

INFORME TÉCNICO CABINAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN



Instalaciones y Montajes Eléctricos de Alhama de Almería, S.L.U.

Nº RIIA: 04017339

Nº REA: 01040004198

Avda. Nicolás Salmerón, 98, 1º

Alhama de Almería 04400 Almería

montajesalhamasl@gmail.com

www.montajesalhama.com

OBJETO

El objeto de este informe es poner en conocimiento del personal responsable de la EDAR el estado de aislamiento de las cabinas de protección de MT existentes en el CT de la instalación eléctrica de la EDAR de Roquetas de Mar para evaluar la conveniencia de seguir operando con unas cabinas de MT que fueron fabricadas en el año 1997.

La instalación eléctrica de MT está compuesta por 1 cabina de protección genera, un cabina de medida, una cabina de protección de transformador N° 1 y una cabina de protección de transformador N° 2.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas están en la búsqueda de la confiabilidad en su sistema eléctrico para conocer su condición que es de suma importancia para evitar costes no previstos y gastos originados por una falla en sus sistemas eléctricos, por esta causa se debe considerar para los nuevos proyectos la rentabilidad que estará basada en la vida útil de los activos eléctricos. Por ello se pretende medir el aislamiento de las tres cabinas de protección de MT existentes en el CT para conocer su fiabilidad, las mismas son: cabina de protección general, cabina de protección del transformador N°1, y cabina de protección del transformador N° 2. Con esta información las personas responsables estarán en condiciones de tomar medidas preventivas, y así evitar fallas en sus sistemas eléctricos, conocer el estado de un activo crítico cobra mucha importancia para la correcta toma de decisiones.



Fotografía de las cabinas de protección y medida del centro de transformación

Para realizar las medidas, se han instalado 2 electro generadores diésel en el cuadro general de baja tensión para mantener el suministro eléctrico de la EDAR durante los tiempos que duran las medidas de aislamiento en las cabinas.

En cabinas de MT se pueden realizar medición de varios parámetros eléctricos para determinar el estado real del aislamiento de sus diferentes componentes, las medidas de aislamientos son las más importantes, pues si no existe aislamiento suficiente las cabinas no deben ponerse en funcionamiento o seguir operando, así los parámetros restantes de las cabinas no serán de interés sin antes comprobar o corregir el aislamiento si ello es posible. Si el aislamiento es correcto se procede a realizar el resto de medidas complementarias para verificar el funcionamiento de todos los componentes de la cabina, siendo el siguiente dato de interés, verificar que la protección que pretende realizar funciona.

En una cabina de MT podemos medir el aislamiento con los siguientes métodos:

Rigidez dieléctrica en CC (corriente continua) expresada en Ω , en esta medida se somete al aislamiento a un nivel de tensión de corriente continua, típicamente entre valores comprendidos de 5.000 VCC hasta 15.000 VCC. Hay que tener en cuenta que esta medida es indirecta, pues en el caso de medir aparatos que funcionan con CA este tipo de medida no se correlaciona con las medidas de aislamiento donde el parámetro a medir es intensidad de fuga de corriente alterna.

Tg δ (tangente delta) expresada en valores absolutos o en tanto por ciento, en este tipo de medida se somete al objeto bajo ensayo a una tensión de corriente alterna con valores comprendidos entre 10.000 V AC y 12.000 V AC. Este tipo de medida en AC es dependiente de la cantidad de DP (descargas parciales), las medidas de tangente muestran con mucha aproximación el estado de vida residual de un aislamiento.

Carga aparente que circula a tierra desde los aislamientos o entre los aislamientos de las fases (Q) expresada en Culombios, en realidad estas medidas se expresan en pC (pico Culombios), pues un Culombio es una magnitud muy elevada fuera de rango para determinar el aislamiento de las cabinas o cualquier otra clase de aislamientos. La medida de la carga Q es una medida “directa” de DP (Descargas Parciales) que determina con total exactitud las pérdidas en el aislamiento. La realización de este tipo de medida es más compleja que las medidas de tangente o de rigidez dieléctrica, porque debido a su precisión y sensibilidad interviene parámetros que deben ser evaluados previamente antes de realizar el análisis del aislamiento, como por ejemplo la calidad del gas aislante SF6 y la presión de éste si la cabina dispone de dicho gas.

NORMATIVA APLICABLE

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 023, real decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014.

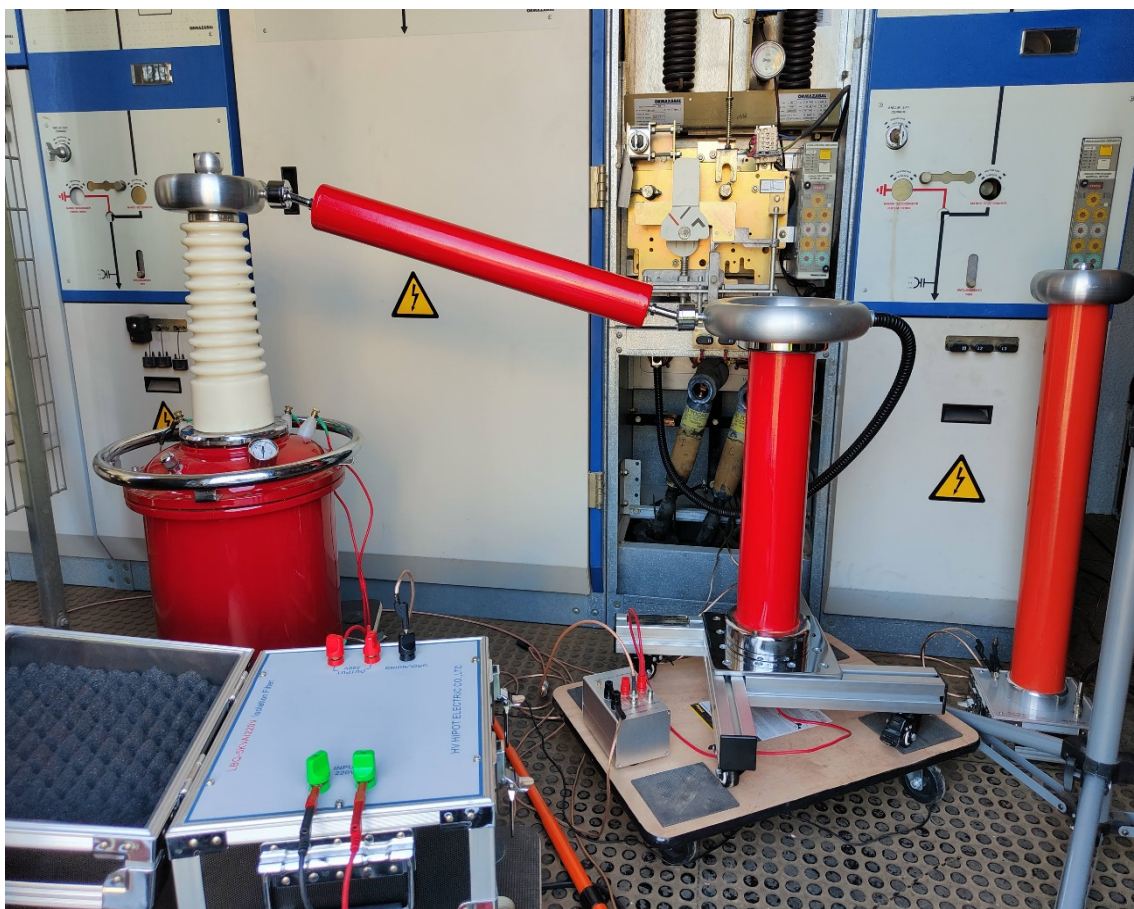
UNE-EN 62271-200: Aparatación bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 KV en inferiores o iguales a 52 KV.

UNE-EN 60270: Técnicas de ensayo en alta tensión. Medida de las descargas parciales.

Real decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

PROCEDIMIENTO DE MEDIDA

Para evaluar de forma precisa el aislamiento de las cabinas se ha optado por realizar medidas de aislamiento directas, para determinar la magnitud y el tipo de las DP (descargas parciales) presentes en los aislamientos.



Fotografía de la medida de descargas parciales realizada en la cabina de protección del transformador nº 1 en el CT de la EDAR Roquetas de Mar

Antes de realizar una medida de aislamiento utilizando el procedimiento para la medición de la carga aparente (Q) que se traduce en descargas parciales en un medio aislante, se deben realizar previamente otras operaciones como calibrar el equipo fuera de la instalación donde se ha de medir dichos aislamientos, y cuantificar las magnitudes

del espectro de RF (radio frecuencia) en el lugar donde se realizarán las mediciones, también es importante medir las EMI (Interferencias Electro Magnéticas) presentes en el lugar donde se realizaran dichas mediciones de aislamientos. Todo ello importa para que los resultados de las medidas obtenidas de carga Q sean lo más precisos posible, como hemos dicho antes, este tipo de medida es directa, pero además hemos de tener en cuenta que las medidas de carga se realizan con aparatos muy sensibles que pudieran ser afectados por las componentes EMI conducidas o radiadas, o por las perturbaciones del espectro de RF como teléfonos móviles, telecomunicaciones, emisoras comerciales, etc.

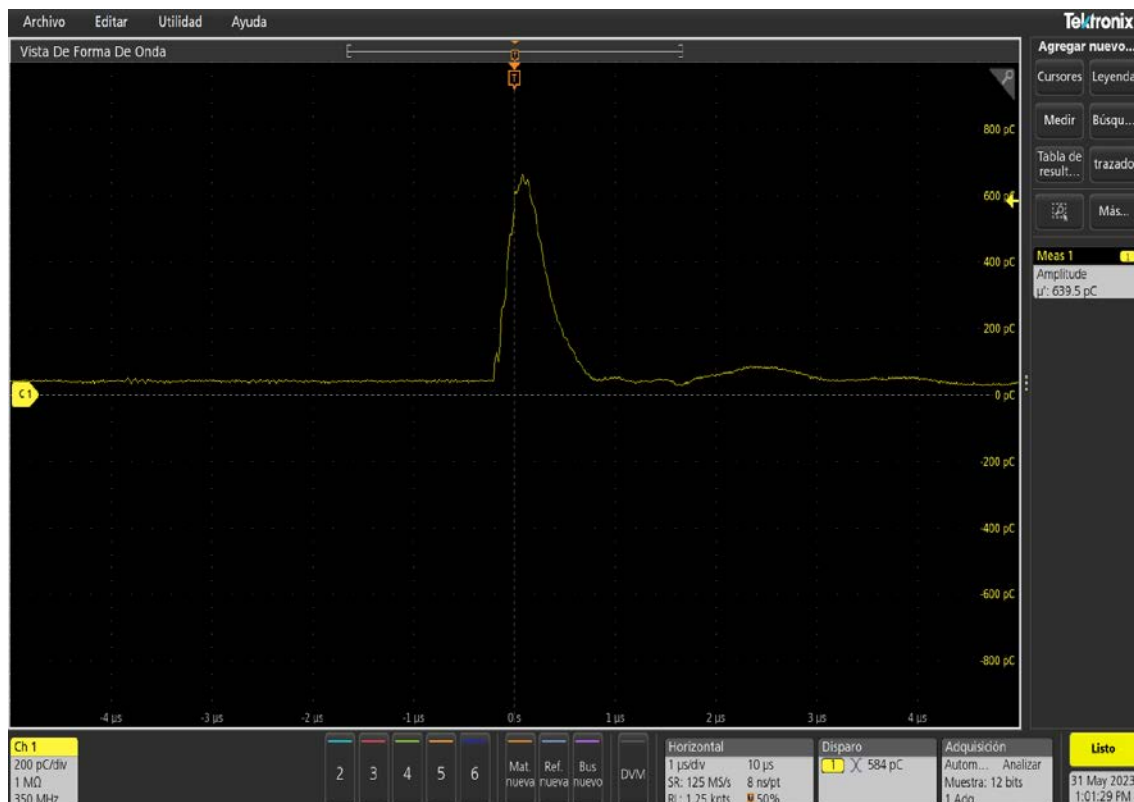
La comprobación y calibración del equipo como hemos comentado se ha realizado previamente en nuestras instalaciones, además en el lugar de las mediciones se ha vuelto a comprobar de nuevo el equipo con el fin de minimizar las diferencias en la precisión. Los valores de tensión inyectada han sido contrastados previamente con voltímetro de precisión de alta tensión con rango de 100 KV y precisión de 0,5 % FS (fondo de su escala), este valor ha sido contrastado en el lugar de las mediciones, o sea en la sala del CT de la EDAR. La carga inyectada con el calibrador para calibración del conjunto ha sido de 100,07 pico Culombios. El detector dispone de rangos automáticos que cambian de escala de forma autónoma en función de la magnitud detectada. Durante el proceso de medida se ha utilizado un filtro de frecuencias de paso del tipo LPF (paso bajo) con el fin de reducir los ruidos de la línea de alimentación de 230 VAC que alimenta al equipo de medida, más otro filtro LPF entre el generador y la entrada del transformador de alta tensión. El transformador de alta tensión utilizado es del tipo libre de descargas parciales inmerso en gas SF₆ de alta pureza, en la calibración, éste transformador transfiere al sistema de medición 0,6 pico Culombios, que son restados por el detector en la fase de calibración.

Las medidas potencia electromagnética radiada presente de espectro RF realizadas con analizador de espectro calibrado más antena calibrada y cable calibrado todo el conjunto del mismo fabricante del equipo, no han mostrado valores algunos que puedan afectar las medidas, o deban ser corregidos o filtrados, dichos valores no superan -95 dB en un ancho de banda de espectro cercano de frecuencias comprendido entre 100 Khz y 10 Ghz.

Para realizar las medidas de aislamientos se ha preparado y ensayado un cable de MT de poca longitud, 0,7 m para acoplamiento del equipo de medida a las cabinas de MT, a este cable se le ha realizado previamente una medida y después conectado a las cabinas con objeto de conocer el valor de aislamiento y ser descontado o corregido de los resultados obtenidos. También se ha medido el aislamiento del interruptor donde dicho cable se encuentra conectado para determinar el aislamiento de éste y corregir los valores resultantes si fuese necesario. Se pretende realizar medidas en las tres cabinas del CT, se ha considerado tomar la medida de peor aislamiento para el caso de este informe, pues antes de la puesta en tensión de las cabinas el defecto predominante es el que se debe tomar en consideración para conocer si podemos alimentar las mismas con voltajes de MT.

MEDIDAS OBTENIDAS

Como hemos comentado anteriormente el CT cuenta con tres cabinas de protección de MT, se decide comenzar las medidas para evaluar los aislamientos por la cabina de protección del transformador N°1 debido a que el transformador N°1 se encuentra en reparación y su celda correspondiente esta desconectada. El resultado registrado en la medida de aislamiento de esta cabina ha sido muy desfavorable.



En la imagen anterior podemos observar la captura de la elevada magnitud que adquieren las DPs causadas por defectos en el aislamiento de la cabina N° 1. Durante todo el tiempo que ha durado la medida el analizador ha registrado miles de DPs con magnitudes muy similares a los 639,5 pC que aparecen en esta imagen, además durante el mismo tiempo se han registrado valores superiores al mostrado en la imagen.

CABINA DE PROTECCION TRANSFORMADOR N° 1	
ELEMENTO	VALOR DE CARGA APARENTE (Q)
CABLE DE ACOPLAMIENTO DE MEDIDA	0,2 pC
INTERRUPTOR (DISYUNTOR)	639,5 pC

Valor total de carga aparente (Q) = 639,5 pC – 0,2 = **639,3 pC** (pico Culombios)

INTERPRETACIÓN DE LAS MEDIDAS OBTENIDAS

Según el criterio de Ormazabal que es el fabricante de las cabinas instaladas en el CT, así como el criterio de otros fabricantes de cabinas de características similares como ABB y Schneider Electric, el único valor de pérdidas permanentes por DP para la aceptación de este tipo de cabinas debe ser <10 pC, aunque en un ensayo según los diferentes procedimientos y normas de medidas se admite obtener <50 pC acumulados en un intervalo de tiempo de 180 segundos, y <500 pC en un solo impulso registrado durante todo el periodo de tiempo de duración de la medida. Cualquier valor superior de DP debe considerarse como rechazo del objeto bajo ensayo.

Tras comprobar la magnitud de defecto del aislamiento obtenido en la cabina de protección del transformador N° 1, debemos de considerar los siguientes datos antes de proceder a realizar la evaluación del aislamiento en la cabina de protección correspondiente al transformador N° 2.

1º La cabina de protección correspondiente al transformador N° 1 fue reparada hace varios años, porque la mecánica del accionamiento de su interruptor no funcionaba cuando se intentaba cerrar el circuito para alimentar el transformador N° 1.

2º Si ahora desconectamos el transformador N° 2 desconectando su interruptor en la cabina de protección N°2, para realizar las medidas, y hubiese un problema con la mecánica de este interruptor, provisionalmente se podría conectar el transformador N° 2 al interruptor de la cabina de protección N° 1 para hacerlo funcionar, pero ésta maniobra no podemos realizarla debido a que la cabina N° 1 no podemos conectarla ahora porque su aislamiento es defectuoso.

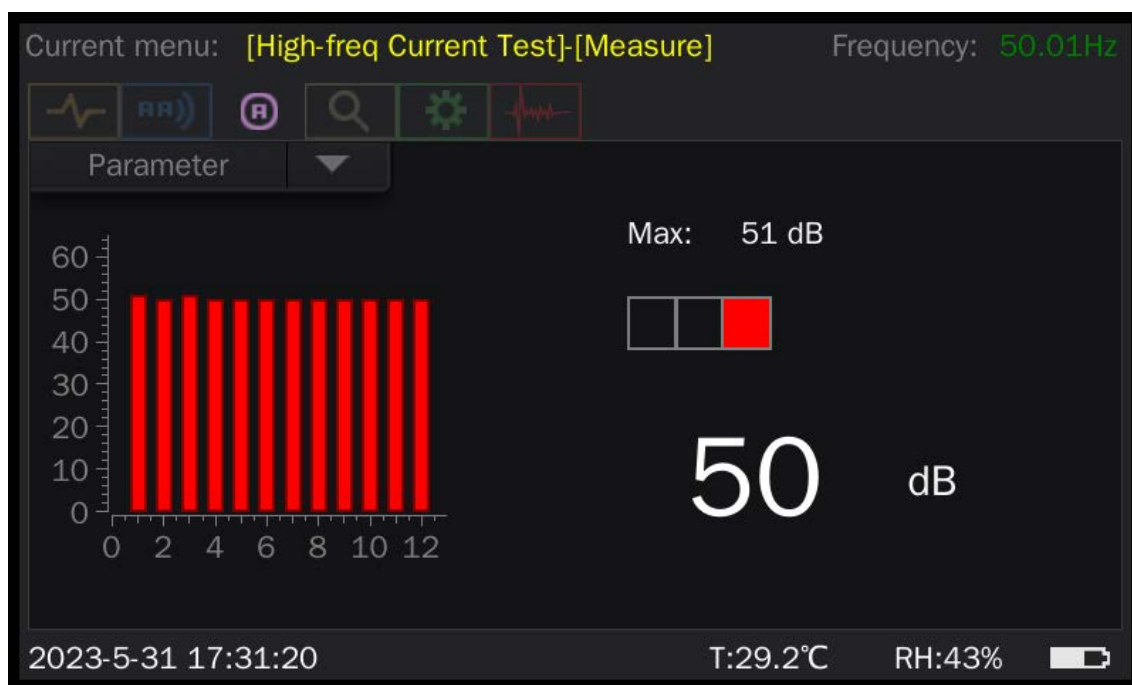
3º Considerando la antigüedad de las cabinas (más de 26 años), el precedente histórico del problema ocurrido con la mecánica del interruptor en la cabina N° 1 hace varios años aunque la cabina fue reparada, y el estado de defecto de aislamiento de la cabina de protección N° 1, no podemos asumir el riesgo de desconectar la cabina de protección N° 2 para realizar la evaluación de su aislamiento porque podría ocurrir un problema con su mecánica y no poder conectar el único transformador que ahora está funcionando a ninguna de las dos cabinas, dicho de otro modo, no podríamos conectar el único transformador que ahora hay disponible a la cabina N° 1 porque la misma presenta defecto del aislamiento, ni a la cabina N° 2 si fallase su mecánica para conectar el interruptor.

Por lo tanto, resolvemos no desconectar la cabina de protección N° 2 para evaluar su aislamiento por el riesgo que entraña dejar sin alimentación el transformador y no poder volver a ponerlo en servicio.

Resolvemos igualmente que la evaluación de la cabina de MT de protección general del CT que se encuentra instalada a la entrada del suministro eléctrico como protección de todo el CT, no tiene sentido realizar la evaluación directa de su aislamiento a la vista de los datos anteriores.

Como es lógico no podemos condenar el funcionamiento de las tres cabinas de protección de MT, para sustituir las tres cabinas, porque una de ellas sea defectuosa, aunque las tres cabinas tengan más de 26 años de funcionamiento acumulados. Por esta causa consideramos evaluar el aislamiento de las otras dos cabinas por un método de medida que no interrumpa el suministro eléctrico al único transformador que hay ahora en servicio, realizando una medida “rápida” de DP que consiste en evaluar la carga Q circulante a tierra través del circuito de puesta a tierra de las masas metálicas del CT, desconectando previamente de dicho circuito la cabina que ya ha sido evaluada con objeto de medir solamente el aislamiento de las cabinas restantes. La medida rápida de DP no tiene la misma sensibilidad que la medida directa de DP, pero debido a la magnitud tan elevada de defecto presente en la cabina de protección Nº 1, no es preciso medir cantidades muy pequeñas de carga Q a tierra en las otras dos cabinas, simplemente porque la fecha de fabricación de las tres cabinas es la misma, y porque el suministro eléctrico de alta tensión procede de la misma línea, y además sucede que la carga eléctrica de baja tensión que es alimentada por las cabinas a través de los transformadores es la misma, o sea, la carga existente de la EDAR, con esto queremos decir que el envejecimiento de los aislamientos de todas las cabinas no presentara DPs pequeñas y por lo tanto no necesitamos la sensibilidad que tiene la medida directa.

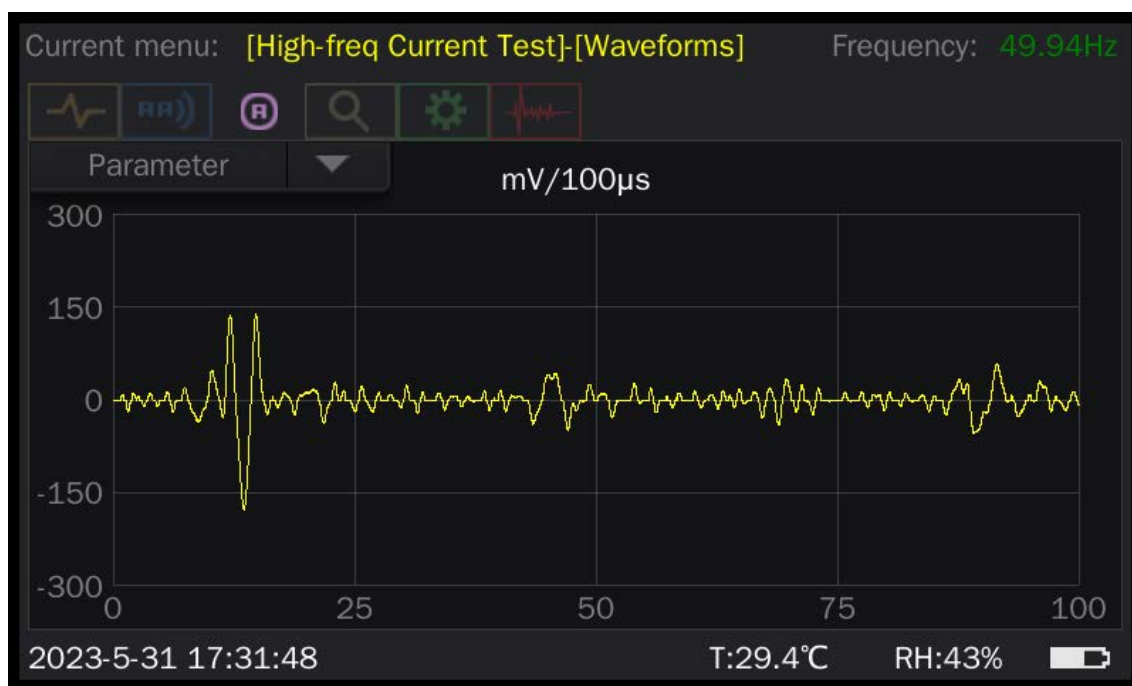
Resultado de la medida rápida de DP en las cabinas de protección general del CT, y protección del transformador Nº 2. A continuación se presentan los oscilogramas de fase de la onda fundamental y el nivel de severidad de las descargas parciales detectadas en la cabina de protección general y cabina de protección de transformador Nº 2.



Nivel de severidad de la DP

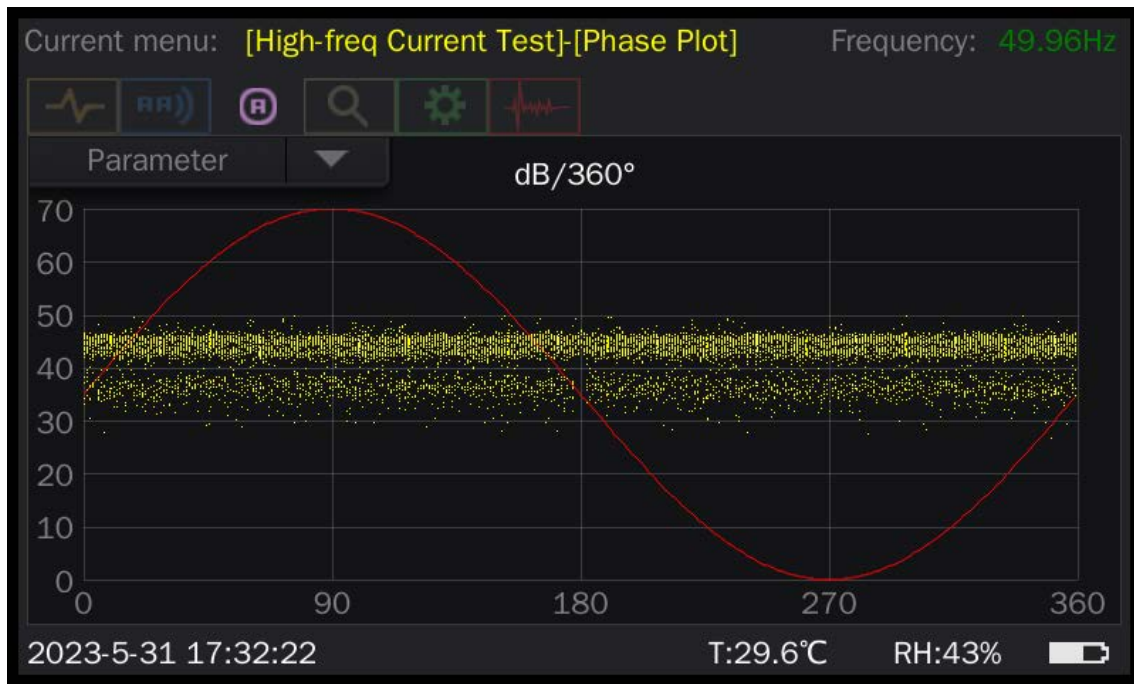
Nivel de Severidad de las Descargas Parciales. En un periodo de 12 segundos de lectura se ha detectado una media de 50 dB, no obstante en el total de tiempo de lectura se ha registrado un valor máximo de 51 dB.

El valor máximo que motiva la revisión de un aislamiento se encuentra en 7 u 8 dB. Conviene recordar que el dB es una medida logarítmica lo cual quiere decir que un aumento de +3 dB significa doblar la potencia y -3 dB significa dividir la potencia entre 2. Con un máximo de 51 dB nos encontramos ante una degradación muy severa equivalente a miles de veces el valor máximo que hubiese justificado la revisión del aislamiento.



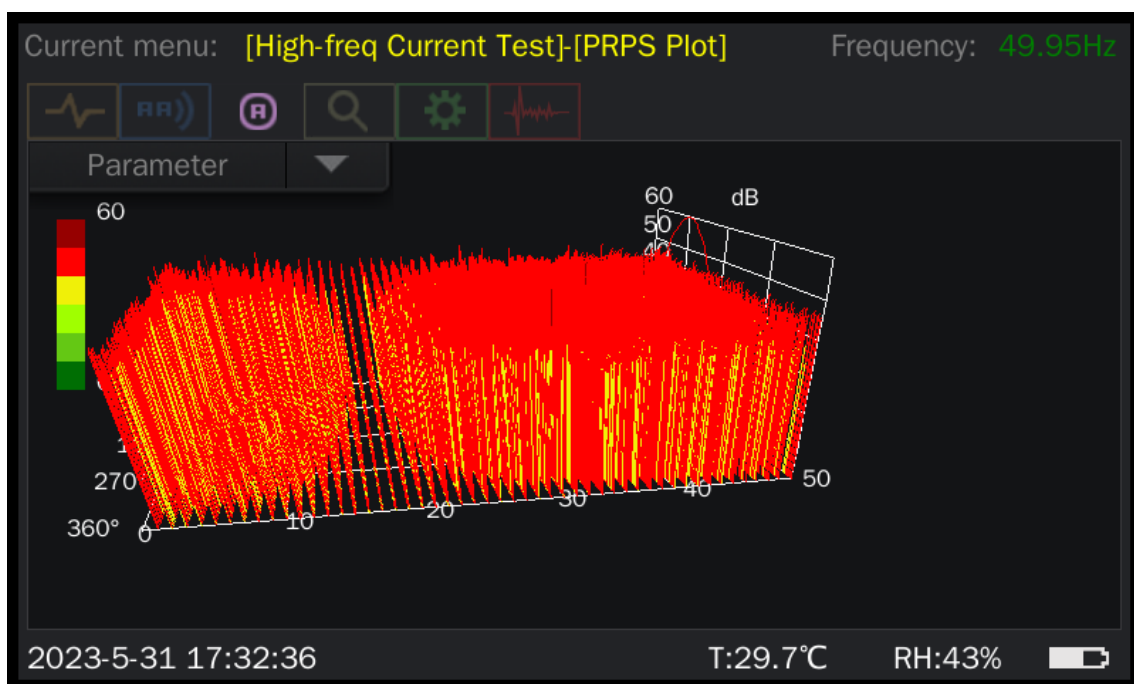
Oscilograma de forma de onda de la DP

En la imagen anterior se puede ver la forma de onda de una DP capturada por el analizador con la ayuda de un sensor de medida de alta frecuencia



Oscilograma de fase de la DP

En la imagen superior observamos la forma de onda mostrada en color rojo perteneciente a un ciclo completo de la tensión de la red con una duración de 0,02 segundos correspondiente a la frecuencia de 50 Hz, sobre la que aparecen miles de puntos mostrados en color amarillo que son las DPs ocurridas durante este periodo de tiempo. Tanto la magnitud de las DPs como su elevado número muestran que el defecto de aislamiento es muy severo.



Oscilograma de fase resuelta de la DP

En el oscilograma de fase resuelta que aparece en la imagen anterior podemos observar que en el paso por 0 V. de la onda de red se anulan las DP's al disminuir la tensión, para volver a aparecer prácticamente desde el principio del ascenso del voltaje, lo cual quiere decir que con poca tensión se inician las DP's, por lo cual confirma que se trata de un defecto muy elevado en los aislamientos.

CONCLUSIONES

Estas cabinas se han utilizado durante un periodo de tiempo de más de 26 años a día de hoy, cuando la mayoría de cabinas de este tipo no alcanzan una longevidad mayor a 14-18 años, aunque precisamos que los fabricantes de cabinas similares hablan de duraciones mayores, sin mostrar ningún dato de cuál es la duración de la que hablan. Lógicamente la duración de la que hablan los fabricantes de cabinas se obtendría si el suministro eléctrico fuese completamente estable durante todo el tiempo de operación de las cabinas, sin existir en la red eléctrica ninguna sobretensión de origen atmosférico, o sobretensiones provocadas por la conmutación de redes, ni micro cortes del suministro, ni elevaciones de tensión de ningún tipo, cosa que en la práctica no sucede nunca.

La tensión de suministro "U" (voltaje de la tensión compuesta entre las fases) que llega al centro de transformación es de 20 KV, el aislamiento de las cabinas según la placa de características de las cabinas es de 24 KV.

El valor obtenido de DP (Descargas Parciales) medidas en Q (carga aparente) presentes en el medio aislante de las cabinas registra 654,8 pico Culombios para el interruptor disyuntor con el interruptor de aislamiento asociado, este valor ha sido registrado en una de las tres fases de MT, por lo que si sumásemos las descargas parciales de las otras dos fases el valor del aislamiento sería peor. En realidad, frente a este valor no podemos hablar de aislamiento, sino de defecto, pues esta magnitud se ha registrado a tan solo 12 KV después de haber probado previamente con tensiones de 5 KV, 8 KV, y 11 KV, si se hubiese suministrado otra tensión mayor de 12 KV podría haberse producido un colapso o cortocircuito a masa.

El patrón de las formas de ondas predominantes registradas muestran DP's del tipo interno, hay que precisar que las fugas de corriente a través de la superficie de los aislamientos denominadas "descargas corona" siempre están presentes en cualquier aislante sometido a un campo eléctrico de tensión elevada, típicamente las descargas corona no sobrepasan 1-2 pico Culombios para tensiones de hasta 200 KV, para tensiones superiores el incremento no es mucho más significativo, dicho valor debe ser restado al resultado obtenido, pero en realidad esto supone un 0,31 % como máximo del total registrado de 639,3 pC. Por lo anteriormente explicado la proporción de descarga corona no es de interés en el caso que nos ocupa, ya que no estamos evaluando el aislamiento de cabinas nuevas recién instaladas donde interesa conocer el estado de aislamiento original para realizar un seguimiento. Típicamente en una cabina de MT la carga a tierra en cualquiera de las tres fases en el peor de los casos es de 4-5 Pc. Como se podrá comprender, la magnitud de defecto registrado en nuestro

caso descarta la posibilidad de continuar operando con éstas cabinas a tensiones de MT de 20 KV por el peligro que supone.

Además del defecto de aislamiento también debemos considerar que las cabinas ahora muestran presión de gas, pero a la vista de la carga Q registrada a masa, probablemente el gas SF6 que la cabina contenía originalmente, ahora no es puro debido a los arcos voltaicos que se producen durante las maniobras de desconexión y conexión, en especial cuando suceden cortocircuitos de elevada magnitud con desconexión del disyuntor dentro de la atmosfera del gas. En efecto, cuando se produce un arco voltaico dentro del gas SF6, parte de las moléculas del mismo se disocian perdiendo electrones, esto produce recombinaciones del contenido de gas donde mayoritariamente se producen moléculas de agua, y otros líquidos no aislantes, además de ácidos, y gases combustibles.

Una cabina de MT como las que existen instaladas en el CT de la EDAR, o cualquier cabina de otro fabricante tiene una duración de vida útil estimada denominada por los fabricantes como (vida útil) funcionando en condiciones “normales”, lo cual no ha sucedido a la vista de las pruebas sólidas que confirman el estado de degradación de éstas. Las cabinas del CT son del año 1997 lo que quiere decir que éstas cabinas han sobrepasado ampliamente el final de su vida útil, la atmosfera presente en la EDAR también contribuye a su degradación, pero la mayor parte de problemas que han afectado a la vida útil de las cabinas al parecer procede de cortocircuitos de elevada intensidad provocados por errores de conexión de las fases de MT que alimentan los dos transformadores, por lo cual sucedieron aperturas de los disyuntores de MT y de los interruptores de protección de baja tensión situados en el CT.

Precisamos que una descarga a tierra de elevada intensidad a la tensión de 20 KV causada por un defecto de aislamiento de una cabina, a través de los conductores de puesta a tierra, puede provocar la rotura del conductor de puesta a tierra o de sus conexiones, pues éste solo dispone de 50 mm² de sección, con lo cual el voltaje de 20 KV estaría presente en todas las masas de la instalación de baja tensión.

Todos los datos de aislamiento registrados confirman que se trata de señales muy potentes propias de defectos graves en los aislamientos de las cabinas.

A la vista de los datos registrados concluimos que: **las cabinas de MT instaladas en el centro de transformación de la EDAR conectadas a la tensión de red de 20 KV**, producen un riesgo eléctrico severo para la seguridad de las personas y de los bienes.

POR INSTALACIONES Y MONTAJES ELECTRICOS DE ALHAMA S.L.U.

Alhama de Almería, 01 de Junio de
2023

**INSTALACIONES Y MONTAJES ELECTRICOS
DE ALHAMA DE ALMERÍA, S.L.U.**
CIF: B-04757001
Nº REIA: 04017339
Avda. Nicolás Salmerón y Alonso, 98 1º
04400 ALHAMA DE ALMERÍA (ALMERÍA)



AVDA. NICOLAS SALMERON 98, 1º
04400 ALHAMA DE ALMERIA
950640822 ALMERIA
628 12 30 30 montajesalhamasl@gmail.com
www.montajesalhama.com

PRESUPUESTO

NÚMERO: 230143

HIDRALIA GESTION INTEGRAL DEL AGUA SA

C/ ALISIOS 1
41012
SEVILLA

PAGINA 1 | FECHA 09/06/2023

C.I.F./N.I.F.
A41461856

CABINAS DE PROTECCION Y MEDIDA PARA CENTRO DE TRANSFORMACION E INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS PROVISIONALES PARA EDAR ROQUETAS DE MAR

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UD. €	SUMA €
CABINAS DE PROTECCION Y MEDIDA DE M.T.	1,00		
CABINA DE ENTRADA DE LINEA A CABLE SECO DE 24KV 400A.	1,00		
CABINA DE PROTECCION GENERAL DE 24KV 400A.	1,00		
CABINA DE MEDIDA CON EQUIPO DE MEDIDA COMPLETO FORMADO POR TRANSFORMADORES DE TENSION Y TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD.	1,00		
CABINA DE PROTECCION DE TRANSFORMADOR 24KV 400A. PARA TRAFO Nº 1.	1,00		
CABINA DE PROTECCION DE TRANSFORMADOR 24KV 400A. PARA TRAFO Nº 2.	1,00		
CABLE SECO 12/20 KV. 1X95 mm² MAS KIT DE TERMINALES PARA CONEXION CELDA DE TRAFO Nº 1 A TRANSFORMADOR Nº 1.	1,00		
CABLE SECO 12/20 KV. 1X95 mm² CON KIT DE TERMINALES PARA CONEXION CELDA DE TRAFO Nº 2 A TRANSFORMADOR Nº 2.	1,00		
CONJUNTO DE CONECTORES PARA CABLES DE M.T.	1,00		
CABLE APANTALLADO PARA EQUIPO DE MEDIDA.	1,00		
MODULO DE MEDIDA NORMALIZADO PARA ALOJAMIENTO DE TARIFICADOR.	1,00		
MANO DE OBRA PARA DESMONTAJE DE CELDAS EXISTENTES Y TRASLADO AL CENTRO DE RECICLAJE.	1,00		



AVDA. NICOLAS SALMERON 98, 1º
04400 ALHAMA DE ALMERIA
950640822 ALMERIA
628 12 30 30 montajesalhamasl@gmail.com
www.montajesalhama.com

PRESUPUESTO

NÚMERO: 230143

HIDRALIA GESTION INTEGRAL DEL AGUA SA

C/ ALISIOS 1
41012
SEVILLA

PAGINA 2 | FECHA 09/06/2023

C.I.F./N.I.F.
A41461856

CABINAS DE PROTECCION Y MEDIDA PARA CENTRO DE TRANSFORMACION E INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS PROVISIONALES PARA EDAR ROQUETAS DE MAR

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UD. €	SUMA €
MANO DE OBRA DE MONTAJE DE LAS CABINAS NUEVAS.	1,00		
MEDIOS DE TRANSPORTE Y ELEVACION.	1,00		
DESCARGO PARA DESCONEXION DE TENSION DE RED, DESPRECINTO DE EQUIPO DE MEDIDA PARA DESMONTAJE DE CABINAS DE PROTECCION Y SUSTITUCION DE EQUIPO DE MEDIDA, COMPROBACION DE EQUIPO DE MEDIDA, PRECINTADO Y RESTABLECIMIENTO DE TENSION EN C.T.	1,00		
TOTAL CABINAS DE MT Y MANO DE OBRA.	1,00	86.588,38	86.588,38
GRUPOS ELECTROGENOS PARA CAMBIO DE CABINAS			
ALQUILER DE 2 GRUPOS ELECTROGENOS DE 800 KVA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA ELECTRICA A CGBT DURANTE 48 HORAS INNINTERRUMPIDAS DE FUNCIONAMIENTO PARA EL CORTE DE TENSION DE CAMBIO DE LAS CABINAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACION, EL ALQUILER ES PARA TRES DIAS.	1,00	6.210,00	6.210,00
DOS DEPOSITOS AUXILIARES DE COMBUSTIBLE CON BOMBA PARA LLENADO	2,00	168,00	336,00
ALQUILER DE CABLES PARA 2 ACOMETIDAS DE 800 KVA EN SERVICIO PERMANENTE A 40 GRADOS DE TEMPERATURA DE AMBIENTE, CONECTADOS DESDE GRUPOS ELECTROGENOS HASTA INTERRUPTOR GENERAL DE TRAF0 Nº 2 EN CGBT, Y A INTERRUPTOR BYPASS EN EL			



AVDA. NICOLAS SALMERON 98, 1º
04400 ALHAMA DE ALMERIA
950640822 ALMERIA
628 12 30 30 montajesalhamasl@gmail.com
www.montajesalhama.com

PRESUPUESTO

NÚMERO: 230143

HIDRALIA GESTION INTEGRAL DEL AGUA SA

C/ ALISIOS 1
41012
SEVILLA

PAGINA 3 | FECHA 09/06/2023

C.I.F./N.I.F.
A41461856

CABINAS DE PROTECCION Y MEDIDA PARA CENTRO DE TRANSFORMACION E INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS PROVISIONALES PARA EDAR ROQUETAS DE MAR

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UD. €	SUMA €
CGBT, MAS TERMINALES DE CONEXION Y TRANSPORTE.	1,00	1.714,65	1.714,65
REALIZACION DE PLETINAS PREFABRICADAS PARA CONEXION DE ACOMETIDA DE UN GRUPO ELECTROGENO DE 800 KVA.	1,00	435,75	435,75
CONEXION DE LOS DOS GRUPOS DESCARGA DE LOS 2 GRUPOS ELECTROGENOS EN LA EDAR, MANO DE OBRA PARA DESCONECTAR LA ACOMETIDA DE INTERRUPTOR GENERAL DE PROTECCION TRAF0 Nº 2 EN EL CGBT, CONECTAR LA ACOMETIDA DE UN GRUPO A DICHO INTERRUPTOR, CONECTAR PLETINAS PREFABRICADAS PARA RECIBIR LA ACOMETIDA DEL OTRO GRUPO EN EL EMBARRADO IZQUIERDO DEL CUADRO, CONECTAR LA ACOMETIDA DEL GRUPO A LAS PLETINAS, CONECTAR LAS ACOMETIDAS A LOS DOS GRUPOS ELECTROGENOS, VERIFICAR EL SENTIDO DE GIRO DE LAS FASES EN LOS DOS GRUPOS, MEDIR TENSIONES Y DESCONECTAR INTERRUPTOR BYPASS.	1,00	619,50	619,50
MANO DE OBRA PARA CONTROL DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE AL DEPOSITO AUXILIAR, CONTROL DE NIVEL DE COMBUSTIBLE EN LOS GRUPOS ELECTROGENOS, Y SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DURANTE LA DURACION DEL CAMBIO DE CABINAS EN EL CENTRO DE TRANSFORMACION.	1,00	315,00	315,00
DESCONEXION DE LOS DOS GRUPOS MANO DE OBRA PARA DESCONEXION DE LAS ACOMETIDAS DE LOS DOS GRUPOS ELECTROGENOS, DESCONEXION DE LOS CABLES EN EL CGBT, DESMONTAR PLETINAS PREFABRICADAS, CONECTAR ACOMETIDA EN EL INTERRUPTOR GENERAL DE PROTECCION DE BT EN EL CGBT, CONECTAR INTERRUPTOR BYPASS, CONEXION DEL INTERRUPTOR			



AVDA. NICOLAS SALMERON 98, 1º
04400 ALHAMA DE ALMERIA
950640822 ALMERIA
628 12 30 30 montajesalhamasl@gmail.com
www.montajesalhama.com

PRESUPUESTO

NÚMERO: 230143

HIDRALIA GESTION INTEGRAL DEL AGUA SA

C/ ALISIOS 1
41012
SEVILLA

PAGINA 4 | FECHA 09/06/2023

C.I.F./N.I.F.
A41461856

CABINAS DE PROTECCION Y MEDIDA PARA CENTRO DE TRANSFORMACION E INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS PROVISIONALES PARA EDAR ROQUETAS DE MAR

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UD. €	SUMA €
GENERAL DE PROTECCION DE BT DEL TRAF0 Nº 2 EN EL CT.	1,00	320,25	320,25
CARGA Y DESCARGA, MAS TRANSPORTE LOCAL EN LA PROVINCIA PARA ENTREGA Y RECOGIDA DE DOS GRUPOS ELECTROGENOS DE 800 KVA.	1,00	644,00	644,00
ANALISIS DE RED ELECTRICA DE 2 CIRCUTIOS EN EL CGBT PARA CALCULAR LA POTENCIA NECESARIA DE LOS 2 GRUPOS ELECTROGENOS, CALCULO DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y CALCULO DE LOS DEPOSITOS AUXILIARES PARA AVASTECIMIENTO DE LOS MISMOS.	1,00	378,00	378,00
NOTA: Los grupos electrogenos se entregan con el deposito lleno de combustible, a su recogida los litros repostados se facturaran aparte a 2,30 €/L.			
NOTA: DEBIDO A LA PRECARIEDAD DE LAS CELDAS QUE EXISTEN EN EL CT DE LA EDAR, RESERVAMOS UNA CELDA DE NUESTRA PROPIEDAD MAS LOS CALBLES DE CONEXION DE ENTRADA Y SALIDA PARA ASEGURAR LA ALIMENTACION Y LA PROTECCION DEL SUMINISTRO ELECTRICO DE MT, EN CASO DE NECESIDAD HASTA QUE SE TERMINEN LOS TRABAJOS.			

IMPORTE	BASE
97.561,53 €	97.561,53 €

TOTAL: 97.561,53 €

OFERTA VALIDA 10 DIAS

FORMA DE PAGO

(IVA NO INCLUIDO)

60 DIAS F/F. ENVIAR PAGARE O TRANSF. ES31 3058 0021 35 2720010791 (CAJAMAR)

ACEPTADO POR: