIÓN	8
5	CRITERIOS.....	8
5.1	REGULACIÓN DE TENSIÓN.....	8
5.2	CALIDAD	9
5.3	PÉRDIDAS.....	9
6	METODOLOGÍA.....	11
6.1	Circuitos de 13.2 kV.....	11
6.2	Circuitos de 34.5 kV.....	12
6.3	Circuitos de 115 kV.....	12
7	RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES.....	12
7.1	Circuitos de 13.2 kV.....	12
7.2	Circuitos de 34.5 kV.....	14
7.3	Circuitos de 115 kV.....	14
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Cálculo % de Pérdidas de Potencia de Referencia	11
Tabla 2	Valores Máximos de Carga por Circuito Típico	13
Tabla 3	Valores Máximos de Carga Circuitos 34.5 kV	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Sistema Eléctrico del Departamento del Cauca	6
Figura 2	Apoyo Entre Circuitos.....	9

1 ANTECEDENTES

En cumplimiento de la resolución CREG 097 de 2008, artículo 13 “Migración de Usuarios a Niveles de Tensión Superiores - MUNTS”, se publica el presente estudio considerando entre otros aspectos: pérdidas técnicas, regulación de tensión, calidad del sistema de distribución; los cuales permiten determinar la capacidad de conexión solicitada por un usuario y el nivel de tensión al cual podría conectarse, sujeto a la capacidad disponible en el punto de conexión.

2 OBJETIVO

Presentar los resultados del análisis realizado al sistema eléctrico operado por la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P. para determinar, según la capacidad de conexión solicitada por un usuario, el nivel de tensión al cual debería conectarse, sujeto a que exista capacidad disponible en el punto de conexión solicitado.

3 DEFINICIONES

Activos de Conexión del OR al STN. Son los bienes que se requieren para que un Operador de Red se conecte físicamente al Sistema de Transmisión Nacional.

Activos de Conexión a un STR o a un SDL. Son los bienes que se requieren para que un Operador de Red se conecte físicamente a un Sistema de Transmisión Regional o a un Sistema de Distribución Local de otro OR. También son Activos de Conexión los utilizados exclusivamente por un usuario final para conectarse a los Niveles de Tensión 4, 3, 2 o 1. Un usuario está conectado al nivel de tensión en el que está instalado su equipo de medida individual.

Activos de Uso de STR y SDL. Son aquellos activos de transporte de electricidad que operan a tensiones inferiores a 220 kV, se clasifican en UC, no son Activos de Conexión y son remunerados mediante Cargos por Uso de STR o SDL.

Centro Nacional de Despacho (CND). Entidad encargada de la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del Sistema Interconectado Nacional, teniendo como objetivo una operación segura, confiable y económica, con sujeción a la reglamentación vigente y a los Acuerdos del CNO.

Conexión y Acceso a Redes. Es el derecho que tiene todo usuario a utilizar las redes del Sistema de Transmisión Nacional, de un Sistema de Transmisión Regional y/o un Sistema de Distribución Local, previo el cumplimiento de las normas que rijan el servicio, el pago de las retribuciones que correspondan y el principio de eficiencia consagrado en la Ley.

Disponibilidad. Se define como el tiempo total sobre un período dado, durante el cual un Activo de Uso estuvo en servicio, o disponible para el servicio. La Disponibilidad siempre estará asociada con la Capacidad Nominal del Activo, en condiciones normales de operación.

Evento. Situación que causa la indisponibilidad parcial o total de un Activo de Uso de los STR o SDL.

Indisponibilidad. Se define como el tiempo sobre un período dado, durante el cual un Activo de Uso no estuvo en servicio o disponible para el servicio, con toda o parte de su Capacidad Nominal.

Mercado de Comercialización. Conjunto de Usuarios Regulados y No Regulados conectados a un mismo Sistema de Transmisión Regional y/o Distribución Local, servido por un mismo Operador de Red (OR), y los conectados al STN del área de influencia del respectivo OR.

Migración de Usuarios a Niveles de Tensión Superiores (MUNTS). Es la conexión de un usuario final al sistema de un OR en un Nivel de Tensión superior al que se encontraba conectado.

Niveles de Tensión. Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición:

Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57.5 kV y menor a 220 kV.

Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57.5 kV.

Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV.

Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.

Nodo. Punto donde se conectan físicamente varios elementos de un sistema eléctrico, Normalmente es el barraje de una subestación.

Operador de Red de STR y SDL (OR). Persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL, incluidas sus conexiones al STN. Los activos pueden ser de su propiedad o de terceros, para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios. La unidad mínima de un SDL para que un OR solicite Cargos de Uso corresponde a un Municipio.

Sistema de Distribución Local (SDL). Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan a los Niveles de Tensión 3, 2 y 1 dedicados a la prestación del servicio en un Mercado de Comercialización.

Sistema de Transmisión Regional (STR). Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por los Activos de Conexión del OR al STN y el conjunto de líneas, equipos y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en el Nivel de Tensión 4. Los STR pueden estar conformados por los activos de uno o más Operadores de Red.

Sistema de Transmisión Nacional (STN). Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, equipos de compensación y subestaciones que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV, los transformadores con este nivel de tensión en el lado de baja y los correspondientes módulos de conexión.

Usuario. Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le denomina también consumidor. Para los efectos de esta Resolución se denominará Usuario Final.

Usuarios de los STR o SDL. Son los Usuarios finales del servicio de energía eléctrica, Operadores de Red y Generadores conectados a estos sistemas.

4 DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA ELECTRICO DEL CAUCA



Figura 1 Sistema Eléctrico del Departamento del Cauca

4.1 GENERACIÓN

Se cuenta con una planta de generación en el sistema eléctrico de la Compañía Energética de Occidente S.A.S. E.S.P. en voltajes iguales o superiores a 115 kV. Esta es la planta Florida II, la cual tiene una capacidad instalada de 19.9 MVA.

En los niveles de tensión inferiores de 34.5 kV y 13.2 kV están conectadas otras plantas de generación entre las cuales están: Coconuco, Patico, Rio Palo, Sajandí, Ovejas, Asnazú, Mondomo, Inzá y Silvia. En el mes de mayo de 2014 inició operación la cogeneración de Proenca S.A. E.S.P. inyectando 15 MW de forma continua los cuales se reflejan en la subestación Cabaña (Páez), además se adelantó el estudio para incrementar esta generación a 19.9 MW y se encuentra en proceso de implementación.

4.2 SISTEMA DE TRANSMISIÓN NACIONAL - STN

El sistema eléctrico de la Compañía de Energética de Occidente es alimentado a través del Sistema de Transmisión Nacional mediante tres fronteras de inyección:

- Por el Norte desde el Valle del Cauca mediante dos tramos de línea que conforman un doble circuito: Yumbo - San Bernardino y Juanchito - Páez - San Bernardino.
- Por el Oriente desde el Huila mediante una línea de doble circuito Betania - San Bernardino.
- Por el Sur desde Nariño mediante una línea de doble circuito Jamondino - San Bernardino.

La Subestación Jamondino tiene también conexión con la Planta Betania mediante la línea de doble circuito Betania - Altamira - Mocoa - Jamondino y Betania - Jamondino. Adicionalmente, tiene conexión con el Ecuador mediante una línea de cuatro circuitos hasta la Subestación Pomasqui.

4.3 SISTEMA DE TRANSMISIÓN REGIONAL - STR

El Sistema de Transmisión Regional de la Compañía Energética de Occidente S.A.S. E.S.P. tiene fronteras con dos Operadores de Red vecinos:

- Por el norte con EPSA en la Subestación Pance mediante una línea de doble circuito Pance - Jamundí 115 kV - Jamundí - Santander 115 kV y Pance - Santander 115 kV, puesto en operación comercial en el mes de junio de 2012.
- Por el sur con CEDENAR mediante una línea de doble circuito Jamondino - Catambuco - El Zaque - Popayán y Jamondino - Pasto - Rio Mayo - Popayán.

Todos estos circuitos se consideran normalmente en operación. Adicionalmente, se cuenta con dos puntos de conexión al STN:

- Transformación 220/115 kV en la Subestación San Bernardino de 150 MVA.
- Transformación 220/115 kV en la Subestación Páez de 90 MVA.

Por último, existe una interconexión de Páez (La Cabaña) a Santander en circuito sencillo, y un circuito doble San Bernardino - Santander.

4.4 MEDIA TENSIÓN

El sistema de redes de 34.5 kV de la Compañía Energética de Occidente S.A.S. E.S.P. tiene como función prioritaria alimentar a las Subestaciones que atienden las cargas urbanas y rurales de los municipios más importantes del Departamento del Cauca.

En el norte del Departamento hay una concentración importante de cargas industriales que son servidas desde éste nivel de tensión de 34.5 kV. El sistema de la Compañía Energética de Occidente S.A.S. E.S.P. cuenta con 36 subestaciones, interconectadas a nivel de tensión 34.5 kV y su cargabilidad promedio es del 53.90%, obteniendo una capacidad instalada de 381.9 MVA.

En el anexo de este documento se muestran los diagramas unifilares de la red de 115 kV - 34.5 kV, circuitos Parque Paraíso y Campo 3.

Para alimentar los transformadores de distribución el sistema usa redes de 13.2 kV y está caracterizado por tres circuitos típicos correspondientes a los grupos de Calidad I, III y IV. En el anexo se muestran las curvas de carga para los circuitos típicos indicados.

5 CRITERIOS

A continuación se describen los criterios técnicos utilizados para determinar la capacidad permitida por nivel de tensión.

5.1 REGULACIÓN DE TENSIÓN

El numeral 6.2.1.1 de la Resolución CREG 070 de 1998 (Desviaciones de la Frecuencia y Magnitud de la Tensión Estacionaria), modificado por la Resolución CREG 024 de 2005, estableció que las tensiones en estado estacionario a 60 Hz no podrán ser inferiores al 90% de la tensión nominal durante un período superior a un minuto. Por lo anterior el criterio de regulación de tensión adoptado en los análisis de este estudio consideran 0.9 p.u. como voltaje mínimo en el nodo de menor nivel de tensión para cada uno de los circuitos de 13.2 kV, 34.5 kV y 115 kV a analizar.

5.2 CALIDAD

Para cumplir con la exigencia regulatoria alrededor de los Índices de Calidad para los diferentes grupos de clientes, se establece como criterio para el presente estudio disponer de una capacidad de reserva en cada uno de los circuitos de 13.2 kV correspondiente al 33.3%. Este valor de capacidad de reserva considera que un circuito es capaz de suplir la mitad de un circuito vecino cuando este se encuentre en falla.



Figura 2 Apoyo Entre Circuitos

Para los circuitos de 34.5 kV que sirven de enlace entre subestaciones, el criterio considerado es que son circuitos exclusivos para la interconexión entre las subestaciones y por lo tanto no se permitan conexiones de cargas para garantizar que la confiabilidad del enlace no se afecte por las contingencias ocurridas en las cargas que sean alimentadas. La conexión al nivel de tensión de 34.5 kV considera la alimentación de las cargas a través de la distribución de los circuitos en forma radial; adicionalmente se adopta el criterio del 33.3% de reserva para soportar contingencias en circuitos aledaños existentes o proyectados.

5.3 PÉRDIDAS

En el nivel de tensión de 13.2 kV, el sistema de la Compañía Energética de Occidente S.A.S. E.S.P. cuenta con circuitos ubicados en tres de los cuatro grupos de calidad definidos por la CREG, los cuales se describen a continuación:

GRUPO 1: Circuitos, tramos o transformadores ubicados en cabeceras municipales con una población superior o igual a 100.000 habitantes según último dato certificado por el DANE.

GRUPO 2: Circuitos, tramos o transformadores ubicados en cabeceras municipales con una población menor a 100.000 habitantes y superior o igual a 50.000 habitantes según último dato certificado por el DANE.

GRUPO 3: Circuitos, tramos o transformadores ubicados en cabeceras municipales con una población inferior a 50.000 habitantes según último dato certificado por el DANE.

GRUPO 4: Circuitos, tramos o transformadores ubicados en Suelo que no corresponde al área urbana del respectivo municipio o distrito.

Para determinar las máximas pérdidas de potencia permitidas en punta, se parte de las pérdidas promedio de energía expresadas en porcentaje para el sistema eléctrico colombiano equivalentes al 1.33% en el nivel de 13.2 kV, según la "CONSULTORÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN LOS MERCADOS DE COMERCIALIZACIÓN PRESENTES EN EL SIN Y DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PLANES DE REDUCCIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA, CONTRATACIÓN CDP-152-07, Informe Final - TOMO 4, Pérdidas Técnicas Nivel de Tensión 2, Revisión 1, DOCUMENTO IEB-469-07-06".

De otro lado, el factor de pérdidas correspondiente a los circuitos de 13.2 kV del sistema de la Compañía Energética de Occidente S.A.S. E.S.P. se calcula para cada uno de los grupos de calidad, con base en las curvas de carga de días ordinarios, sábados, domingos y festivos y para los circuitos típicos (ver anexo). De estas curvas se obtiene el factor de carga típico (ver tabla 1).

Utilizando la siguiente expresión aplicable a circuitos de media tensión, se obtiene el factor de pérdidas:

$$f_{perd} = 0.85 * FC^2 + 0.15 * FC$$

FC: Factor de carga

f_{perd} : Factor de pérdidas

Los valores obtenidos se relacionan en la tabla 1. De una manera similar para 34.5 kV, con el fin de determinar las máximas pérdidas de potencia permitidas en punta se parte de las pérdidas promedio de energía expresadas en porcentaje para el sistema colombiano del 1.85%, según la “CONSULTORÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN LOS MERCADOS DE COMERCIALIZACIÓN PRESENTES EN EL SIN Y DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PLANES DE REDUCCIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA, CONTRATACIÓN CDP-152-07, Informe Final - TOMO 5, Pérdidas Técnicas Nivel de Tensión 3, Revisión 1, DOCUMENTO IEB-469-07-06”.

Para determinar el factor de carga se consideraron los valores horarios de carga de los circuitos de 34.5 kVA, con los valores de los factores de carga se calcularon los factores de pérdidas aplicando la expresión dada anteriormente para los circuitos de 13.2 kV. A continuación, se presenta el resumen de los factores obtenidos para cada uno de los grupos de calidad de los circuitos de 13.2 kV y para los circuitos de 34.5 kV.

Descripción	Nivel de Tensión			
	13.2 kV			34.5 kV
	Grupo 1	Grupo 3	Grupo 4	
Factor de Carga	0.67	0.55	0.45	0.77
Factor de Pérdidas	0.43	0.34	0.25	0.62
% de Pérdidas de Energía (Prom.Nal)	1.33	1.33	1.33	1.83
% de Perdidas de Potencia Referencia	2.73	3.96	3.60	3.64

Tabla 1 Cálculo % de Pérdidas de Potencia de Referencia

6 METODOLOGÍA

6.1 Circuitos de 13.2 kV

A partir de los circuitos típicos que representan los grupos I, III y IV de calidad del mercado de la Compañía Energética de Occidente S.A.S. E.S.P., se determinó la capacidad máxima posible a ser instalada en el sistema, sin violar ninguno de los criterios establecidos en este documento.

Se analizó la conexión de cargas al 50, 75 y 100% de la longitud total del circuito de forma tal que se lograra alcanzar el límite de al menos uno de los criterios establecidos, si esto llegase a ocurrir. Este valor de carga, representará la capacidad máxima a instalar en todos los circuitos que están cobijados por este típico para cada caso.

6.2 Circuitos de 34.5 kV

Las cargas que no puedan ser conectadas en el nivel de 13.2 kV por las razones y criterios expuestos en este documento, podrán ser conectadas a este nivel de tensión mediante el cumplimiento de los requisitos establecidos para tal fin.

Con base en los criterios técnicos expuestos con anterioridad en este documento, los análisis de conexión de cargas se efectuaron para los circuitos radiales. Acorde con la metodología seguida para 13.2 kV, se analizó la conexión de cargas al 50, 75 y 100% de la longitud total del circuito de forma tal que se lograra alcanzar el límite de al menos uno de los criterios establecidos si esto llegase a ocurrir.

6.3 Circuitos de 115 kV

Aquellas cargas que no puedan ser conectadas a los sistemas de distribución de niveles de tensión inferiores a 115 kV, dado que no cumplen con los criterios dispuestos en este documento, podrán acceder a este nivel de tensión previo cumplimiento de todos los requisitos técnicos vigentes para este tipo de conexiones.

7 RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES

7.1 Circuitos de 13.2 kV

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en cuanto a valores de carga máxima que es factible instalar en cada uno de los circuitos típicos analizados, siempre y cuando no se violen los criterios establecidos en este documento.

ANÁLISIS DE CARGA A CONECTAR GRUPO DE CALIDAD 1							
% Carga Conectada	Magnitud [MW]	CRITERIO					
		Regulación de Tensión [%]		Porcentaje Pérdidas [%]		Calidad %	
50%	1.70	94.47		2.70		63.01	
75%	1.10	94.49	0.90	2.67	2.73	50.40	67.00
100%	1.00	94.18		2.74		48.35	

ANÁLISIS DE CARGA A CONECTAR GRUPO DE CALIDAD 3							
% Carga Conectada	Magnitud [MW]	CRITERIO					
		Regulación de Tensión [%]		Porcentaje Pérdidas [%]		Calidad %	
50%	2.05	95.17		1.03		66.94	
75%	2.00	94.48	0.90	1.57	3.96	66.09	67.00
100%	1.99	95.17		1.03		66.94	

ANÁLISIS DE CARGA A CONECTAR GRUPO DE CALIDAD 4							
% Carga Conectada	Magnitud [MW]	CRITERIO					
		Regulación de Tensión [%]		Porcentaje Pérdidas [%]		Calidad %	
50%	0.98	96.12		3.59		18.00	
75%	0.55	95.86	0.90	3.61	3.60	12.41	67.00
100%	0.38	95.23		3.60		10.20	

Tabla 2 Valores Máximos de Carga por Circuito Típico

Urbanos

A partir de los resultados encontrados para el circuito típico del grupo 1 de calidad, urbanos, se tiene un valor de 1.25 MW de carga correspondiente a 1.8 MVA de capacidad a instalar. Para el circuito de grupo de calidad 3, se tiene como valor de carga 2 MVA equivalentes a 2.85 MVA como capacidad máxima a instalar.

Rurales

El análisis efectuado al circuito típico del grupo 4 de calidad, arrojó como valor de carga de 0.63 MW equivalentes a 0.9 MVA como capacidad máxima a conectar.

7.2 Circuitos de 34.5 kV

En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos como valores de carga máxima factible a instalar en los circuitos de 34.5 kV analizados. Dichos valores consideran que no se violen los criterios establecidos en este documento.

<i>ANÁLISIS DE CARGA A CONECTAR CIRCUITO PARQUE PARAÍSO - 13105</i>							
% Carga Conectada	Magnitud [MW]	CRITERIO					
		Regulación de Tensión [%]		Porcentaje Pérdidas [%]		Calidad [%]	
50%	5.75	98.01		1.50		66.55	
75%	5.70	97.73	90.00	1.75	3.64	66.46	67.00
100%	5.70	97.24		1.97		66.68	

<i>ANÁLISIS DE CARGA A CONECTAR CIRCUITO CAMPO 3 - 14205</i>							
% Carga Conectada	Magnitud [MW]	CRITERIO					
		Regulación de Tensión [%]		Porcentaje Pérdidas [%]		Calidad [%]	
50%	5.20	98.77		1.18		66.70	
75%	5.10	98.43	90.00	1.56	3.64	66.56	67.00
100%	5.10	98.20		1.71		66.70	

Tabla 3 Valores Máximos de Carga Circuitos 34.5 kV

Los circuitos radiales analizados, permiten en promedio conectar hasta 5.42 MW correspondientes a 7.74 MVA de capacidad a instalar.

Es de recordar, que no se permiten conexiones en los enlaces entre subestaciones en este nivel de tensión, no obstante y de manera excepcional la Compañía podrá entrar a revisar casos concretos de este tipo, solo si así lo considera y está acorde con sus políticas y requerimientos propios.

7.3 Circuitos de 115 kV

Dados los resultados anteriores, se considera como valor mínimo para acceder a este nivel de tensión una capacidad a instalar superior a 8 MVA. Dicha conexión deberá cumplir con los requisitos técnicos exigidos en el Código de Redes y en el Reglamento de Distribución.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos en los análisis efectuados, se puede concluir:

- De acuerdo con los análisis presentados en este estudio, los valores de capacidad máximos a instalar por nivel de tensión son los siguientes:

Nivel 2 rural: 0.63 MVA - GRUPO 4

Nivel 2 urbano: 2.00 MVA - GRUPO 3

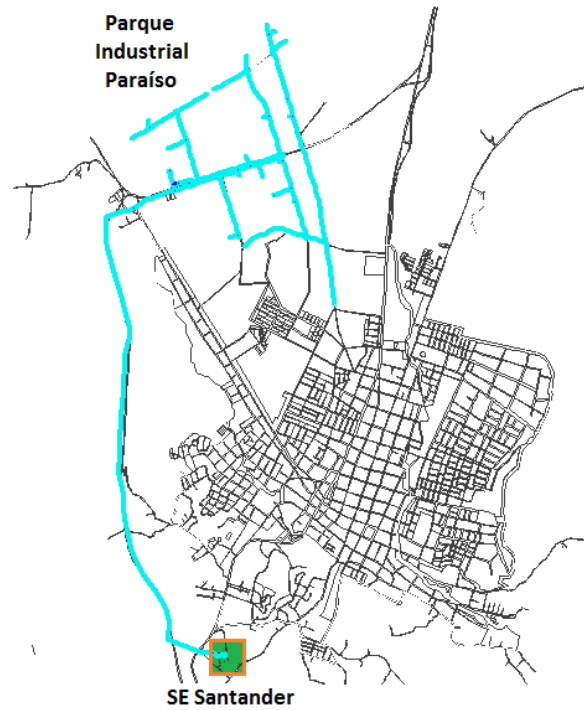
Nivel 2 urbano: 1.60 MVA - GRUPO 1

Nivel 3: 8 MVA

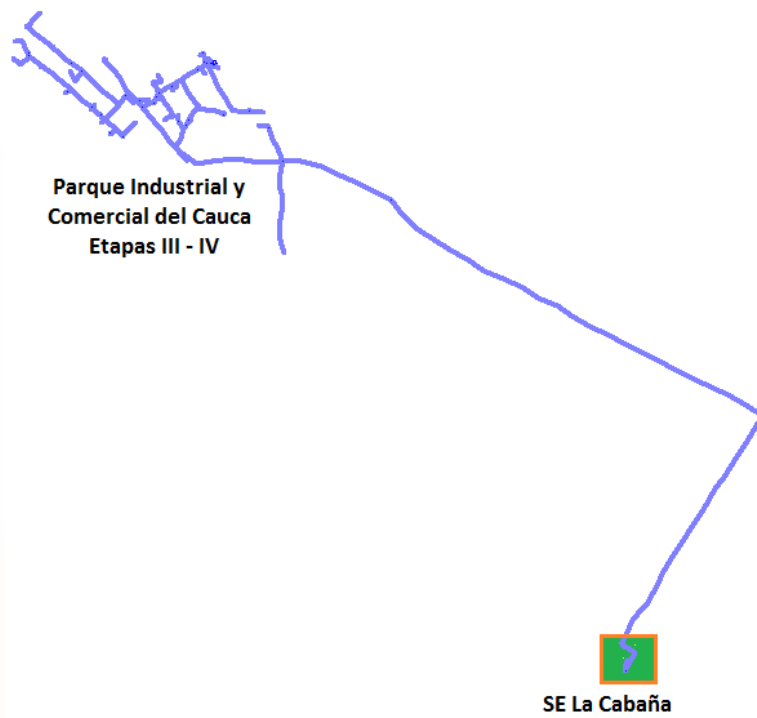
Nivel 4: Capacidades superiores a 8 MVA

- Se debe analizar la viabilidad de separar las cargas industriales conectadas actualmente a circuitos que enlazan subestaciones de distribución con el fin de aumentar tanto la capacidad de transferencia a estas, así como la calidad ofrecida a los clientes industriales.
- No se permiten conexiones en los enlaces entre subestaciones a nivel de 34.5 kV, no obstante y de manera excepcional la Compañía podrá entrar a revisar casos concretos de este tipo, solo si así lo considera y está acorde con sus políticas y requerimientos propios.
- El presente estudio debe ser sujeto a actualizaciones con periodicidad anual o en caso de variaciones significativas en el sistema de distribución.
- En cada caso concreto, la Compañía entrará a evaluar las solicitudes de migración de nivel de tensión, de acuerdo a las características propias que presenten los circuitos a evaluar.

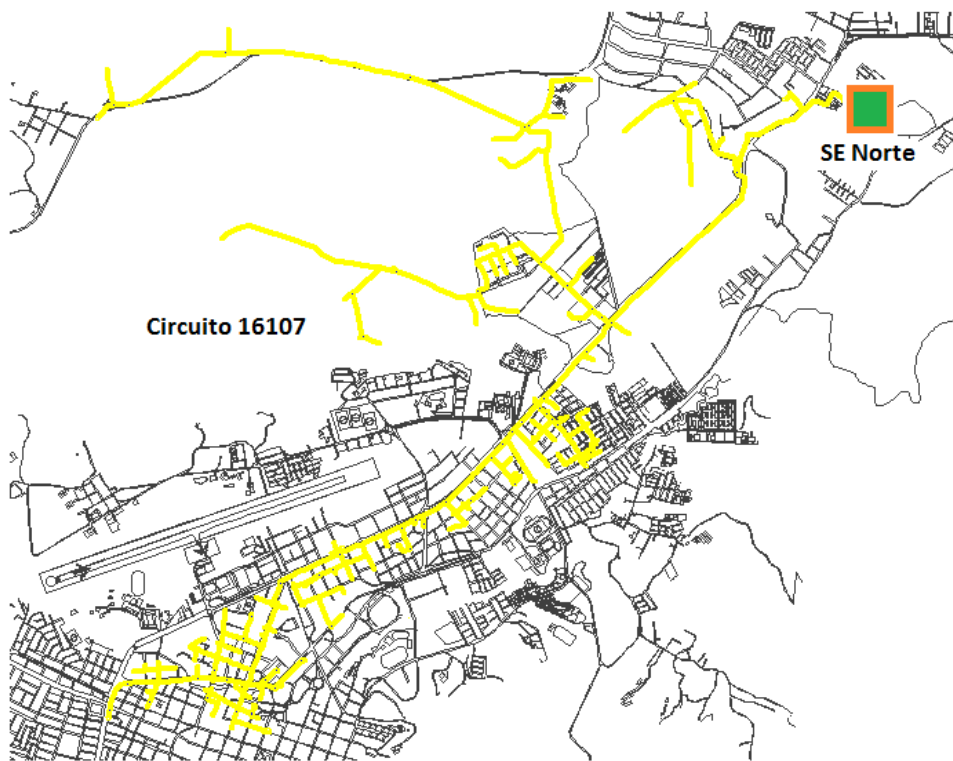
ANEXOS



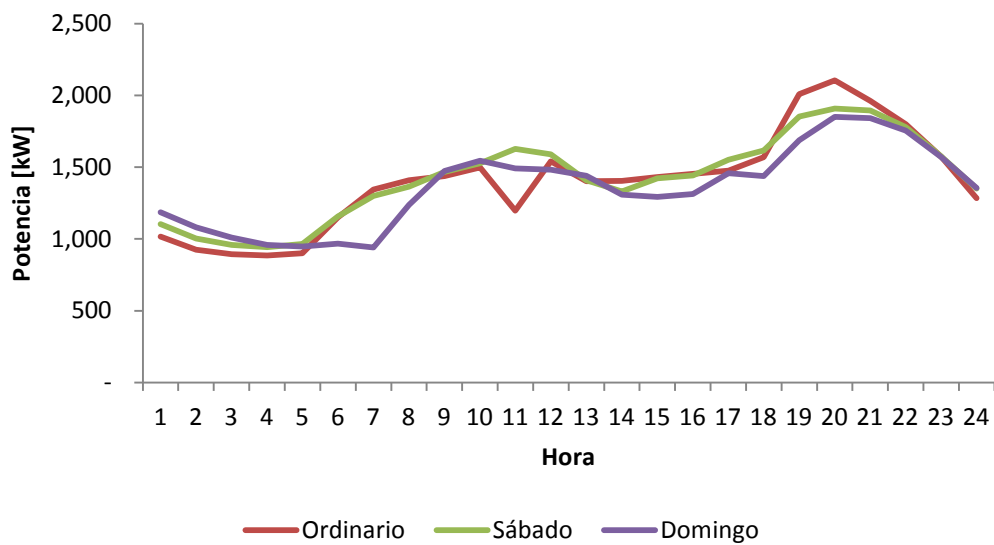
Circuito Parque Industrial Paraíso - 13105



Circuito Campo 3 (Parque Industrial y Comercial del Cauca) - 14205



Grupo de Calidad I - Circuito 11321

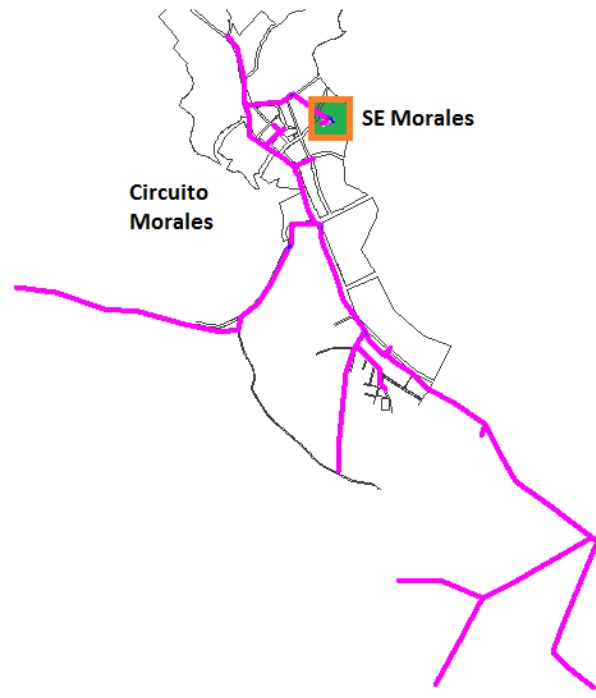


Curva de Potencia Grupo de Calidad I - Circuito 16107

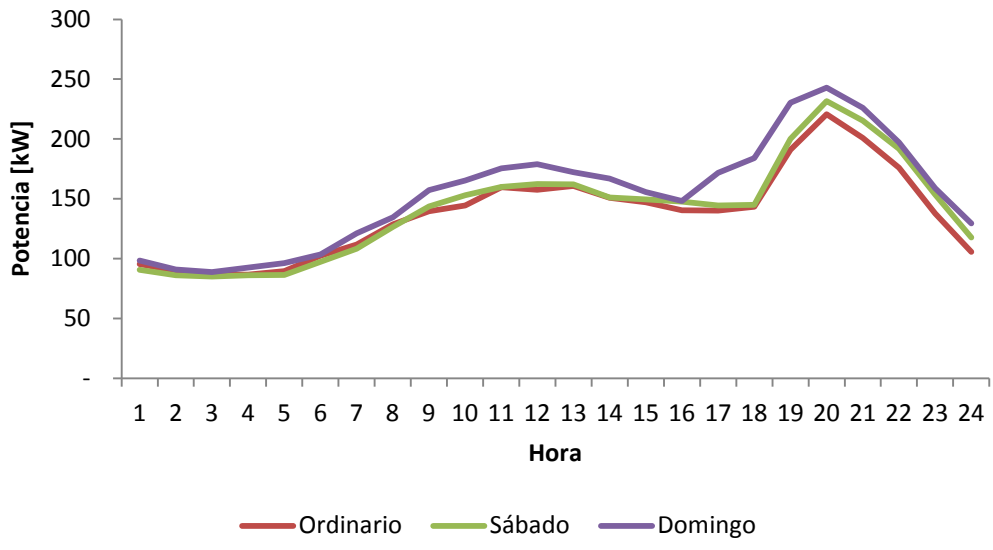
Potencia [kW]

Hora	Ordinario	Sábado	Domingo
0	1015.68	1103.04	1186.56
1	924.48	1003.68	1080.48
2	893.28	957.60	1009.44
3	885.60	942.72	957.60
4	900.48	965.76	946.08
5	1149.60	1156.32	967.68
6	1343.04	1299.36	939.84
7	1409.76	1364.16	1236.96
8	1436.64	1466.40	1474.08
9	1497.60	1527.36	1544.16
10	1197.12	1627.20	1490.88
11	1540.80	1588.80	1482.24
12	1402.56	1409.76	1440.00
13	1404.48	1331.52	1308.96
14	1431.84	1421.28	1293.60
15	1452.48	1442.40	1312.32
16	1475.52	1550.40	1458.24
17	1568.64	1616.64	1438.56
18	2007.84	1852.32	1686.72
19	2104.32	1908.48	1849.92
20	1962.72	1894.08	1840.80
21	1798.56	1779.36	1754.40
22	1571.52	1574.40	1568.16
23	1283.52	1350.24	1356.00

Potencia Grupo de Calidad I - Circuito 16107



Grupo de Calidad III - Circuito Morales (24101)

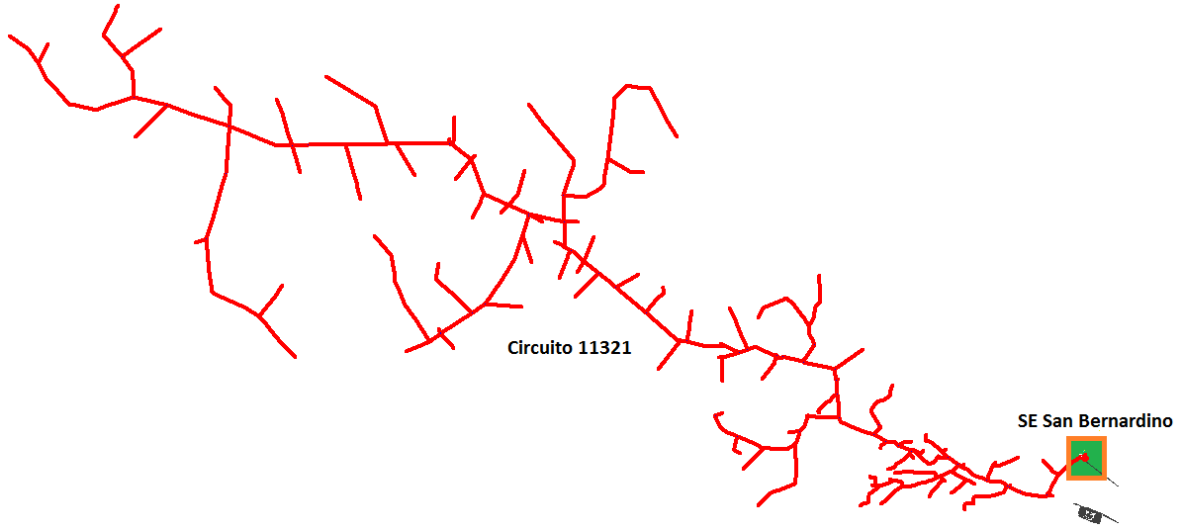


Curva de Potencia Grupo de Calidad III - Circuito 24101

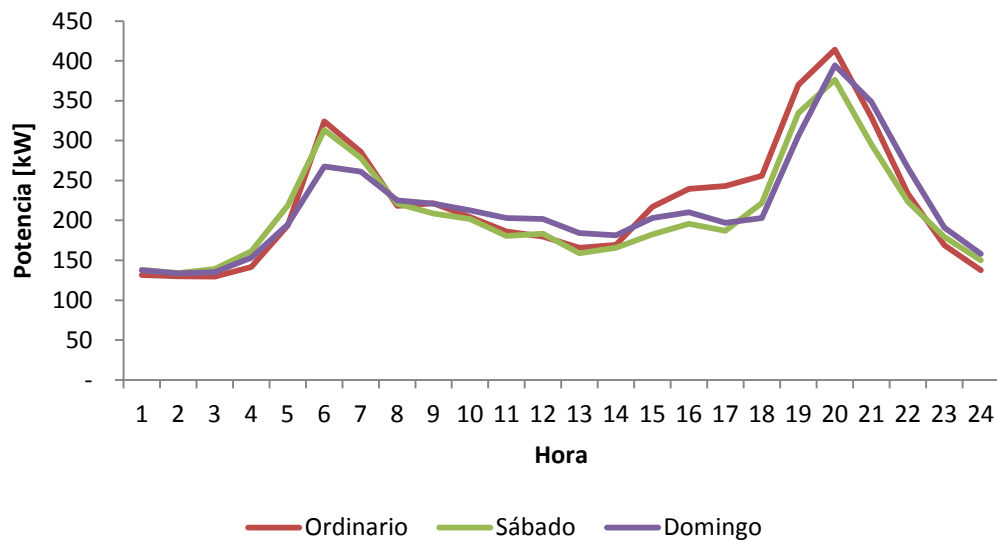
Potencia [kW]

Hora	Ordinario	Sábado	Domingo
0	95.48	90.64	98.34
1	89.98	86.02	90.86
2	86.90	85.14	88.66
3	86.68	86.02	92.40
4	89.54	86.46	96.36
5	102.30	97.24	103.62
6	111.76	108.24	121.22
7	128.70	126.50	134.42
8	139.48	143.66	157.30
9	144.54	153.12	165.22
10	159.72	159.94	175.56
11	157.52	162.36	178.86
12	160.82	162.14	172.26
13	150.92	151.14	166.98
14	147.18	149.60	155.76
15	140.36	147.62	148.28
16	140.14	144.32	171.60
17	143.44	144.98	183.92
18	190.96	199.98	230.34
19	220.66	231.66	242.88
20	200.86	215.38	226.16
21	176.00	191.84	197.12
22	137.72	153.56	158.84
23	105.60	117.70	129.58

Potencia Grupo de Calidad III - Circuito 24101



Grupo de Calidad IV - Circuito 11321

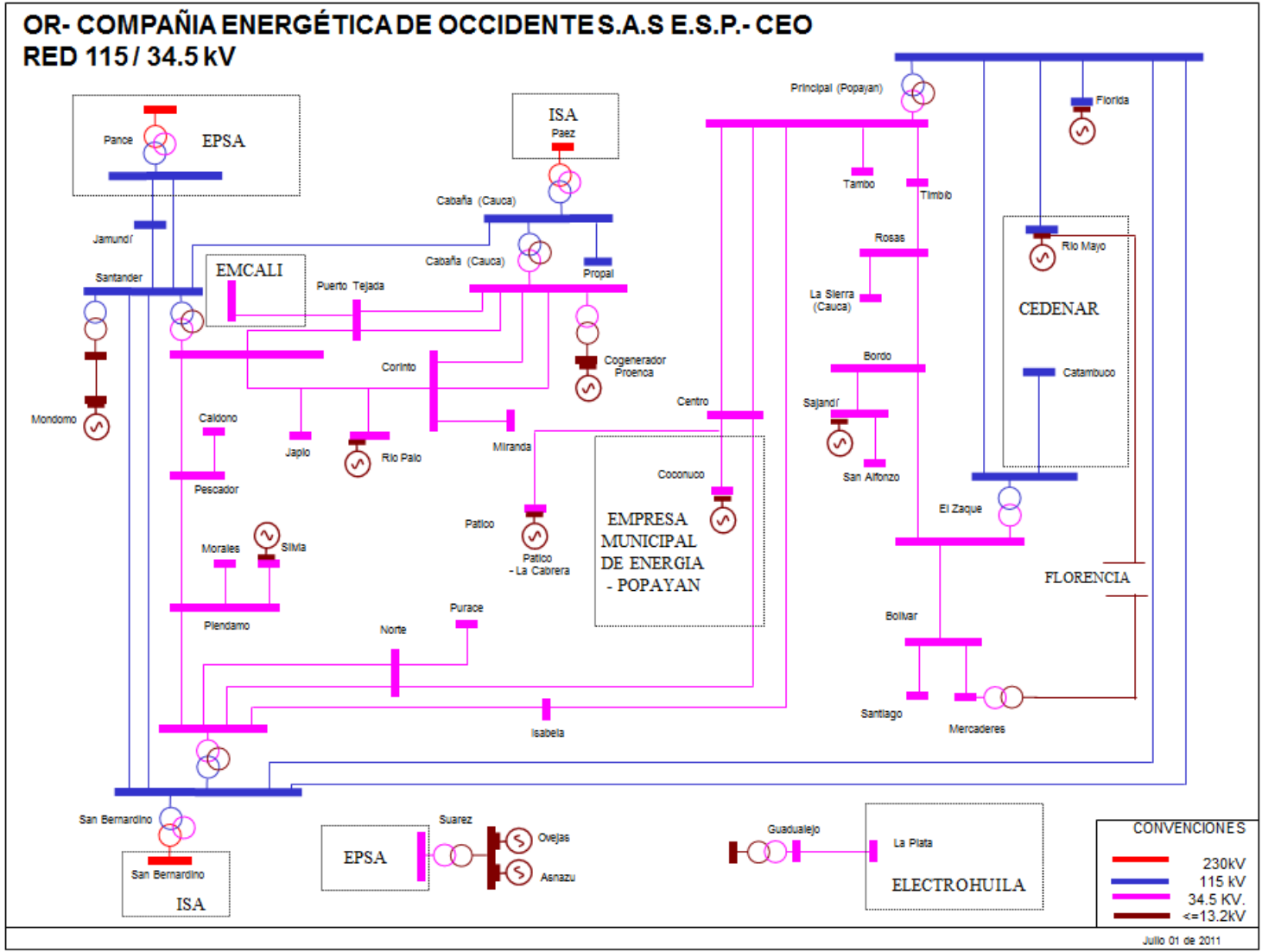


Curva de Potencia Grupo de Calidad IV - Circuito 11321

Potencia [kW]

Hora	Ordinario	Sábado	Domingo
0	131.76	137.88	137.52
1	129.96	133.92	133.56
2	129.60	139.32	135.00
3	141.48	161.28	153.36
4	193.68	218.52	195.12
5	324.36	313.20	267.48
6	286.20	278.28	261.36
7	218.16	221.04	225.00
8	221.40	208.80	221.04
9	204.12	201.96	212.76
10	186.12	180.36	203.04
11	179.64	183.24	201.60
12	165.60	158.76	183.96
13	169.20	165.60	181.44
14	217.08	182.52	203.04
15	239.40	195.84	210.24
16	243.00	186.84	196.92
17	255.96	221.76	203.04
18	370.08	334.44	306.00
19	414.00	376.56	394.56
20	329.40	295.20	348.84
21	233.64	223.56	266.04
22	168.84	179.28	191.16
23	137.52	150.12	158.04

Potencia Grupo de Calidad IV - Circuito 11321



STR - SDL Compañía Energética de Occidente_ Fuente. <http://paratec.xm.com.co/>