UNION FENOSA
distribución

18/12/2008

MEMORIA AMBIENTAL
SUBESTACIÓN 45/15 KV
SERRANO

SC-Q0011

UNION FENOSA DISTRIBUCIÓN, S.A

UNION FENOSA
distribución

Informe

Índice

1. Título del proyecto 1
2. Promotor 1
3. Introducción 1
3.1. Marco legal. 1
3.2. Objeto de la Memoria Ambiental 1
3.3. Objeto y justificación del proyecto 1
3.4. Situación administrativa 2
3.5. Legislación aplicable 3
3.5.1. Legislación europea 3
3.5.2. Legislación estatal 4
3.5.3. Legislación autonómica 6
3.5.4. Legislación municipal 7
4. Características del proyecto. 8
4.1. Localización del proyecto. 8
4.1.1. Ubicación de la subestación 8
4.1.2. Distancia a viviendas y otros edificios 10
4.1.3. Clasificación del suelo 11
4.2. Situación actual 13
4.2.1. Características del medio 13
4.2.2. Características generales de la subestación 13
4.3. Obras proyectadas 16
4.3.1 Características de los equipos a instalar 16
4.3.2. Características generales de las obras 21
4.3.3. Características generales de la obra civil 22
4.4. Plazo de ejecución de las obras 22
4.5. Longitud, trazado y características de las acometidas 22
4.6. Sistema de protección contra incendios 23
4.7. Residuos generados y su gestión 25
4.7.1. Emisiones acústicas 25
4.7.2. Campos electromagnéticos 26
4.7.3. Emisiones gaseosas 27
4.7.4. Determinación del consumo y gestión del agua 28
4.7.5. Determinación del consumo y gestión de aceite 28
4.7.6. Determinación del consumo y gestión del combustible 29
5. Alternativas estudiadas 30
6. Análisis de impactos 31
6.1. Análisis de impactos en la fase de obras 31

SC-Q003 1

6.1.1 Incremento del nivel de ruido debido al funcionamiento de la maquinaria de obras31
6.1.2 Incremento de los campos electromagnéticos 31
6.1.3 Contaminación de la atmósfera por emisiones gaseosas 32
6.1.4 Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire por los movimientos de tierras, operaciones de maquinaria y transporte de materiales ... 32
6.1.5 Modificación de la geomorfología del entorno debido al movimiento de tierras 33
6.1.6 Contaminación del suelo y/o las aguas por vertido de materiales y/o residuos de las obras 33
6.1.7 Intrusión visual y alteración de la calidad paisajística debido a las obras de la subestación y el paso de maquinaria 33
6.1.8 Eliminación de la vegetación en la cubierta de la subestación 34
6.2. Análisis de impactos en la fase de explotación 35
6.2.1. Incremento del nivel de ruido debido al funcionamiento de la subestación 35
6.2.2. Incremento de los campos electromagnéticos 35
6.2.3. Contaminación de la atmósfera por emisiones gaseosas 36
6.2.4. Contaminación del suelo y/o las aguas por vertido de materiales y/o residuos 36
6.2.5. Intrusión visual y alteración de la calidad paisajística motivada por la presencia de la subestación 36
6.2.6. Afección a otras infraestructuras 36
6.3. Impactos en fase de abandono 37
7. Medidas preventivas o correctoras 38
7.1. Medidas preventivas y correctoras en fase de obra 38
7.2. Medidas preventivas y correctoras en fase de explotación 43
8. Plan de seguimiento y vigilancia 45
8.1. Fase de Construcción 45
8.2. Fase de Explotación 46
8.3. Informes de seguimiento 46
9. Conclusión 48
10. Cartografía 48

SC-Q003 1

1. Título del proyecto

El título del proyecto es SUBESTACIÓN 45/15 kV SERRANO y se trata de una subestación subterránea.

Este proyecto se desarrolla dentro del término municipal de Madrid, en terrenos incluidos en el proyecto de Remodelación de la Calle Serrano que va a realizar el Ayuntamiento de Madrid.

2. Promotor

El promotor de la actuación es UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, S.A., CIF A-82153834, con domicilio en Avenida de San Luis, nº 77 de Madrid

La dirección a efectos de notificaciones y seguimiento del procedimiento es:

Carlos Cristóbal Dolado
UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, S.A.
Parque Empresarial "LA FINCA" Edif. 5 planta baja
Paseo del Club Deportivo nº 1,
28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid).

El teléfono de contacto es 91 257 80 00 extensión 43194 (Yliana Fernández) y el nº de fax es 91 257 80 01. El correo electrónico es yfernandeza@socoin.es

3. Introducción

3.1. Marco legal.

La subestación SERRANO se encontraría englobada en el punto 49 **Anexo IV,** de la **Ley 2/2002 de 19 de junio**, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, donde se recogen las "Subestaciones eléctricas de transformación", que según el artículo 5 de esta ley, se trata de un proyecto a estudiar caso por caso por el órgano ambiental sobre la necesidad de someterlo a Evaluación de Impacto Ambiental.

3.2. Objeto de la Memoria Ambiental

El objeto de la presente Memoria Ambiental es poner en conocimiento de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid la construcción de la nueva subestación eléctrica SERRANO ubicada en el distrito de Salamanca, exponiendo en este documento los impactos derivados de la fase de construcción y de explotación de dicha subestación.

En consecuencia, se solicita informe sobre la necesidad de someter a Evaluación de Impacto Ambiental el citado proyecto.

3.3. Objeto y justificación del proyecto

En el marco del proyecto de profunda remodelación de la calle Serrano emprendido por el Ayuntamiento de Madrid, las infraestructuras de suministro de energía eléctrica que se ven afectadas por el mismo ocupan un capítulo importante.

Unión Fenosa distribuye electricidad en el distrito de Salamanca mediante una serie de instalaciones en constante proceso de modernización, una amplia red subterránea de media tensión (15kV) con numerosos centros de transformación 15000/380V y dos subestaciones transformadoras con transformación 45/15kV en el Paseo de Recoletos y en la calle Goya. Esta es una zona de gran calidad urbanística, con una alta densidad

de cargas eléctricas y una demanda de energía eléctrica muy consolidada, que requiere una tercera subestación transformadora 45/15kV.

Las actuaciones previstas sobre los viales, la plantación de más de 800 nuevos árboles y la construcción de tres nuevos aparcamientos subterráneos con un total de 3000 nuevas plazas, implica una nueva ordenación de las redes subterráneas de distribución de Unión Fenosa, haciendo necesario dotar de nuevas infraestructuras eléctricas a la zona, aprovechando la oportunidad única que ofrece este proyecto para acometer al mismo tiempo una serie de actuaciones de mejora.

Una nueva subestación con transformación 45/15kV y una potencia de hasta 3x25MVA en la calle Serrano (a la altura de los Jardines del Descubrimiento) supondrá una nueva inyección de potencia en la zona, resolviendo el problema de ampliación de la actual subestación en el Paseo de Recoletos con transformación 45/15kV, actuación inviable físicamente.

Asimismo, con esta nueva subestación se mejorará la garantía de suministro eléctrico en esa zona, según exige la reciente Ley 2/2007 de 13 de marzo modificada por la Ley 4/2007 de 13 de diciembre, y el Decreto 19/2008 de 13 de marzo que la desarrolla.

En particular, para ese ámbito de la capital no se cumple el criterio de que la potencia máxima atendida desde la subestación NORTE, en la calle Manuel Silvela, sea inferior al 70% de su potencia instalada. Adicionalmente, el nivel de cobertura de su mercado desde otra(s) subestación(es) es inferior al 60% y, por tanto, debe ser aumentado.

La solución a ambos problemas consiste en un trasvase de potencia desde la citada subestación a otra próxima. La más cercana es la subestación RECOLETOS, pero no puede absorber más potencia que la que atiende en la actualidad por encontrarse agotada y ser inampliable. Con todo ello, la única alternativa consiste en disponer de una nueva subestación en ese entorno, que asuma parte del mercado de la subestación NORTE y se pueda utilizar como socorro en caso de fallo total.

3.4. Situación administrativa

A día de hoy, no se ha iniciado el trámite del Proyecto oficial. Dicho proyecto se encuentra en fase de estudio y en los próximos meses se remitirá el proyecto oficial a la Consejería de Energía y Consumo.

En cuanto al Informe Preliminar de Situación del Suelo, se cumplirá con lo establecido en el *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, donde se establece en su artículo 3 que los titulares de las actividades están obligados a remitir al órgano competente un informe preliminar de situación de suelos.

SC-Q003 1

3.5. Legislación aplicable

3.5.1. Legislación europea

- ✓ Directiva (2004/35), de 21 de abril, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- ✓ Directiva 2006/118 de 12 de diciembre, relativa a la protección de las Aguas Subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- ✓ Decisión (2455/2001), de 20 de noviembre, por la que se aprueba la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas, y por la que se modifica la Directiva (2000/60).
- ✓ Reglamento (1516/2007), de 19 de diciembre, por el que se establecen, de conformidad con el Reglamento (842/2006), requisitos de control de fugas estándar para los equipos fijos de refrigeración, aires acondicionado y bombas de calor que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero.
- ✓ Reglamento (842/2006), de 17 de mayo, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero.
- ✓ Resolución de 2 de abril de 1979, referente a la Directiva (79/409), relativa a la conservación de las aves silvestres.
- ✓ Directiva (94/24), de 8 de junio, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva (79/409), relativa a la conservación de las aves silvestres.
- ✓ Directiva (92/43), de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- ✓ Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- ✓ Directiva 85/337/CEE, de 27 de junio de 1985, relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados.
- ✓ Directiva 97/11/CEE, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la directiva 85/337/CEE, relativa a la Evaluación de las repercusiones de determinados proyectos.
- ✓ Recomendación de 1999/519/CEE elaborada por el Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz).
- ✓ Directiva (94/62), relativa a los envases y residuos de envases.
- ✓ Directiva (2004/12), de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva (94/62), relativa a los envases y residuos de envases.
- ✓ Directiva (2005/20), de 9 de marzo, por la que se modifica la Directiva (94/62), relativa a los envases y residuos de envases.
- ✓ Directiva (2006/12), de 5 de abril, relativa a los residuos.
- ✓ Directiva (2002/96), de 27 de enero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- ✓ Directiva (2003/108), de 8 de diciembre, por la que se modifica la Directiva (2002/96), sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- ✓ REGLAMENTO (CE) No 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) no 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) no 1488/94 de la Comisión, así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.

SC-Q003 1

3.5.2. Legislación estatal

- ✓ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- ✓ Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- ✓ Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- ✓ Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- ✓ Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- ✓ Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- ✓ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- ✓ Real Decreto1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986.
- ✓ Ley 25/1988, de 29 de julio, de carreteras.
- ✓ Real Decreto 1812/1994, de 2 septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- ✓ Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- ✓ Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- ✓ Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- ✓ Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- ✓ Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- ✓ Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- ✓ Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- ✓ Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- ✓ Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- ✓ Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

SC-Q003 1

- ✓ Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- ✓ Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ✓ Ley 21/1992, de 16 de julio, de industria.
- ✓ Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico.
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ✓ Decreto 275/2001, de 4 de octubre, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución.
- ✓ Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.
- ✓ Orden de 4 de febrero de 1994, por la que se prohíbe la comercialización y utilización de plaguicidas de uso ambiental que contienen determinados ingredientes activos peligrosos.
- ✓ Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.
- ✓ Orden SCO/3269/2006, de 13 de octubre, por la que se establecen las bases para la inscripción y el funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas.
- ✓ Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos
- ✓ Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- ✓ Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- ✓ Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. (y sus modificaciones posteriores).
- ✓ Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).

3.5.3. Legislación autonómica

- ✓ Decreto 40/1998 (Madrid), de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna.
- ✓ Ley 2/1991 (Madrid), de 14 de febrero, de protección de fauna y flora silvestres.
- ✓ Decreto 18/1992 (Madrid), de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y se crea la categoría de Árboles Singulares.
- ✓ Orden 2770/2006 (Madrid), de 11 de agosto, por la que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados.
- ✓ Orden 761/2007 (Madrid), de 2 de abril, por la que se modifica la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, por la que se establecen niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos de traza de suelos contaminados.
- ✓ Orden 1187/1998 (Madrid), de 11 de junio, por la que se regulan los criterios higiénico-sanitarios que deben reunir los aparatos de transferencia de masa de agua en corriente de aire y aparatos de humectación para la prevención de la Legionelosis.
- ✓ Decreto 78/1999 (Madrid), de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad.
- ✓ Decreto 265/2001 (Madrid), de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Actuación sobre Humedales Catalogados.
- ✓ Ley 3/1991 (Madrid), de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad.
- ✓ Ley 8/1998 (Madrid), de 15 de junio, de Vías Pecuarias.
- ✓ Decreto 326/1999 (Madrid), de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados.
- ✓ Decreto 31/2003 (Madrid), de 13 de marzo, por la que se aprueba el Reglamento de Prevención de Incendios.
- ✓ Decreto 4/1991 (Madrid), de 10 de enero, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ✓ Ley 5/2003 (Madrid), de 20 de marzo, de Residuos.
- ✓ Orden 1095/2003 (Madrid), de 19 de mayo, por la que se desarrolla la regulación de las tasas por autorización para la producción y gestión de residuos, excluido el transporte, tasa por autorizaciones en materia de transporte de residuos peligrosos y tasa por inscripción en los registros de Gestores,
- ✓ Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- ✓ Decreto 93/1999, de 10 junio, de protección del medio ambiente. Gestión de pilas y acumuladores usados.
- ✓ Ley 9/2001, de 17 de Julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid.
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Acuerdo de 18 de octubre de 2007, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid.

SC-Q003 1

3.5.4. Legislación municipal

- ✓ Ordenanza de gestión y uso eficiente del agua de la ciudad de Madrid.
- ✓ Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente urbano.
- ✓ Ordenanza sobre evaluación ambiental de actividades.
- ✓ Ordenanza municipal de diseño y gestión de obras en la vía pública.
- ✓ Ordenanza municipal de transporte y vertido de tierras y escombros.
- ✓ Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía del 31 de Mayo de 2004 del Ayuntamiento de Madrid.

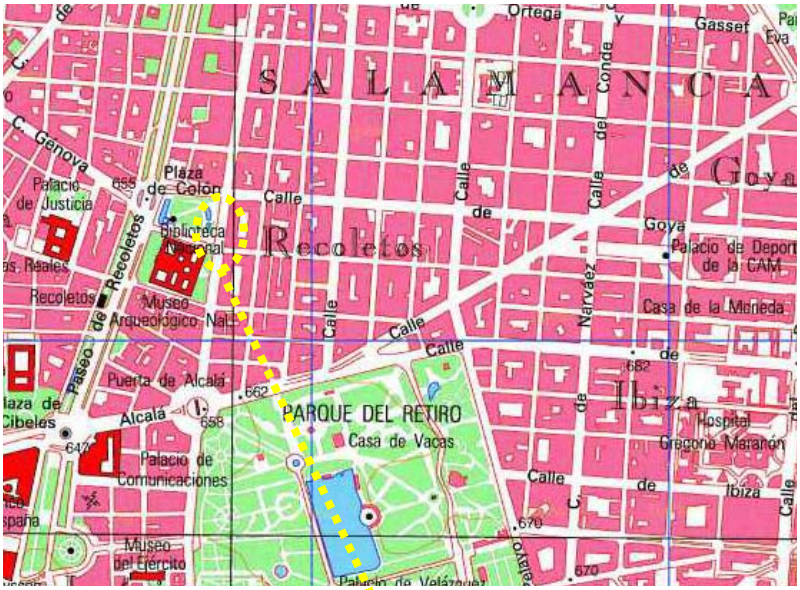
4. Características del proyecto.

4.1. Localización del proyecto.

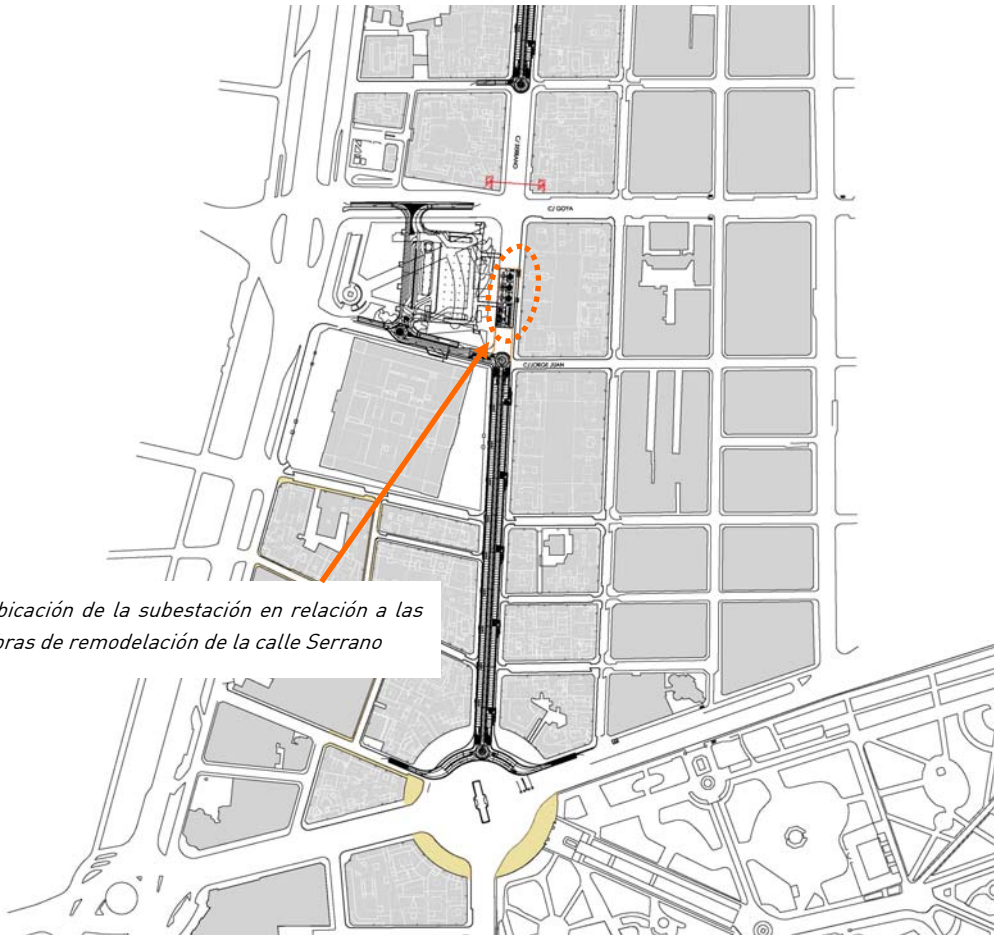
4.1.1. Ubicación de la subestación

Término municipal: Madrid
Distrito: Salamanca
Barrio: Recoletos
Hoja de referencia 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional: 559-I
Coordenadas UTM de la subestación: X = 441902, Y = 4475338

La subestación será subterránea y estará situada anexa al gran volumen subterráneo previsto en el proyecto de remodelación de la calle Serrano, en el extremo norte del aparcamiento 3 de este proyecto, es decir, en el tramo entre la calle de Goya y la calle Jorge Juan.



SC-Q003 1



Ubicación de la subestación en relación a las obras de remodelación de la calle Serrano

SC-Q003 1

4.1.2. Distancia a viviendas y otros edificios

La consideración de distancia más próxima se establece respecto al perímetro de la parcela, aunque hay que tener en cuenta que la subestación es subterránea. El norte de la parcela tiene más próxima la calle de Goya; el sur la calle de Jorge Juan, el este un edificio residencial y el oeste el Jardín del Descubrimiento de la plaza de Colón.

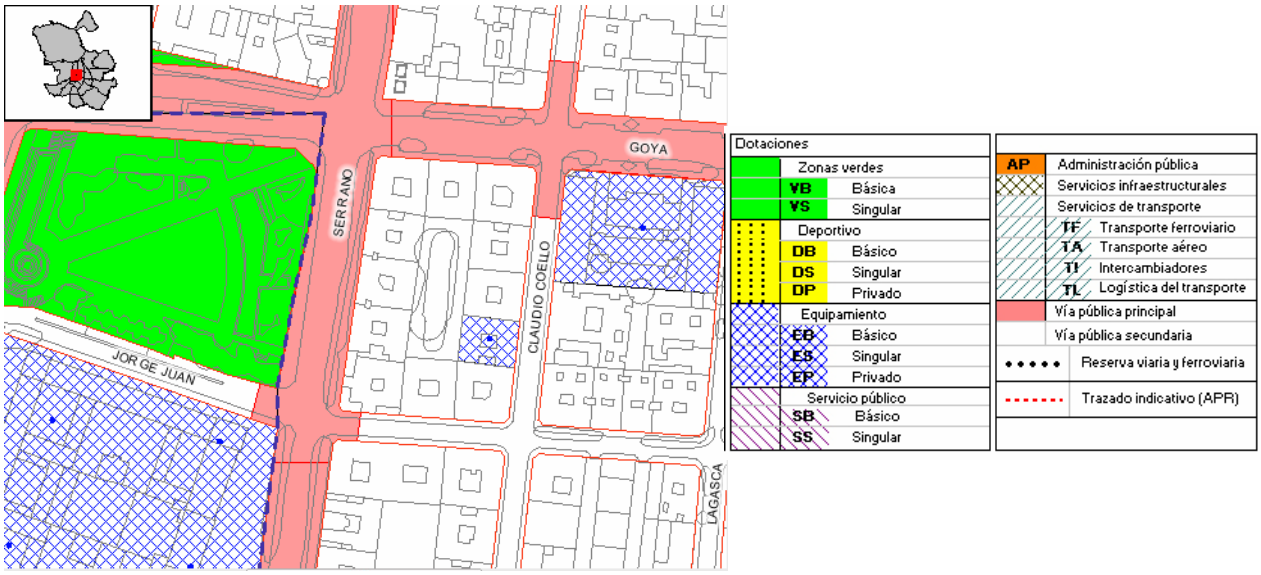
Las distancias a las distintas edificaciones se pueden ver en la imagen siguiente:

Aunque Serrano se trata de una subestación subterránea, las únicas construcciones sobre rasante, son las dos chimeneas de ventilación y las escaleras de acceso a la subestación, que quedarán a la misma distancia de las fachadas de las casas que los accesos previstos a los aparcamientos subterráneos, siendo una distancia de 10 metros. Considerando el límite de la parcela de la subestación, la distancia a los edificios aumentaría a 17,5 metros.

SC-Q003 1

4.1.3. Clasificación del suelo

Según el PGOU de Madrid, la parcela de la subestación está clasificada como suelo urbano y su calificación es de "Vía Pública Principal". El este de la parcela se califica como Zona Residencial y el oeste como Zona Verde.



SC-Q003 1

A continuación se muestra la imagen de la calificación del Plan General, superpuesta a la foto aérea de la zona:

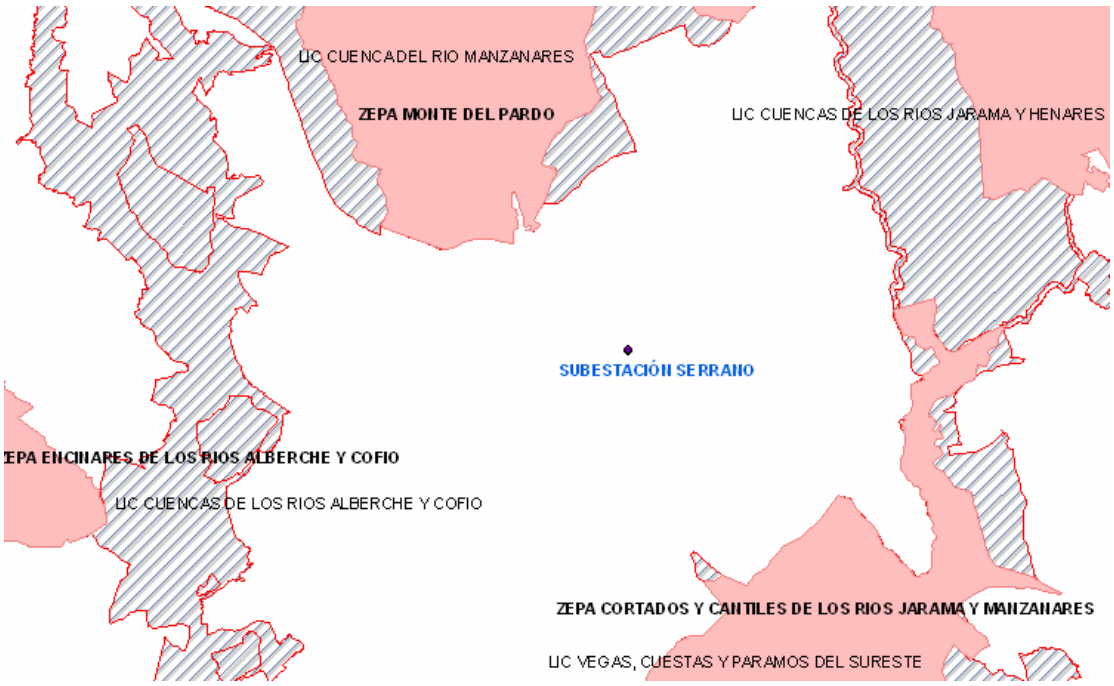
SC-Q003 1

4.2. Situación actual

4.2.1. Características del medio

La zona de estudio se encuentra situada en la calle Serrano, en el distrito de Salamanca, en la zona centro de Madrid capital. Los espacios protegidos más cercanos se encuentran a unos 8 km al norte (LIC ES3110004 "Cuenca del río Manzanares" y ZEPA ES0000011 "Monte de El Pardo", y a unos 12,7 km al sur (LIC ES3110006 "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste" y la ZEPA ES0000142 "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares").

El área donde se ubica la subestación está consolidada y antropizada, situándose a suficiente distancia de esas zonas protegidas, por lo que no se verán afectadas.



4.2.2. Características generales de la subestación

Se trata de un edificio subterráneo y de forma rectangular localizado bajo la actual calle Serrano a una profundidad máxima, que es la de los fosos de los transformadores y de los sótanos de cables, de -10m bajo nivel de rasante, aproximadamente.

Las dimensiones máximas de la construcción, en planta, serán de 60 m de longitud por 17'5 m de ancho, si bien la implantación y dimensiones exactas se concretarán en el proyecto de ejecución en coordinación con la ingeniería responsable del proyecto de remodelación de la calle Serrano.

Se estructura en dos zonas totalmente separadas, dividiendo de esta manera la subestación en dos áreas por motivos de seguridad. En una zona se situarán los tres transformadores en sus correspondientes bancadas (cada uno independiente del anterior) con un espacio de trabajo y un depósito subterráneo de recogida de aceite. El acceso a la zona de transformadores se hará por una caja de escaleras anexa a una de las chimeneas de ventilación. En la otra zona se localizan las salas de celdas y

SC-Q003 1

equipos auxiliares, es decir, las salas de celdas de 15 kV y de 45 kV ambas con sótanos de cables, la sala para equipos de protección contra incendios (P.C.I.), la sala para el grupo electrógeno y la sala para armarios de servicios auxiliares.

El acceso a las salas de 15 kV, de 45 kV y de equipos auxiliares se realiza mediante un distribuidor al que se accede desde los subterráneos de la calle Serrano. A la sala de PCI y del grupo electrógeno se accede desde la sala de equipos auxiliares. Todas ellas cuentan con puertas adecuadas para la compartimentación de cara a la protección contra incendios.

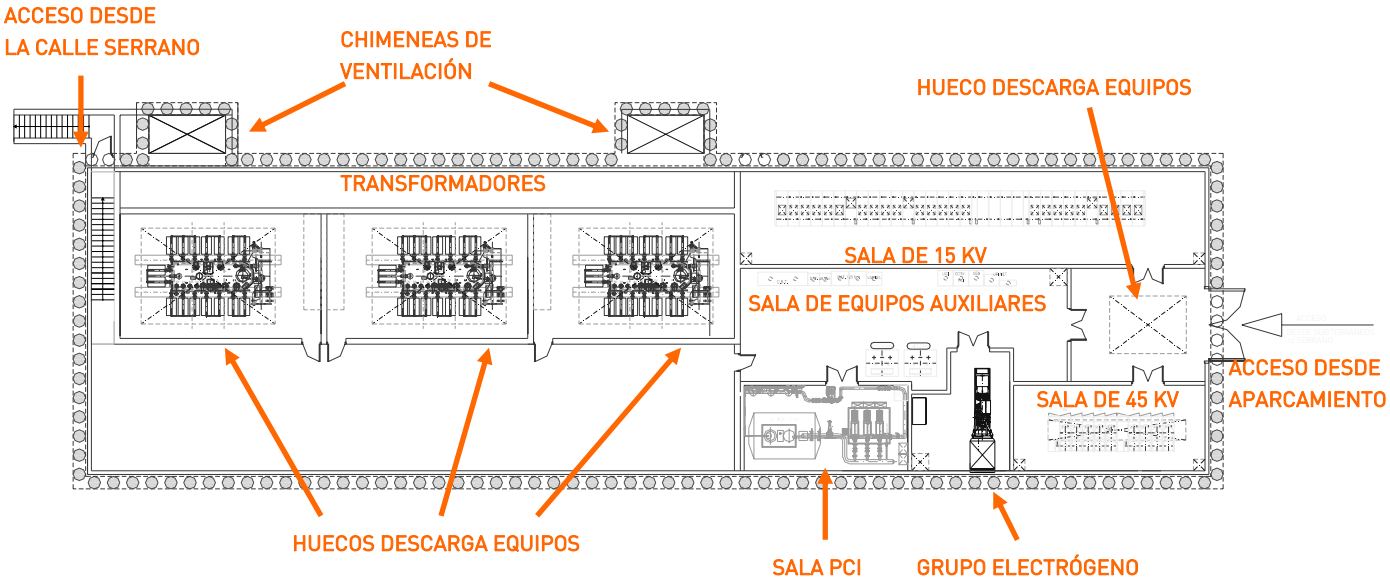
Las dos zonas cuentan con huecos para descarga de los equipos. La subestación consta, además, de cámaras de ventilación y paso de cables en forjados superiores y canalizaciones conectadas con los espacios principales.

En cuanto a la ventilación de la subestación, cada una de las unidades de ventilación de los recintos de transformadores incluirá tres ventiladores axiales de alto rendimiento y un sistema de aspiración en una cara lateral. El aire se conduce mediante conductos de chapa galvanizada que recorren el pasillo colector de aire hasta el hueco en la pared del recinto de transformador correspondiente, que se equipa con compuerta cortafuegos. La expulsión se conduce igualmente, con conductos hasta las dos chimeneas de expulsión de aire, que se elevan 3 m sobre rasante.

El resto de las salas (salas de 45 kV, 15 kV, de equipos auxiliares y del grupo electrógeno poseen rejillas de ventilación que serán pequeñas y se situarán en la calzada, a cota cero. La unidad de ventilación de cada sala moverá el caudal de aire suficiente para garantizar la ventilación adecuada, así como la extracción en caso necesario del hexafluoruro de azufre. Incluirá ventiladores axiales de alto rendimiento y un sistema de aspiración.

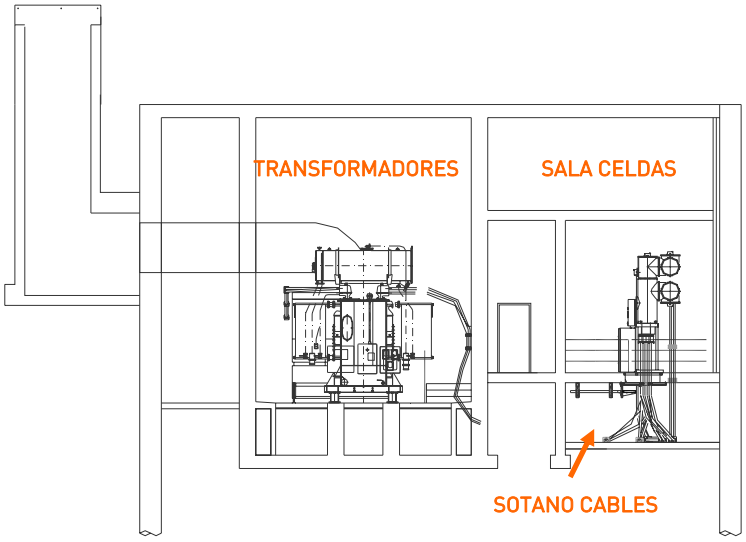
SC-Q003 1

La subestación quedaría así configurada de la siguiente manera:



Planta de la subestación

SC-Q003 1



Perfil de la subestación

4.3. Obras proyectadas

Planta del aparcamiento en la Calle Serrano

La subestación estará localizada aquí respecto al proyecto de remodelación realizado por el Ayuntamiento

Se proyecta la construcción de una nueva subestación subterránea anexa al gran volumen subterráneo previsto en el proyecto de remodelación de la calle Serrano, en el extremo norte del aparcamiento 3 de este proyecto, es decir, del tramo entre la Plaza de la Independencia y la calle Jorge Juan. Su instalación supone una mínima modificación del proyecto de reforma del Ayuntamiento de Madrid, en el que se integrará completamente.

Las obras de construcción se realizan en coordinación con las obras de construcción de los aparcamientos subterráneos de la calle Serrrano, y ocupará una superficie acordada con el Ayuntamiento de Madrid, en coordinación con el proyecto y la ejecución de la obra. Las características tanto de los equipos a instalar como de las obras se indican en los siguientes apartados.

SC-Q003 1

4.3.1 Características de los equipos a instalar

La subestación SERRANO constará básicamente de los siguientes equipos, todos ellos de nueva fabricación:

➢ Transformadores de potencia.

Se instalarán dos transformadores nuevos trifásicos 45/15kV de 25MVA de potencia cada uno (previsto un tercer transformador de las mismas características), con bornas enchufables y refrigeración ONAN, situándose cada uno de ellos en su bancada correspondiente, alojadas en recintos independientes.

Las características de los transformadores son las siguientes:

- Clase de refrigeración: ONAN
- Clase de servicio: continuo
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Número de arrollamientos: tres
- Potencia por arrollamiento:

Alta Tensión	25 MVA
Baja Tensión	25 MVA
Terciario	8,33 MVA

- Grupo de conexión AT/BT/Tº: YN yn0 (d11)
- Tensiones en vacío:
  - Lado AT: 45.000 ± 10 x 1,4 %
  - Lado BT: 16.050 V
  - Lado Terc.: 10.000 V

➢ Parque de 45 kV.

Se instalarán celdas blindadas para servicio en interior, que contienen la aparamenta de alta tensión aislada en gas SF_6, y un panel de baja tensión para operación y señalización local. Configuración en doble barra, dotada de dos posiciones de línea (Norte y Recoletos), dos posiciones de transformación, una posición de acoplamiento transversal, y otra de medida de tensión de barras. En fases posteriores se prevé la ampliación con la tercera posición de trafo y con dos posiciones más de línea.

✓ Celdas de línea constituidas por:

- un compartimento de barras de 2500A, 31,5kA
- dos seccionadores tripolares de 1250A, con accionamiento por motor y tres posiciones (cerrado, abierto, a tierra)
- un interruptor tripolar de corte en vacío, de 1250A, 31,5kA, con accionamiento de resortes cargados por motor
- un compartimento de accionamientos y enclavamientos, con panel de operación en el frente
- un compartimento de conexión de cables, con tres transformadores de intensidad, de relaciones 400-800/5-5A
- tres terminales para salida de cables unipolares
- un compartimento de baja tensión, con los equipos de mando, control, medida y protecciones, que serán de distancia y de sobreintensidad direccional de neutro, con reenganche.

✓ Celdas de transformador constituidas por:

- un compartimento de barras de 2500A, 31,5kA
- dos seccionadores tripolares de 1250A, con accionamiento por motor y tres posiciones (cerrado, abierto, a tierra)
- un interruptor tripolar de corte en vacío, de 1250A, 31,5kA, con accionamiento de resortes cargados por motor
- un compartimento de accionamientos y enclavamientos, con el panel de operación en el frente
- un compartimento de conexión de cables, con tres transformadores de intensidad, de relaciones 400-800/5-5-5A
- tres terminales para salida de cables unipolares
- un compartimento de baja tensión, con los equipos de mando, control, medida y protecciones, que serán de sobreintensidad y diferencial, además de las protecciones propias del transformador.

✓ Celdas de acoplamiento transversal (maniobra y remonte) constituidas por:

- un compartimento de barras de 2500A, 31,5kA
- dos seccionadores tripolares de 2000A, con accionamiento por motor y tres posiciones (cerrado, abierto, a tierra)
- un interruptor tripolar de corte en vacío, de 2000A, 31,5kA, con accionamiento de resortes cargados por motor
- un compartimento de accionamientos y enclavamientos, con panel de operación en el frente
- un compartimento con tres transformadores de intensidad, de relaciones 2500/5-5A
- un compartimento de baja tensión, con los equipos de mando, control, medida y protecciones, que serán de sobreintensidad y sobreintensidad direccional de neutro.

SC-Q003 1

✓ Celda de medida, constituida por:

- seis transformadores de tensión de relación 46000:√3 / 110:√3-110:3V conectados a las barras generales con cable aislado 26/45kV Al 120mm^2 y conectores enchufables.

  Sus características fundamentales son las siguientes:

Fabricante	AREVA
Modelo	WIB 52kV barra doble
Tensión nominal	45 kV
Tensión máxima de servicio	52 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Accionamiento interruptores/seccionadores	Tripolar
Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/50 µs	200 kVcr
Poder de corte de interruptores	31,5 kA
Intensidad nominal	1.250/2.000 A

➢ Parque de 15 kV.

Los equipos de la instalación de 15kV serán también celdas blindadas para servicio en interior con la aparamenta de alta tensión aislada en gas SF6, y un panel de baja tensión para operación y señalización local. Siendo la configuración en doble barra y alimentada desde los secundarios de los transformadores 45/15kV, constará de tres posiciones de transformador (una de ellas queda preparada para el futuro tercer transformador), veintidós posiciones de línea, dos posiciones de servicios auxiliares, dos celdas de medida de tensión de barras, dos celdas para acoplamiento longitudinal de barras y dos celdas de acoplamiento transversal de barras.

SC-Q003 1

✓ Celdas de transformador doble barra: equipada con dos seccionadores de barras, uno de ellos combinado con seccionador de tierra, interruptor, transformadores de intensidad y tensión para medida y protección, y doble juego de terminales enchufables tipo pfisterer de paso a cable aislado.

✓ Celdas de línea conexión doble barra: dotadas de dos seccionadores de barras, uno de ellos combinado con seccionador de tierra, interruptor, transformadores de intensidad para medida y protección, y terminales enchufables de paso a cable aislado.

✓ Celdas de servicios auxiliares: dotadas de un seccionador de barras combinado con seccionador de tierra, interruptor, transformadores de intensidad para medida y protección, y terminales enchufables de paso a cable aislado.

✓ Celdas de medida doble barra: consta de seis transformadores de tensión para medida y protección, conectados directamente a las barras generales.

✓ Celdas de acoplamiento transversal: dotada de dos seccionadores de barras combinados con seccionador de tierra y de un interruptor tripolar 2000A, 25kA. Una celda a cada lado del seccionamiento de barras longitudinal.

✓ Celdas de acoplamiento longitudinal: una enlaza las barras A y otra las barras B. Equipadas cada una con dos seccionadores de barras combinados con seccionador de tierra y un interruptor tripolar 2000A, 25kA.

Sus características eléctricas y de funcionamiento son las siguientes:

Fabricante	SIEMENS - ISOWAT
Modelo	NXPLUS barra doble
Tensión nominal	15 kV
Tensión máxima de servicio	24 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Accionamiento interruptores/seccionadores	Tripolar
Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/50 µs	125 kVcr
Poder de corte de interruptores	25 kA
Intensidad nominal	1.250/2.000 A
Neutro de la red	Aislado

➢ Servicios auxiliares.

Se instalará un cuadro de servicios auxiliares de baja tensión, alimentado por dos transformadores de servicios auxiliares de tipo seco encapsulados en resina de relación 15/0.4kV 160kVA cada uno, una batería de 125Vcc y otra de 48Vcc. Se instalarán armarios de auxiliares, telecontrol, y comunicaciones.

También habrá un grupo electrógeno sólo para apoyo en caso de pérdida de la tensión alterna de los servicios auxiliares.

Se instalarán dos transformadores trifásicos de servicio interior, de tipo seco encapsulado en resina, refrigeración natural al aire tipo AN y con envolvente metálica de protección contra contactos directos.

SC-Q003 1

Sus características eléctricas y de funcionamiento son las siguientes:

Tensión primaria asignada	15 kV
Tensión secundaria en vacío	420 V
Nivel de aislamiento	24 kV
Regulación sin tensión	+2,5; +5; +7,5; +10
Grupo de conexión	Dyn11
Potencia asignada	160 kVA

➢ Conexiones

Las conexiones de las líneas de 45kV se realizarán con una terna de cable aislado 26/45kV de aluminio 800mm^2 de sección, y para la conexión de 45kV de los transformadores se utilizará una terna de cable aislado 26/45kV de cobre de 400mm^2 de sección. Para la conexión de 15kV de los transformadores T-I y T-II, se emplearán dos ternas de cable aislado 12/20kV de cobre 630mm^2, mientras que las líneas de 15kV serán de cable aislado 12/20kV de aluminio 240mm^2. Los transformadores de servicios auxiliares también se conectarán a sus celdas de protección con cable aislado 12/20kV de aluminio 240mm^2.

Todas las acometidas de líneas, tanto de 45kV como de 15kV, se realizarán con cables aislados, que accederán a sus respectivas celdas a través de chimeneas y sótanos de cables.

➢ Sistema de protecciones, control, mando, comunicaciones y medida

El sistema de control, protecciones y medida se diseñará de forma que su configuración permita la detección rápida y eficaz de las diversas situaciones anómalas, permitiendo aislar la zona afectada del resto del sistema. Básicamente estará constituido por:

Transformadores
Se dispondrá protección diferencial, protección de sobreintensidad de fases y neutro, relé de disparo y bloqueo por protecciones propias del transformador y relé de sincronismo para el cierre del interruptor.

Líneas de 45 kV
El sistema de protección de las líneas, de tercer nivel según normalización de UFD, consta de protecciones de distancia, sobreintensidad en las tres fases y sobreintensidad direccional de neutro, además de las funciones de mínima tensión, de sincronismo y de reenganche automático.

Líneas de 15 kV
Dispondrán de protección de sobreintensidad para tres fases, sobreintensidad direccional para faltas a tierra, reenganchador y equipos asociados.

➢ Red de tierras.
En el perímetro de la planta principal y en las bancadas de los transformadores se distribuirá un anillo de conductor de cobre desnudo que garantice la puesta a tierra de la instalación. Esta red se conectará a un mallazo electrosoldado directamente enterrado por debajo de las cimentaciones, dimensionado para garantizar las tensiones de paso y contacto por debajo de las máximas reglamentarias.

A la red de puesta a tierra se conectará el conjunto de las armaduras de cimentación del edificio, las estructuras metálicas que puedan quedar en tensión, tanques y carcasas; las chapas sobre canales de cables, las cubas de los transformadores, así como los neutros y terciarios de los mismos; las pantallas de los cables de potencia, las envolventes de las celdas, armarios metálicos, grupo electrógeno, etc.

Las uniones entre conductores, y entre los conductores y los elementos que han de conectarse a la red de puesta a tierra, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica o mediante piezas adecuadas de conexión por presión. La malla subterránea se calculará con la sección y la retícula de cable de cobre suficiente para la intensidad de cortocircuito máxima que se espera y para alcanzar valores de tensión de paso y contacto menores a los máximos permisibles.

Después de construida la instalación de tierra se harán las comprobaciones y verificaciones precisas "in situ" y se realizarán los cambios necesarios para que cumplan con la instrucción MIE-RAT 13.

➢ Futuras ampliaciones
En un futuro se prevé la puesta en funcionamiento de un tercer transformador. Para esta ampliación no son necesarias futuras obras adicionales, ya que únicamente se tendrá que retirar la tapa del hueco de descarga localizada encima de la futura posición del transformador para introducirlo y restaurar la cubierta y el asfaltado de dicha zona. En el interior de la subestación, el proyecto inicial contempla la construcción de una tercera bancada para la instalación en un futuro de un tercer transformador, dejando las instalaciones anexas al transformador preparadas para su futura instalación o ya montadas.

SC-Q003 1

4.3.2. Características generales de las obras

La construcción de la subestación se realiza conjuntamente con las obras de remodelación de la calle Serrano que va a llevar a cabo el Ayuntamiento de Madrid.

Las actuaciones para la construcción se dividen en varias fases:

- Primera fase: Colocación de pilotes en el perímetro, ejecución de la cubierta y vaciado del volumen de la subestación, estimándose un volumen de 10.500 m^3
- Segunda fase: Construcción del edificio, que estará constituido por nichos de transformador, con fosos para cableado y conducción de aceite, y salas de celdas, con sótanos para cables.
- Tercera fase: Acabados interiores y adecuación de accesos y de la superficie, para dejar la instalación totalmente integrada en la obra de reforma de la calle Serrano e instalación de los nuevos equipos en el interior de las salas.

Todo ello de acuerdo con el consiguiente proyecto de obra civil.

Las celdas a instalar tienen las siguientes dimensiones:

	Nº celdas nuevas	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
Celdas de 45 kV	10	1.860	600	3.660
Celdas de 15 kV	33	1.840	600	2.600

SC-Q003 1

Las dimensiones de los recintos son las siguientes:

Dimensiones de los recintos					
	Largo (m)	**Ancho (m)**	**Alto (m)**	**Superficie (m^2)**	**Volumen (m^3)**
Sala de celdas de 45 kV	10	4,5	5	45	225
Sala de celdas de 15 kV	24	5	5	120	600
Sala de armarios y equipos auxiliares	17	6	5	42	210
Sala grupo electrógeno	6,2	5,2	5	32,2	161
Sala PCI	8,5	4,5	5	38,2	191
Sótano sala de 15 kV	24	4,5	1,8	108	194,4
Sótano sala de 45 kV	10	4,5	1,8	45	81
Dimensiones de los transformadores					
Transformadores	10,5	6,5	6	68,2	409,2
TOTAL EDIFICIO	60	17,5	10	1.050	10.500

Los materiales de la subestación se tratan de muros y cubierta de hormigón armado de gran espesor.

4.3.3. Características generales de la obra civil

Debido a que el Ayuntamiento realiza el edificio integrado en su obra de remodelación de la calle Serrano, la obra de construcción del nuevo edificio la realiza la U.T.E. Serrano Dragados-Ferrovial, adjudicataria del Ayuntamiento y Unión Fenosa realiza el vaciado del mismo y la instalación de los equipos.

La secuencia prevista de ejecución de trabajos es la siguiente:

1. Construcción del nuevo edificio.

   Colocación de pilotes en el perímetro y ejecución de la cubierta.

2. Vaciado del volumen de la subestación.

   Se realiza el vaciado del interior del edificio de la subestación, estimándose un volumen total de tierras de 10.500 m^3.

3. Acondicionamiento del área de transformadores.

   Se realiza en el espacio liberado mediante la anterior actuación. Construcción de la sala de transformadores, cada uno en su bancada correspondiente y alojados en recintos independientes, fosos para cableado y sistema de conducción de aceite.

4. Acondicionamiento del área de celdas 45 kV, celdas 15 kV y servicios auxiliares y control.

   Se realiza en el espacio liberado mediante la anterior actuación. Construcción de las salas de celdas, con sótanos para cables.

5. Instalación de los transformadores.

   Se instalarán dos transformadores nuevos trifásicos 45/15kV de 25MVA de potencia cada uno (previsto un tercer transformador de las mismas características).

6. Instalación de las celdas de 45 y 15 kV..

   En ambos casos se trata de celdas blindadas para servicio en interior, que contienen la aparamenta de alta tensión aislada en gas SF_6, y un panel de baja tensión para operación y señalización local

7. Realización de las conexiones.

   Conexión de las líneas y de los transformadores a las celdas de 45 kV y 15 kV.

8. Adecuación del interior y exterior de la subestación.

   Acabados interiores y adecuación de accesos y de la superficie, para dejar la instalación totalmente integrada en la obra de reforma de la calle Serrano.

4.4. Plazo de ejecución de las obras

Debido a que la construcción de la subestación está incluida en la obra total de remodelación de la calle Serrano, se estima que la duración total de las obras sea de unos 22 meses.

4.5. Longitud, trazado y características de las acometidas

Las líneas que llegan a la subestación lo hacen en subterráneo. No obstante, la acometida de líneas no forma parte del proyecto de la subestación.

SC-Q003 1

4.6. Sistema de protección contra incendios

El único elemento de la instalación que contiene material inflamable y con carga de fuego a considerar son los transformadores de potencia 45/15 de 25 MVA. Estos transformadores tienen un contenido en aceite aislante de 11.500 kg cada uno. Este aceite se considera un líquido de peligrosidad baja, al ser su punto de inflamación superior a 61º C, cuando la norma UNE 21-320, parte V fija un punto de inflamación para los aceites aislantes superior a 140ºC.

Como medida de protección pasiva contra incendios, la subestación se estructura en dos zonas, separando el área donde se localizan los transformadores del resto de equipos de la subestación. Esta división está relacionada con las dos áreas de riesgo que se han considerado en el diseño de la protección contra incendios, y en este sentido se cuidará que cada uno de los dos recintos citados, junto con sus conducciones de toma de aire y descarga al exterior, constituya un sector de incendios independiente, utilizando para ello en las conducciones de aire y compuertas cortafuegos que garanticen la sectorización. En este sentido, cada sala dispondrá de un hueco de toma y uno de expulsión de aire, dotados de compuertas cortafuegos en caso necesario y cada transformador está separado del resto por muros de hormigón que actúan como cortafuegos construyendo cada bancada con foso de recogida de posibles derrames de aceite bajo la misma.

Las medidas de protección activa contra incendios consisten, básicamente, en un sistema de extinción en los recintos de los transformadores basado en espuma como agente extintor. Esta espuma que actúa por sofocación desplazando el oxígeno y formando vapor de agua como efecto secundario, y por tanto refrigerando. La obtención de la espuma se consigue introduciendo el espumante en un generador, en donde se mezcla en estado turbulento con aire, que en este caso es 150 veces la cantidad de líquido.

Los recintos de transformadores se equiparán con los elementos de detección y extinción de incendios necesarios para la eventualidad de un incendio para en caso de activación de la señal de extinción del recinto de transformador, realizarse una parada automática de los ventiladores correspondientes. Además habrá señalización luminosa local para indicar determinados fallos de ventilación o su funcionamiento normal.

Los detectores de incendios serán el tipo láser para la alarma temprana y de tipo llama para la activación de la extinción, en función de los criterios descritos. Estos últimos dan las señales a la centralita electrónica de control, la cual provoca el disparo del mecanismo de extinción, que se produce por la inundación del compartimento de transformador afectado con espuma, previa actuación de las compuertas cortafuegos que hagan estanco dicho compartimento, cerrando las ventanas que, en funcionamiento normal, sirven para refrigeración de la cuba del transformador.

Los únicos equipos que se instalan en el recinto del riesgo de incendio son los generadores de espuma, el resto del sistema se monta en una zona segura, en una sala de PCI situada a continuación de los transformadores, y se describen a continuación:

- Depósito de agua (aljibe), donde se almacena el agua de capacidad útil de 15 m^3. El llenado del mismo se hará a través de camión cisterna.
- Depósito de espumógeno, donde se almacena el espumógeno.

SC-Q003 1

- Grupo de presión contra incendios, que toma el agua del aljibe y la pone en movimiento en el sistema a la presión adecuada.
- Proporcionador, que activado por la propia presión del agua toma el espumógeno del depósito y lo inyecta en dicha agua, generando la mezcla espumante
- Puestos de control, que activados por la centralita a través de solenoide abren el riesgo al que se quiere dirigir la extinción de forma que se produce el flujo deseado.

El sistema se complementa con una red de tuberías y colectores, la valvulería necesaria para la operación y el mantenimiento, la instrumentación necesaria para controlar el proceso y detectar sus actuaciones y anomalías y el resto de accesorios necesarios. Asimismo hay una instalación eléctrica y de control, tanto para alimentación de las bombas, como para el resto de dispositivos que lo requieren.

Este sistema de extinción se ha diseñado con la consideración de escenarios muy severos, está dimensionado para poder hacer frente a dos riesgos simultáneos o sucesivos, y cuenta con las cantidades de agente extintor y potencia necesaria para poder realizar incluso una activación manual posterior a su activación automática. Además se han previsto los medios necesarios para poder seguir aportando agente extintor desde fuera de la instalación, de forma que se pueda realizar en las condiciones óptimas de seguridad para el personal de lucha contra incendios.

SC-Q003 1

4.7. Residuos generados y su gestión

Los residuos generados dependerán de la fase del proyecto:

Generación de residuos en fase de obra

Los residuos que se generan en esta fase son:

- Materiales inertes procedentes de las obras.
- Residuos de construcción y demolición.
- Restos de conductores o accesorios eléctricos de montaje.
- Restos de cortes metálicos y de ferralla.
- Aceites, lubricantes y combustible de la maquinaria de obra.
- Maderas y embalajes procedentes del transporte de materiales.
- Residuos asimilables a residuos urbanos.

Todos los desperdicios, escombros y tierras de desecho generados durante la instalación serán gestionados según su naturaleza y la legislación vigente, que como se indica en el apartado 3.5.3 Legislación estatal, se trata del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, y el *Acuerdo de 18 de octubre de 2007* (Madrid), por el que se aprueba el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011.

Generación de residuos en fase de explotación

En la fase de explotación se producen residuos asociados a las labores de mantenimiento y en circunstancias excepcionales se pueden producir fugas de los aceites de los transformadores. La gestión de estos residuos está descrita en detalle en un apartado concreto.

SC-Q003 1

4.7.1. Emisiones acústicas

Las emisiones acústicas que se producen durante las obras y la explotación de la subestación se ajustarán a lo establecido en la *Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía* del 31 de Mayo de 2004 del Ayuntamiento de Madrid. En el Título II *Contaminación acústica* de dicha ordenanza se establecen 5 áreas acústicas. Aunque el uso de la parcela urbana donde se localiza la subestación se califica de Vía Pública Principal, las parcelas colindantes tienen como uso mayoritario el residencial, por lo que se englobaría dentro del Tipo II: *Área levemente ruidosa*, siendo los niveles máximos permitidos:

Área receptora	Diurno	Intermedio	Nocturno
Tipo II	Hasta 55 dBA	Hasta 50 dBA	Hasta 45 dBA

Para que quede garantizado que la subestación en las distintas fases del proyecto se encuentra por debajo de los niveles permitidos, se realizarán los cálculos a partir de los datos recogidos de la norma UNE-EN 60076 en su parte sobre Determinación del Nivel de Ruido de transformadores.

Para los cálculos se utilizará la siguiente expresión:

$$\sum NPS_i = 10 * \log_{10} \sum (10^{NPSi/10})$$

Donde NPS_i es el Nivel de Presión Sonora de la $fuente_i$.

El NPS sufre atenuación con la distancia, por tanto el ruido percibido es menor cuanto más lejana esté la fuente emisora. Para calcular esta atenuación con la distancia, y por tanto el NPS percibido en el foco más sensible, esto es en los edificios más cercanos, se ha calculado mediante la expresión siguiente:

$$NPS_1 = NPS_2 - 20 * \log_{10} (r_1 / r_2)$$

Donde el nivel de presión sonora a una distancia r_1 (NPS_1) es igual al nivel de presión sonora a una distancia r_2 (NPS_2) menos veinte veces el logaritmo decimal del cociente entre la distancia r_1 y r_2.

Emisiones acústicas en la fase de obra
Las emisiones acústicas más importantes que se producen en la fase de obra serán las producidas por la maquinaria para la realización de las obras. En esta fase, el cálculo de los niveles sonoros se realiza respecto al perímetro de la subestación, debido a que las obras se realizan en el interior de la subestación y los equipos aún no están en funcionamiento. En este caso la distancia es de 17,5 metros. El análisis de los niveles sonoros y sus medidas preventivas se hace en el capítulo correspondiente.

Emisiones acústicas en la fase de explotación
Las emisiones acústicas que se producirán serán las provenientes de la subestación. En esta fase, la distancia considerada para el cálculo de los niveles sonoros es la que existe entre las construcción sobre rasante (chimeneas de ventilación de los transformadores) y las edificaciones, reduciéndose a 10 metros. El análisis de los niveles sonoros y sus medidas preventivas se hace en el capítulo correspondiente.

SC-Q003 1

4.7.2. Campos electromagnéticos

Los campos electromagnéticos que se generan con el funcionamiento de una subestación son los descritos en el informe *Campos electromagnéticos y magnéticos de 50 Hz*, publicado por UNESA en 2001. En este informe se estiman los campos magnéticos a los que se ven sometidos los trabajadores de subestaciones de 220 kV, que corresponde con valores de campos electromagnéticos con medias ponderadas en el tiempo 3,5 µT y valores máximos dentro de su jornada laboral de 8,4 µT. Teniendo en cuenta que esta subestación es de 45 kV este valor se ve considerablemente reducido.

Los valores máximos permitidos son los marcados en el ***Real Decreto 1066/2001**, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas*. Este Real Decreto recoge los criterios de la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea de 12 de julio de 1999.

Según el Anexo II *Límites de exposición a las emisiones radioeléctricas* del Real Decreto antes mencionado, para frecuencias de 50 Hz el máximo campo electromagnético permitido es 100 µT.

Por tanto los valores que se dan por el funcionamiento de esta subestación están muy por debajo del máximo permitido.

Campos electromagnéticos en la fase de obra
Debido a que la subestación es de nueva construcción, no habrá generación de campos electromagnéticos en esta fase, ya que los equipos no estarán en funcionamiento hasta que concluyan las obras de construcción de la subestación.

Campos electromagnéticos en la fase de explotación
Los campos electromagnéticos en esta fase serán los producidos por el funcionamiento de la subestación. Como se ha comentado los valores del campo no superan en ningún caso el máximo permitido. Además hay que considerar que no hay presente de manera permanente personal en dicha instalación, sólo personal en los periodos de mantenimiento.

4.7.3. Emisiones gaseosas

Emisiones gaseosas durante la fase de obra
Durante la fase de construcción, las posibles emisiones gaseosas serán:

- Gases de escape de la maquinaria de construcción. Se producirá la liberación a la atmósfera de los gases de escape producidos por la maquinaria de construcción que utiliza combustibles líquidos.

- Emisión de polvo de los camiones de obra. En caso de accidente o fuga puede producirse fugas eventuales del gas hexafluoruro de azufre (SF_6) de las celdas de 132 kV.

SC-Q003 1

Emisiones gaseosas durante la fase de explotación
Las emisiones gaseosas que se pueden producir durante el funcionamiento de la subestación son sólo las debidas a situaciones accidentales. Durante el funcionamiento habitual de la subestación no se producen emisiones gaseosas.

Las posibles situaciones accidentales que pueden producir contaminación atmosférica son:

- Fallo en el suministro eléctrico y por tanto puesta en marcha del grupo electrógeno. Se producirían gases de la combustión del fuel utilizado en el grupo, dichos gases pasan a través de filtros homologados y salen al exterior.

- Fugas eventuales del gas hexafluoruro de azufre (SF_6) de las celdas de 45 kV o de 15 kV. Este gas está dentro de las celdas para disminuir el tamaño de las mismas, ya que es peor conductor que el aire y por tanto reduce las distancias de aislamiento.

  El SF_6 es un gas inodoro, prácticamente insoluble en agua, no combustible y cinco veces más denso que el aire, por lo que en caso de fuga se acumularía en el suelo. En cualquier caso las fugas de SF_6 son altamente improbables. Las propias celdas blindadas van provistas de un densímetro (presostato con compensación de temperatura) para controlar el nivel del hexafluoruro, así como las pérdidas eventuales. Cada una lleva tres contactos de actuación: alarma, disparo del interruptor y bloqueo, los cuales se accionarán en función de la pérdida de gas.

Las emisiones gaseosas son eventuales, sólo se producen en caso de avería. Los sistemas de control de la subestación permiten detectar rápidamente cualquier fallo y actuar en consecuencia.

4.7.4. Determinación del consumo y gestión del agua

El uso de agua en la subestación se restringe al depósito del sistema antiincendios de capacidad de 15 m^3 e instalado en la sala de PCI. Se trata de un circuito semicerrado y su consumo se dará en situación de emergencia, no descargándose a no ser que entre en funcionamiento el sistema antiincendios, por lo que no se puede considerar como acción del proyecto en fase de explotación, puesto que únicamente se empleará en caso de activación del sistema para llevar a cabo la mezcla con el espumógeno. En caso de producirse un incendio y activación del sistema, el agua con espumógeno que se genera tras el incendio se retira y se gestiona como agua residual.

El conjunto de la instalación está concebido para su funcionamiento por telecontrol y no existen aseos dentro de la subestación, por lo que no se prevé existencia de personal en la subestación y no se realiza un consumo debido al uso diario.

4.7.5. Determinación del consumo y gestión de aceite

El aceite es el material aislante que se utiliza en los transformadores para su refrigeración. Este aceite aislante es mineral, no clorado, de primera calidad, obtenido de la destilación fraccionada del petróleo en bruto, especialmente refinado para el uso como medio aislante y el enfriamiento de los transformadores.

Los transformadores están provistos con un indicador del nivel de aceite y con termómetro con contactos eléctricos para medir la temperatura del aceite en su punto más caliente.

SC-Q003 1

Gestión del aceite en la fase de construcción

En esta fase no se considera que se pueda generar aceite, puesto que solamente se realizan los movimientos correspondientes a la recepción de los transformadores y transporte hasta sus bancadas donde serán instalados.

No se producen residuos de este aceite a no ser que se dé alguna fuga, para ello el transformador tiene una cubeta de retención donde se recoge las fugas de aceite para su posterior gestión.

Gestión del aceite en la fase de explotación

El aceite que habrá en la subestación será el de los dos transformadores instalados. No obstante, se totaliza el aceite de la subestación incluyendo el aceite del tercer transformador que se instalará en un futuro. La carga de cada uno de éstos es la siguiente:

Transformador	Kg de aceite	m^3 de aceite
T-I	11.500	13
T-II	11.500	13
T-III futuro	11.500	13
TOTAL m^3 de aceite		39

Cada transformador de potencia se sitúa sobre una bancada de hormigón armado, provista en su parte superior de una rejilla metálica, sobre la que se dispone una capa de grava de unos 20 cm de espesor, para permitir el paso de aceite y provocar el apagado del mismo antes de ser conducido y recogido en un foso, de volumen adecuado para recoger la totalidad del aceite del transformador con mayor cantidad de aceite, aunque en este caso todos los transformadores tienen el mismo volumen de aceite.

Las dimensiones de estas bancadas son las mismas para los tres transformadores, y son las siguientes:

Largo: 10,5 m
Ancho: 6,5 m
Altura: 1 m

Estas bancadas conducen el posible vertido de aceite a un depósito subterráneo de hormigón localizado en la zona de los transformadores, cuyas dimensiones son 6 m de largo por 3 m de ancho y 2 m de profundidad. Este depósito está dimensionado para alojar hasta 27 toneladas de aceite (capacidad útil de 30 m^3), lo que supone una capacidad muy superior al volumen de aceite de un transformador.

Debido a que esta subestación es subterránea y que los transformadores se encuentran dentro de un edificio, no se contempla la mezcla de agua pluvial con el aceite del transformador y el depósito de aceite se trata de un depósito estanco no conectado al saneamiento municipal. En caso de accidente el aceite caerá a la bancada que está conectada con el depósito de aceite y su vaciado se realiza a través de un camión cisterna, gestionando el residuo a través de un gestor autorizado.

4.7.6. Determinación del consumo y gestión del combustible

El combustible utilizado en la subestación es gasoil para el grupo electrógeno, el cual funcionará en caso de emergencia, cuando se produzca algún fallo en el suministro eléctrico.

El gasoil está dentro de un depósito localizado en la sala del grupo electrógeno, de doble casco integral para evitar posibles derrames y un volumen de 1.000 litros, con las siguientes dimensiones:

Largo: 1,1 m
Ancho: 7,1 m
Alto: 1,6 m

SC-Q003 1

5. Alternativas estudiadas

Dentro del marco del proyecto de profunda remodelación de la calle Serrano emprendido por el Ayuntamiento de Madrid, Unión Fenosa acomete la construcción de una nueva subestación, aumentando de esta manera la potencia en la zona para la mejora de suministro de electricidad, ya que es una zona de gran calidad urbanística, con una alta densidad de cargas eléctricas y una demanda de energía eléctrica muy consolidada.

La posibilidad de una alternativa "cero", es decir, no realizar ninguna acción, no es posible debido a esa necesidad de mejora del suministro eléctrico.

Otra alternativa sería atender la nueva demanda a través de la reforma de las infraestructuras eléctricas existentes, mediante la ampliación de la actual subestación en el Paseo de Recoletos con transformación 45/15kV, aunque es inviable físicamente.

Por tanto la alternativa viable para atender a esta demanda será la construcción de una nueva subestación.

De esta manera, en colaboración con el Ayuntamiento de Madrid, se localizó como mejor ubicación una parcela anexa al nuevo aparcamiento próximo a los Jardines del Descubrimiento. Estas obras se llevarán a cabo simultáneamente con las obras de remodelación de la zona de Serrano, agrupando de esta manera los impactos de las obras de remodelación con los de la construcción de la nueva subestación.

6. Análisis de impactos

6.1. Análisis de impactos en la fase de obras

6.1.1 Incremento del nivel de ruido debido al funcionamiento de la maquinaria de obras

Las emisiones acústicas que se van a producir serán las que provienen de la propia obra: movimiento de maquinaria, presencia de personal, transporte de materiales, etc.

Utilizando las expresiones indicadas en el apartado 4.7.1, y teniendo en cuenta la situación más desfavorable con la maquinaria más ruidosa en funcionamiento, se obtiene una valor de aproximadamente 101 dBA.

El NPS sufre atenuación con la distancia, por tanto el ruido percibido es menor cuanto más lejana esté la fuente emisora. La zona más próxima a la parcela se califica de uso residencial, por lo que según la *Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía del Ayuntamiento de Madrid*, se englobaría dentro del Tipo II: *Área levemente ruidosa*, que considera los valores máximos de 55 dBA en periodo diurno 50 dBA en periodo intermedio y 45 dBA en periodo nocturno. Esta ordenanza también establece que las mediciones en exterior se realicen a 1,5 metros de la fachada frente al elemento separador de aislamiento más débil.

Durante la construcción de la subestación, la distancia considerada a los edificios más cercanos se calcula desde los límites de la parcela de la subestación, siendo una distancia de 17,5 metros, aunque cabe decir que se trata de una subestación subterránea por lo que se apantallan las posibles emisiones acústicas por los materiales de cerramiento de la propia subestación. En este caso, considerando todos los equipos de obra funcionando a la vez, el valor obtenido a 1,5 metros del perímetro de la subestación aplicando la fórmula anterior es de 76 dBA.

A modo de ejemplo, comentar que la atenuación debida a la interposición de una superficie constituida por hormigón en masa de espesor mínimo de 10 cm, reduce unos 45 dbA, y 42 dbA, en el caso de que la superficie sea de ladrillo, por lo tanto y considerando que la subestación y los materiales son muros y cubierta de hormigón armado de gran espesor, se respetan los valores establecidos en la anterior ordenanza, obteniendo un total de 31 dBA.

Por tanto se considera que el impacto producido por ruidos durante la fase de obras es **no significativo**.

No obstante, hay que tener en cuenta que la fase de obras se trata de una situación puntual y que se tomarán medidas preventivas para la reducción en la medida de lo posible de las emisiones acústicas. Entre estas medidas se encuentran:

- ✓ realización de un calendario de trabajo en el que las labores que mayor presión sonora generen se localicen en las franjas horarias menos susceptibles de causar molestias
- ✓ mantenimiento del buen estado y puesta a punto de la maquinaria en lo referente a emisiones sonoras.

6.1.2 Incremento de los campos electromagnéticos

Como ya se ha comentado en el apartado 4.7.2, los valores máximos producidos por una subestación de 220kV son de 8,4 µT.

SC-Q003 1

Según el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, *por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas,* para frecuencias de 50 Hz el máximo campo electromagnético permitido es de 100 µT.

También hay que tener en cuenta que el diseño de la subestación, básicamente de interior, con los equipos eléctricos que contiene, lleva consigo la reducción de la emisión de campos electromagnéticos durante su funcionamiento hasta niveles muy por debajo de los límites de exposición que se consideran para la protección de la salud humana según el real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre. Además se debe considerar la distancia que hay a las edificaciones más cercanas

Por tanto, los campos electromagnéticos producidos están muy por debajo de los máximos permitidos, por lo que el impacto se considera **no significativo**.

6.1.3 Contaminación de la atmósfera por emisiones gaseosas

Tal como se ha explicado en el apartado 4.7.3, durante la fase de construcción se producen emisiones gaseosas debidas a los gases de escape de la combustión del fuel de la maquinaria de las obras.

Todos los contaminantes de los equipos de construcción se emiten a nivel del suelo a través de los gases de escape de la maquinaria. Esto ocasiona niveles mayores de contaminantes en el aire existente en el entorno próximo a nivel del suelo, que disminuirán rápidamente con la distancia.

La realización de las obras dentro del recinto de la subestación también generará emisiones gaseosas, si bien la obra que se proyecta requiere el empleo de distintos equipos (grúas, excavadoras, etc.), el parque de maquinaria será reducido.

En cualquier caso se tomarán medidas preventivas y correctoras para disminuir estas emisiones en la medida de lo posible, considerando el impacto como **no significativo**.

6.1.4 Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire por los movimientos de tierras, operaciones de maquinaria y transporte de materiales

El incremento puntual y localizado de las partículas en suspensión vendrá motivado por las acciones del proyecto que las generan, principalmente movimientos de tierras, y transporte de materiales e instalación.

Las obras se realizarán bajo cota para evitar al máximo los cortes de circulación, realizándose en primer lugar las obras la cimentación y de la cubierta por el Ayuntamiento de Madrid y posteriormente el vaciado de tierras por Unión Fenosa, que serán transportadas a vertedero de inertes. Estos movimientos provocarán un incremento puntual de las partículas en suspensión en el aire, dando lugar a una disminución de la calidad atmosférica en el entorno mientras estas acciones tengan lugar.

Entre las medidas para reducir al máximo las emisiones de polvo se encuentra el transporte de los materiales en camiones cubiertos con lonas. Además, todos los desperdicios, escombros, tierras de desecho, etc., generados durante la instalación, se gestionarán de acuerdo con su naturaleza según lo establecido en el *Plan de gestión de Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid*.

Por tanto aunque el impacto se considere significativo, se trata de un **impacto compatible** una vez tomadas las medidas preventivas para disminuirlo en la medida de lo posible.

6.1.5 Modificación de la geomorfología del entorno debido al movimiento de tierras

Como se ha explicado en el capítulo de descripción del exterior de la subestación, se trata de una zona urbanizada. Además, las obras de construcción de esta subestación están unidas a las obras de remodelación del entorno de mayor envergadura, suponiendo una modificación mínima en la geomorfología del área.

Las profundidades máximas de las excavaciones serán de 1,8 m para la galería de cables de las celdas y los nuevos transformadores, llegando la subestación a una cota máxima de -10 metros.

6.1.6 Contaminación del suelo y/o las aguas por vertido de materiales y/o residuos de las obras

Los posibles episodios de contaminación de suelos son debidos a un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales o productos utilizados durante las obras y los residuos generados durante la misma.

Para el control de los combustibles, aceites o lubricantes utilizados en la maquinaria se prestará especial atención al mantenimiento de la misma, que deberá estar al día en lo que a Inspección Técnica de Vehículos se refiere. Además las reparaciones se realizarán en talleres autorizados y sólo en caso de emergencia o fuerza mayor, se repararán in situ, en cuyo caso se adoptarán las medidas protectoras oportunas, como la disposición de sistemas eficaces para la recogida de efluentes.

También hay que considerar que se realizarán tareas cotidianas de mantenimiento y limpieza de las áreas que comprenden las obras.

En esta fase de construcción se adoptan buenas prácticas operacionales para minimizar cualquier posible riesgo, entre otras:

- ✓ Las tareas de reparación y mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados.
- ✓ Durante la fase de construcción no se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno, ni el incorrecto almacenamiento o gestión de los mismos.
- ✓ Los aceites procedentes del mantenimiento de la maquinaria y otros residuos que se generen durante la realización de las obras serán gestionados adecuadamente.

Las medidas anteriormente descritas se consideran de carácter preventivo, de modo que la probabilidad de que se produzca una contaminación al suelo o al agua es **no significativa**.

6.1.7 Intrusión visual y alteración de la calidad paisajística debido a las obras de la subestación y el paso de maquinaria

Durante la fase de construcción se producirá una modificación temporal del paisaje debido a los movimientos de tierras, la presencia de maquinaria y los acopios de materiales. Sin embargo todas ellas se circunscriben a la totalidad de las obras de remodelación de la Calle Serrano. El impacto visual producido por la presencia de maquinaria tiene carácter temporal, considerando un impacto **no significativo** ya que

SC-Q003 1

las obras de esta subestación suponen una muy pequeña parte dentro del proyecto total de remodelación dentro de un medio antropizado.

6.1.8 Eliminación de la vegetación en la cubierta de la subestación

La subestación se trata de una edificación subterránea localizada en un área donde existe actualmente una vía pública principal (calle Serrano), por lo que no se eliminará cubierta vegetal.

6.2. Análisis de impactos en la fase de explotación

6.2.1. Incremento del nivel de ruido debido al funcionamiento de la subestación

Los elementos que pueden suponer fuentes de emisión son los tres transformadores, que se encuentran bajo cota.

En el caso de la emisión de ruidos y de manera que quede garantizado que la instalación se encuentra por debajo de los niveles permitidos, los nuevos transformadores que se instalan tienen que cumplir con la especificación de Unión Fenosa de ruido permitido para nuevos transformadores EMI02710PSPV0091 de edición de 2006, donde se indica que el transformador a plena carga y su equipo de refrigeración deberá funcionar con un nivel de ruido que no supere los 75 dBA. Por lo tanto, tomando como situación más desfavorable la emisión de 75 dBA por cada uno de ellos, la suma de todos ellos da un Nivel de Presión Sonora de 80 dBA.

Esta parcela está próxima a zonas calificadas como uso residencial, por lo que según la *Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía del Ayuntamiento de Madrid*, se englobaría dentro del Tipo II: *Área levemente ruidosa*, que considera los valores máximos de 55 dBA en periodo diurno, 50 en intermedio y 45 dBA en periodo nocturno. Esta ordenanza establece que las mediciones en exterior se realicen a 1,5 metros de la fachada frente al elemento separador de aislamiento más débil.

En este caso, utilizando la fórmula del apartado 4.7.1., los tres transformadores funcionando a la vez (considerando ya la situación futura con el tercer transformador instalado) generan un ruido de 89 dBA. Debido a que estas fuentes sonoras se localizan a 17,5 metros de las construcciones, se obtiene un valor teórico de 55 dBA.

Considerando que los transformadores están ubicados en la subestación subterránea, la atenuación debida a la interposición de una superficie constituida por hormigón el nivel registrado puede llegar a reducirse en unos 45 dbA.

También hay que tener en cuenta que la subestación se localiza bajo una vía principal con numeroso tránsito rodado, por lo que el ruido del tráfico enmascara los ruidos generados por la subestación y que cada una de las unidades de ventilación de los recintos de trafos incluirá tres ventiladores axiales con silenciadores de 12 pasos de 100 mm incorporados y una envolvente acústica. Las salas de celdas y de equipos auxiliares también contarán con silenciadores de descarga por ventilador y una envolvente acústica.

En cualquier caso y con objeto de garantizar que se cumplen los limit4es establecidos en la *Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía del 31 de Mayo de 2004* del Ayuntamiento de Madrid se tomarán mediciones de emisión acústica una vez entre en servicio la subestación.

6.2.2. Incremento de los campos electromagnéticos

Los campos electromagnéticos en esta fase serán los producidos por el funcionamiento de la subestación. Como se ha comentado en el apartado 4.7.2 los valores del campo no superan en ningún caso el máximo permitido.

De todos modos, para minimizar este impacto las posiciones de alta tensión serán blindadas, todas las carcasas y estructuras metálicas estarán puestas a tierra y el conjunto de la instalación se rodea de muros y cubierta de hormigón armado de gran espesor, con sus armaduras conectadas asimismo a la red de tierras general.

Además hay que considerar que la subestación sólo tiene presencia de personal en los periodos de mantenimiento, ya que funciona por telecontrol.

6.2.3. Contaminación de la atmósfera por emisiones gaseosas

Tal como se ha descrito en el apartado 4.7.3, durante el funcionamiento habitual de la subestación no se producen emisiones gaseosas, sólo se producirían en caso de situaciones accidentales como fugas del gas hexafluoruro de azufre (SF_6) de las celdas de 45 o de 15 kV. No obstante, los sistemas de control de la subestación permiten detectar rápidamente cualquier fallo y actuar en consecuencia. Este control se realiza mediante los equipos DILO. Mediante estos equipos se realiza la recuperación, evacuación, purificación, almacenamiento y el relleno de las celdas.

Por tanto las emisiones gaseosas que se pueden producir son eventuales, sólo suceden en caso de avería, además, los sistemas de control de la subestación permiten detectar rápidamente cualquier fallo y actuar en consecuencia. Por lo que las emisiones que se producirían en caso de alguna fuga o fallo, no son importantes, considerando este impacto como **no significativo**.

6.2.4. Contaminación del suelo y/o las aguas por vertido de materiales y/o residuos

Durante el proceso normal de funcionamiento de la subestación no se producen residuos ni vertidos. Sólo se pueden producir en caso de algún fallo o accidente, como pueden ser fugas de aceite de los transformadores. En una situación normal no se produce ninguna fuga, y las mismas se detectan rápidamente mediante los sistemas de control. En cualquier caso, el aceite se recogería en la bancada situada bajo el transformador que va a un depósito de recogida de aceite de donde se extrae para su entrega a gestor autorizado.

El suelo tanto del edificio como de los transformadores está totalmente pavimentado, por lo que en caso de cualquier vertido accidental no se produciría contaminación del suelo, por lo tanto se considera un impacto **no significativo**.

6.2.5. Intrusión visual y alteración de la calidad paisajística motivada por la presencia de la subestación

Este impacto es muy reducido debido a que se trata de una subestación subterránea. Lo único visible desde el exterior son las dos chimeneas de ventilación de los transformadores que están a cota +3 metros sobre el nivel del suelo, las rejillas de ventilación del resto de las salas de la subestación, a nivel del suelo y el acceso desde la calle Serrano, por lo que el impacto se considera **no significativo**.

6.2.6. Afección a otras infraestructuras

Este impacto es claramente positivo puesto que la nueva subestación garantiza el suministro a los distintos puntos de la red de consumo y minimizan las faltas o paradas en el suministro y distribución de energía. Se trata de una mejora que favorece el servicio del resto de infraestructuras eléctricas, por lo que se considera un impacto **positivo**.

SC-Q003 1

6.3. Impactos en fase de abandono

No es habitual que se produzca el abandono de una subestación eléctrica puesto que dichas instalaciones tienen como función principal actuar como nudo de conexión dentro de la red de distribución, por tanto no se considera necesario analizar dicha fase.

7. Medidas preventivas o correctoras

Tras realizar el análisis de los impactos significativos que induce la construcción de la subestación de SERRANO se procede a establecer las medidas preventivas o correctoras necesarias para la realización de dicha obra.

Estas medidas tienen como objeto evitar, reducir o compensar en lo posible los efectos negativos, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental. Las medidas preventivas son siempre preferibles a las correctoras, tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

Las medidas se han diferenciado en fase de construcción y fase de explotación.

7.1. Medidas preventivas y correctoras en fase de obra

MEDIDA Nº 001	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Incremento del nivel de ruido producido por el movimiento de maquinaria y el personal de la obra.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Adecuación de la velocidad de los vehículos y mantenimiento de la maquinaria.
OBJETIVO	Minimizar las molestias por emisiones sonoras de las acciones de obra.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	➢ Las obras se realizarán de acuerdo a un calendario establecido, siendo realizadas en periodo diurno o intermedio, durante los periodos que menos molestias acústicas generen. ➢ Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas. ➢ Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos del mismo, capaces de producir ruidos y vibraciones y, especialmente, el dispositivo silenciador de los gases de escape. ➢ Correcto mantenimiento de la subestación. ➢ Realización de las obras en el menor tiempo posible.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Es necesario informar y concienciar al personal de obra de la necesidad de respetar los límites de velocidad.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	No aplica.

MEDIDA Nº 002	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria.
OBJETIVO	Disminuir y controlar las emisiones producidas por la maquinaria.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	La maquinaria utilizada en la obra estará al día en lo que a ITV se refiere. En el caso de ser necesario, la puesta a punto de la misma se llevará a cabo por servicios y talleres autorizados.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través de un servicio autorizado.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Comprobar que toda la maquinaria tiene los permisos en regla.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	El Jefe de Obra supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada.

SC-Q003 1

MEDIDA Nº 003	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire por movimiento de tierras, movimiento de maquinaria y transporte y descarga del material.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Cobertura de los camiones que transportan el material térreo.
OBJETIVO	Reducir los niveles de polvo en la atmósfera.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Los camiones que transporten material térreo deben estar cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. La lona debe cubrir la totalidad de la caja.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se deberá tener especial cuidado a la hora del llenado de las cajas de los camiones para evitar el levantamiento de polvo.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Se deben tener en buen estado de conservación las lonas que se utilizan para cubrir las cajas de los camiones, procurando que no queden aberturas.

MEDIDA Nº 004	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Compactación del suelo por el movimiento de la maquinaria de obra.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Planificación, señalización y cerramiento de la superficie de actuación.
OBJETIVO	Minimización de la superficie de suelo
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se realizará la planificación de superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se seguirán los criterios siguientes: ✓ Planificación y delimitación de las áreas de actuación. ✓ Señalización de la zona de obras. ✓ Los sobrantes de tierra serán trasladados a vertedero de inertes.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	El Jefe de Obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	El Jefe de Obra realizará revisiones periódicas comprobando si conservan las características iniciales. El jefe Obra comprobará que en todo momento sólo se está actuando dentro de las áreas limitadas para las obras.

MEDIDA Nº 005	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo y/o las aguas por vertido accidental de materiales y/o residuos de las obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Gestión adecuada de los residuos generados y prevención de posibles vertidos.
OBJETIVO	Evitar la contaminación de los factores agua y suelo por el vertido de residuos generados en la realización de la obra.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	✓ La reparación y mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres autorizados. Sólo en caso de emergencia o necesidad mayor, se reparará in situ, en cuyo caso se dispondrá de los elementos de recogida adecuados. ✓ No se permite el vertido directo de materiales y residuos de obra o maquinaria. ✓ Los residuos peligrosos generados (aceites, lubricantes, baterías usadas, etc.) serán entregados a gestores autorizados. ✓ Los residuos sólidos asimilables a urbanos (material fungible, recortes de perfiles y cables, etc) serán gestionados a través del sistema de recogida municipal. ✓ Los residuos sólidos inertes generados serán depositados en un vertedero autorizado.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se comprobará la inexistencia de escombros, basuras o desperdicios en torno a las áreas del proyecto o en cualquier otro lugar no autorizado. Se dará tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

MEDIDA Nº 006	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impacto sobre la calidad paisajística.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Restauración ambiental de la zona de obra
OBJETIVO	Compatibilizar en la medida de lo posible la nueva instalación con el paisaje circundante.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	✓ Retirada total de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra. ✓ Gestión adecuada de residuos.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través de Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se controlará la limpieza con que se ejecuta la obra No se verterán materiales y residuos de obra directamente en el medio.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Tras la fase de obra se comprobará la correcta integración en el medio.

7.2. Medidas preventivas y correctoras en fase de explotación

MEDIDA Nº 001	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo o las aguas por vertido accidental de materiales y/o residuos.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Gestión adecuada de los residuos generados y prevención de posibles vertidos.
OBJETIVO	Evitar la contaminación de los factores agua y suelo por el vertido accidental de residuos.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	✓ Correcto mantenimiento de toda la infraestructura de la instalación. ✓ Revisiones periódicas de la instalación.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Informes de los mantenimientos y revisiones realizadas.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

SC-Q003 1

MEDIDA Nº 002	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Emisiones de gases de escape de hexafluoruro de azufre (SF_6).
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control del estado de las celdas
OBJETIVO	Comprobar el correcto funcionamiento de las celdas de modo que no se produzcan fugas.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	➢ Planificación del mantenimiento a realizar. ➢ Mantenimiento periódico de las celdas de 45 y de 15 kV.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Comprobar que toda la maquinaria cumple los requisitos técnicos de funcionamiento.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	El Jefe de Mantenimiento supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada.

MEDIDA Nº 003	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Gestión del depósito de aceite.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Gestión adecuada de los residuos generados.
OBJETIVO	Evitar el vertido directo de aceite a la red de saneamiento.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	✓ Correcto mantenimiento del depósito de aceite. ✓ Gestión del aceite por gestor autorizado, sin vertidos al medio. ✓ Revisiones periódicas de la instalación.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Informes de los mantenimientos y revisiones realizadas.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Debe revisarse periódicamente el volumen de vertidos que existe en el depósito, procediendo a retirar el aceite existente en el depósito por gestor autorizado.

SC-Q003 1

8. Plan de seguimiento y vigilancia

El objeto que permite alcanzar el Programa de Vigilancia Ambiental es controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como proporcionar información acerca de su calidad y funcionalidad. Permite detectar así mismo las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas correctoras propuestas o adoptar otras nuevas.

Para ello se proponen las siguientes actuaciones y planes:

8.1. Fase de Construcción

Tanto durante la fase de obras como en su finalización, se debe comprobar que se están llevando a efecto todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en este estudio. Esta comprobación se realiza a través de una Lista de Comprobación (*checklist*) durante las obras, terminando con un Informe Fin de Obra. Los aspectos que se vigilarán y controlarán durante esta comprobación serán los siguientes:

✓ **Ruido**

Se comprobará que las instalaciones y los vehículos cumplen las condiciones suficientes para reducir las molestias por emisiones sonoras. Se procederá a la puesta a punto del motor, transmisión, carrocería y demás elementos capaces de producir ruidos y vibraciones y especialmente los dispositivos silenciadores de los gases de escape.

En cualquier caso, se realizará periódicamente un recordatorio al personal de obra de la conveniencia de mantener velocidades moderadas.

✓ **Áreas de Actuación**

Se comprobará la correcta planificación, cerramiento y señalización de la zona prevista de obras.

Se realizará un seguimiento de las zonas aledañas a la obra, comprobando la no afección al suelo con acciones innecesarias y, en su caso, se impondrán las medidas restauradoras pertinentes.

✓ **Calidad del Aire**

Se controlará que los vehículos circulen a baja velocidad y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas u otros, en camiones para el transporte de tierras, por ejemplo) limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

✓ **Residuos y Efluentes**

Sólo en caso de emergencia o necesidad mayor, se procederá a la reparación de maquinaria in situ, en cuyo caso se comprobará de forma previa a la reparación que se dispone de los suficientes elementos de recogida de efluentes.

Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.

Se comprobará que se está realizando la correcta gestión de los residuos generados según la legislación vigente.

Se realizarán inspecciones visuales diarias del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado.

En caso de detectarse posibles vertidos accidentales o vertidos incontrolados de materiales de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

✓ **Paisaje**
Se comprobará que una vez finalizadas las obras todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.

8.2. Fase de Explotación

Se comprobará que durante la fase de explotación se están llevando a cabo todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en este estudio. Para la verificación del cumplimiento de estas medidas se utilizará el *Sistema de Evaluación de Riesgos Ambientales* (SERA).

Este sistema evalúa el riesgo ambiental de las subestaciones de transformación a partir de datos de la instalación como su localización, los elementos más significativos del entorno y su valoración de riesgo como fuente de peligro o sensibilidad, los espacios naturales, la definición de los "escenarios de riesgo" y el inventario de las sustancias peligrosas asociadas, además de la presencia de medidas tendentes a la reducción del riesgo.

Una vez introducidos estos datos y mediante su tratamiento matemático se obtienen los indicadores de riesgo de contaminación-intoxicación e incendio-explosión, estimando la *evolución del incidente* en cinco medios: aire, agua superficial, agua subterránea, agua marina y suelo y la *valoración del riesgo de contaminación-intoxicación* del medio humano y de los ecosistemas.

La alimentación de este programa se realiza mediante la elaboración de una lista de comprobación (check-list) a través del personal encargado de mantenimiento.

✓ **Suelos y Servicios Afectados**
Se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.

✓ **Las Instalaciones**
Se comprobará la efectividad de los elementos instalados y en caso de detectarse casos de ineficiencia de éstos, se replanteará su tipología y/o colocación.

Como medida de precaución debe hacerse un seguimiento detallado de cualquier afección al medio que pudiera aparecer durante el período de explotación de la instalación eléctrica no especificado en este estudio.

8.3. Informes de seguimiento

Los informes de seguimiento tienen por objeto constatar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas y garantizar el programa de vigilancia.

Durante la fase de la obra:

✓ Propuesta de calendario (cronograma mensual) de ejecución de la obra incluidas las medidas preventivas y correctoras.

- ✓ Informe de Fin de Obras, que refleje el desarrollo de los trabajos realizados, indicando incidencias e imprevistos, y el fin de las obras.

Durante la fase de explotación:

- ✓ Informe basado en el Plan de Mantenimiento de la subestación, donde se recogerán todos los chequeos de la maquinaria y sistemas de control presentes.
- ✓ Resultados de la aplicación del programa *Sistema de Evaluación de Riesgos Ambientales* (SERA).

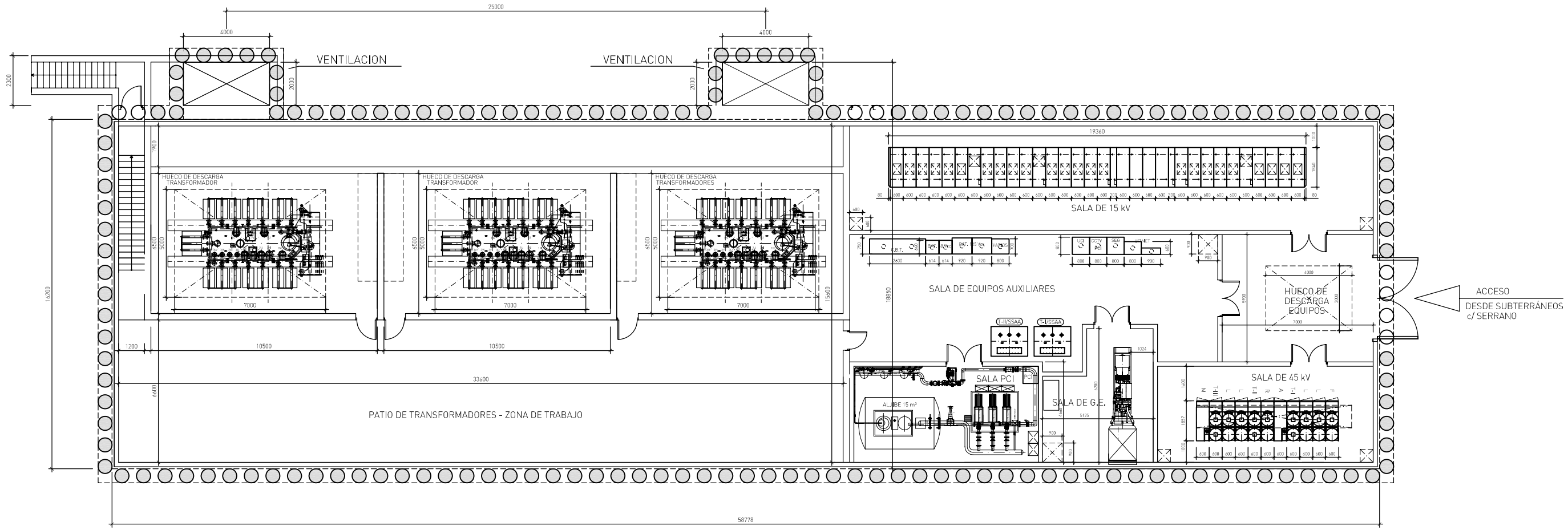
9. Conclusión

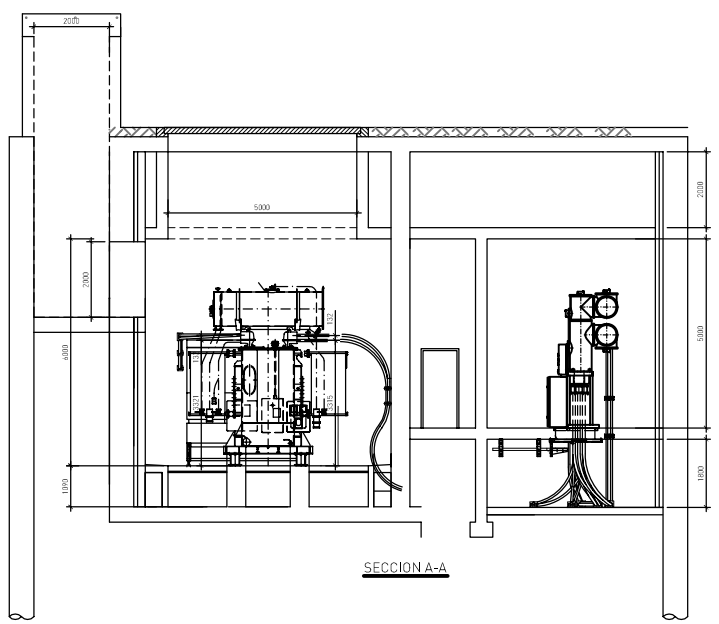
Considerándose expuestas las características fundamentales del proyecto de construcción de la SUBESTACIÓN SERRANO 45/15 KV, para la mejora del suministro eléctrico, localizada en el término municipal de Madrid, se solicita informe sobre la necesidad de someter al mismo al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

10. Cartografía

EMI11470PPLE0001	Disposición de equipos planta y sección	1 HOJA

SC-Q003 1





EDIC.	FECHA	Dibujado	Proyectado	Comprobado	Validado	EDITADO PARA
2	28/10/08	SPJ	SPJ	DRL	DRL	INFORMACIÓN Y COMENTARIOS
1	01/10/08	SPJ	SPJ	DRL	DRL	PROYECTO BÁSICO

UNION FENOSA distribución

socoin

EL AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALAS:

DISPOSICIÓN DE EQUIPOS

PLANTA Y SECCIÓN

SUBESTACION SERRANO 45/15kV

Documento PROYECTO TIPO:

Documento SOCOIN:
EMI11470PPLE0001

HOJA SIGUE