

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL PARANÁ

**TECNICATURA UNIVERSITARIA EN OPERACIONES Y MANTENIMIENTO DE REDES
ELÉCTRICAS.**

**NORMALIZACIÓN BARRA 13,2 kV
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
VIALE.**

Alumnos:

- Abud Federico (federicoabud@alu.frp.utn.edu.ar)
- González Ignacio (ignaciogonzalez@alu.frp.utn.edu.ar)
- Juárez Ramírez Emiliano (emilianojuarezramirez@alu.frp.utn.edu.ar)

Docente: Itarthe, Guillermo

Empresa: Cooperativa de servicios públicos el “Quebracho” Ltda.

Tutor técnico: Gaut, Genaro Emmanuel. Jefe de Redes

2023

Índice

Contenido

Resumen.....	2
Introducción	3
Área de concesión.....	5
Antecedentes	6
Planteo del problema	9
Justificación	10
Etapa 1.....	10
Etapa 2.....	11
Alcance y limitaciones	12
Objetivos	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
Marco teórico.....	13
Barra colectora	13
Componentes:.....	13
Transformador de potencia	14
<i>Conceptos básicos</i>	14
Componentes de un transformador de media tensión	15
Materiales y métodos	18
Recolección de datos:	19
Viale Centro - 13,2 kV - ABB afsuit	19
Zona rural C - 13,2 kV - ABB afsuit.....	20
Zona rural A y B - 13,2kV - Schneider electric WSOS	21
Barrio Centenario - 13,2kV - Schneider electric WSOS	21
Resultados.....	22
Discusión y conclusiones.....	22
Referencia bibliográfica.....	22

Resumen

La subestación transformadora de Viale tiene dos transformadores funcionando a gran parte de su capacidad; un transformador que alimenta dicha ciudad y el otro la red rural, estos no se encuentran conectados en paralelo a una barra, ambos de 5 MVA funcionando en el rango de 4,3 MVA en invierno y de 4,8 MVA en verano. La barra que se encuentra inexistente y los transformadores al borde de su capacidad constituye el problema central frente al continuo crecimiento de la demanda, pudiendo provocar fallas en ellos por sobreesfuerzo y malas prestaciones de la red.

Debido a los problemas ya planteados, está en riesgo la calidad del servicio eléctrico. Analizaremos la subestación para proponer una mejora que consiste en repotenciar la S.E.T. agregando un transformador de 5MVA, y la utilización de la estructura existente donde incorporaremos las barras de 13,2 kV la cual se conectará a la salida de los transformadores en paralelo.

Se buscará maximizar la capacidad de la red, para así aliviar y reducir la carga máxima del diseño anterior, evitando problemas futuros como limitar la expansión y la industrialización de la zona. Además, mejorar la calidad y alcance del servicio.

Dentro de las limitaciones quedan señaladas las estructuras que comprende el área de ing. civil, como así también la configuración del software de los reconectores, que quedan bajo el área de ing. Eléctrica.

Como resultado buscamos realizar un informe destinado a los distintos sectores de la cooperativa donde detallaremos la problemática y soluciones, las cuales son los de maximizar la vida útil de los equipos, mejorar la calidad del servicio, facilitar las tareas de mantenimiento manteniendo una disponibilidad constante del suministro.

Introducción

Las prácticas profesionales supervisadas las realizamos en la cooperativa de servicios públicos “QUEBRACHO” LTDA. de la ciudad de Viale, Entre Ríos.

Acompañando a las cuadrillas a realizar sus distintas actividades, ya sea en líneas rurales o urbanas. Si bien no fueron frecuentes las visitas a la subestación transformadora logramos identificar una serie de inconvenientes que pueden presentar problemas futuros como la pérdida en la calidad del servicio.

La capacidad de energía eléctrica que suministra la red está llegando a su límite, y ante a la gran demanda actual, se está poniendo en riesgo los equipos como así también el suministro eléctrico.

Aprovechando que la Coop. cuenta con transformadores en stock para contingencias, evaluaremos la puesta en marcha de una tercera maquina en paralelo, y a su vez la instalación de barras, las cuales se encontrarán a la salida (13.2kV) de los transformadores.

Información de la empresa

La Cooperativa de Servicios Públicos Quebracho Limitada tiene su sede Central en la Ciudad de Viale, y cuenta además con dos sucursales: una en la ciudad de Diamante y otra en la Zona Rural de Paso de la Laguna.



Como empresa de Distribución de Energía, sabe que el desarrollo de las líneas eléctricas acompaña al crecimiento de las localidades, y es por eso por lo que presta su servicio a las áreas urbanas de Viale, Tabossi, Estación Sosa, Valle María y Aldea Protestante, y a las zonas rurales de Viale y Diamante.

Actualmente, brinda servicio de Energía Eléctrica a usuarios tanto urbanos como rurales, así como también a clientes que necesitan un mayor suministro. A continuación, expresamos estos datos en números:

Clientes urbanos: 6695

Clientes rurales: 2560

Grandes clientes: 122

Extensión total de líneas Coop. Quebracho: 1749.8 Km

Área total de concesión Coop. Quebracho: 2336.6 Km²

Antecedentes

Teniendo en cuenta la creciente demanda energética de los últimos años, los cambios climáticos que se reflejan en el aumento de la temperatura, y como estos dos factores son perjudiciales para los equipos transformadores, nos centramos en el estudio de las cargas, donde nos encontramos con el problema de que los equipos están llegando a su límite.

En los siguientes gráficos agregamos información concisa sobre la problemática que abordamos. Estos datos son extraídos directamente del software SCADA de los reconectores y transformadores del cual la cooperativa realiza un control y seguimiento constante. En esta información se puede ver diferentes mediciones, las cuales dan un parámetro de los consumos en diferentes lapsos de tiempo, como así también una medición instantánea. Se puede contrastar y comparar datos de años anteriores para así ver el incremento de demanda año a año que es básicamente lo que nos lleva a abordar la problemática a la cual hacemos referencia.



Measur.	Max.	Date	Time	Min.	Date	Time
IA (A)	191	01-14-22	13:50:00	0	08-12-21	08:14:00
IB (A)	191	01-14-22	13:51:00	0	04-23-21	17:42:00
IC (A)	185	01-14-22	13:49:00	0	08-12-21	07:55:00
IN (A)	1	10-20-23	21:05:00	0	10-23-23	13:17:00
W-A (kW)	0	09-02-23	04:29:00	-1818	06-09-22	09:29:00
W-B (kW)	0	09-02-23	04:29:00	-1788	03-15-23	15:44:00
W-C (kW)	0	09-02-23	04:29:00	-1733	06-09-22	09:29:00
W-3PH (kW)	0	09-02-23	04:29:00	-5307	06-09-22	09:29:00
VAR-A (kVAR)	151	06-18-23	05:29:00	-822	06-11-20	08:59:00
VAR-B (kVAR)	157	06-18-23	05:29:00	-787	03-15-23	15:44:00
VAR-C (kVAR)	124	06-05-22	06:44:00	-742	03-15-23	15:44:00
VAR-3PH (kVAR)	408	07-17-22	05:14:00	-2302	03-15-23	15:44:00

Ilustración 3

En la imagen anterior se puede observar las cargas máximas históricas señaladas con un cuadro rojo y en el cuadro azul de la imagen siguiente las actuales, aquí se puede contrastar el estrés por sobre carga al que se ven sometidos los transformadores. También podemos observar, en el cuadro rojo de la columna “Max”, que los picos de demanda son prácticamente proporcionales a los de temperatura máxima, por lo que podemos deducir que es un fenómeno estacional. Y como ya nombramos anteriormente estas son perjudiciales para los equipos.

	Value	Units
IA	74	A
IB	72	A
IC	74	A
IN	0	A
W-A	-766	kW
W-B	-713	kW
W-C	-740	kW
W-3PH	-2219	kW
VAR-A	-250	kVAR
VAR-B	-231	kVAR
VAR-C	-249	kVAR
VAR-3PH	-730	kVAR

Demand Time Constant: 15 min.

Print to File

Ilustración 4

Temperaturas pasadas en Parana 14 de enero

Esta página muestra el tiempo del año pasado en Parana para este 14 de enero. Puede darte una idea de cómo será el tiempo en Parana para el 14 de enero.

Locación:

Cambiar fecha:

 TEMPERATURA 38,3° / 21°	 PRECIPITACIONES 0 mm
 VIENTO 20,7 Km/h	 HUMEDAD 33,3 %

El tiempo en los últimos años en Parana para el 14 de enero

Año	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
2023 - 14 de enero	36°/19°	0 mm	 Despejado	16 Km/h
2022 - 14 de enero	46°/26°	0 mm	 Despejado	22 Km/h
2021 - 14 de enero	33°/18°	0 mm	 Parcialmente nublado	24 Km/h

Ilustración 5

Planteo del problema

El deterioro natural que se produce por el paso del tiempo, sumado a la falta de reformas y el continuo crecimiento de la demanda, han llegado al punto de dejar casi obsoleta la subestación transformadora de Viale.

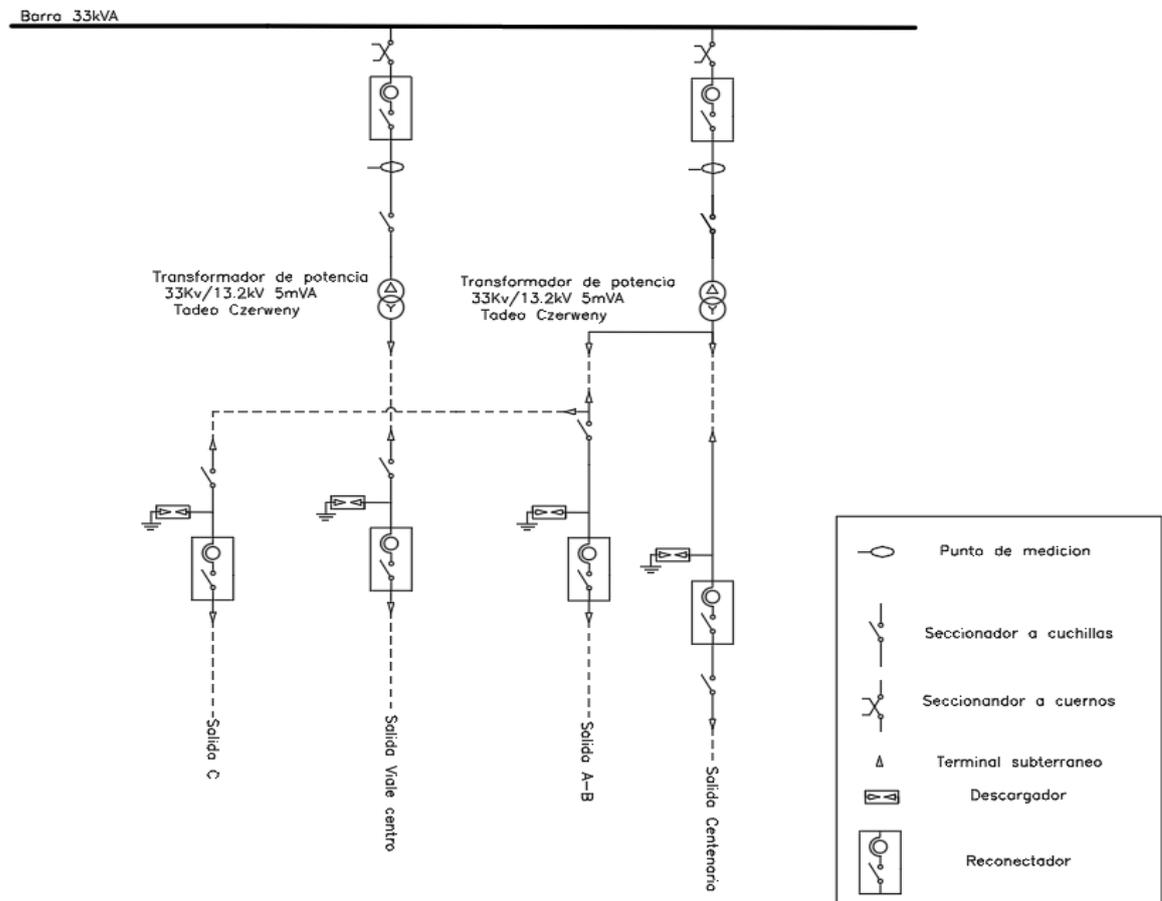


Ilustración 6

El diseño inicial contaba con un sistema de barras de 13,2 kV a la salida de los transformadores, estas sufrieron un desgaste que las dejó fuera de servicio y se optó por una conexión directa. En un principio y durante un determinado lapso de tiempo esto dio un buen resultado, pero no estaría cumpliendo con los requisitos de una subestación ideal.

La demanda ha crecido, lo que provoca que los transformadores se encuentren trabajando a un régimen alto y en épocas en donde la demanda llega a su pico máximo debido a las temperaturas estos trabajan al límite de su capacidad, lo que provoca una disminución en la calidad del servicio, como, por ejemplo: caídas de tensión y cortes frecuentes.

Justificación

Al evaluar el posible fallo de uno de los transformadores, una gran parte del servicio se pierde sin una rápida reposición de este. Lo que deriva

Para solucionar este problema, nuestra propuesta se centra en dos etapas, por un lado, la normalización de las barras 13.2kV y por otro, la puesta en marcha de la tercera máquina de 5MVA.

Etapa 1.

Como solución se propone la instalación de barras, lo que produce un cambio en la configuración provocando un aumento de confiabilidad, ya que ante la falla de una maquina se sigue manteniendo el servicio. Además, como estas se encuentran aportando potencia en la barra, en casos especiales, ya sea, cuando la demanda es mínima o el cese de producción de las industrias (sábados o domingos), o invierno que con un solo transformador se puede alimentar la totalidad de la demanda. También, se podrá equilibrar las cargas evitando el sobrefuerzo de las maquinas. Otras de las ventajas son la posibilidad de programar tareas de mantenimiento y la mejora sustancial en las maniobras de distribución.

A continuación, se expone unifilar de la propuesta realizada.

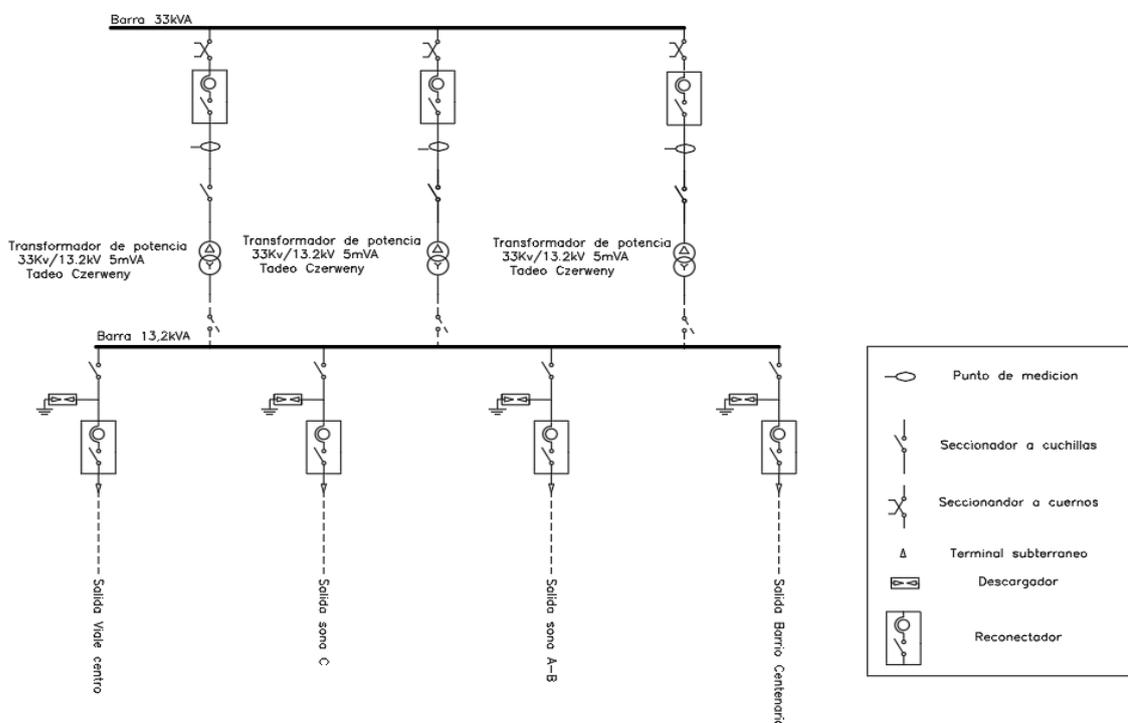
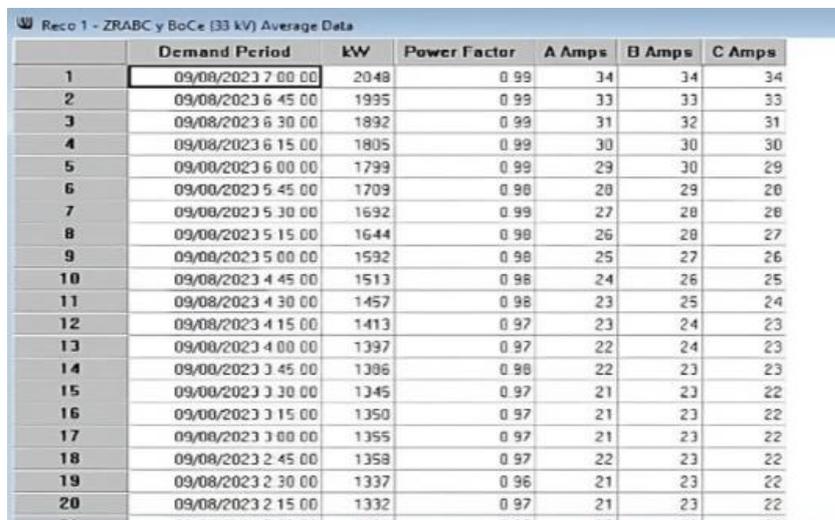


Ilustración 7

Etapa 2.

Observamos que, si uno de los transformadores falla, el restante no podrá suministrar la carga requerida por el sistema. Volviendo al problema principal, la pérdida de servicio. Teniendo en cuenta que Coop. Quebracho LTDA cuenta con dos transformadores de respaldo (5MVA y 3,5MVA), ambas medidas en conjunto poseen una gran variedad de beneficios, además de los ya mencionados. En épocas de poca demanda, se podrá aislar un transformador fuera de servicio para su mantenimiento. En caso de que un transformador falle, los dos restantes podrán suministrar gran parte de la demanda o toda dependiendo de la época del año en la que suceda la contingencia, teniendo en cuenta que el 75% del año con solo dos maquinas se puede abastecer el suministro total.



	Demand Period	kW	Power Factor	A Amps	B Amps	C Amps
1	09/08/2023 7 00 00	2048	0.99	34	34	34
2	09/08/2023 6 45 00	1995	0.99	33	33	33
3	09/08/2023 6 30 00	1892	0.99	31	32	31
4	09/08/2023 6 15 00	1805	0.99	30	30	30
5	09/08/2023 6 00 00	1799	0.99	29	30	29
6	09/08/2023 5 45 00	1709	0.98	28	29	28
7	09/08/2023 5 30 00	1692	0.99	27	28	28
8	09/08/2023 5 15 00	1644	0.98	26	28	27
9	09/08/2023 5 00 00	1592	0.98	25	27	26
10	09/08/2023 4 45 00	1513	0.98	24	26	25
11	09/08/2023 4 30 00	1457	0.98	23	25	24
12	09/08/2023 4 15 00	1413	0.97	23	24	23
13	09/08/2023 4 00 00	1397	0.97	22	24	23
14	09/08/2023 3 45 00	1386	0.98	22	23	23
15	09/08/2023 3 30 00	1345	0.97	21	23	22
16	09/08/2023 3 15 00	1350	0.97	21	23	22
17	09/08/2023 3 00 00	1355	0.97	21	23	22
18	09/08/2023 2 45 00	1358	0.97	22	23	22
19	09/08/2023 2 30 00	1337	0.96	21	23	22
20	09/08/2023 2 15 00	1332	0.97	21	23	22

Ilustración 8

En esta imagen podemos observar las mediciones del reconector de 33kV que alimenta el transformador encargado de suministrar servicio a: zona a y b, zona c y barrio centenario.

	Log Month	Total kWh	Peak Time	Peak kW	Power Factor
1	septiembre 2023	1055024	06/09/2023 20:15:00	2445	0,98
2	agosto 2023	1148587	25/08/2023 20:30:00	2395	0,99
3	julio 2023	1198126	17/07/2023 20:30:00	2738	0,98
4	junio 2023	1168790	14/06/2023 19:15:00	2708	0,98
5	mayo 2023	1083842	29/05/2023 20:30:00	2326	0,99
6	abril 2023	1050597	11/04/2023 19:15:00	2305	0,95
7	marzo 2023	1680775	14/03/2023 14:00:00	4035	0,93
8	febrero 2023	1349439	10/02/2023 13:45:00	3767	0,94
9	enero 2023	1662601	20/01/2023 15:15:00	3964	0,94
10	diciembre 2022	1570514	07/12/2022 14:30:00	4086	0,94
11	noviembre 2022	1260265	30/11/2022 14:15:00	3613	0,92
12	octubre 2022	1026261	28/10/2022 17:00:00	2098	0,91
13	septiembre 2021	1012576	22/09/2021 17:00:00	2422	0,91
14	agosto 2021	1043124	12/08/2021 20:45:00	3893	0,96
15	julio 2021	1219832	29/07/2021 20:15:00	2811	0,97
16	junio 2021	1186395	29/06/2021 20:45:00	2979	0,97
17	mayo 2021	1085818	17/05/2021 19:30:00	2302	0,93
18	abril 2021	237820	29/04/2021 19:00:00	2076	0,94
19	marzo 2021	855189	11/03/2021 7:00:00	2666	0,90
20	febrero 2021	1128356	22/02/2021 7:00:00	2775	0,93
21	enero 2021	49907	30/01/2021 13:45:00	1572	0,97

Ilustración 9

En esta imagen podemos observar las mediciones del reconnector de 33kV que alimenta el transformador encargado de suministrar servicio a Viale centro

Alcance y limitaciones

Analizaremos la subestación para proponer una mejora la que consiste en repotenciar la subestación agregando un transformador de 5MVA, y la utilización de la estructura existente donde agregaremos las barras de 13,2kV a la cual se conectara la salida de los transformadores en paralelo. Dentro de las limitaciones queda señalada las estructuras que comprende el área de Ing. Civil, como así también la configuración del software de los reectores como el dimensionamiento de conductores que quedan bajo el área de Ing. Eléctrica.

Objetivos

Objetivo general

Se busca maximizar la capacidad de la red, para así aliviar y reducir la carga máxima del diseño anterior.

Objetivos específicos

- Evitar problemas futuros como limitar la expansión de la red.
- Mejorar la calidad y alcance del servicio.
- Extender la vida útil de la S.E.

- Disminuir interrupciones del servicio eléctrico.
- Reducir de costos de mantenimiento.

Marco teórico

Barra colectora

El elemento principal que las compone es el conductor eléctrico al que llamaremos barra. Cada juego de barras consta tanto de conductores como de fases polos que componen el circuito. En una subestación eléctrica, las barras son componentes esenciales que desempeñan un papel clave en la gestión y distribución eficiente de la energía eléctrica.

Para el dimensionamiento de las barras y conexiones de los equipos se toma como referencia las normas DIN 57 103 / VDE 0103 e IRAM 2358.

Si bien hay varios tipos, nos centraremos en la barra de cables, la cual se destaca por ser la más económica.

Componentes:

a) Conductores eléctricos: materiales que permiten el paso de la electricidad con un nivel de resistencia muy reducido. Generalmente de aluminio o cobre.

El elemento principal de que se compone las barras colectoras es el conductor eléctrico que llamaremos barra. Cada juego de barras consta de tanto conductores como fases polos que componen el circuito.

b) Cadena de aisladores: elemento aislante eléctrico y de soporte mecánico del conductor.

c) Conectores y herrajes: que sirven para unir los diferentes tramos de conductores y para sujetar el conductor al aislador.

Imagen a modo de ejemplo:

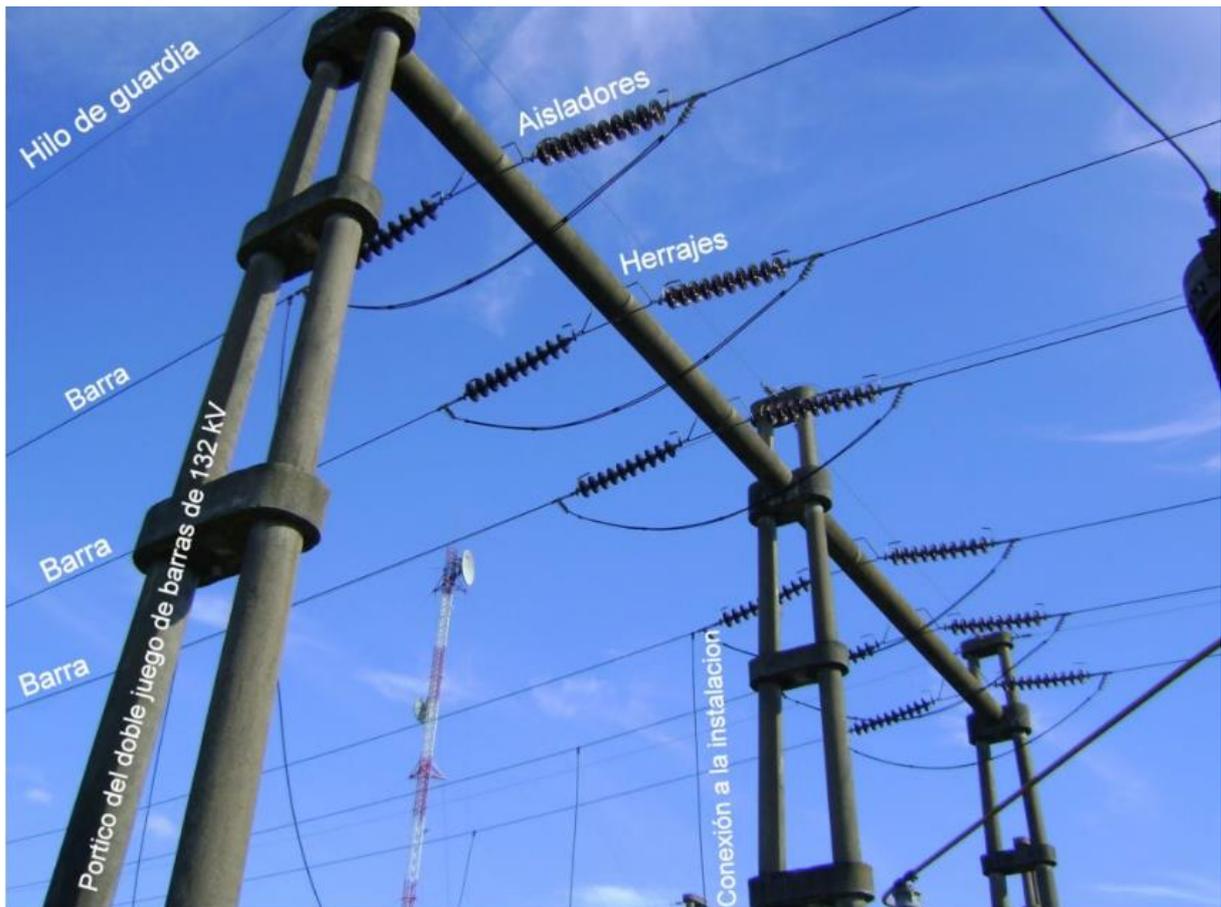


Ilustración 10

Transformador de potencia

El transformador es un aparato estático, de inducción electromagnética, destinado a transformar un sistema de corrientes alternas en uno o más sistemas de corrientes alternas de igual frecuencia y de intensidad y tensión generalmente diferentes.

Conceptos básicos:

Elevador: Se denomina elevador cuando en la salida del transformador se obtiene un voltaje mayor al de entrada

Reductor: Se denomina reductor cuando en la salida del transformador se obtiene un voltaje menor al de entrada

Potencia nominal: se refiere a la potencia máxima que un dispositivo, equipo o sistema puede manejar de manera continua y segura bajo condiciones normales de funcionamiento.

Devanado primario: Es donde se aplica la fuente de alimentación.

Devanado secundario: se ubica en la salida de transformación.

Relación de transformación: Es la relación entre el número de vueltas en el devanado primario y secundario o con la relación de los voltajes del primario y el secundario

Intensidad: Se mide en amperios (A) y representa la cantidad de carga que fluye a través de un punto en un circuito en un intervalo de tiempo específico

Tensión: también conocida como voltaje, se mide en voltios (V) y representa la fuerza con la que la carga eléctrica se mueve en un circuito.

Existen varios tipos de conexión siendo las siguientes las más utilizadas:

Triangulo: Cada extremo de la bobina está conectado al extremo opuesto de la siguiente bobina.

Estrella: Cada extremo de la bobina está conectado a un punto central común.

Componentes de un transformador de media tensión

Parte activa: formada por un conjunto de elementos separados del tanque principal y que agrupa el núcleo y bobinas.

Parte pasiva: consiste en el tanque donde se aloja la parte activa; se utiliza en los transformadores la cual va sumergida en líquidos (aceite dieléctrico).

Accesorios: de un transformador son un conjunto de partes y dispositivos que auxilian en la operación y facilitan las labores de mantenimiento. (Tanque de expansión, tuberías, boquillas, válvulas, tablero, conectores de tierra, placa de características).

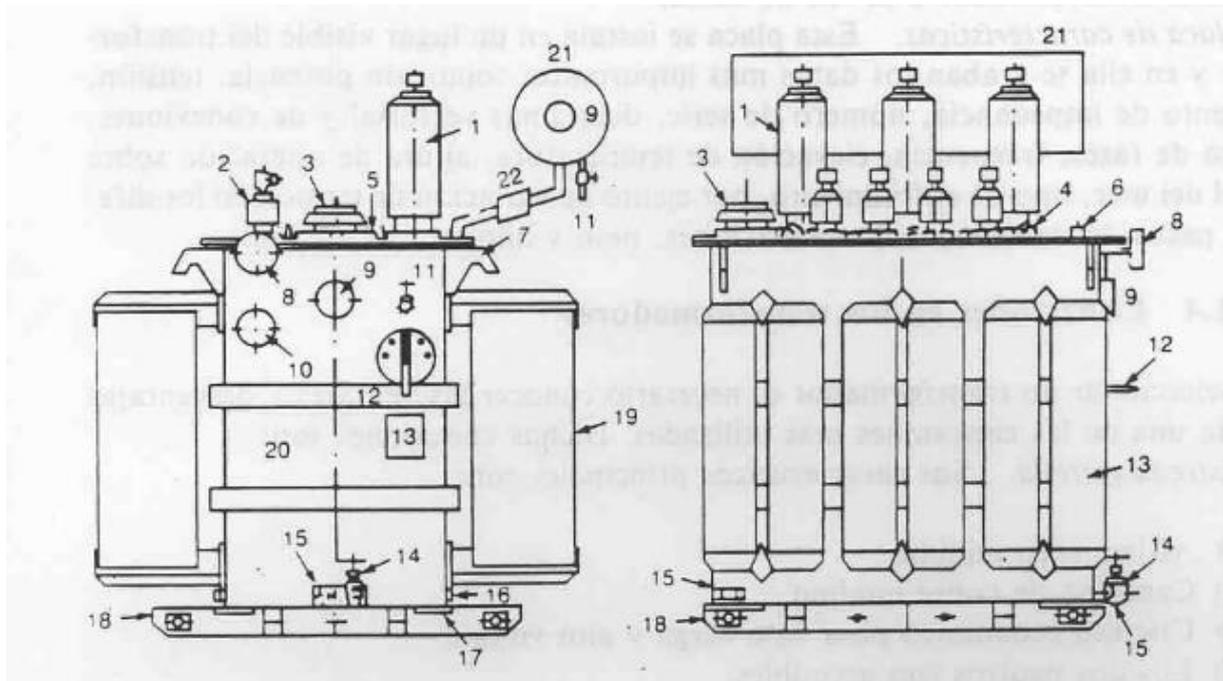


Ilustración 11

DESCRIPCIÓN	
1 Boquillas para alta tensión	12 Maneral para operación sin excitación del cambiador de derivaciones, con seguro para candado e indicador de posiciones
2 Boquillas para baja tensión	13 Placa de características
3 Relevador mecánico de sobrepresión	14 Válvula para drenaje
4 Orejas con ojo para levantar la tapa	15 Válvula para muestreo
5 Registro	16 Placas para conexión a tierra
6 Copie con tapón para llenado al vacío	17 Refuerzos para palanqueo o soportes para gato
7 Orejas de gancho para izaje del conjunto	18 Base deslizable
8 Manómetro-vacuómetro	19 Radiadores fijos o desmontables. Con o sin válvulas
9 Indicador magnético de nivel sin o con contactos para alarma	20 Caja
10 Indicador de temperatura del aceite con o sin contactos P alarma	21 Tanque conservador
11 Válvula superior para conexión a filtro prensa	22 Relevador de gas (Bucholz)

Ilustración 12

En transformadores trifásicos conectados en paralelo, no sólo es necesario garantizar que los valores eficaces de las tensiones asignadas primaria y secundaria (de línea) de todos los transformadores sean iguales, sino también sus argumentos. Esto indica que las condiciones necesarias para que varios transformadores trifásicos se puedan conectar en paralelo son que tengan la misma relación de transformación de tensiones y el mismo índice horario.

Los transformadores que se encuentran en la subestación Viale cumplen con lo antes mencionado, los cuales se corresponden con la siguiente chapa de características

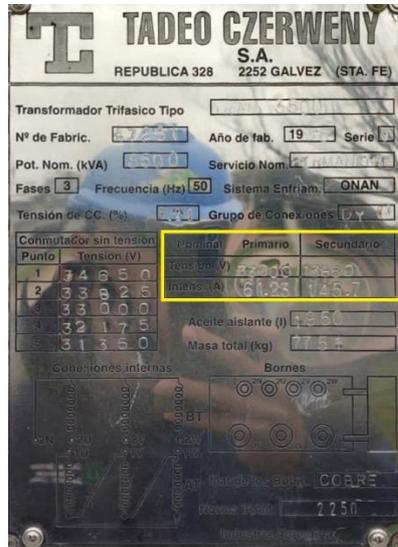


Ilustración 13

En el cuadro señalado en color amarillo se pueden observar las tensiones e intensidades nominales tanto del primario como del secundario.



Ilustración 14

Para el secundario la nominal corresponde a 145,7 A. Mas adelante podremos ver cómo es ampliamente superada por la demanda.

Materiales y métodos

Para el desarrollo del trabajo, nos basamos en visitas a la subestación, en análisis del sistema de distribución, y sus posibles fallas, además, en la recolección de datos, los cuales son obtenidos de los reconectores que se encuentran en la subestación, a los cuales ingresamos mediante el sistema SCADA de cada uno de ellos, siendo este:

Viale Centro - 13,2 kV - ABB afsuit

Zona rural C - 13,2 kV - ABB afsuit

Zona rural A y B - 13,2kV - Schneider electric WSOS

Barrio Centenario - 13,2kV - Schneider electric WSOS

En la visita nos encontramos con el faltante de las barras de distribución que habían sido desmanteladas previamente, de éstas solo se encuentra la estructura que las contenía, teniendo en cuenta esto, se puede realizar reincorporación de las barras al sistema de una forma relativamente sencilla ya que la estructura cumple con todos los estándares de las normas DIN 57 103 / VDE 0103 e IRAM 2358, solo se debe redimensionar el diámetro del conductor y acometidas.

Si observamos el diagrama unifilar (imagen: unifilar actual. Pag:9) nos damos cuenta de este error con mayor facilidad.

Recolección de datos:

Viale Centro- 13,2 kV- ABB afsuit

Measur.	Max.	Date	Time	Min.	Date	Time
IA (A)	191	01-14-22	13:50:00	0	08-12-21	08:14:00
IB (A)	191	01-14-22	13:51:00	0	04-23-21	17:42:00
IC (A)	185	01-14-22	13:49:00	0	08-12-21	07:55:00
IN (A)	1	10-20-23	21:05:00	0	10-23-23	13:17:00
W-A (kW)	0	09-02-23	04:29:00	-1818	06-09-22	09:29:00
W-B (kW)	0	09-02-23	04:29:00	-1788	03-15-23	15:44:00
W-C (kW)	0	09-02-23	04:29:00	-1733	06-09-22	09:29:00
W-3PH (kW)	0	09-02-23	04:29:00	-5307	06-09-22	09:29:00
VAR-A (kVAR)	151	06-18-23	05:29:00	-822	06-11-20	08:59:00
VAR-B (kVAR)	157	06-18-23	05:29:00	-787	03-15-23	15:44:00
VAR-C (kVAR)	124	06-05-22	06:44:00	-742	03-15-23	15:44:00
VAR-3PH (kVAR)	408	07-17-22	05:14:00	-2302	03-15-23	15:44:00

Ilustración 15

La columna “Max” indica los consumos máximos hasta el momento de la fecha de recolección de los datos. Aquí podemos ver como la potencia nominal de los transformadores instalados es superada en 45 A.

Zona rural C- 13,2 kV- ABB afsuit

Measur.	Max.	Date	Time	Min.	Date	Time
IA (A)	10564	08-19-19	08:32:00	0	07-22-23	12:39:00
IB (A)	9779	08-19-19	08:32:00	0	06-22-23	12:26:00
IC (A)	2873	04-22-20	15:08:00	0	06-22-23	12:26:00
IN (A)	3735	08-19-19	08:32:00	0	09-02-23	04:45:00
W-A (kW)	0	09-02-23	04:44:00	-22011	08-19-19	08:29:00
W-B (kW)	5723	08-19-19	08:29:00	-720	01-20-22	14:29:00
W-C (kW)	107	09-11-19	07:14:00	-766	01-20-22	14:29:00
W-3PH (kW)	396	09-11-19	06:44:00	-16288	08-19-19	08:29:00
VAR-A (kVAR)	1209	09-11-19	05:44:00	-43844	08-19-19	08:29:00
VAR-B (kVAR)	5674	08-19-19	08:29:00	-279	02-07-18	18:14:00
VAR-C (kVAR)	253	06-24-21	11:29:00	-224	02-07-18	16:29:00
VAR-3PH (kVAR)	3697	09-11-19	05:44:00	-38170	08-19-19	08:29:00

Print to File

Ilustración 16

Si bien en este cuadro nos muestra cargas muy elevadas, se les atribuyen a fallas en los TI del sistema de recolección de datos.

Zona rural A y B- 13,2kV- Schneider electric WSOS

Log Month	Total kWh	Peak Time	Peak kW	Power Factor
1 septiembre 2023	289342	01/09/2023 15:45:00	888	0,94
2 agosto 2023	333617	16/08/2023 15:30:00	817	0,90
3 julio 2023	87432	31/07/2023 16:30:00	718	0,92
4 junio 2023	283892	27/06/2023 16:45:00	670	0,94
5 mayo 2023	286061	29/05/2023 7:45:00	871	0,95
6 abril 2023	273453	10/04/2023 17:30:00	769	0,85
7 marzo 2023	437350	11/03/2023 17:00:00	1067	0,89
8 febrero 2023	350281	28/02/2023 17:00:00	999	0,88
9 enero 2023	445433	20/01/2023 17:00:00	1058	0,89
10 diciembre 2022	404448	09/12/2022 17:30:00	1139	0,89
11 noviembre 2022	353804	24/11/2022 17:00:00	950	0,86
12 octubre 2022	299658	25/10/2022 16:30:00	813	0,87
13 septiembre 2022	270807	15/09/2022 17:30:00	986	0,91
14 agosto 2022	310647	23/08/2022 17:15:00	934	0,91
15 julio 2022	281814	26/07/2022 17:00:00	626	0,90
16 junio 2022	300182	23/06/2022 17:00:00	652	0,94
17 mayo 2022	277727	30/05/2022 7:45:00	858	0,94
18 abril 2022	53945	29/04/2022 8:00:00	837	0,94
19 marzo 2022	277301	31/03/2022 8:45:00	762	0,89
20 febrero 2022	73531	22/02/2022 17:30:00	724	0,86
21 enero 2022	373473	12/01/2022 17:15:00	1102	0,87
22 diciembre 2021	250836	31/12/2021 17:30:00	1016	0,87

Ilustración 17

En este cuadro podemos observar en la columna “Peak kW” los picos máximos en diferentes meses y años.

Barrio Centenario- 13,2kV- Schneider electric WSOS

Week Ending	Total kWh	Peak Time	Peak kW	Power Factor
1 30 julio 2023	254141	17/07/2023 21:15:00	1532	0,98
2 18 julio 2023	127957	13/07/2023 21:00:00	1468	0,98
3 9 julio 2023	103996	08/07/2023 20:00:00	1045	0,97
4 2 julio 2023	116177	29/06/2023 21:15:00	1297	0,98
5 25 junio 2023	126091	22/06/2023 21:00:00	1463	0,98
6 18 junio 2023	128525	14/06/2023 20:45:00	1432	0,98
7 11 junio 2023	102939	10/06/2023 20:30:00	1019	0,97
8 4 junio 2023	105681	29/05/2023 20:45:00	1209	0,97
9 28 mayo 2023	101883	22/05/2023 21:00:00	981	0,97
10 21 mayo 2023	99636	18/05/2023 21:00:00	975	0,97
11 14 mayo 2023	201047	11/05/2023 21:45:00	987	0,96

Ilustración 18

En este cuadro podemos observar la misma medición con la diferencia en el periodo de recolección de datos, en el anterior es mes a mes y en este es semana a semana.

Con la información obtenida de las imágenes anteriores podemos observar en qué condiciones se encuentra el sistema en cuanto a demanda. En este caso los picos de demanda están muy cerca de la potencia instalada.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se puede comprobar que ante el crecimiento de la demanda los transformadores no podrán suministrar la potencia requerida aun estando conectados en paralelo a la barra, por esto, se sugiere la incorporación de un tercer transformador.

En este caso, ubicado en la parte noreste de la subestación, ya que esta se encuentra libre y se podrá cumplir con todas las distancias mínimas de seguridad. Se deberá rediseñar el cable de guarda debido a que esta zona queda afuera del ángulo de cobertura.

Resultados

Con nuestra propuesta buscamos directamente disminuir la carga de las maquinas en servicio agregando una tercera, cambiar el sistema actual al de barras, conectar en paralelo y así lograr una distribución equitativa y confiable.

Discusión y conclusiones

El informe realizado es una propuesta de gran valor en cuanto a soluciones técnicas y operativas, ya que ofrece una gran solución a la subestación en cuanto a la calidad de servicio como así también a extender la vida útil de los equipos. A su vez aporta grandes beneficios a los operarios debido a la confiabilidad que este sistema otorga y a la facilidad en cuanto a mantenimiento refiera.

Referencia bibliográfica

AEA 95301 (2007). Reglamentación de Líneas Aéreas de Media Tensión y Alta Tensión.

Libro de instrucciones IB38-737-5 Edición F (2007). PCD Aparato de control de potencia.

José Raul Martín (1987). Diseño de subestaciones eléctricas.

AEA 95301 (2007). Reglamentación para Líneas Eléctricas Aéreas Exteriores.

T.U.O.M.R.E. (2023). Apuntes cátedra "Generación, Transmisión, y Distribución"

AEA-95402 (2011). Reglamentación para Estaciones Transformadoras.