



## PROYECTO MODIFICADO

### LASAT 220KV SET CASABLANCA – SET LOS LEONES

## SEPARATA: ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

|                                                                                    |                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | COLEGIO OFICIAL DE<br>INGENIEROS INDUSTRIALES<br>COIIM - MADRID |
| Nº VISADO<br>202502751                                                             | FECHA DE VISADO<br>08/10/2025                                   |
| <b>VISADO</b>                                                                      |                                                                 |
| DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA                                             |                                                                 |
| COLEGIADO/A Nº:                                                                    | NOMBRE                                                          |
| 18428 COIIM ALEJANDRO GARCIA GALIANO                                               |                                                                 |

## ÍNDICE

|        |                                                                                                 |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Antecedentes .....                                                                              | 1  |
| 2.     | Objeto .....                                                                                    | 1  |
| 3.     | Emplazamiento .....                                                                             | 2  |
| 4.     | Datos del promotor .....                                                                        | 2  |
| 5.     | Descripción de la instalación de alta tensión inicial y modificaciones realizada .....          | 3  |
| 5.1.   | Situación y emplazamiento .....                                                                 | 3  |
| 5.2.   | Descripción de la línea de alta tensión inicial y las modificaciones realizadas .....           | 3  |
| 5.3.   | Diagrama de bloques de la evacuación .....                                                      | 5  |
| 5.4.   | Categoría de línea y zona .....                                                                 | 6  |
| 5.5.   | Potencia a transportar .....                                                                    | 6  |
| 5.6.   | Descripción y justificación de las modificaciones implementadas en el proyecto tramitado: ..... | 6  |
| 5.7.   | Trazado de la línea aéreo-subterránea .....                                                     | 8  |
| 6.     | Ministerio, organismo o corporación afectada .....                                              | 13 |
| 7.     | Afecciones .....                                                                                | 14 |
| 7.1.   | Cruzamiento Nº 1 .....                                                                          | 14 |
| 7.1.1. | Distancia vertical del cruzamiento .....                                                        | 14 |
| 7.1.2. | Distancia horizontal del cruzamiento .....                                                      | 14 |
| 7.2.   | Cruzamiento Nº 2 .....                                                                          | 15 |
| 7.2.1. | Distancia vertical del cruzamiento .....                                                        | 15 |
| 7.2.2. | Distancia horizontal del cruzamiento .....                                                      | 15 |
| 7.3.   | Cruzamiento Nº 3 .....                                                                          | 15 |
| 7.3.1. | Distancia vertical del cruzamiento .....                                                        | 15 |
| 7.4.   | Cruzamiento Nº 4 .....                                                                          | 15 |
| 7.4.1. | Distancia vertical del cruzamiento .....                                                        | 15 |
| 7.5.   | Cruzamiento Nº 5 .....                                                                          | 16 |
| 7.5.1. | Distancia vertical del cruzamiento .....                                                        | 16 |
| 7.6.   | Cruzamiento Nº 6 .....                                                                          | 16 |
| 7.6.1. | Distancia vertical del cruzamiento .....                                                        | 16 |
| 7.7.   | Cruzamiento Nº 7 .....                                                                          | 16 |
| 7.7.1. | Distancia vertical del cruzamiento .....                                                        | 16 |
| 7.8.   | Paralelismos .....                                                                              | 17 |
| 8.     | Descripción de la instalación aérea .....                                                       | 18 |
| 8.1.   | Características generales .....                                                                 | 18 |
| 8.2.   | Descripción de los materiales .....                                                             | 19 |
| 8.2.1. | Conductores .....                                                                               | 19 |

|        |                                          |    |
|--------|------------------------------------------|----|
| 8.2.2. | Cable tierra .....                       | 19 |
| 8.2.3. | Aislamiento.....                         | 20 |
| 8.2.4. | Herrajes .....                           | 20 |
| 8.2.5. | Apoyos y cimentaciones .....             | 20 |
| 8.2.6. | Puesta a tierra .....                    | 22 |
| 8.2.7. | Numeración y aviso de peligro .....      | 22 |
| 8.2.8. | Antivibradores .....                     | 22 |
| 8.2.9. | Dispositivos salvapájaros.....           | 22 |
| 9.     | Características tramos subterráneo ..... | 23 |
| 9.1.   | Características Generales .....          | 23 |
| 9.2.   | Descripción de los materiales.....       | 24 |
| 9.2.1. | Cable de potencia.....                   | 24 |
| 9.2.2. | Cable de fibra óptica.....               | 24 |
| 9.2.3. | Canalización subterránea .....           | 25 |
| 9.2.4. | Arquetas de telecomunicaciones .....     | 27 |
| 9.2.5. | Mandrilado .....                         | 27 |
| 9.2.6. | Cámaras de empalme.....                  | 27 |
| 9.2.7. | Señalización .....                       | 28 |
| 9.2.8. | Conexiones de conductores .....          | 28 |
| 9.2.9. | Puesta a tierra .....                    | 29 |
| 10.    | Conclusión .....                         | 34 |
| 2.     | Planos .....                             | 35 |

## 1. Antecedentes

ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 56, S.L., con C.I.F. B- 88154299, es una sociedad cuyo objeto es la producción, venta, almacenamiento y comercialización de energía eléctrica y térmica de origen renovable, así como la explotación y desarrollo de proyectos relacionados con energías de origen renovable (eólica, fotovoltaica y de cualquier otro tipo), a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto.

La empresa ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 56 S.L. es promotora de la instalación de evacuación **SET “Casablanca”** en el término municipal de Rueda de Jalón, el Centro de Seccionamiento Promotores Los Leones (**“CSP Los Leones”**) en el término municipal de Zaragoza y la **LASAT 220kV “SET Casablanca – SET Los Leones”** en los términos municipales de Rueda de Jalón, Lumpiaque, Plasencia de Jalón, Bardallur y Zaragoza provincia de Zaragoza.

Este proyecto desarrollado por ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 56, S.L., quiere llevarse a cabo en Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 56, S.L. quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.

## 2. Objeto

La presente SEPARATA tiene por objeto obtener del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias las preceptivas autorizaciones para el paso de la LASAT 220kV SET CASABLANCA 220/30kV – SET LOS LEONES necesaria para la evacuación de la energía de las instalaciones mostradas a continuación:

| INSTALACIÓN | MERCANTIL                               | PROPIETARIO | NIF       |
|-------------|-----------------------------------------|-------------|-----------|
| ACEBAL      | ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 55,S.L.  | IPC         | B88154315 |
| CASABLANCA  | ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 56,S.L.  | IPC         | B88154299 |
| ENTREVISIO  | RENOVABLES MARCUERA, S.L.               | IPC         | B99530149 |
| FEC         | ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 49, S.L. | LEVITEC     | B88154505 |
| LAS NIEVES  | ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 57, S.L. | IPC         | B88154489 |
| RANÉ        | RENOVABLES MARCUERA, S.L.               | IPC         | B99530149 |
| REMOLINOS   | ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 48, S.L. | LEVITEC     | B88154182 |
| LIEBRE      | RENOVABLES LUCHAN, S.L.                 | IPC         | B99530123 |
| VERUELA I   | ENERGIAS RENOVABLES DE PARCA, S.L.      | IPC         | B88007539 |

Las cuales supondrán un contingente de 116,9 MW.

Durante el transcurso de la línea, en el TM de Plasencia de Jalón, se llevará a cabo un seccionamiento en la SET 1 objeto de otro proyecto, donde se incorporará otro promotor:

| INSTALACIÓN      | MERCANTIL              | PROPIETARIO    | NIF       |
|------------------|------------------------|----------------|-----------|
| FV PROYECTO RIOS | ISC GREENFIELD 9, S.L. | ISC GREENFIELD | B72374556 |

Haciendo una potencia total de evacuación de 148,21 MW. Esta información no entra dentro del alcance de este proyecto y será tramitado de forma ajena.

### 3. Emplazamiento

Tal como se muestra en el plano de situación la instalación está ubicada en la provincia de Zaragoza, discurriendo por los municipios de Rueda de Jalón, Lumpiaque, Plasencia de Jalón, Bardallur y Zaragoza.

### 4. Datos del promotor

El petitionerio de este proyecto es Energías Renovables de Ormonde 56, S.L. con C.I.F. B88154299, el cual resultará titular de la instalación una vez obtenga de la Administración competente las respectivas autorizaciones.

- Sociedad: Energías Renovables De Ormonde 56, S.L.
- CIF: B88154299
- Domicilio social: Madrid, Calle Serrano 76,7ª Derecha (28006)
- Domicilio a efectos de modificación: Calle Coso 33, 6ª Planta, Zaragoza (50003)

## 5. Descripción de la instalación de alta tensión inicial y modificaciones realizada

### 5.1. Situación y emplazamiento

Tal como se muestra en el plano de situación la instalación está ubicada en la provincia de Zaragoza, discurriendo por los municipios de Rueda de Jalón, Lumpiaque, Plasencia de Jalón, Bardallur y Zaragoza.

### 5.2. Descripción de la línea de alta tensión inicial y las modificaciones realizadas

La línea objeto de este proyecto con origen es la SET CASABLANCA, y el final en la SET LOS LEONES REE. En la siguiente tabla se presenta la división por tramos en función de su tipología, comparándose el proyecto tramitado con el resultado tras la modificación recogida en el presente proyecto.

| LINEA COMPLETA |                           |          |                                        |             |          |                           |             |       |
|----------------|---------------------------|----------|----------------------------------------|-------------|----------|---------------------------|-------------|-------|
| TRAMITADA      |                           |          | TRAS MODIFICACIÓN                      |             |          |                           |             |       |
| TRAMO          | TIPOLOGÍA                 | LONGITUD | TRAS MODIFICACIÓN                      | TIPOLOGÍA   | LONGITUD |                           |             |       |
| TRAMO 1        | AEREA. Ap Set-<br>Ap 124  | 39.447   | TRAMO 1. Portico Set-Ap68A             | AEREO       | 18.682   |                           |             |       |
|                |                           |          | TRAMO 2                                | SUBTERRANEA | 951      |                           |             |       |
|                |                           |          | TRAMO 3. Ap 71 - Ap 103A               | AEREO       | 10.155   |                           |             |       |
| TRAMO 2        | SUBTERRANEA               | 9.071    | TRAMO 4. Ap 103- Ap 133 A              | SUBTERRANEA | 19.587   |                           |             |       |
| TRAMO 3        | AEREA. Ap 125<br>- Ap 143 | 5.653    |                                        |             |          | TRAMO 5. Ap 133 A - 134 A | AEREO       | 355   |
|                |                           |          |                                        |             |          | TRAMO 6                   | SUBTERRANEA | 2.830 |
|                |                           |          | TRAMO 7. Ap 141 A - 142 A              | AEREO       | 176      |                           |             |       |
| TRAMO 4        | SUBTERRANEA               | 2.341    | TRAMO 8. Ap 142 A - CS LEONES          | SUBTERRANEA | 1.410    |                           |             |       |
|                |                           |          | TRAMO 9. CS LEONES - SET LEONES<br>REE | SUBTERRANEA | 1.341    |                           |             |       |
|                |                           | 56.512   |                                        |             | 55.487   |                           |             |       |

A continuación, se detallan los tramos de la línea modificada que son modificados y recogidos en el presente proyecto modificado:

| TRAMO                         | TOTAL LÍNEA TRAS MODIFICACIÓN |             |          | TRAMOS OBJETOS DEL MODIFICADO      |          |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------|----------|------------------------------------|----------|
|                               | IDENTIFICACIÓN                | TIPOLOGÍA   | LONGITUD | IDENTIFICACIÓN                     | LONGITUD |
| TRAMO 1                       | Pórtico Set-Ap68A             | AEREO       | 18.682   | TRAMO 1                            | 9.979    |
|                               |                               |             |          | Tramo 1.1. Pórtico Set Ap. 12      | 755      |
|                               |                               |             |          | Tramo 1.2. Ap. 15 – Ap. 33         | 5.722    |
|                               |                               |             |          | Tramo 1.3. Ap. 57 – Ap. 68 A       | 3.502    |
| TRAMO 2                       | -                             | SUBTERRANEA | 951      | TRAMO 2. Completo                  | 951      |
| TRAMO 3                       | Ap. 71 – Ap. 103A             | AEREO       | 9.869    | TRAMO 3                            | 2.923    |
|                               |                               |             |          | Tramo 3.1. Ap. 71 A – Ap. 73       | 370      |
|                               |                               |             |          | Tramo 3.2. Ap. 87 – Ap. 91         | 1.496,5  |
|                               |                               |             |          | Tramo 3.3. Ap. 96 – Ap. 98         | 820      |
|                               |                               |             |          | Tramo 3.4. Ap. 102 – Ap. 103 A     | 236      |
| TRAMO 4                       | TRAMO 4                       | SUBTERRANEA | 19.587   | TRAMO 4. Completo                  | 19.587   |
| TRAMO 5                       | Ap. 133 A – Ap. 134 A         | AEREO       | 355      | TRAMO 5. Ap. 133 A – AP. 134 A     | 355      |
| TRAMO 6                       | TRAMO 6                       | SUBTERRANEA | 2.830    | TRAMO 6. Completo                  | 2.830    |
| TRAMO 7                       | Ap. 141 A – Ap. 142 A         | AEREO       | 176      | TRAMO 7. Ap. 141 A – Ap. 142 A     | 176      |
| TRAMO 8                       | Ap 142 A – CS LEONES          | SUBTERRANEA | 1.410    | TRAMO 8, Ap 142A- CS LEONES        | 1.410    |
| TRAMO 9                       | CS LEONES- SET LEONES REE     | SUBTERRANEA | 1.341    | TRAMO 9. CS LEONES- SET LEONES REE | 1.341    |
| TOTAL LÍNEA TRAS MODIFICACIÓN |                               |             | 55.201   | TOTAL LÍNEA OBJETO DEL MODIFICADO  | 39.560   |

Toda la potencia evacuada en la SET CASABLANCA seguirá discurriendo por el circuito del lado izquierdo desde el punto de vista de la evacuación, quedando el circuito del lado derecho en reserva.

Todos los tramos de la línea se diseñan en doble circuito hasta el CS Los Leones, donde el circuito reserva finalizará.

La sección tipo de la zanja soterrada y la ocupación prevista entre la SET Los Leones REE y el CS Los Leones se mantiene para permitir la llegada de la línea del resto de promotores con acceso a la subestación de REE Los Leones y que está previsto entren en el citado centro de seccionamiento.

En el término municipal de Plasencia de Jalón, a través de la SET 1 del Proyecto Fotovoltaico Ríos, se incorporará a la evacuación la energía producida en la Planta Fotovoltaica Proyecto Ríos.

### 5.3. Diagrama de bloques de la evacuación.

A continuación, se presenta el diagrama de bloques de la línea de evacuación, inicialmente tramitado y modificado:

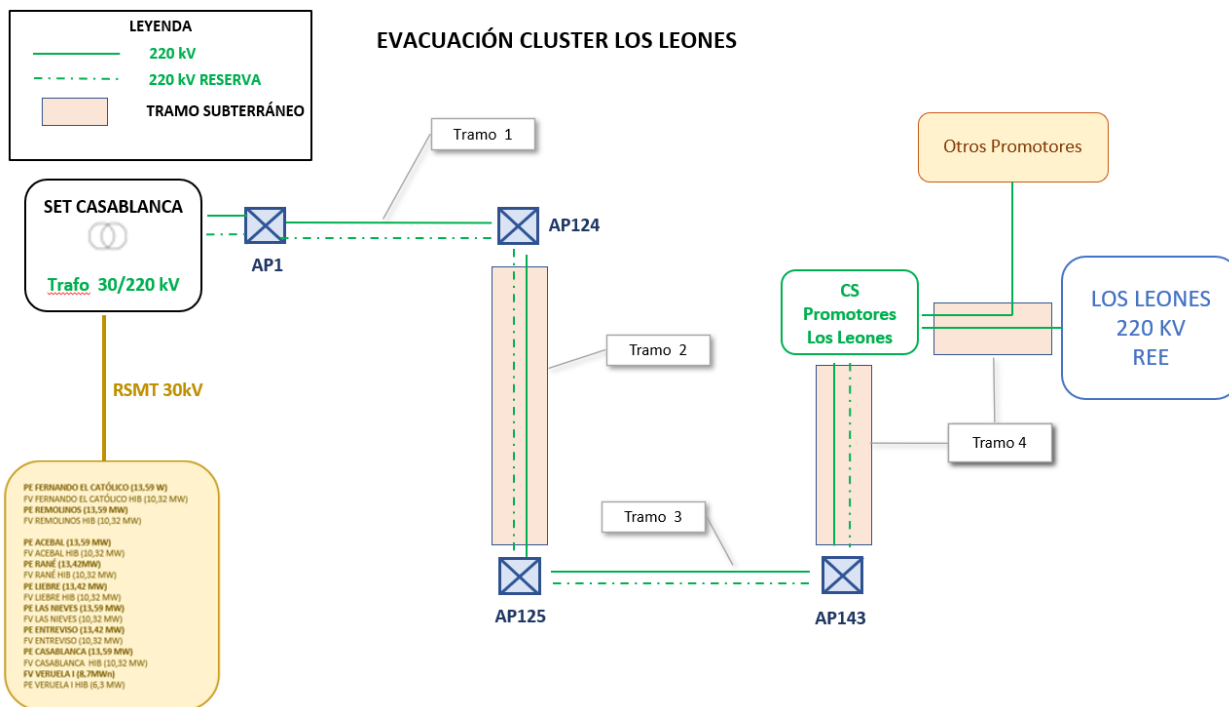


Figura 1: Diagrama de bloques evacuación tramitada

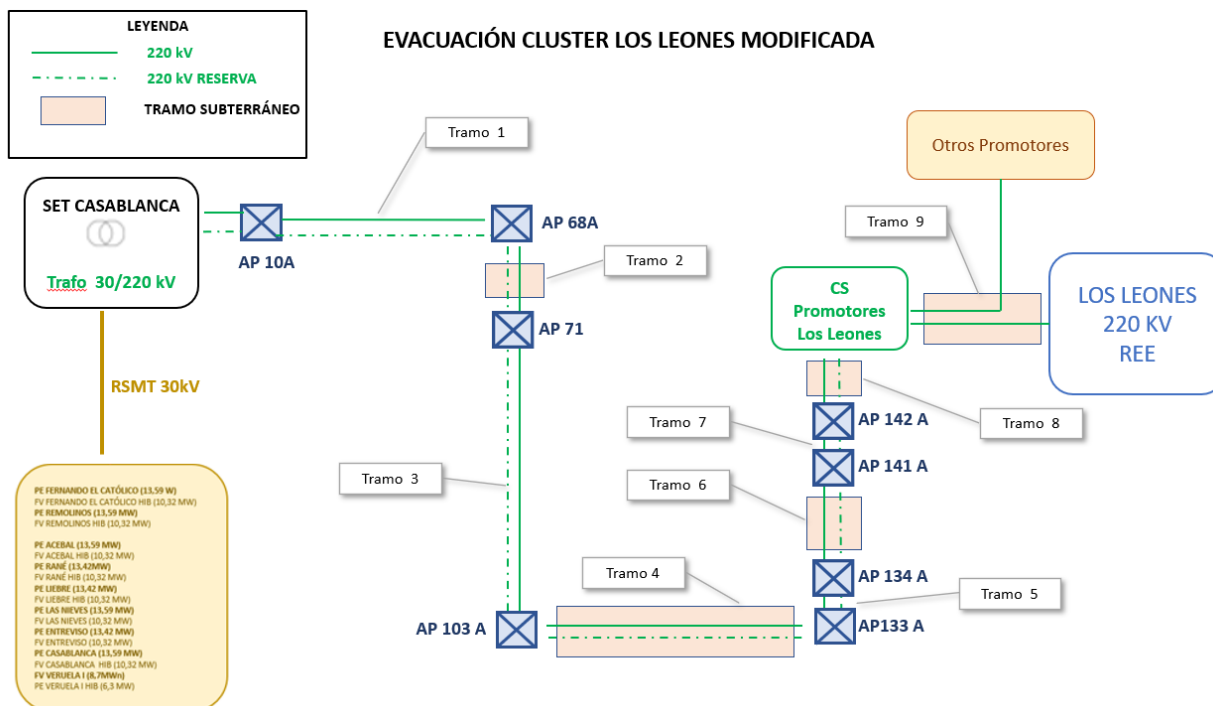


Figura 2: Diagrama de bloques línea de evacuación tras modificación

#### 5.4. Categoría de línea y zona

Se mantiene invariable:

- Altitud: Entre 198 y 442 msnm
- Por su altitud: Zona A
- Por su nivel de tensión: Categoría Especial (220 kV).

#### 5.5. Potencia a transportar

Se mantiene invariable, siendo la máxima potencia a transportar será 148,21 MW.

#### 5.6. Descripción y justificación de las modificaciones implementadas en el proyecto tramitado:

A continuación, se hará una tabla comparativa con la implementación de los cambios en el trazado de la línea, que por grandes grupos serían:

- Tramo 1.1. Modificación de la ubicación de la Set Casablanca (no objeto del presente proyecto): el inicio de la línea se desplaza al este, eliminándose los primeros apoyos de la línea para minimizar la afección a explotación agropecuaria.
- Tramo 1.2. Desvío de línea para minimizar afección a la avifauna. Concretamente a la especie protegida Alondra Ricotí.
- Tramo 1.3., Tramo 2 y Tramo 3.1 Desvío de línea evitar afección a ADIF, concretamente al Corredor Cantábrico-Mediterráneo. Tramo Zaragoza-Castejón que actualmente en fase de tramitación del Estudio informativo.
- Tramo 3.2 Desvío de línea para evitar vuelo sobre Planta Fotovoltaica (LAFOTOVOL)
- Tramo 3.3 y Tramo 4 Desvío y soterramiento para evitar afección a fincas (BANCALÉ y ALMOND PLUS y SAMCA).
- Tramo 4. Desvío trazado soterrado paso por PLATAFORMA LOGISTICA PLAZA.
- Tramo 4, 5, 6, 7 y 8. Soterramiento para cumplir requisitos modificación del PGOU Ayuntamiento de Zaragoza y ADIF.
- Tramo 8 y 9. Adecuación de línea a la modificación realizada para la implementación del CS Promotores Los Leones.

En la siguiente tabla detallada de apoyos y tramos se pueden comprobar las modificaciones:

**PROYECTO MODIFICADO LASAT 220 KV**  
**SET CASABLANCA –**  
**SET LOS LEONES**  
**SEPARATA ADIF**

| PROYECTO TRAMITADO |           |        |             |             | PROYECTO MODIFICADO |           |             |             |                                 |                                    |                                                           |
|--------------------|-----------|--------|-------------|-------------|---------------------|-----------|-------------|-------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| ID TRAMO TRAMITADO | APOYO     | X      | Y           | Descripción | APOYO               | X         | Y           | Descripción | ID TRAMO MODIFICADO             | ID TRAMO MODIFICADO 2              | CAUSA                                                     |
| TRAMO 1            | 1         | 633943 | 663437      | Eliminado   | 1                   | 633943.00 | 663437.00   | Eliminado   | TRAMO 1                         | AEREO TRAMO 1.1. Portico SET-Ap 12 | DESPLAZAMIENTO DE LA SET CASABLANCA - ALEGACIÓN PRIVADO   |
|                    | 2         | 632210 | 663408      | Eliminado   | 2                   | 632210.00 | 663408.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 3         | 632504 | 663561      | Eliminado   | 3                   | 632504.00 | 663561.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 4         | 632796 | 663626      | Eliminado   | 4                   | 632796.00 | 663626.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 5         | 633056 | 663683      | Eliminado   | 5                   | 633056.00 | 663683.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 6         | 633288 | 663734      | Eliminado   | 6                   | 633288.00 | 663734.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 7         | 633504 | 663502      | Eliminado   | 7                   | 633504.00 | 663502.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 8         | 633740 | 663247      | Eliminado   | 8                   | 633740.00 | 663247.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 9         | 634028 | 663296      | Eliminado   | 9                   | 634028.00 | 663296.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 10        | 634286 | 661267      | Desplazado  | 10A                 | 634055.08 | 661228.71   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 11        | 634536 | 661238      | Desplazado  | 11A                 | 634417.27 | 661208.65   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 12        | 634771 | 661214      | Se mantiene | 12                  | 634771.19 | 661214.33   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 13        | 635070 | 661208      | Se mantiene | 13                  | 635076.41 | 661205.43   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 14        | 635420 | 661197      | Se mantiene | 14                  | 635420.24 | 661197.92   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 15        | 635814 | 661209      | Se mantiene | 15                  | 635813.90 | 661209.28   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 16        | 636238 | 663956      | Desplazado  | 16A                 | 636144.13 | 661201.58   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 17        | 636664 | 663228      | Desplazado  | 17A                 | 636506.83 | 661209.85   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 18        | 636997 | 663300      | Desplazado  | 18A                 | 636802.12 | 661208.98   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 19        | 637213 | 663173      | Desplazado  | 19A                 | 637038.23 | 661219.42   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 20        | 637555 | 663144      | Desplazado  | 20A                 | 637091.53 | 661247.61   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 21        | 637879 | 663116      | Desplazado  | 21A                 | 637153.37 | 661280.80   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 22        | 638154 | 663111      | Desplazado  | 22A                 | 637229.47 | 661321.57   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 23        | 638468 | 663232      | Desplazado  | 23A                 | 637478.54 | 661347.60   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 24        | 638721 | 663292      | Desplazado  | 24A                 | 637726.81 | 661347.94   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 25        | 638991 | 663302      | Desplazado  | 25A                 | 637999.22 | 661404.30   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 26        | 639004 | 663329      | Desplazado  | 26A                 | 638188.34 | 661424.60   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 27        | 639187 | 663367      | Desplazado  | 27A                 | 638517.97 | 661443.54   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 28        | 639362 | 663398      | Desplazado  | 28A                 | 638654.09 | 661464.89   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 29        | 639568 | 663420      | Desplazado  | 29A                 | 638784.58 | 661488.76   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 30        | 639865 | 663441      | Desplazado  | 30A                 | 639162.90 | 661501.36   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 31        | 639926 | 663489      | Desplazado  | 31A                 | 639484.16 | 661511.70   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 32        | 639674 | 663497      | Eliminado   | 32                  | 639674.00 | 663498.00   | Eliminado   |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 33        | 639851 | 663520      | Se mantiene | 33                  | 639851.00 | 663520.00   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 34        | 640305 | 663535      | Se mantiene | 34                  | 640304.85 | 663534.77   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 35        | 640550 | 663517      | Se mantiene | 35                  | 640550.23 | 663516.69   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 36        | 640698 | 663545      | Se mantiene | 36                  | 640698.46 | 663545.09   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 37        | 640851 | 663503      | Se mantiene | 37                  | 640850.86 | 663502.55   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 38        | 641067 | 663547      | Se mantiene | 38                  | 641067.35 | 663547.18   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 39        | 641232 | 663589      | Se mantiene | 39                  | 641231.83 | 663588.69   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 40        | 641554 | 663570      | Se mantiene | 40                  | 641553.51 | 663569.86   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 41        | 641970 | 663575      | Se mantiene | 41                  | 641970.25 | 663575.03   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 42        | 642154 | 663582      | Se mantiene | 42                  | 642154.18 | 663582.44   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 43        | 642354 | 663615      | Se mantiene | 43                  | 642354.16 | 663615.50   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 44        | 642499 | 663639      | Se mantiene | 44                  | 642498.86 | 663639.78   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 45        | 642770 | 663654      | Se mantiene | 45                  | 642769.62 | 663654.58   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 46        | 643186 | 663679      | Se mantiene | 46                  | 643186.35 | 663679.03   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 47        | 643350 | 663731      | Se mantiene | 47                  | 643349.52 | 663730.90   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 48        | 643810 | 663709      | Se mantiene | 48                  | 643810.05 | 663709.33   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 49        | 643982 | 663708      | Se mantiene | 49                  | 643982.24 | 663707.93   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 50        | 644281 | 663718      | Se mantiene | 50                  | 644280.77 | 663718.31   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 51        | 644658 | 663737      | Se mantiene | 51                  | 644658.49 | 663737.03   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 52        | 644900 | 663749      | Se mantiene | 52                  | 644899.63 | 663749.42   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 53        | 645187 | 663750      | Se mantiene | 53                  | 645187.32 | 663752.65   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 54        | 645565 | 663767      | Se mantiene | 54                  | 645565.16 | 663767.42   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 55        | 646043 | 663787      | Se mantiene | 55                  | 646042.66 | 663787.38   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 56        | 646349 | 663797      | Se mantiene | 56                  | 646349.17 | 663797.81   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 57        | 646701 | 663810      | Se mantiene | 57                  | 646700.79 | 663810.57   | Se mantiene |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 58        | 647044 | 663824      | Eliminado   | 58A                 | 646968.61 | 663821.05   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 59        | 647363 | 663863      | Eliminado   | 59A                 | 647225.69 | 663821.55   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 60        | 647639 | 663846      | Eliminado   | 60A                 | 647445.65 | 663798.95   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 61        | 647962 | 663869      | Eliminado   | 61A                 | 647567.20 | 663790.58   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 62        | 648149 | 663854      | Eliminado   | 62A                 | 647882.61 | 663771.77   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 63        | 648517 | 663848      | Eliminado   | 63A                 | 648096.97 | 663754.24   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 64        | 648867 | 663842      | Eliminado   | 64A                 | 648386.00 | 663731.00   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 65        | 649191 | 663860      | Eliminado   | 65A                 | 648786.00 | 663732.00   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 66        | 649440 | 663813      | Eliminado   | 66A                 | 649186.00 | 663733.00   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 67        | 649645 | 663824      | Eliminado   | 67A                 | 649551.00 | 663732.00   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 68        | 649960 | 663817      | Eliminado   | 68A                 | 649850.00 | 663735.00   | Desplazado  |                                 |                                    |                                                           |
|                    | 69        | 650151 | 663878      | Eliminado   | SOTERRADO           |           |             |             | TRAMO 2. SOTERRADO              |                                    |                                                           |
|                    | 70        | 650347 | 663794      | Eliminado   | SOTERRADO           |           |             |             | TRAMO 2. SOTERRADO              |                                    |                                                           |
| 71                 | 650630    | 663792 | Desplazado  | 71A         | 650669.83           | 663743.59 | Desplazado  | TRAMO 3     | TRAMO 3.1. AÉREO Ap 71A - Ap 73 | SIN CAMBIO                         |                                                           |
| 72                 | 650794    | 663760 | Eliminado   | 72          | 650794.00           | 663760.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 73                 | 650909    | 663783 | Se mantiene | 73          | 650909.23           | 663728.12 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 74                 | 651063    | 663710 | Se mantiene | 74          | 651063.31           | 663710.09 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 75                 | 651273    | 663684 | Se mantiene | 75          | 651272.58           | 663685.85 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 76                 | 651462    | 663660 | Se mantiene | 76          | 651462.18           | 663662.96 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 77                 | 651672    | 663682 | Se mantiene | 77          | 651671.92           | 663682.07 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 78                 | 651871    | 663614 | Se mantiene | 78          | 651871.24           | 663614.58 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 79                 | 652077    | 663594 | Se mantiene | 79          | 652076.76           | 663593.78 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 80                 | 652269    | 663576 | Se mantiene | 80          | 652269.20           | 663576.43 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 81                 | 652461    | 663545 | Se mantiene | 81          | 652461.05           | 663544.77 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 82                 | 652652    | 663522 | Se mantiene | 82          | 652652.02           | 663522.15 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 83                 | 653029    | 663498 | Se mantiene | 83          | 653029.21           | 663497.87 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 84                 | 653311    | 663479 | Se mantiene | 84          | 653328.87           | 663478.34 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 85                 | 653576    | 663462 | Se mantiene | 85          | 653575.93           | 663462.88 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 86                 | 653842    | 663444 | Se mantiene | 86          | 653842.16           | 663444.05 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 87                 | 654074    | 663426 | Se mantiene | 87          | 654074.09           | 663429.61 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 88                 | 654302    | 663444 | Desplazado  | 88A         | 654167.00           | 663412.00 | Desplazado  |             |                                 |                                    |                                                           |
| 89                 | 654680    | 663369 | Desplazado  | 89          | 654150.00           | 663395.00 | Nueva       |             |                                 |                                    |                                                           |
| 90                 | 654833    | 663380 | Desplazado  | 90A         | 654222.00           | 663378.00 | Desplazado  |             |                                 |                                    |                                                           |
| 91                 | 655087    | 663363 | Se mantiene | 91          | 655087.46           | 663363.94 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 92                 | 655364    | 663345 | Se mantiene | 92          | 655363.56           | 663345.66 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 93                 | 655679    | 663324 | Se mantiene | 93          | 655679.34           | 663324.47 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 94                 | 655939    | 663308 | Se mantiene | 94          | 655939.04           | 663307.90 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 95                 | 656191    | 663291 | Se mantiene | 95          | 656191.18           | 663291.27 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 96                 | 656455    | 663241 | Se mantiene | 96          | 656455.00           | 663241.00 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 97                 | 656730    | 663162 | Eliminado   | 97A         | 656727.00           | 663179.00 | Desplazado  |             |                                 |                                    |                                                           |
| 98                 | 657029    | 663236 | Se mantiene | 98          | 657029.00           | 663236.00 | Nueva       |             |                                 |                                    |                                                           |
| 99                 | 657325    | 663217 | Se mantiene | 99          | 657325.49           | 663217.62 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 100                | 657590    | 663200 | Se mantiene | 100         | 657590.36           | 663199.67 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 101                | 657762    | 663188 | Se mantiene | 101         | 657761.65           | 663188.83 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 102                | 658035    | 663170 | Se mantiene | 102         | 658035.08           | 663170.29 | Se mantiene |             |                                 |                                    |                                                           |
| 103                | 658307    | 663152 | Desplazado  | 103A        | 658232.56           | 663158.30 | Desplazado  |             |                                 |                                    |                                                           |
| 104                | 658584    | 663136 | Eliminado   | 104         | 658584.00           | 663136.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 105                | 658897    | 663146 | Eliminado   | 105         | 658954.00           | 663152.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 106                | 659256    | 663097 | Eliminado   | 106         | 659166.00           | 663097.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 107                | 659444    | 663100 | Eliminado   | 107         | 659444.00           | 663100.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 108                | 659723    | 663118 | Eliminado   | 108         | 659723.00           | 663118.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 109                | 660004    | 663137 | Eliminado   | 109         | 660004.00           | 663137.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 110                | 660290    | 663148 | Eliminado   | 110         | 660290.00           | 663148.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 111                | 660570    | 663157 | Eliminado   | 111         | 660570.00           | 663157.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 112                | 660962    | 663170 | Eliminado   | 112         | 660962.00           | 663170.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 113                | 661338    | 663181 | Eliminado   | 113         | 661338.00           | 663181.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 114                | 661699    | 663199 | Eliminado   | 114         | 661699.00           | 663199.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 115                | 661677    | 663185 | Eliminado   | 115         | 661677.00           | 663185.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 116                | 661951    | 663184 | Eliminado   | 116         | 661951.00           | 663184.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 117                | 662249    | 663152 | Eliminado   | 117         | 662249.00           | 663152.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 118                | 662562    | 663143 | Eliminado   | 118         | 662562.00           | 663143.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 119                | 662870    | 663122 | Eliminado   | 119         | 662870.00           | 663122.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 120                | 663183    | 663118 | Eliminado   | 120         | 663183.00           | 663118.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 121                | 663408    | 663108 | Eliminado   | 121         | 663408.00           | 663108.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 122                | 663912    | 663101 | Eliminado   | 122         | 663912.00           | 663101.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 123                | 664296    | 663094 | Eliminado   | 123         | 664296.00           | 663094.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 124                | 664482    | 663138 | Eliminado   | 124         | 664482.00           | 663138.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| TRAMO 2            | SOTERRADO |        |             |             | SOTERRADO           |           |             |             | TRAMO 3                         | TRAMO 5. AÉREO Ap 133A - 133B      | ALEGACIONES: PARTICULARES MODIFICACIÓN PGOU ZARAGOZA ADIF |
| 125                | 670697    | 663440 | Eliminado   | 125         | 670697.00           | 663440.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 126                | 670991    | 663461 | Eliminado   | 126         | 670991.00           | 663461.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 127                | 671382    | 663470 | Eliminado   | 127         | 671382.00           | 663470.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 128                | 671461    | 663484 | Eliminado   | 128         | 671461.00           | 663484.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 129                | 671406    | 663515 | Eliminado   | 129         | 671406.00           | 663515.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 130                | 671397    | 663525 | Eliminado   | 130         | 671397.00           | 663525.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 131                | 671597    | 663478 | Eliminado   | 131         | 671597.00           | 663478.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 132                | 671910    | 663580 | Eliminado   | 132         | 671910.00           | 663580.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 133                | 672167    | 663581 | Desplazado  | 133A        | 672200.00           | 663582.12 | Desplazado  |             |                                 |                                    |                                                           |
| 134                | 672166    | 663580 | Desplazado  | 134A        | 672154.26           | 663515.00 | Desplazado  |             |                                 |                                    |                                                           |
| 135                | 672146    | 663632 | Eliminado   | 135         | 672146.00           | 663632.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 136                | 672278    | 663682 | Eliminado   | 136         | 672278.00           | 663682.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 137                | 673191    | 663666 | Eliminado   | 137         | 673191.00           | 663666.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 138                | 673410    | 663682 | Eliminado   | 138         | 673410.00           | 663682.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 139                | 673733    | 663696 | Eliminado   | 139         | 673733.00           | 663696.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 140                | 674017    | 663692 | Eliminado   | 140         | 674017.00           | 663692.00 | Eliminado   |             |                                 |                                    |                                                           |
| 141                | 674167    | 663702 | Desplazado  | 141A        | 674055.35           | 663707.33 | Desplazado  |             |                                 |                                    |                                                           |
| 142                | 674113    | 663711 | Desplazado  | 142A        | 674070.38           | 663715.91 | Desplazado  |             |                                 |                                    |                                                           |
| 1                  |           |        |             |             |                     |           |             |             |                                 |                                    |                                                           |

### 5.7. Trazado de la línea aéreo-subterránea

A continuación, se muestran los municipios por los que discurre la línea.

Provincia: ZARAGOZA

**Término municipal: LUMPIAQUE**

**Longitud: 4.144 m**

Configuración: Aérea

| Nº Vano | Apoyo inicial | Apoyo final | Longitud (m)  | Término Municipal |
|---------|---------------|-------------|---------------|-------------------|
| 1       | PÓRTICO SET   | 10A         | 24,0          | Lumpiaque         |
| 2       | 10A           | 11A         | 370,2         | Lumpiaque         |
| 3       | 11A           | 12          | 361           | Lumpiaque         |
| 4       | 12            | 13          | SIN MODIFICAR | Lumpiaque         |
| 5       | 13            | 14          | SIN MODIFICAR | Lumpiaque         |
| 6       | 14            | 15          | SIN MODIFICAR | Lumpiaque         |
| 7       | 15            | 16A         | 330,3         | Lumpiaque         |
| 8       | 16A           | 17A         | 362,9         | Lumpiaque         |
| 9       | 17A           | 18A         | 295,4         | Lumpiaque         |
| 10      | 18A           | 19A         | 260,3         | Lumpiaque         |
| 11      | 19A           | 20A         | 288,2         | Lumpiaque         |
| 12      | 20A           | 21A         | 334,0         | Lumpiaque         |
| 13      | 21A           | 22A         | 410,9         | Lumpiaque         |

**Término municipal: RUEDA DE JALÓN**

**Longitud: 5.197 m**

Configuración: Aérea

| Nº Vano | Apoyo inicial | Apoyo final | Longitud (m) | Término Municipal |
|---------|---------------|-------------|--------------|-------------------|
| 14      | 22A           | 23A         | 366,7        | Rueda de Jalón    |
| 15      | 23A           | 24A         | 365,6        | Rueda de Jalón    |
| 16      | 24A           | 25A         | 401,1        | Rueda de Jalón    |
| 17      | 25A           | 26A         | 278,4        | Rueda de Jalón    |
| 18      | 26A           | 27A         | 378,5        | Rueda de Jalón    |
| 19      | 27A           | 28A         | 269,3        | Rueda de Jalón    |
| 20      | 28A           | 29A         | 257,9        | Rueda de Jalón    |
| 21      | 29A           | 30A         | 398,5        | Rueda de Jalón    |
| 22      | 30A           | 31A         | 338,5        | Rueda de Jalón    |
| 23      | 31A           | 33          | 385,4        | Rueda de Jalón    |

|    |    |    |               |                |
|----|----|----|---------------|----------------|
| 24 | 33 | 34 | SIN MODIFICAR | Rueda de Jalón |
| 25 | 34 | 35 | SIN MODIFICAR | Rueda de Jalón |
| 26 | 35 | 36 | SIN MODIFICAR | Rueda de Jalón |
| 27 | 36 | 37 | SIN MODIFICAR | Rueda de Jalón |
| 28 | 37 | 38 | SIN MODIFICAR | Rueda de Jalón |
| 29 | 38 | 39 | SIN MODIFICAR | Rueda de Jalón |
| 30 | 39 | 40 | SIN MODIFICAR | Rueda de Jalón |
| 31 | 40 | 41 | SIN MODIFICAR | Rueda de Jalón |

Término municipal: PLASENCIA DE JALÓN

Longitud: 7.057 m

Configuración: Aérea

| Nº Vano | Apoyo inicial | Apoyo final | Longitud (m)  | Término Municipal  |
|---------|---------------|-------------|---------------|--------------------|
| 31      | 40            | 41          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 32      | 41            | 42          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 33      | 42            | 43          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 34      | 43            | 44          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 35      | 44            | 45          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 36      | 45            | 46          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 37      | 46            | 47          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 38      | 47            | 48          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 39      | 48            | 49          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 40      | 49            | 50          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 41      | 50            | 51          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 42      | 51            | 52          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 43      | 52            | 53          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 44      | 53            | 54          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 45      | 54            | 55          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 46      | 55            | 56          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 47      | 56            | 57          | SIN MODIFICAR | Plasencia de Jalón |
| 48      | 57            | 58A         | 318,01        | Plasencia de Jalón |
| 49      | 58A           | 59A         | 302,55        | Plasencia de Jalón |
| 50      | 59A           | 60A         | 258,93        | Plasencia de Jalón |
| 51      | 60A           | 61A         | 143,01        | Plasencia de Jalón |
| 52      | 61A           | 62A         | 197,48        | Plasencia de Jalón |

Término municipal: BARDALLUR

Longitud: 7.070 m

Configuración: Aérea y Soterrada

Aéreo: 2.282 m.

| Nº Vano | Apoyo inicial | Apoyo final | Longitud (m) | Término Municipal |
|---------|---------------|-------------|--------------|-------------------|
| 52      | 61A           | 62A         | 173,81       | Bardallur         |
| 53      | 62A           | 63A         | 273,92       | Bardallur         |
| 54      | 63A           | 64A         | 369,70       | Bardallur         |
| 55      | 64A           | 65A         | 400          | Bardallur         |
| 56      | 65A           | 66A         | 400          | Bardallur         |
| 57      | 66A           | 67A         | 365          | Bardallur         |
| 58      | 67A           | 68A         | 298,85       | Bardallur         |

Soterrado: 951 m

| Nº Vano | Apoyo inicial | Apoyo final | Longitud (m) | Término Municipal |
|---------|---------------|-------------|--------------|-------------------|
| 59      | 68A           | 71A         | 951          | Bardallur         |

Aéreo: 3.837 m

| Nº Vano | Apoyo inicial | Apoyo final | Longitud (m)  | Término Municipal |
|---------|---------------|-------------|---------------|-------------------|
| 60      | 71A           | 73          | 370           | Bardallur         |
| 61      | 73            | 74          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 62      | 74            | 75          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 63      | 75            | 76          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 64      | 76            | 77          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 65      | 77            | 78          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 66      | 78            | 79          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 67      | 79            | 80          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 68      | 80            | 81          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 69      | 81            | 82          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 70      | 82            | 83          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |
| 71      | 83            | 84          | SIN MODIFICAR | Bardallur         |

**Término municipal: ZARAGOZA**

**Longitud: 32.017 m**

Configuración: Aérea y subterránea

**Aérea: 6.849**

| Nº Vano | Apoyo inicial | Apoyo final | Longitud (m)              | Término Municipal |
|---------|---------------|-------------|---------------------------|-------------------|
| 72      | 84            | 85          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 73      | 85            | 86          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 74      | 86            | 87          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 75      | 87            | 88A         | 191                       | Zaragoza          |
| 76      | 88A           | 88B         | 177                       | Zaragoza          |
| 77      | 88B           | 89A         | 181                       | Zaragoza          |
| 78      | 89A           | 89B         | 403                       | Zaragoza          |
| 79      | 89B           | 90A         | 129                       | Zaragoza          |
| 80      | 90A           | 90B         | 207                       | Zaragoza          |
| 81      | 90B           | 91          | 210                       | Zaragoza          |
| 82      | 91            | 92          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 83      | 92            | 93          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 84      | 93            | 94          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 85      | 94            | 95          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 86      | 95            | 96          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 87      | 96            | 97A         | 277                       | Zaragoza          |
| 88      | 97A           | 97B         | 266                       | Zaragoza          |
| 89      | 97B           | 98          | 277                       | Zaragoza          |
| 90      | 98            | 99          | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 91      | 99            | 100         | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 92      | 100           | 101         | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 93      | 101           | 102         | NO OBJETO PROY MODIFICADO | Zaragoza          |
| 94      | 102           | 103A        | 236                       | Zaragoza          |

|    |      |      |     |          |
|----|------|------|-----|----------|
| 96 | 133A | 134A | 355 | Zaragoza |
|----|------|------|-----|----------|

|    |      |      |     |          |
|----|------|------|-----|----------|
| 98 | 141A | 142A | 176 | Zaragoza |
|----|------|------|-----|----------|

#### Subterránea: 25.168

| Nº Alineación | Apoyo inicial | Apoyo final    | Longitud (m) | Término Municipal |
|---------------|---------------|----------------|--------------|-------------------|
| 92            | 103A          | 133A           | 19.587       | Zaragoza          |
| 94            | 134A          | 141A           | 2.830        | Zaragoza          |
| 96            | 142A          | SET LOS LEONES | 2.751        | Zaragoza          |

Para la redacción de este proyecto se ha realizado un trabajo de campo, consistente en un estudio de trazado y unas mediciones de campo de precisión con equipos GPS diferencial. Para la validar los cruces con las líneas existentes se han medido las alturas de estas líneas, utilizando los medios adecuados.

Los trabajos han consistido en:

#### ESTUDIO DE TRAZADO LAT

- Estudio de alternativas de trazado, considerando la legislación española aplicable.
- Selección del trazado más adecuado en campo, considerando los condicionantes ambientales que se han identificado.
- Se han considerado los condicionantes impuestos por las infraestructuras existentes.
- Definición y estaquillado de los vértices de la línea, comprobando insitu si existen instalaciones y construcciones que puedan condicionar el trazado de la línea, y comprobando que se ubican en lugares accesibles.
- Estudio de las líneas en tramitación detectadas, diseñando el trazado con la intención de no interferir con los apoyos de éstas y planteando los futuros cruzamientos como se muestra en los planos de perfil.

#### ESTUDIO TOPOGRÁFICO

- Ubicación de los vértices de la línea, y de los puntos de cruce con infraestructuras en el tramo aéreo, con GPS.
- Medición de las alturas de los cables de las líneas que cruza el trazado.

## 6. Ministerio, organismo o corporación afectada

Por medio del presente documento se informa al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias de la afectación supuesta debido a la instalación de la LAT 220kV SET CASABLANCA 220/30kV – SET LOS LEONES 220kV.

## 7. Afecciones

Como consecuencia de las alegaciones del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias a la información pública del proyecto tramitado, se han realizado modificaciones para cumplir con los expuesto, a continuación, se enumeran los cruzamientos que se producen con la LAT 220KV SET CASABLANCA 220/30kV – SET LOS LEONES 220kV (Las coordenadas son en ETRS 89 Huso 30):

| Nº AFECCIÓN | ENTRE APOYOS - CÁMARAS DE EMPALME | AFECCIÓN                             | ORGANISMO | X      | Y       |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|--------|---------|
| 1           | 61A-62A                           | FF.CC. CALATAYUD - ZARAGOZA PK 307,5 | ADIF      | 647676 | 4617842 |
| 2           | 63A-64A                           | AVE MADRID - ZARAGOZA PK 277,5       | ADIF      | 648273 | 4617402 |
| 3           | CE05A-CE06A                       | AVE MADRID - ZARAGOZAA -PK 289,5     | ADIF      | 659753 | 4613520 |
| 4           | CE38A-CE39A                       | FF.CC. ENLACE ENTREVÍAS PK 1,5       | ADIF      | 671196 | 4614706 |
| 5           | CE39A-CE40A                       | AVE MADRID - ZARAGOZA PK 304         | ADIF      | 671566 | 4615073 |
| 6           | CE40A-CE41A                       | FF.CC. ENLACE ENTREVÍAS PK 0,5       | ADIF      | 671966 | 4615353 |
| 7           | CE40A-CE41A                       | FF.CC. PAMPLONA - ZARAGOZA PK 337    | ADIF      | 671994 | 4615382 |

### 7.1. Cruzamiento Nº 1

| Nº AFECCIÓN | ENTRE APOYOS - CÁMARAS DE EMPALME | AFECCIÓN                             | ORGANISMO | X      | Y       |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|--------|---------|
| 1           | 61A-62A                           | FF.CC. CALATAYUD - ZARAGOZA PK 307,5 | ADIF      | 647676 | 4617842 |

#### 7.1.1. Distancia vertical del cruzamiento

La mínima distancia vertical entre los conductores de la línea y la electrificación del FF.CC. CALATAYUD – ZARAGOZA, en las condiciones más desfavorables viene dada por el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión en su Art. 5, 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 su ITC-LAT 07, es:

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + 1,70 = 5,20 \text{ m}$$

La mínima distancia vertical real entre los conductores de la línea y del FF.CC. CALATAYUD - ZARAGOZA es de 10,08 metros, superior a los 5,20 metros reglamentarios.

#### 7.1.2. Distancia horizontal del cruzamiento

La mínima distancia horizontal entre el apoyo más cercano de la línea y el FF.CC. CALATAYUD - ZARAGOZA medida perpendicularmente, es de 104 metros, superior a los 50,0 metros reglamentarios. Además, esta distancia es superior a vez y media la altura total del apoyo, que en este caso es de 71,85 metros.

## 7.2. Cruzamiento Nº 2

| Nº AFECCIÓN | ENTRE APOYOS - CÁMARAS DE EMPALME | AFECCIÓN                       | ORGANISMO | X      | Y       |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------|--------|---------|
| 2           | 63A-64A                           | AVE MADRID - ZARAGOZA PK 277,5 | ADIF      | 648273 | 4617402 |

### 7.2.1. Distancia vertical del cruzamiento

La mínima distancia vertical entre los conductores de la línea y la electrificación del AVE MADRID - ZARAGOZA, en las condiciones más desfavorables viene dada por el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión en su Art. 5, 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 su ITC-LAT 07, es:

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + 1,70 = 5,20 \text{ m}$$

La mínima distancia vertical real entre los conductores de la línea y del AVE MADRID – ZARAGOZA es de 8,95 metros, superior a los 5,20 metros reglamentarios.

### 7.2.2. Distancia horizontal del cruzamiento

La mínima distancia horizontal entre el apoyo más cercano de la línea y el AVE MADRID – ZARAGOZA medida perpendicularmente, es de 110 metros, superior a los 50,0 metros reglamentarios. Además, esta distancia es superior a vez y media la altura total del apoyo, que en este caso es de 88,27 metros.

## 7.3. Cruzamiento Nº 3

| Nº AFECCIÓN | ENTRE APOYOS - CÁMARAS DE EMPALME | AFECCIÓN                        | ORGANISMO | X      | Y       |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------|--------|---------|
| 3           | CE05A-CE06A                       | AVE MADRID - ZARAGOZA -PK 289,5 | ADIF      | 659753 | 4613520 |

### 7.3.1. Distancia vertical del cruzamiento

Para los cruces de tubería bajo líneas férreas soterrados, se seguirá los condicionados impuestos por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, siendo hincadas a una profundidad mínima entre generatriz superior de las vainas de perforaciones a realizar y cabeza carril hilo más 2,80 m.

## 7.4. Cruzamiento Nº 4

| Nº AFECCIÓN | ENTRE APOYOS - CÁMARAS DE EMPALME | AFECCIÓN                       | ORGANISMO | X      | Y       |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------|--------|---------|
| 4           | CE38A-CE39A                       | FF.CC. ENLACE ENTREVÍAS PK 1,5 | ADIF      | 671196 | 4614706 |

### 7.4.1. Distancia vertical del cruzamiento

Para los cruces de tubería bajo líneas férreas soterrados, se seguirá los condicionados impuestos por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, siendo hincadas a una profundidad mínima entre generatriz superior de las vainas de perforaciones a realizar y cabeza carril hilo más 2,80 m.

#### 7.5. Cruzamiento Nº 5

| Nº AFECCIÓN | ENTRE APOYOS - CÁMARAS DE EMPALME | AFECCIÓN                            | ORGANISMO | X      | Y       |
|-------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------|--------|---------|
| 5           | CE39A-CE40A                       | FF.CC. AVE MADRID - ZARAGOZA PK 304 | ADIF      | 671566 | 4615073 |

##### 7.5.1. Distancia vertical del cruzamiento

Para los cruces de tubería bajo líneas férreas soterrados, se seguirá los condicionados impuestos por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, siendo hincadas a una profundidad mínima entre generatriz superior de las vainas de perforaciones a realizar y cabeza carril hilo más 2,80 m.

#### 7.6. Cruzamiento Nº 6

| Nº AFECCIÓN | ENTRE APOYOS - CÁMARAS DE EMPALME | AFECCIÓN                       | ORGANISMO | X      | Y       |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------|--------|---------|
| 6           | CE40A-CE41A                       | FF.CC. ENLACE ENTREVÍAS PK 0,5 | ADIF      | 671966 | 4615353 |

##### 7.6.1. Distancia vertical del cruzamiento

Para los cruces de tubería bajo líneas férreas soterrados, se seguirá los condicionados impuestos por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, siendo hincadas a una profundidad mínima entre generatriz superior de las vainas de perforaciones a realizar y cabeza carril hilo más 2,80 m.

#### 7.7. Cruzamiento Nº 7

| Nº AFECCIÓN | ENTRE APOYOS - CÁMARAS DE EMPALME | AFECCIÓN                          | ORGANISMO | X      | Y       |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------|--------|---------|
| 7           | CE40A-CE41A                       | FF.CC. PAMPLONA - ZARAGOZA PK 337 | ADIF      | 671994 | 4615382 |

##### 7.7.1. Distancia vertical del cruzamiento

Para los cruces de tubería bajo líneas férreas soterrados, se seguirá los condicionados impuestos por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, siendo hincadas a una profundidad mínima entre generatriz superior de las vainas de perforaciones a realizar y cabeza carril hilo más 2,80 m..

### 7.8. Paralelismos

Los paralelismos de la LAT 220KV SET CASABLANCA 220/30kV – SET LOS LEONES 220kV con las vías férreas están fuera de la Zona de Dominio Público Ferroviario tal y como se puede comprobar en los planos de la presente separata. A continuación se puede observar una imagen de la zona en la que se produce el paralelismo de la línea, en su tramo soterrado:



*Imagen: extracto plano en planta de las afecciones a ADIF en la zona en la que la línea discurre paralela a la vía férrea.*

## 8. Descripción de la instalación aérea

La instalación queda definida por las siguientes características:

### 8.1. Características generales

|                                        |                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Sistema                                | Corriente Alterna Trifásica               |
| Frecuencia                             | 50 Hz                                     |
| Tensión nominal                        | 220 kV                                    |
| Tensión más elevada                    | 245 kV                                    |
| Potencia a transportar                 | 148,21 MW                                 |
| Potencia máxima admisible              | 548 MW (por circuito)                     |
| Nº de circuitos                        | Dos(*)                                    |
| Nº de conductores por fase             | Dos (Dúplex)                              |
| Longitud de la línea aérea             | 29.368 m (18.682 + 10.155 + 355 + 176 m)  |
| Zona de cálculo                        | A y B                                     |
| Velocidad de viento máxima considerada | 140 km/h                                  |
| Conductores por circuito               | Seis, de aluminio y acero (LA-380) Dúplex |
| Cables de tierra                       | OPGW-48 FO 43D58Z                         |
| Aislamiento                            | Cadena de aisladores de vidrio            |
| Apoyos                                 | Torres metálicas de celosía               |
| Cimentaciones                          | Fraccionadas de hormigón                  |
| Puesta a tierra de Apoyos              | Electrodo de difusión o anillo difusor    |

(\*) La línea se diseña para el circuito de reserva pero no se equipa.

El presupuesto del proyecto prevé todos los costes del circuito de reserva salvo los conductores.

## 8.2. Descripción de los materiales

### 8.2.1. Conductores

Las características del conductor aéreo son las siguientes:

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio-Acero del tipo LA-380, de acuerdo con la Norma UNE 21018, de las siguientes características:

- Denominación:..... LA-380 (GULL)
- Composición: ..... (54 + 7) de 2,82 mm
- Sección total: .....381,1 mm<sup>2</sup>
- Diámetro total: ..... 25,38 mm
- Peso del cable: ..... 1,249 daN/m
- Módulo de elasticidad: .....6.900 daN/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 19,3 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>
- Carga de rotura: ..... 10.650 daN
- Resistencia eléctrica a 20°C: .....0,0857 Ω/Km

### 8.2.2. Cable tierra

Para el cable de tierra se proyecta instalar un cable compuesto, fibra-óptica, de las siguientes características:

- Denominación:..... OPGW 48 43D58Z
- Sección: .....100,3 mm<sup>2</sup>
- Diámetro: ..... 14,3 mm
- Peso del cable: ..... 0,574 daN/m
- Módulo de elasticidad: .....11.830 daN/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 14,1 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>
- Carga de rotura: ..... 8.440 daN

### 8.2.3. Aislamiento

Se utilizarán cadenas de aisladores de vidrio templado de tipo caperuza y vástago según norma UNE 21-114 y UNE 21-124.

Se considera un nivel de contaminación medio (II), definiendo como adecuada una línea de fuga nominal de 20 mm/kV (según ITC-LAT-07). Este nivel de contaminación es equivalente a zonas con industrias que no producen humo especialmente contaminante y con densidad media de viviendas equipadas con calefacción, o a zonas con elevada densidad de viviendas e industrias pero sujetas a vientos frecuentes y lluvia, o bien a zonas expuestas a vientos desde el mar, pero alejadas bastantes kilómetros a la costa.

Dada la tensión más elevada de la línea (245 kV), la línea de fuga mínima en la línea será de 4.900 mm (245 kV x 20 mm/kV, según ITC-LAT-07). Esta longitud será inferior a la línea de fuga que presentan las cadenas de aisladores utilizadas en este proyecto.

Se utilizarán cadenas de 16 aisladores de vidrio templado de tipo caperuza y vástago de aislador U 120-B.

|                                                  |         |
|--------------------------------------------------|---------|
| - Denominación .....                             | U 120-B |
| - Paso (mm) .....                                | 146     |
| - Línea de fuga (mm) .....                       | 320     |
| - Diámetro dieléctrico (mm) .....                | 255     |
| - Peso aproximado (kg) .....                     | 3,90    |
| - Carga de rotura (kN) .....                     | 120     |
| - Tensión a f.i 1 min en seco (kV) .....         | 755     |
| - Tensión a f.i 1 min bajo lluvia (kV) .....     | 570     |
| - Tensión a impulso de choque en seco (kV) ..... | 1.230   |

Se emplearán cadenas de 16 aisladores para 220 kV tipo U 120-B con grapa de suspensión preformada, con una carga de rotura de 120kN, línea de fuga total de 5.120 mm (superior a 4.900 mm), una tensión soportada a impulso tipo rayo de 1.165kV, a 50Hz en seco de 725 kV y a 50 Hz en lluvia de 525 kV. Se considera una longitud aproximada de la cadena de suspensión de 3,00 m.

### 8.2.4. Herrajes

Los herrajes son hierro forjado galvanizado en caliente y todos estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los herrajes estarán dimensionados para que la cadena cinemática que soporta cada cable soporte los esfuerzos máximos descritos en la Norma UNE 21 006, superando los coeficientes de seguridad reglamentarios.

### 8.2.5. Apoyos y cimentaciones

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía. Se considera la elaboración de diseños de apoyos de suspensión, amarre y fin de línea, que permitan ajustarse a las diferentes condiciones del trazado y de la geografía del lugar. En concreto para esta línea las estructuras propuestas, denominadas tipo CO, HAR, IC y GCO, serán torres metálicas de acero galvanizado, enrejadas y auto soportadas de simple circuito y de resistencia adecuada al esfuerzo que haya que soportar.

Se trata de apoyos de cimentación tipo patas separadas y están contruidos con perfiles angulares totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada.

La cabeza será recta de 1,2 m (HAR), 1,5 m (CO), 2,0 m (GCO) y 2,56 m (IC). Todos los apoyos excepto los tipo HAR dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble finalidad de actuación como cable de guarda y de telecomunicaciones.

La línea está compuesta por 143 estructuras de tres tipos según su función: suspensión, amarre (de ángulo o en alineación) y fin de línea.

#### Suspensión:

Los apoyos con función de suspensión serán del tipo CONDOR N3661. Los apoyos tipo CO N3661 cuentan con una distancia vertical entre fases de 5,5 m, y un ancho de cruceta de 4,3 m en todas sus crucetas. Contará con una cúpula de 4,30 m de altura para poder amarrar los cables de comunicaciones y protección.

#### Amarre:

Los apoyos con función de amarre serán del tipo CONDOR N5C, ICARO N1C, GRAN CONDOR N1C y (4) HAR-T0880.

Los apoyos tipo CO N5C cuentan con una distancia vertical entre fases de 5,5 m, y un ancho de cruceta de 4,1 m en sus crucetas superior e inferior y de 4,3 m en sus crucetas centrales. Contará con una cúpula de 4,30 m de altura para poder amarrar los cables de comunicaciones y protección.

Los apoyos tipo IC N1C cuentan con una distancia vertical entre fases de 7,6 m entre la superior y la intermedia y de 5,8 m entre la intermedia y la inferior, y un ancho de cruceta de 4,5 m en sus crucetas superior e inferior y de 5,5 m en sus crucetas centrales. Contará con una cúpula de 5,80 m de altura para poder amarrar los cables de comunicaciones y protección.

Los apoyos tipo GCO N1C cuentan con una distancia vertical entre fases de 5,6 m, y un ancho de cruceta de 4,7 m en sus crucetas superior e inferior y de 5,6 m en sus crucetas centrales. Contará con una cúpula de 6,5 m de altura para poder amarrar los cables de comunicaciones y protección.

Los apoyos tipo (4) HAR T-0880 se componen de una configuración especial cuentan con un ancho de cruceta de 3,6 m, quedando las fases dispuestas a la misma altura. Dado que las fases se sitúan en los extremos exteriores y en el centro de la estructura tendrá una anchura de 14,4 metros por circuito, con una separación de 7,2 m entre estructuras.

#### Inicio de Línea:

Los apoyos tipo CÓNDROR N3553 cuentan con una distancia vertical entre fases de 5,5 m, y un ancho de cruceta de 4,1 m en sus crucetas superior e inferior, y de 4,1 m en sus crucetas centrales. Disponen de una cúpula de 5,9 m de altura, diseñada para permitir el amarre de los cables de comunicaciones y protección.

Los apoyos tipo GRAN CÓNDROR N1111 presentan igualmente una distancia vertical entre fases de 5,8 m, con un ancho de cruceta de 4,6 m en las crucetas superior e inferior, y de 4,6 m en las centrales. Incorporan además una cruceta inferior adicional cuya función es soportar las botellas terminales. La cúpula tendrá una altura de 6,6 m, destinada al amarre de cables de comunicaciones y protección.

La cimentación será del tipo fraccionada, formada por cuatro macizos independientes. Cada macizo estará constituido por un bloque de hormigón que corresponde a uno de los anclajes del apoyo al terreno, y que deberá absorber los esfuerzos de tracción o compresión transmitidos por la estructura.

Cada uno de estos bloques de cimentación sobresaldrá del terreno para proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Los zócalos rematarán en punta, con el fin de facilitar la evacuación del agua de lluvia.

#### 8.2.6. Puesta a tierra

Los apoyos de la línea se clasifican, de acuerdo a su ubicación, como NO frecuentados (N.F.), por lo tanto, el electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos NO frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

La toma de tierra se completará con la realización de una zanja de 0,40 m de ancho y 0,60 m de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a 1 m de los montantes. En los apoyos situados en zona agrícola, la zanja será de 0,80 m de profundidad.

El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarburado de 50 mm<sup>2</sup> de sección, utilizándose varilla doble separada 0.40 m. entre sí como se indica en los planos de proyecto.

#### 8.2.7. Numeración y aviso de peligro

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m, en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (220 kV), tipo de apoyo y fabricante, símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

#### 8.2.8. Antivibradores

Se ha previsto colocar antivibradores en el cable de tierra (OPGW) de la línea. Estos antivibradores están formados por un cuerpo central de aleación de aluminio, un cable portador de alambres de acero galvanizado y dos contrapesos de acero forjado galvanizado. Se instalarán dos por vano.

#### 8.2.9. Dispositivos salvapájaros

Se instalarán dispositivos salvapájaros homologados para evitar riesgos de choques contra los cables de la línea de evacuación. Se colocarán sobre el cable de tierra cada 5 metros conforme a lo estipulado en la declaración de impacto ambiental.

## 9. Características tramos subterráneo

### 9.1. Características Generales

Las características generales del tramo subterráneo serán las siguientes:

- Sistema:.....Corriente Alterna trifásica
- Frecuencia:..... 50 Hz
- Tensión nominal: ..... 220 kV
- Tensión más elevada de la red: ..... 245 kV
- Longitud tramos subterráneos ..... 26,119 km
  - TRAMO II ..... 0,951 km
  - TRAMO IV ..... 19,587 km
  - TRAMO VI ..... 2,830 km
  - TRAMO VIII ..... 1,410 km
  - TRAMO IX ..... 1,341 km
- Nº de circuitos: ..... Dos
- Tipo de Cable subterráneo.....Al 1200 mm<sup>2</sup>
- Tipo de canalización:..... Tubular Hormigonada
- Configuración de la instalación:..... Trebol
- Número de ternas..... Dos
- Cable de fibra óptica:..... PKP
- Profundidad máxima de la zanja: ..... 1,8 m
- Anchura de la zanja..... 1,8 m
- Conexión de las pantallas ..... Cross Bonding

## 9.2. Descripción de los materiales

### 9.2.1. Cable de potencia

Las características del cable de potencia, serán las siguientes:

El cable aislado requerido para el tramo subterráneo es del tipo RHZ1-2OL+127/220 kV 1x1200KAl+H250

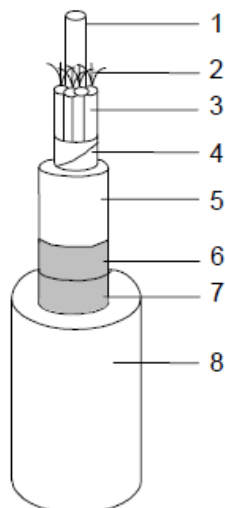
- Tensión nominal: ..... 220 kV
- Tensión máxima: ..... 245 kV
- Sección total: ..... 1200 mm<sup>2</sup>
- Conductor: ..... Aluminio
- Diámetro exterior: ..... 104,3 mm
- Diámetro conductor: ..... 43,5 mm
- Diámetro aislamiento: ..... 89,5 mm
- Pantalla aislamiento (metálico): ..... Hilos de Cu
- Sección de la pantalla: ..... 120 mm<sup>2</sup>
- Intensidad nominal: ..... 885 A
- Resistencia eléctrica a 20°C: ..... 0,0247 Ω/Km

#### 9.2.1.1. Composición cable de potencia

- Conductor: sección circular de aluminio
- Semiconductora interna: capa extrusionada de material semiconductor.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) super clean.
- Semiconductora externa: capa extrusionada de material semiconductor
- Protección longitudinal al agua: cinta hinchable de estanqueidad colocada antes de la pantalla
- Pantalla y protección radial al agua: Tubo de aluminio soldado a tope y adherido a la cubierta
- Cubierta de polietileno de alta densidad.

### 9.2.2. Cable de fibra óptica

A lo largo del recorrido de la línea se instalarán dos cables de fibra óptica para comunicaciones, aislado con protección antirroedores tipo OSGZ1-48/0 o similar. El cable estará constituido por un núcleo óptico con capacidad para 48 fibras ópticas G652 apoyado sobre un soporte central dieléctrico y diversos recubrimientos protectores de refuerzo y cubiertas, según la figura adjunta a continuación.



1. Soporte central dieléctrico rígido.
2. Fibras ópticas.
3. Protección holgada taponada con gel anti-humedad. Núcleo óptico taponado con gel antihumedad.
4. Cintas de protección y sujeción del núcleo óptico.
5. Cubierta termoplástica interior.
6. Refuerzo compuesto por hilados de Vidrio.
7. Sujeción de los hilados de vidrio.
8. Cubierta exterior de poliolefina (Z1).

Los tubos irán rellenos con un compuesto antihumedad que cumplirá la norma IEC 60794 en cuanto a viscosidad, penetración del cono y densidad y estará preparado de modo que evite la penetración y/o propagación del agua por el interior del cable y la acción de los iones de hidrógeno y estará protegido por una cubierta plástica.

Por último, se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico sobre el conjunto.

Las características físicas, mecánicas y eléctricas y los métodos de ensayo de estos cables de fibra óptica, cumplirán lo dispuesto en la norma UNE EN 60794 "Cables de fibra óptica".

En el circuito óptico subterráneo se instalará cajas de empalme en la que materializar la fusión del conjunto de fibras ópticas.

### 9.2.3. Canalización subterránea

Las canalizaciones en general discurrirán por terrenos de dominio público en suelo interurbano y siempre evitando los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible. La distancia mínima de seguridad a cada lado de la canalización (edificios, árboles...), será igual a la mitad de la anchura de la canalización. Esta distancia no será aplicable a las galerías. El radio de curvatura después de instalado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces el diámetro nominal de cable. Los cables podrán instalarse en las formas que se indican a continuación.

#### Canalización

La canalización que se utilizará será de doble circuito de conductores enterrados bajo tubo de 250 mm de diámetro exterior y hormigonado con una configuración de conductores en tresbolillo.

La profundidad máxima de la zanja será de 1,8 metros y la anchura de 1,8 metros quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una distancia superior a 0,6 metros con respecto al terreno como marca el punto 4.2 de la ITC-LAT-06. Adicionalmente, se mantendrá una distancia adicional de seguridad de 0,4 metros en terrenos destinados al cultivo en los que haya posibilidad de paso de maquinaria agrícola.

Esta canalización dispone de tubos de plástico de doble capa de diámetro 250 mm para los cables de potencia, tubos de plástico 110 mm de diámetro para los cables de acompañamiento y unos ductos de 40 mm de diámetro para el cable de telecomunicaciones.

Para el tendido del cable de potencia se instalarán 3 tubos de 250 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación de cada terna de tubos se emplearán separadores, de forma que se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocará dos tubos de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro exterior. Este tubo es para la instalación del cable de cobre aislado 0,6/1 kV de acompañamiento para la conexión de las pantallas. Además, al igual que los tubos de los cables de potencia, este tubo estará sujeto mediante el mismo separador que para los cables de potencia.

Para la instalación de los cables de fibra óptica, en el testigo del separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará cuatro tubos de polietileno de 3 x 40 mm de diámetro exterior en el soporte del separador de cada terna de tubos.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 12,5 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, tubos de los cables de acompañamiento y los tubos de telecomunicaciones, se procederá al hormigonado de los mismos. Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia, tubos de los cables de acompañamiento y los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables. Cuando se prevea que la temperatura ambiente descienda por debajo de los 0°C en las 48 horas posteriores al hormigonado, se admitirá el uso de los aditivos necesarios previa consulta.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, con tierra procedente de la excavación cuando cumplan con el criterio mínimo de “terreno adecuado” y cuando éstas permitan alcanzar el grado de compactación requerido del 95% P.M. (Proctor Modificado). Si las tierras extraídas no fuesen aptas para el relleno se realizará mediante tierra de préstamo. Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 250 mm del dado de hormigón, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

La canalización cumple con lo dispuesto en el apartado 4.2 de la ITC-LAT-06 del actual Reglamento de líneas de alta tensión (radios de curvatura, diámetro mínimo interior de los tubos, distancias a la superficie, señalización y protección mecánica).

Conforme a lo establecido en el artículo 162 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

#### 9.2.4. Arquetas de telecomunicaciones

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones. Serán del tipo sencillo con unas dimensiones de 900x815x1200mm y dobles con dimensiones 900x1425x1200 mm, y se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

Se instalarán arquetas de telecomunicaciones en cada cámara de empalme, en el inicio, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado que sean necesarios.

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2:2002. La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2:2002.

#### 9.2.5. Mandrilado

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado en los dos sentidos de todos los tubos, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones. Para realizar dicho mandrilado se emplearán mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que servirá para el tendido del piloto que se empleará posteriormente en el tendido de los cables. La cuerda guía deberá ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm para los tubos de los cables de potencia y de diámetro no inferior a 6 mm para los tubos de telecomunicaciones.

Una vez hayan sido mandrilados todos los tubos sus extremos deberán ser sellados con espuma de poliuretano o tapones normalizados para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, roedores, etc.) hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

#### 9.2.6. Cámaras de empalme

La futura terna de empalme de los cables activos de la línea, así como el equipamiento auxiliar para conexionado especial a tierra de las pantallas de éste, se albergarán en cámaras híbridas y de dimensiones adecuadas a intercalar, en todo su trazado, función, precisamente, del esquema de conexión a tierra de las pantallas.

Así, estará concebida en una única envolvente prefabricada de hormigón armado, monobloque (pieza única) y estanca. Esta envolvente estará diseñada para su instalación soterrada. Una vez montada, su estanqueidad total debe quedar asegurada tanto por sus características constructivas (adecuada selección del tipo de ambiental en la tipificación del hormigón y/o uso de aditivos) como por los tratamientos impermeabilizantes empleados (pinturas bituminosas o tratamientos alternativos).

Para facilitar el izado, manipulación y colocación de estas envolventes, dispondrán de elementos de tiro dispuestos dos a dos de manera que el tiro respecto a la vertical no sea superior a 30º.

Las dimensiones exteriores de referencia de la cámara proyectada tipo serán de 10,40 x 2,90 x 2,45 m (largo x ancho x alto). La cámara de empalme irá asentada entre una pendiente mínima de un 2% y una máxima de un 10%. El asiento se solucionará por medio de una capa de hormigón de regularización y limpieza, losa de cimentación de hormigón armado sobre la que disponer una cama de arena fina de nivelación de debidamente compactada. El material de relleno perimetral de hastiales estará exento de elementos que dañen el revestimiento impermeabilizante de la cámara.

Por último, indicar que, para garantizar la explotación segura de la instalación frente a las personas, las cámaras irán dotados de una red de tierras con dos dobles anillos interconectadas según se describe en los planos adjuntos.

#### 9.2.7. Señalización

En superficie y a lo largo del trazado completo de la canalización entubada, se dispondrán, estratégicamente situados, diferentes hitos y/o placas de señalización indicando los cambios de dirección del trazado, identificando, en los tramos curvos, los puntos de inicio y final de la curva y, opcionalmente, el punto medio de esta.

En las placas de identificación de cada hito se troquelará la tensión del circuito de AT soterrado (220 kV, en el caso de interés para este proyecto), así como la distancia y profundidad a la que se ubica la canalización respecto al hito correspondiente.

#### 9.2.8. Conexiones de conductores

Los empalmes y terminales de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

En los puntos de unión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir.

Los empalmes y terminales no deberán disminuir las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado debiendo cumplir las siguientes condiciones básicas:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un sólo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio del cable.
- El empalme debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- El empalme debe resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente tanto en régimen permanente como en el caso de sobrecargas y cortocircuitos.
- Los empalmes y terminales serán premoldeados o preformados y ensayados en fábrica según especificaciones. Los empalmes y terminales serán preferentemente contráctiles en frío o deslizantes, serán totalmente secos, no admitiéndose ningún tipo de aceite aislante entre el elemento de control de campo y la envolvente exterior.

Los materiales de los empalmes y terminales cumplirán con la Norma UNE-EN 61238 y UNE-HD 629, tal y como prevé la ITC-LAT-02 "Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento".

El nivel de aislamiento de los cables y sus accesorios de alta tensión (A.T.) deberán adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 211435 "Guía para la elección de cables de alta tensión" y la norma de Coordinación de aislamiento UNE-EN 60071 parte 1 y 2.

### 9.2.9. Puesta a tierra

#### 9.2.9.1. Elementos a conectar a tierra

En las redes subterráneas de Alta Tensión se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de protección
- Pantallas metálicas de los cables, empalmes y terminales, según el sistema de conexión elegido para cada caso, tal y como se indica en el apartado siguiente.

Todos estos elementos se regirán por lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT-13 y con lo previsto en los apartados 4.9 de la ITC-LAT-06 y 7.1 de la ITC-LAT-07 del actual Reglamento de líneas de alta tensión.

#### 9.2.9.2. Conexión de las pantallas de los cables

Los cables disponen de una pantalla sobre la que se inducen tensiones. Dependiendo del tipo de conexión de las pantallas a tierra, pueden, o bien aparecer corrientes que disminuyen la intensidad máxima admisible, o bien aparecer tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos.

La conexión de las pantallas de los tramos soterrados será en “Cross Bonding” seccionado. Este estilo de conexión consiste en interrumpir las pantallas y transponerlas ordenadamente, aprovechando los puntos de empalme de los cables para neutralizar la tensión inducida en el total de los tres tramos consecutivos y poniendo a tierra ambos extremos de la línea resultando la corriente por las pantallas despreciable.

La ventaja frente a la conexión en un solo extremo es que no necesita conductor de retorno por tierra, ya que las pantallas forman un paso continuo desde un extremo a otro de la línea y están puestas a tierra en los dos extremos.

Este tipo de conexión se aplica en líneas en que sea necesaria la realización de dos o más empalmes intermedios, y donde se quiera eliminar las corrientes de pantalla.

Consiste en interrumpir las pantallas y transponerlas ordenadamente, aprovechando los puntos de empalme de los cables, para neutralizar la tensión inducida en el total de tres tramos consecutivos, (siempre y cuando estos tengan longitudes sensiblemente iguales) y poniendo a tierra ambos extremos de la línea, resultando una corriente de pantalla despreciable. En los puntos donde se realiza la transposición de pantallas se deben instalar unas cajas de conexión provistas de descargadores de tensiones.

Respecto de una conexión en Single-Point presenta la ventaja de no requerir de conductor de equipotencial.

La tensión inducida en las pantallas es máxima en los empalmes intermedios de transposición, no debiendo sobrepasar los límites fijados en el punto anterior, considerando el tramo más largo, en condiciones normales de servicio y para la máxima corriente admisible por el conductor. En condiciones normales de servicio y para la corriente máxima admisible por el cable, no debe sobrepasar el valor de 150 V, que garantizan para las resistividades contempladas en las diferentes instalaciones una tensión de contacto aplicada igual o inferior a 50 V.

Consiste en dividir la longitud total de la línea en secciones independientes (constituidas por tres tramos elementales) conectadas en serie, de forma que en la unión entre dos secciones, y en los extremos de la línea, las pantallas se conectan rígidamente a tierra, y en los empalmes intermedios de cada sección se realiza la permutación de fases y pantallas.

La tensión inducida en tres tramos consecutivos de pantallas en régimen de servicio continuo con intensidades equilibradas, para una disposición de conductores al tresbolillo, es nula, por ser la suma de tres tensiones iguales desfasadas 120º, al ser las inductancias mutuas entre conductores y pantallas iguales en las tres fases. En consecuencia, no hay corrientes de circulación por las pantallas.

La tensión inducida en tres tramos consecutivos de pantallas en régimen de servicio continuo con intensidades equilibradas, para una disposición de conductores en capa o bandera no es nula, aunque los tres tramos sean de la misma longitud, al no ser las inductancias mutuas entre conductores y pantallas iguales en las tres fases. Sin embargo, como las tensiones inducidas están desfasadas 120º, y las impedancias de cada circuito de pantalla son iguales, el sistema de tensiones e impedancias es equilibrado y la corriente a tierra será nula.

En consecuencia, en régimen de servicio continuo equilibrado las corrientes de circulación por las pantallas son pequeñas respecto de otras conexiones (Both-Ends), pero no son siempre nulas. La corriente a tierra sí que es siempre nula.

Como ventaja respecto de la disposición Single-point se consigue que en régimen de servicio continuo:

- La tensión entre pantalla y tierra en ambos extremos sea nula.
- La tensión máxima inducida en un circuito de pantallas será tres veces inferior en comparación con una configuración Single-Point de la misma longitud.

Debido al efecto de compensación de campo magnético por la circulación de corriente por las pantallas puestas a tierra, las tensiones inducidas en caso de cortocircuito sobre otros cables que discurren paralelos son mucho menores que para una disposición en Single-Point, motivo por el cual este sistema de conexión es preferible a un sistema en Single-Point con n tramos.

Esta conexión de puesta a tierra cumple con lo señalado en el apartado 4.9 ITC-LAT-06 Sistema de puesta a tierra del actual Reglamento de líneas de alta tensión.

#### 9.2.9.3. Disposición de la puesta a tierra

Los elementos que constituyen la puesta a tierra son:

- Elementos de conexión a tierra de las pantallas
- Línea de tierra
- Electrodo de puesta a tierra

#### 9.2.9.4. Elementos de conexión a tierra de las pantallas

Los elementos de conexión de las pantallas a tierra, son los que se detallan a continuación:

##### a) Conexión rígida

La conexión directa de las pantallas a tierra, se realiza mediante un puente desmontable, instalado en el interior de una caja metálica estanca pintada interior y exteriormente con resina de poliéster, apta para instalación intemperie.

La conexión se hará mediante cable unipolar con conductor de cobre y aislamiento 0,6/1 kV. La mínima sección del cable será 185 mm<sup>2</sup>.

##### b) Cruzamiento de pantallas

Se empleará una caja tripolar de cruce de pantallas (idéntica a la tripolar de puesta a tierra, descrita en el apartado anterior), apta para instalación directamente enterrada. Para la puesta a tierra directa de los

empalmes intermedios en el Cross bonding seccionado, se utilizará esta misma caja, pero sin instalar descargadores de tensiones.

El cable de conexión pantallas-caja, estará compuesto por dos conductores concéntricos, cada uno de los cuales conectará uno de los dos extremos de la pantalla interrumpida a sendas barras de contacto para su cruce.

El aislamiento será de 0,6/1 kV y la sección será de al menos igual a la sección de pantalla del cable y, por tanto, capaz de soportar la intensidad de cortocircuito.

Este cable será de una sección mínima de 2x185mm<sup>2</sup>, valor superior al previsto en la ITC-LAT-06 apartado 6.2 que es de 25 mm<sup>2</sup>, y valor superior según el cálculo de máxima corriente de cortocircuito a tierra admisible del apartado 6.2 que da un valor mínimo de aproximadamente 180 mm<sup>2</sup> para 250 °C de temperatura máxima del conductor.

#### Justificación por Intensidad máxima de cortocircuito admisible a tierra

Según la norma EN-50341-1 e ITC-LAT-06 apdo. 6.2, La corriente de cortocircuito máxima admitida por la línea de tierra en función de la duración del defecto y de las características de los conductores de puesta a tierra, a efectos de no sobrepasar la temperatura máxima permisible, considerando el proceso adiabático, se calculará mediante la siguiente expresión:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{\frac{t_f}{\ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}}$$

siendo:

- $S$ : es la sección, en mm<sup>2</sup>
- $I$ : es la corriente, en A (valor eficaz)
- $t_f$ : es la duración de la corriente de falta, en s
- $K$ : es una constante que depende del material del circuito de tierra por el que circula la corriente, en A (s<sup>1/2</sup>)/mm<sup>2</sup>. Según la ITC-RAT 13, los valores de K para una temperatura final de los electrodos y líneas de puesta a tierra de 200 °C y 300 °C son los siguientes:

| 200 °C                                                    | 300 °C                                                    |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| K=160 A (s <sup>1/2</sup> )/mm <sup>2</sup> para el cobre | K=192 A (s <sup>1/2</sup> )/mm <sup>2</sup> para el cobre |
| K=60 A (s <sup>1/2</sup> )/mm <sup>2</sup> para el acero  | K=72 A (s <sup>1/2</sup> )/mm <sup>2</sup> para el acero  |

- $\beta$ : es 1/ $\alpha_0$ , siendo  $\alpha_0$ , el coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura a 0°C. Para el aluminio  $\beta=228$  °C. Para el cobre  $\beta=235$  °C. Para el acero  $\beta=202$  °C
- $\theta_i$ : es la temperatura inicial en °C
- $\theta_f$ : es la temperatura final en °C

Si se considera la temperatura inicial de 30 °C y una temperatura máxima de 250 °C, para un defecto de una duración de 0,5 s, la sección mínima teórica necesaria para soportar una corriente de cortocircuito fase-tierra de 31,5 kA es aproximadamente 180 mm<sup>2</sup>.

Por tanto, el cable cumple con la norma UNE-EN 60228 “Conductores de cables aislados” y la norma UNE 21123-2 “Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo”.

#### 9.2.9.5. Línea de tierra

Es el conductor que une el electrodo de puesta a tierra con el punto de la instalación que ha de conectarse a tierra, es decir, las cajas de puesta a tierra de empalmes y terminales.

En una instalación puede haber 2 tipos de puesta a tierra:

- La puesta a tierra de servicio conectará a tierra los extremos de los descargadores de tensiones
- La puesta a tierra de protección conectará a tierra los elementos metálicos de la instalación, por criterios de seguridad

#### 9.2.9.6. Electrodo de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra están constituidos, bien por picas de acero-cobre, bien por conductores de cobre desnudo enterrados horizontalmente, o bien por combinación de ambos, según norma UNE 207015 y Norma UNE 21056.

#### 9.2.9.7. Puesta a tierra de cámaras de empalme

En el interior de las cámaras de empalme se dispondrá de un anillo superficial al que se unirán todos los elementos a conectar a tierra. Se empleará para este anillo cable de cobre desnudo de 120 mm<sup>2</sup> de sección. Las características y diseño de este anillo cumplen lo dicho en el apartado 4.9 de la ITC-LAT 06 que deriva a los apartados 7.2 y 7.3 ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Todas las uniones a realizar a este anillo incorporarán herrajes apropiados que garanticen la continuidad eléctrica de los conductores.

El anillo superficial se unirá al electrodo de puesta a tierra enterrado por medio de un cable de cobre desnudo de cobre de 120 mm<sup>2</sup> de sección. A fin de no perforar las paredes de la cámara de empalme, se aprovecharán los sumideros de drenaje para realizar 2 conexiones.

La arqueta de puesta a tierra se situará próxima a la cámara de empalme, de forma que la longitud de los conductores empleados para la unión de las tierras de ambos elementos no supere los 10 m. Al anillo superficial de la cámara de empalme se conectarán los elementos susceptibles de puesta a tierra de la arqueta de puesta a tierra.

Se realizará el esquema de conexionado de las cámaras de empalme según se describe en los planos adjuntos.

#### 9.2.9.8. Cajas de puesta a tierra

Son cajas de conexión con envoltura estanca en tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o en tubulares.

En el interior de las cajas, las conexiones a tierra se realizarán mediante pletinas desmontables de latón, ya sea directamente a tierra o a través de los correspondientes limitadores de tensión de pantalla (LTP) de óxido metálico conectados a tierra.

Además, se pondrán a tierra todos los soportes metálicos de sujeción de cables o terminales.

El cable de tierra que conecta los terminales o empalmes con las cajas de puesta tierra no podrá tener una longitud superior a 10 metros.

Serán unipolares en los extremos intemperie de ambas subestaciones y tripolares en las cámaras de empalme intermedias. En estas cámaras las cajas dispondrán de la transposición de las conexiones para realizar correctamente el cross – bonding.

Cumplirán con la norma UNE-EN 50102 “Grados de protección por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos” según la ITC – LAT 02 del Reglamento de líneas de alta tensión.

## 10.Conclusión

Considerando expuestas en esta memoria las razones que justifican la construcción de la línea y la necesidad de efectuar las afecciones mencionadas esperamos nos sea concedida la debida autorización.

Madrid, Julio de 2025

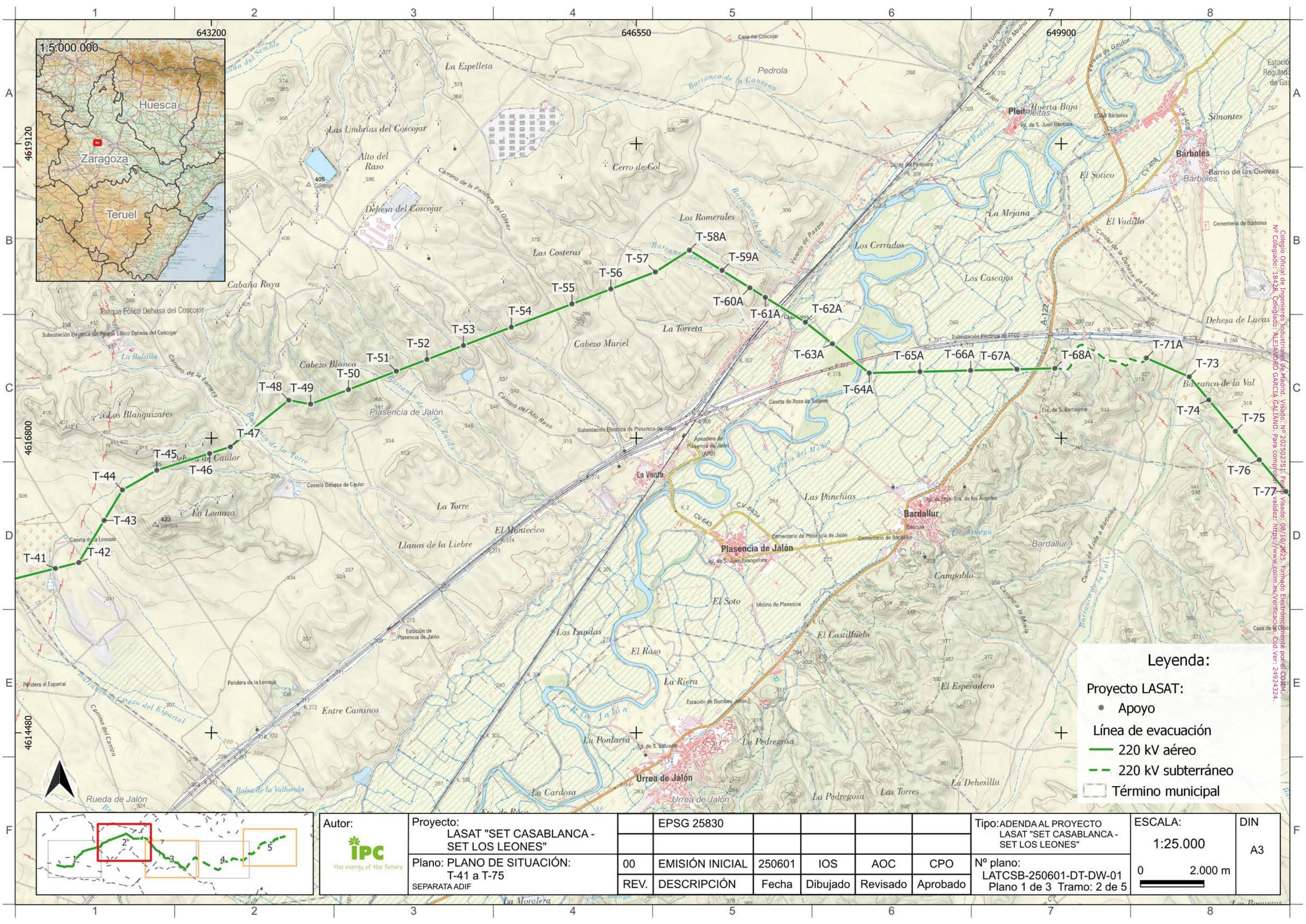
EL INGENIERO INDUSTRIAL  
ALEJANDRO GARCÍA GALIANO  
COLEGIADO 18.428 C.O.I.I.M

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202502751. Fecha Visado: 08/10/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.  
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 24924324.

## 2. Planos

A continuación, se muestra un listado con los planos que afectan al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias:

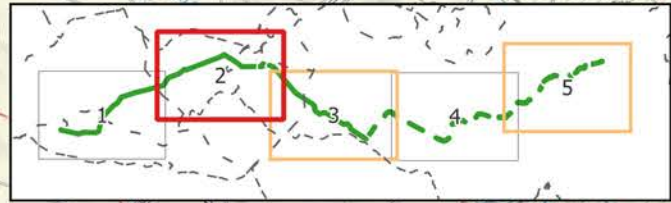
1. Situación ..... LATCSB-250601-DT-DW-01
2. Emplazamiento ..... LATCSB-250601-DT-DW-02
3. Planta-perfil aéreo ..... LATCSB-250601-DT-DW-03
4. Planta subterránea ..... LATCSB-250601-DT-DW-05
5. Plano perfil subterráneo ..... LATCSB-250601-DT-DW-06
6. Afecciones ..... LATCSB-250601-DT-DW-26



**Legenda:**

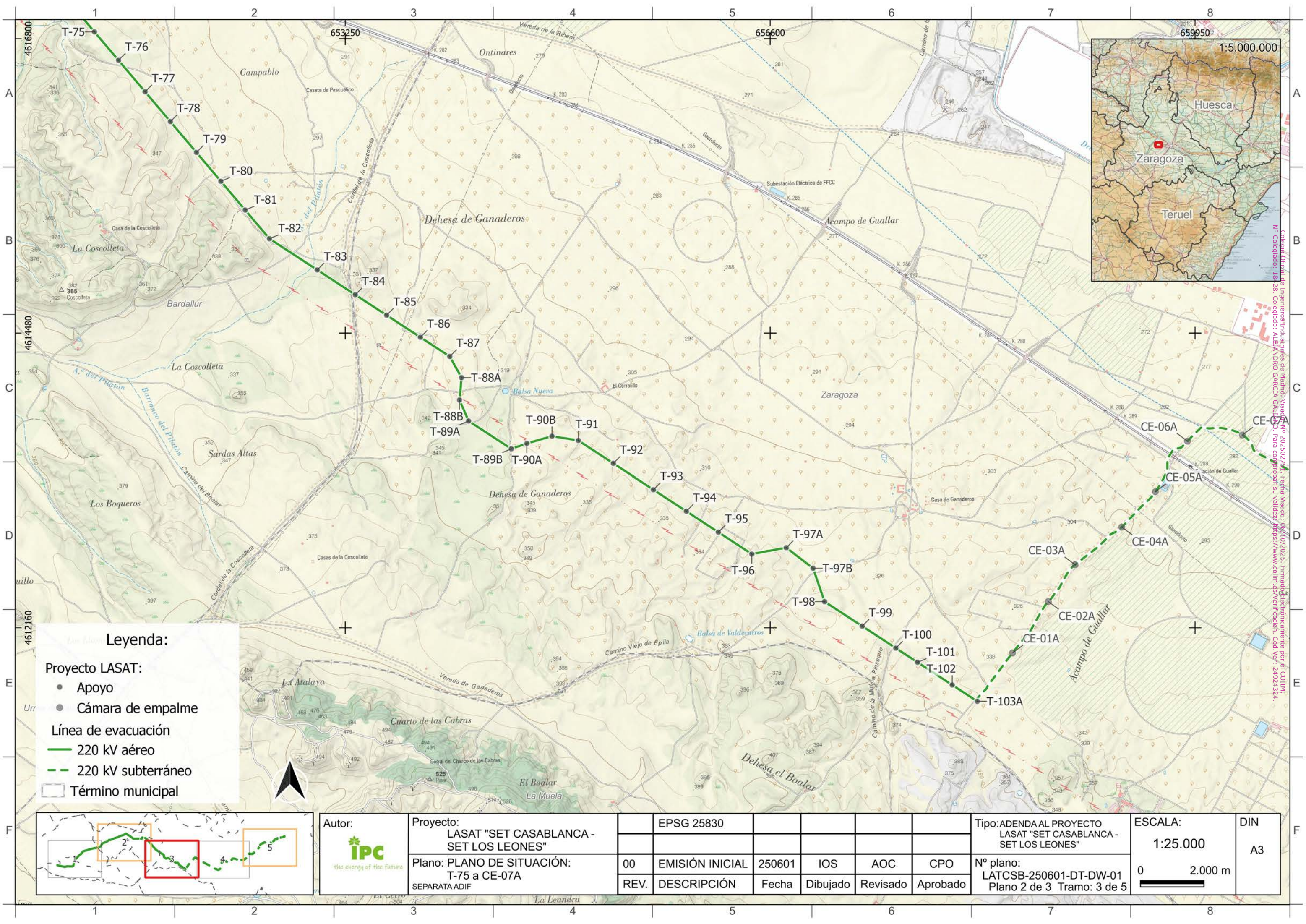
**Proyecto LASAT:**

- Apoyo
- + Línea de evacuación
- 220 kV aéreo
- - - 220 kV subterráneo
- Término municipal



|                                                                                               |                                                            |  |            |                 |        |          |          |          |                                                                   |                                                                                                              |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|------------|-----------------|--------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Autor:<br> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"       |  | EPSG 25830 |                 |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"   | ESCALA:<br>1:25.000<br> | DIN<br>A3 |
|                                                                                               | Plano: PLANO DE SITUACIÓN:<br>T-41 a T-75<br>SEPARATA ADIF |  | 00         | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      |                                                                   |                                                                                                              |           |
|                                                                                               |                                                            |  | REV.       | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-01<br>Plano 1 de 3 Tramo: 2 de 5 |                                                                                                              |           |

Collegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 2025027531. Fecha Visado: 08/10/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. No Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar validez: <https://www.coitm.es/verificacion>. Cód Ver: 24924324.



**Leyenda:**

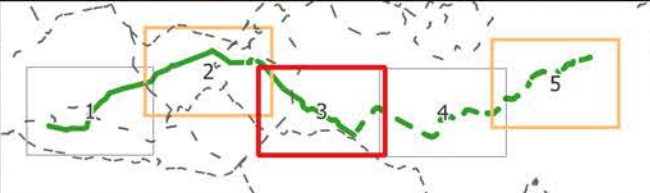
**Proyecto LASAT:**

- Apoyo
- Cámara de empalme

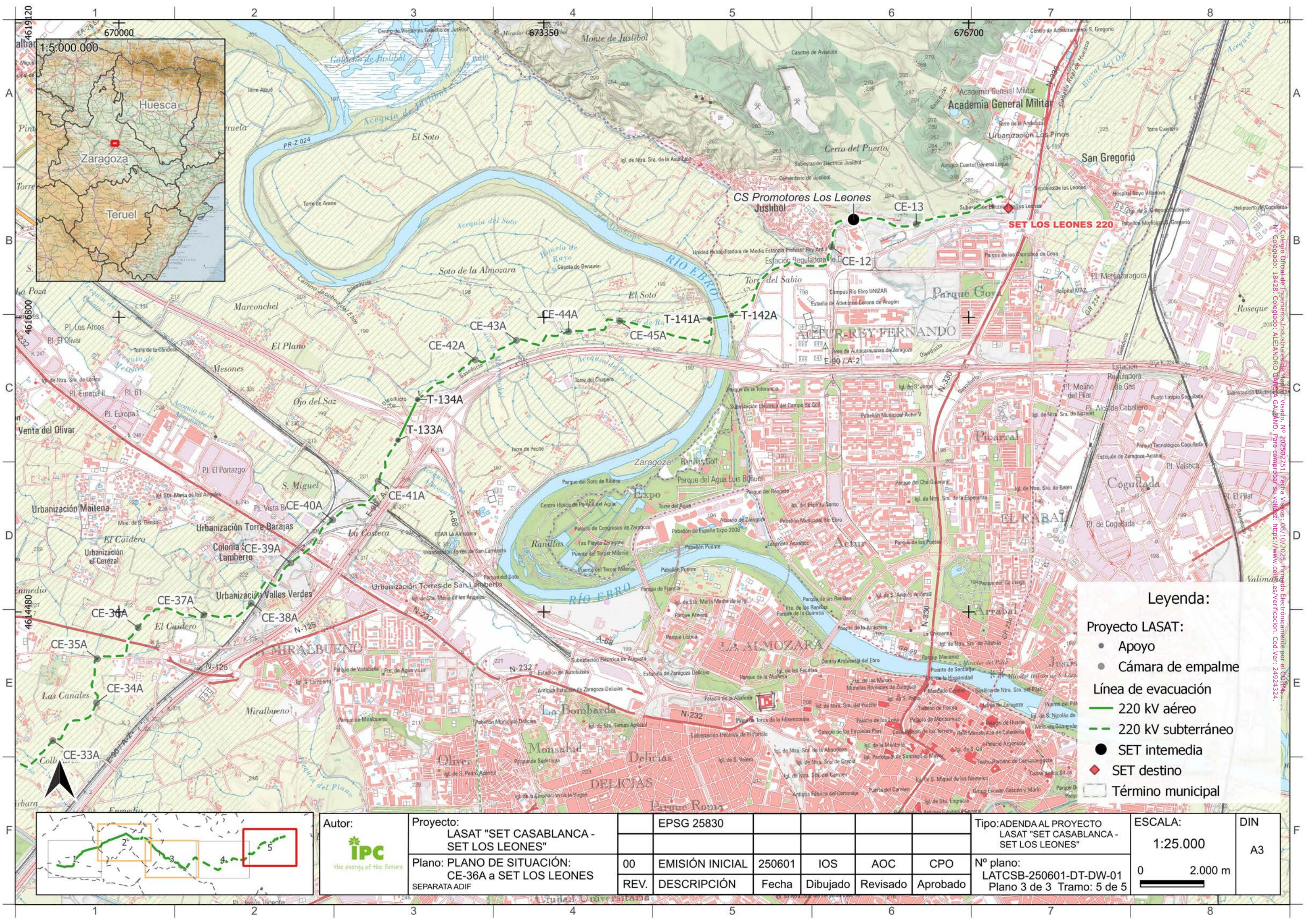
**Línea de evacuación**

- 220 kV aéreo
- - - 220 kV subterráneo

□ Término municipal



|                                                                                                                                                                     |                                                              |      |                 |        |          |          |          |                                                                    |                                                                                                    |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <div>Autor:</div> <div></div> <div><small>the energy of the future</small></div> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"         |      | EPSG 25830      |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES" | ESCALA:<br><br>1:25.000                                                                            | DIN<br><br>A3 |
|                                                                                                                                                                     |                                                              |      |                 |        |          |          |          |                                                                    |                                                                                                    |               |
|                                                                                                                                                                     | Plano: PLANO DE SITUACIÓN:<br>T-75 a CE-07A<br>SEPARATA ADIF | 00   | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-01<br>Plano 2 de 3 Tramo: 3 de 5  | 0 2.000 m<br> |               |
|                                                                                                                                                                     |                                                              | REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado |                                                                    |                                                                                                    |               |



**Leyenda:**

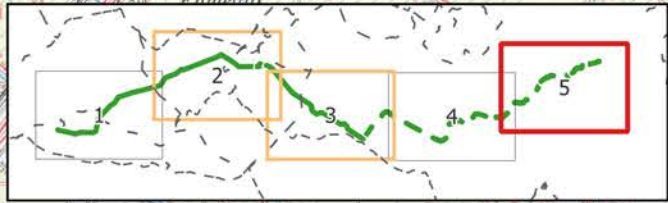
**Proyecto LASAT:**

- Apoyo
- Cámara de empalme

**Línea de evacuación**

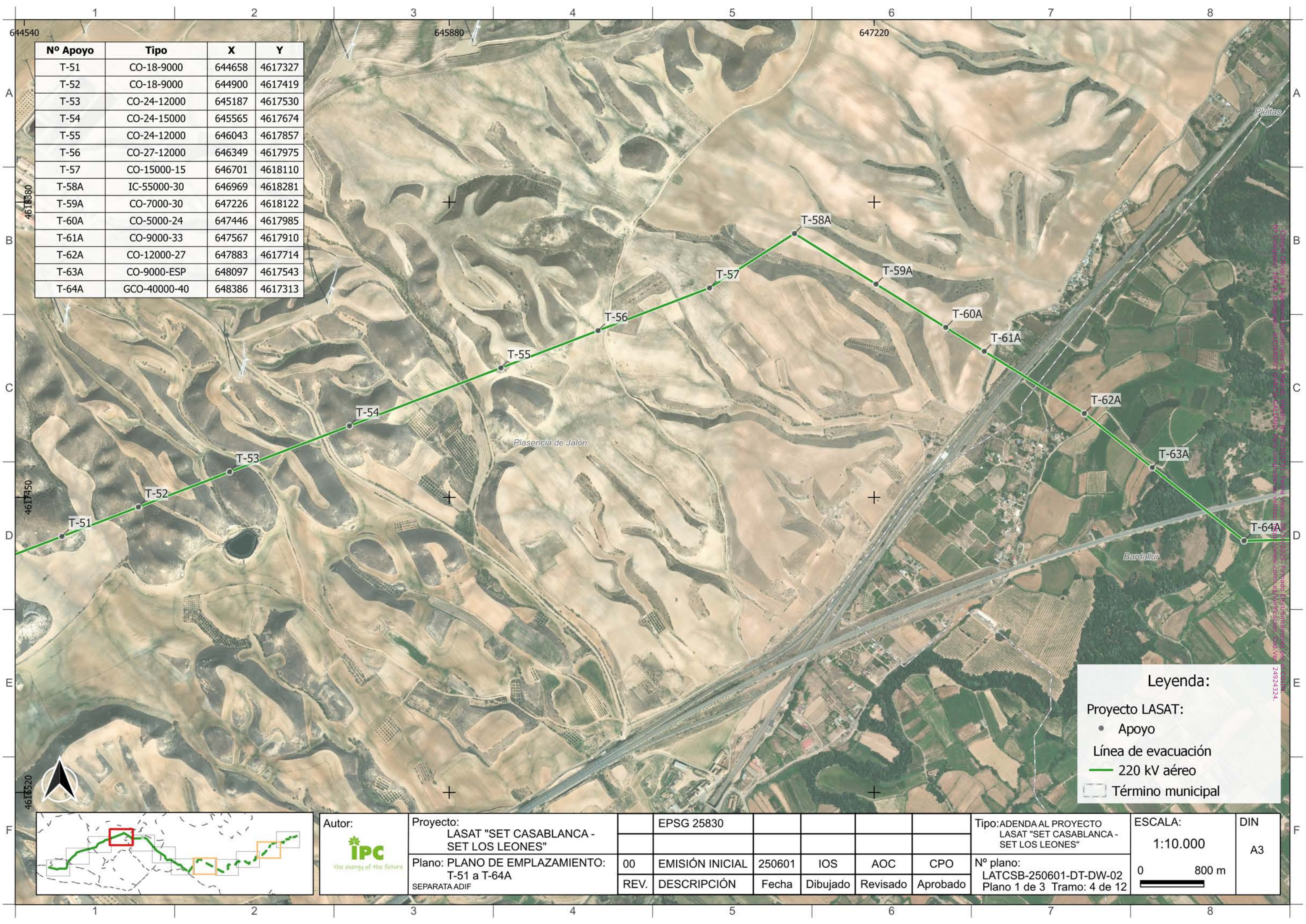
- 220 kV aéreo
- - - 220 kV subterráneo

- SET intermedia
- ◆ SET destino
- Término municipal



|                                                                                                                                       |                                                                        |      |                 |        |          |          |          |                                                                   |                                                                                                               |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Autor:<br><div><br/>the energy of the future</div> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"                   |      | EPSG 25830      |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"   | ESCALA:<br>1:25.000                                                                                           | DIN<br><br>A3 |
|                                                                                                                                       | Plano: PLANO DE SITUACIÓN:<br>CE-36A a SET LOS LEONES<br>SEPARATA ADIF | 00   | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-01<br>Plano 3 de 3 Tramo: 5 de 5 | 0 2.000 m<br><div></div> |               |
|                                                                                                                                       |                                                                        | REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado |                                                                   |                                                                                                               |               |

| Nº Apoyo | Tipo         | X      | Y       |
|----------|--------------|--------|---------|
| T-51     | CO-18-9000   | 644658 | 4617327 |
| T-52     | CO-18-9000   | 644900 | 4617419 |
| T-53     | CO-24-12000  | 645187 | 4617530 |
| T-54     | CO-24-15000  | 645565 | 4617674 |
| T-55     | CO-24-12000  | 646043 | 4617857 |
| T-56     | CO-27-12000  | 646349 | 4617975 |
| T-57     | CO-15000-15  | 646701 | 4618110 |
| T-58A    | IC-55000-30  | 646969 | 4618281 |
| T-59A    | CO-7000-30   | 647226 | 4618122 |
| T-60A    | CO-5000-24   | 647446 | 4617985 |
| T-61A    | CO-9000-33   | 647567 | 4617910 |
| T-62A    | CO-12000-27  | 647883 | 4617714 |
| T-63A    | CO-9000-ESP  | 648097 | 4617543 |
| T-64A    | GCO-40000-40 | 648386 | 4617313 |



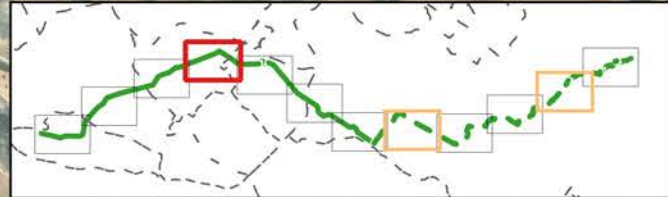
Legenda:

Proyecto LASAT:

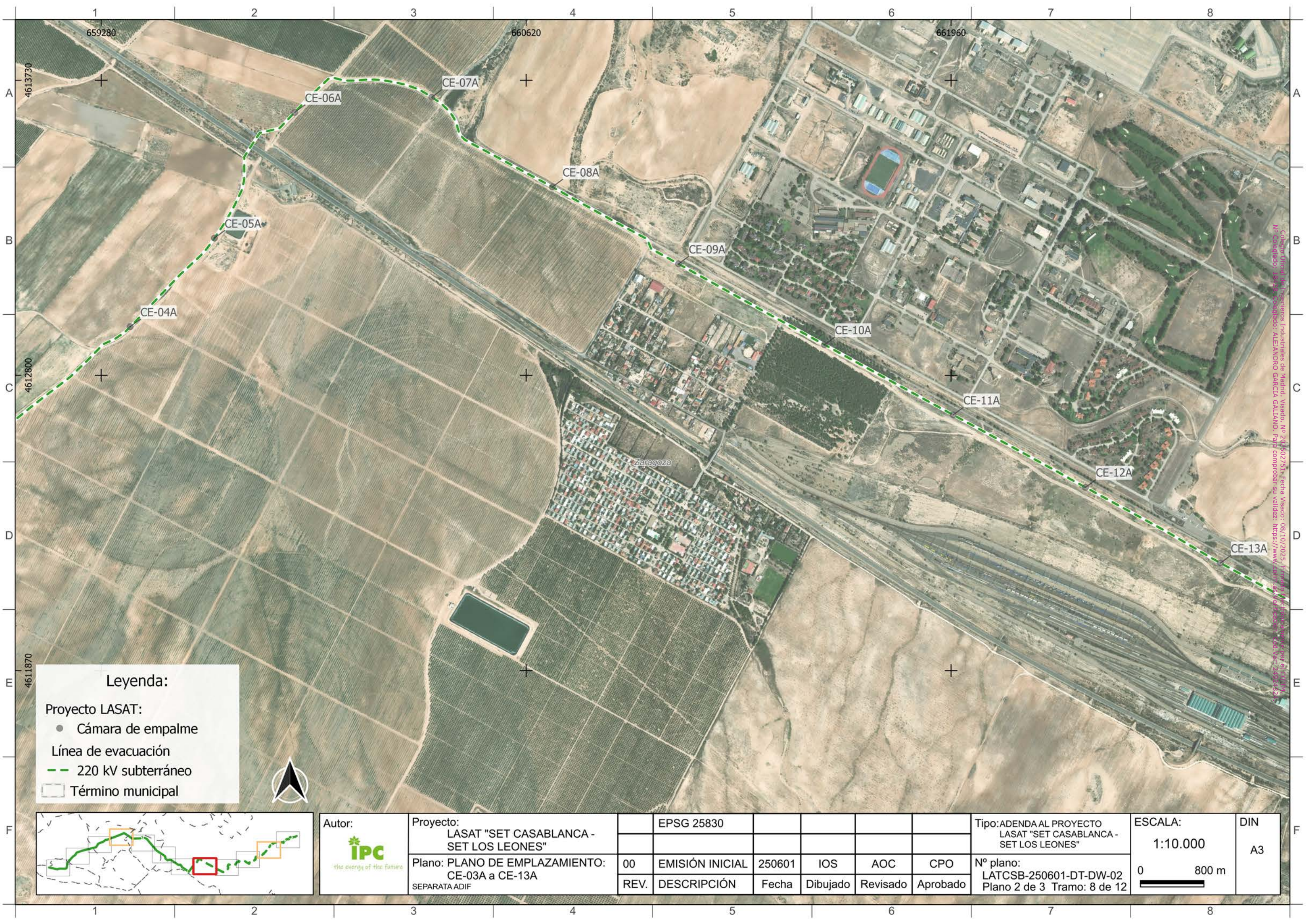
• Apoyo

— Línea de evacuación 220 kV aéreo

□ Término municipal



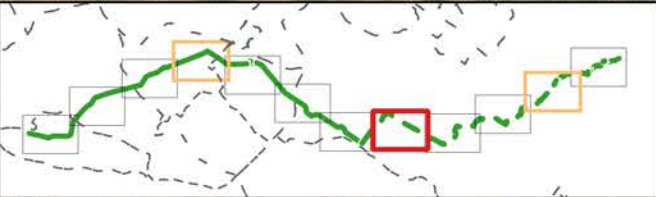
|                                                                                                                                                                              |                                                                     |      |                 |        |          |          |          |                                                                    |                                                                                                     |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <div><div>Autor:</div><div></div><div><small>the energy of the future</small></div></div> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"                |      | EPSG 25830      |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES" | ESCALA:<br><br>1:10.000                                                                             | DIN<br><br>A3 |
|                                                                                                                                                                              |                                                                     |      |                 |        |          |          |          |                                                                    |                                                                                                     |               |
|                                                                                                                                                                              | Plano: PLANO DE EMPLAZAMIENTO:<br>T-51 a T-64A<br><br>SEPARATA ADIF | 00   | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-02<br>Plano 1 de 3 Tramo: 4 de 12 | 0<br>800 m<br> |               |
|                                                                                                                                                                              |                                                                     | REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado |                                                                    |                                                                                                     |               |



**Leyenda:**

Proyecto LASAT:

- Cámara de empalme
- Línea de evacuación
- 220 kV subterráneo
- Término municipal



|                                                                                                                                                             |                                                                    |      |                 |        |          |          |          |                                                                    |                                                                                                                       |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <div>Autor:</div> <div></div> <div><i>the energy of the future</i></div> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"               |      | EPSG 25830      |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES" | ESCALA:<br><br>1:10.000                                                                                               | DIN<br><br>A3 |
|                                                                                                                                                             |                                                                    |      |                 |        |          |          |          |                                                                    |                                                                                                                       |               |
|                                                                                                                                                             | Plano: PLANO DE EMPLAZAMIENTO:<br>CE-03A a CE-13A<br>SEPARATA ADIF | 00   | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-02<br>Plano 2 de 3 Tramo: 8 de 12 | 0                      800 m<br> |               |
|                                                                                                                                                             |                                                                    | REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado |                                                                    |                                                                                                                       |               |

Colaboración: Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202502751. Fecha Visado: 08/10/2025. Firmado: [Firma].  
No Colegiado: [Firma]. Colegiado: ALEJANDRO GARCÍA GALLANO. Para comprobar su validez: <https://www.cdm.es/verificador-de-validez/>

| Nº Apoyo | Tipo        | X      | Y       |
|----------|-------------|--------|---------|
| T-133A   | CO-33000-36 | 672200 | 4615832 |
| T-134A   | CO-33000-36 | 672354 | 4616152 |

Leyenda:

Proyecto LASAT:

● Apoyo

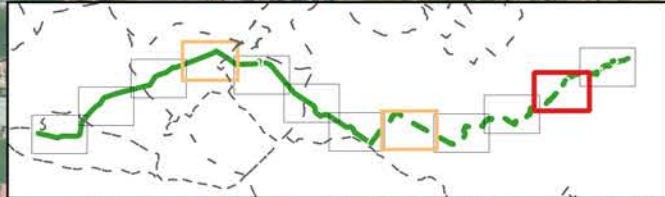
● Cámara de empalme

Línea de evacuación

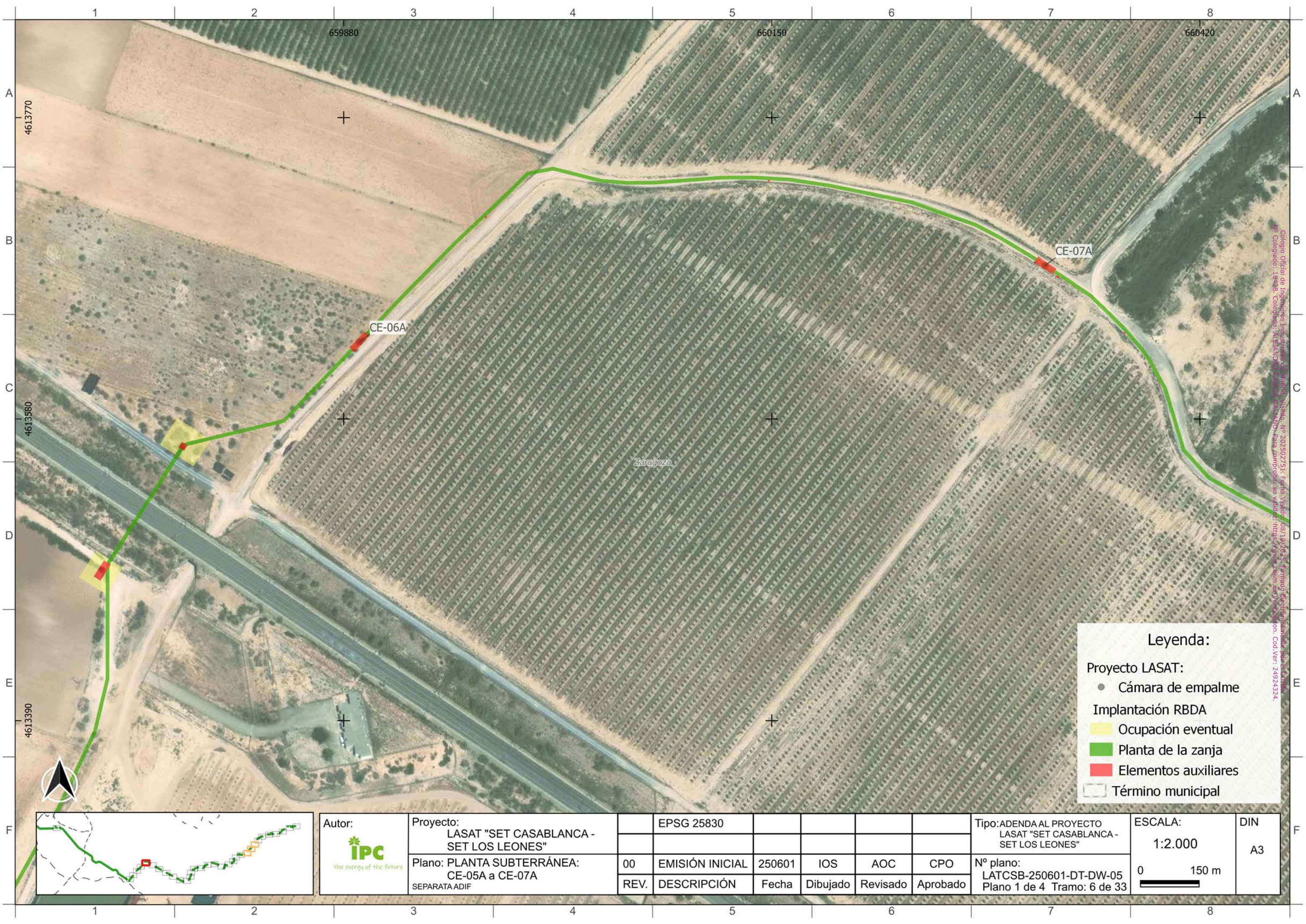
— 220 kV aéreo

- - 220 kV subterráneo

▭ Término municipal



|                                                                                               |                                                                 |  |            |                 |        |          |          |          |                                                                     |                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|------------|-----------------|--------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Autor:<br> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"            |  | EPSG 25830 |                 |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"     | ESCALA:<br>1:10.000<br><br>0 800 m | DIN<br>A3 |
|                                                                                               | Plano: PLANO DE EMPLAZAMIENTO: CE-36A a CE-44A<br>SEPARATA ADIF |  | 00         | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      |                                                                     |                                                                                                                         |           |
|                                                                                               |                                                                 |  | REV.       | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-02<br>Plano 3 de 3 Tramo: 11 de 12 |                                                                                                                         |           |



Colégio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, España. Nº 202502753. Fecha Validación: 08/10/2025. Firmado Electrónicamente por el Colegiado: 19998. Colegiado: ALFONSO JESÚS DE CASABLANCA. Para comprobar su validez: <https://www.24924324.com/ver/24924324>.

Leyenda:

Proyecto LASAT:

- Cámara de empalme

Implantación RBDA

- Ocupación eventual
- Planta de la zanja
- Elementos auxiliares
- Término municipal



|                                                                                               |                                                             |  |            |                 |        |          |          |          |                                                                    |                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|------------|-----------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Autor:<br> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"        |  | EPSG 25830 |                 |        |          |          |          | Tipo: ADENDA AL PROYECTO LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"   | ESCALA:<br>1:2.000<br> | DIN<br>A3 |
|                                                                                               | Plano: PLANTA SUBTERRÁNEA: CE-05A a CE-07A<br>SEPARATA ADIF |  | 00         | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      |                                                                    |                                                                                                             |           |
|                                                                                               |                                                             |  | REV.       | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-05<br>Plano 1 de 4 Tramo: 6 de 33 |                                                                                                             |           |

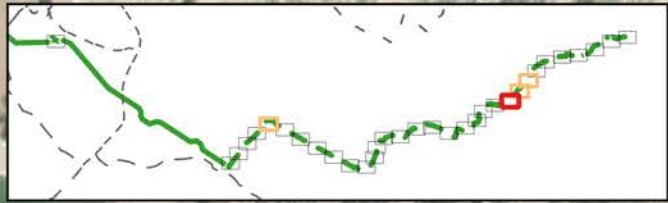


Coloquio: Oficina de Ingenieros Industriales de Madrid, Madrid, 16/02/2023. Fecha de revisión: 08/10/2023. Firmado: Encargado de la obra, para su aprobación, por el cliente. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Código: 24924324.

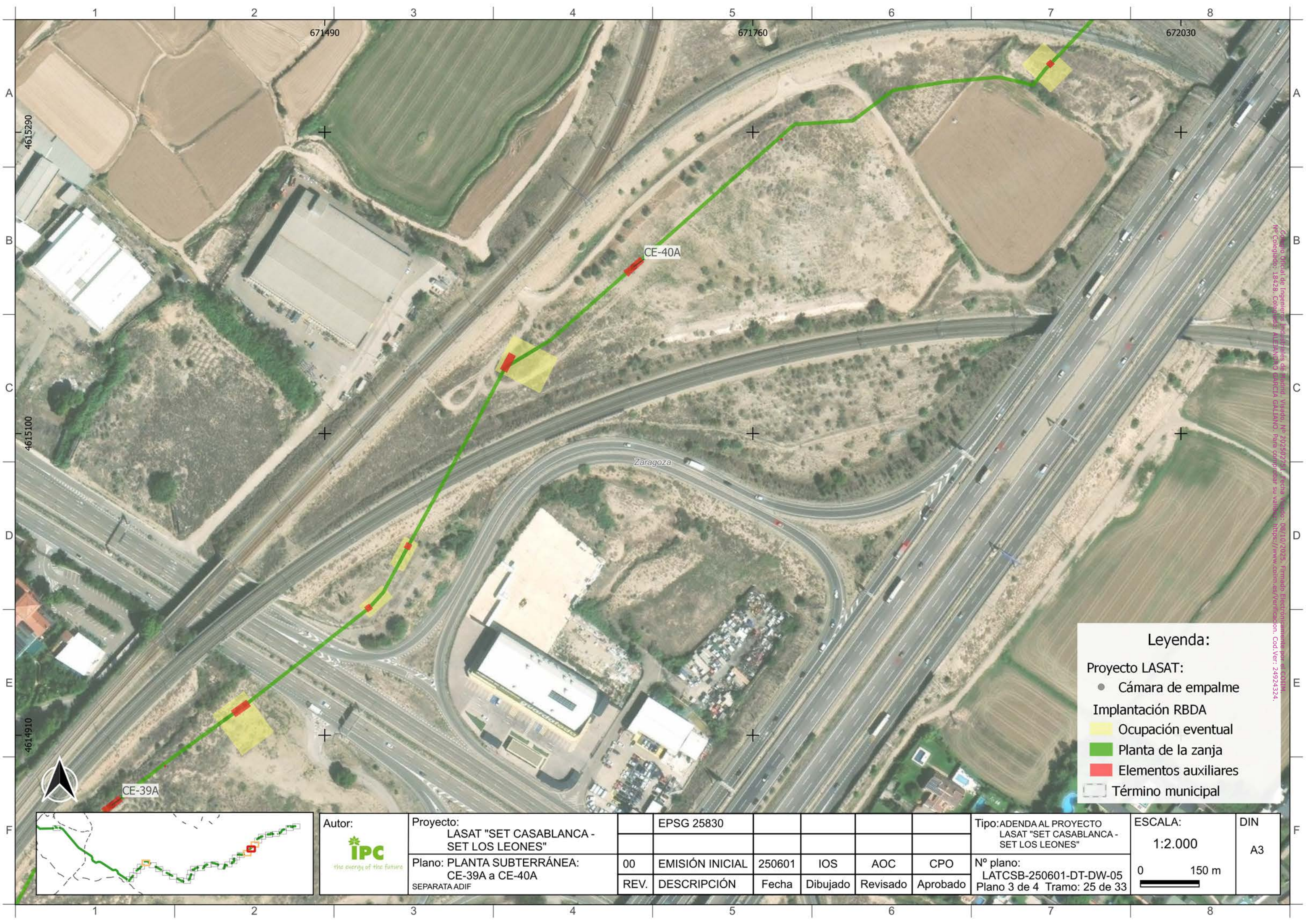
**Leyenda:**

Proyecto LASAT:

- Cámara de empalme
- Implantación RBDA
  - Ocupación eventual
  - Planta de la zanja
  - Elementos auxiliares
- Término municipal



|                                                                                               |                                                             |  |            |                 |        |                                                                     |                                                                  |                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|------------|-----------------|--------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Autor:<br> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"        |  | EPSG 25830 |                 |        |                                                                     | Tipo: ADENDA AL PROYECTO LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES" | ESCALA:<br>1:2.000<br> | DIN<br>A3 |
|                                                                                               | Plano: PLANTA SUBTERRÁNEA: CE-38A a CE-39A<br>SEPARATA ADIF |  | 00         | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS                                                                 | AOC                                                              |                                                                                                             |           |
|                                                                                               |                                                             |  | REV.       | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado                                                            | Revisado                                                         | Aprobado                                                                                                    |           |
|                                                                                               |                                                             |  |            |                 |        | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-05<br>Plano 2 de 4 Tramo: 24 de 33 |                                                                  |                                                                                                             |           |



Cooperativa Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, Nº 202502755, Fecha Visado: 08/10/2025, Firmado Electrónicamente por el COIIM, Nº Colegiado: 18428, Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALLANO, Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>, Cod. Ver: 24924324.

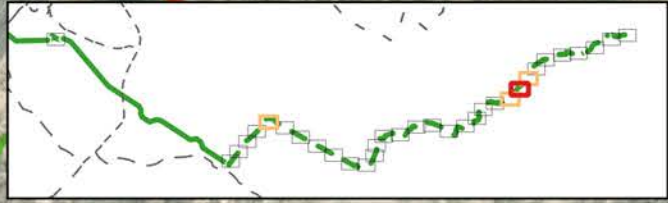
**Leyenda:**

Proyecto LASAT:

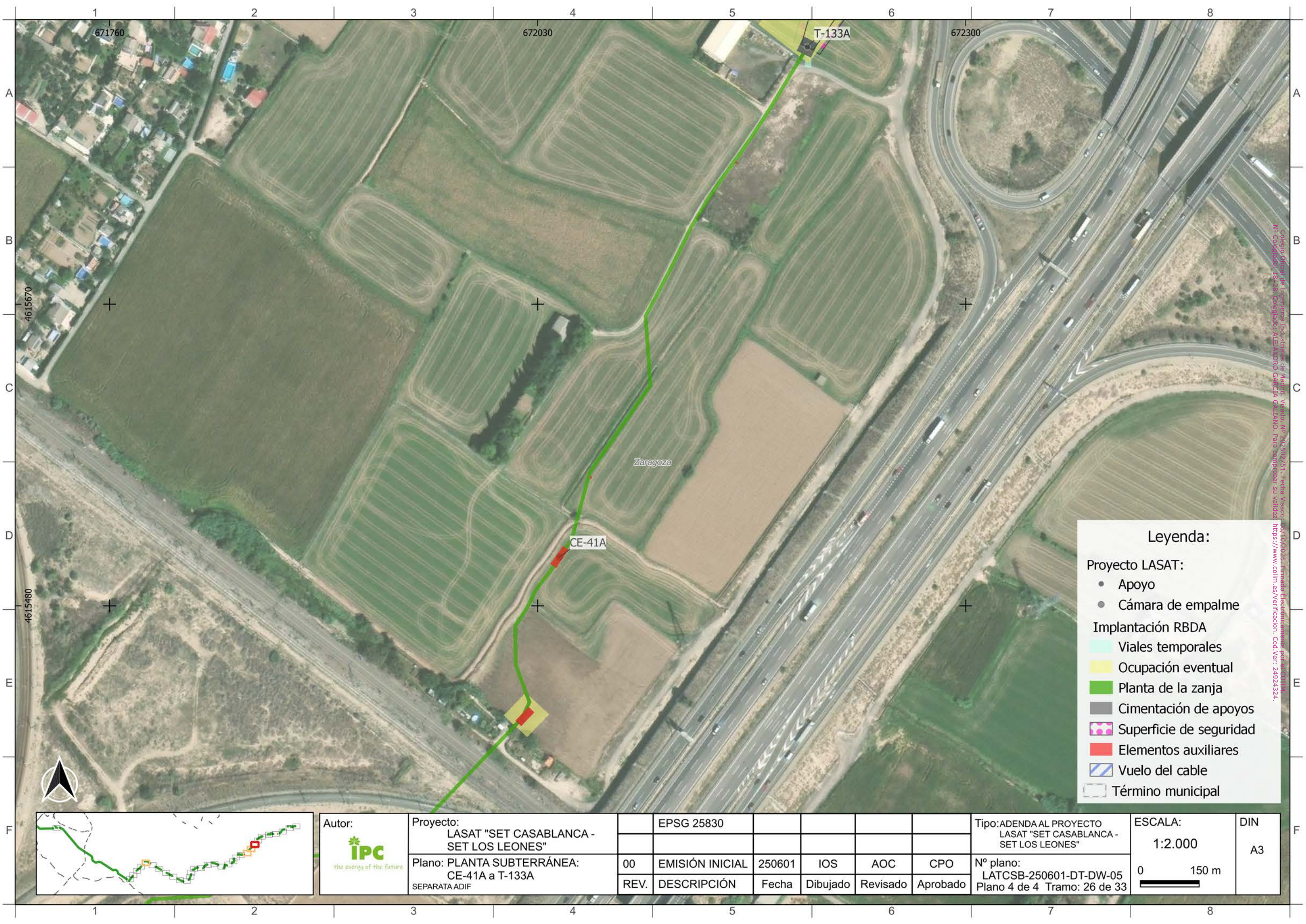
- Cámara de empalme

Implantación RBDA

- Ocupación eventual
- Planta de la zanja
- Elementos auxiliares
- Término municipal



|                                                                                                                                       |                                                                |             |                 |          |          |          |     |                                                                     |                                                                                                                                                     |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Autor:<br><div><br/>the energy of the future</div> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"           |             | EPSG 25830      |          |          |          |     | Tipo:ADENDA AL PROYECTO<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"  | ESCALA:<br><br>1:2.000<br><br>0                      150 m<br> | DIN<br><br>A3 |
|                                                                                                                                       |                                                                |             |                 |          |          |          |     |                                                                     |                                                                                                                                                     |               |
|                                                                                                                                       | Plano: PLANTA SUBTERRÁNEA:<br>CE-39A a CE-40A<br>SEPARATA ADIF | 00          | EMISIÓN INICIAL | 250601   | IOS      | AOC      | CPO | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-05<br>Plano 3 de 4 Tramo: 25 de 33 |                                                                                                                                                     |               |
|                                                                                                                                       | REV.                                                           | DESCRIPCIÓN | Fecha           | Dibujado | Revisado | Aprobado |     |                                                                     |                                                                                                                                                     |               |

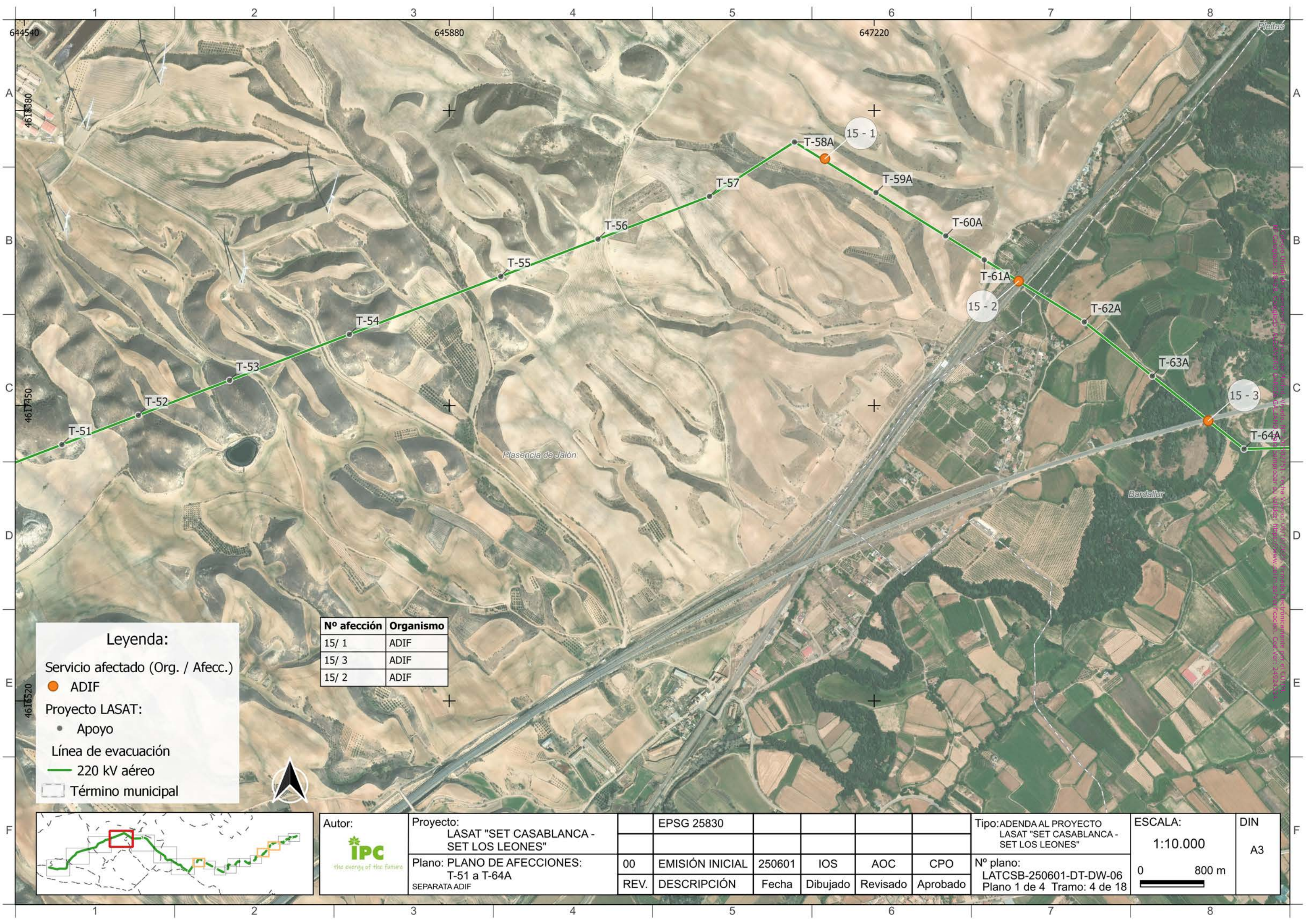


Colaboración: Ingenieros Industriales de Madrid, Visado: Nº 232302751, Fecha Visado: 06/10/2025, Firmado Electrónicamente por: [Firma],  
Nº Colección: 13342, Colegiado: ALEJANDRO GARCÍA GALLANO, Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>, Cod. Ver.: 24924324.

### Legenda:

- Proyecto LASAT:
- Apoyo
  - Cámara de empalme
- Implantación RBDA
- Viales temporales
  - Ocupación eventual
  - Planta de la zanja
  - Cimentación de apoyos
  - Superficie de seguridad
  - Elementos auxiliares
  - Vuelo del cable
  - Término municipal

|                                                                                                                           |                                                                |  |            |                 |        |          |          |          |                                                                     |                                                                                                                        |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|------------|-----------------|--------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Autor:<br><br>the energy of the future | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"           |  | EPSG 25830 |                 |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"  | ESCALA:<br>1:2.000<br><br>0 150 m | DIN<br>A3 |
|                                                                                                                           | Plano: PLANTA SUBTERRÁNEA:<br>CE-41A a T-133A<br>SEPARATA ADIF |  | 00         | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      |                                                                     |                                                                                                                        |           |
|                                                                                                                           |                                                                |  | REV.       | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-05<br>Plano 4 de 4 Tramo: 26 de 33 |                                                                                                                        |           |



Leyenda:

Servicio afectado (Org. / Afecc.)

● ADIF

Proyecto LASAT:

● Apoyo

Línea de evacuación

— 220 kV aéreo

□ Término municipal

| Nº afección | Organismo |
|-------------|-----------|
| 15/ 1       | ADIF      |
| 15/ 3       | ADIF      |
| 15/ 2       | ADIF      |



Autor:  
Proyecto:  
LASAT "SET CASABLANCA -  
SET LOS LEONES"  
Plano: PLANO DE AFECCIONES:  
T-51 a T-64A  
SEPARATA ADIF

|      |                 |        |          |          |          |
|------|-----------------|--------|----------|----------|----------|
|      | EPSG 25830      |        |          |          |          |
| 00   | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      |
| REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado |

Tipo:ADENDA AL PROYECTO  
LASAT "SET CASABLANCA -  
SET LOS LEONES"  
Nº plano:  
LATCSB-250601-DT-DW-06  
Plano 1 de 4 Tramo: 4 de 18

ESCALA:  
1:10.000  
0 800 m  
DIN  
A3



| Nº afección | Organismo |
|-------------|-----------|
| 15/ 5       | ADIF      |
| 15/ 6       | ADIF      |
| 15/ 7       | ADIF      |
| 15/ 8       | ADIF      |

Leyenda:

Servicio afectado (Org. / Afecc.)

●

ADIF

Proyecto LASAT:

●

Cámara de empalme

---

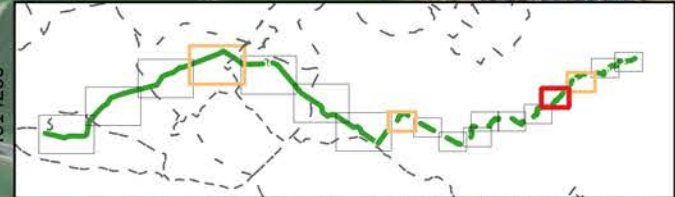
Línea de evacuación

---

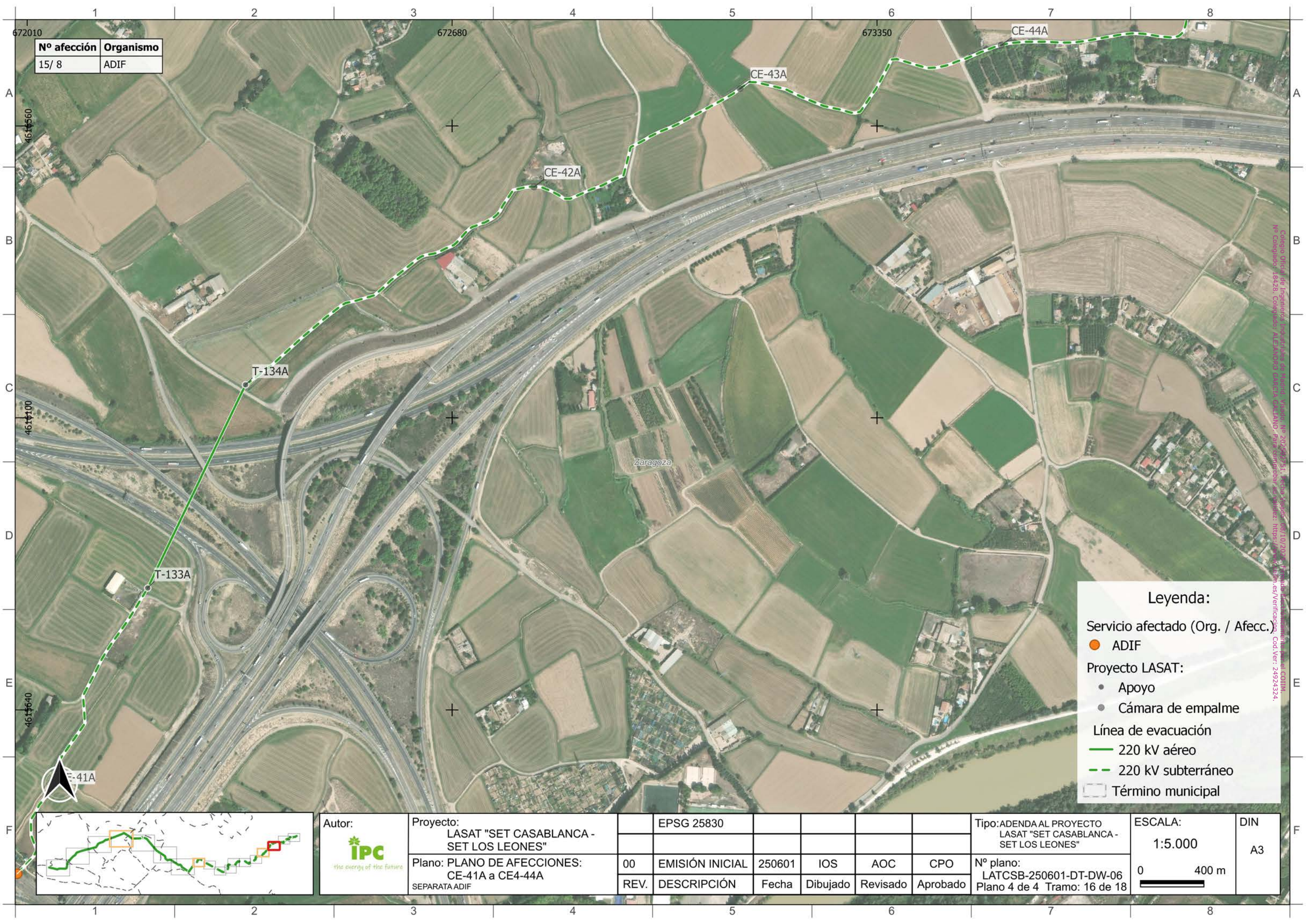
220 kV subterráneo

□

Término municipal



|                                                                                                                                       |                                                                 |      |                 |        |          |          |          |                                                                       |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Autor:<br><div><br/>the energy of the future</div> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA -<br>SET LOS LEONES"         |      | EPSG 25830      |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO<br>LASAT "SET CASABLANCA -<br>SET LOS LEONES" | ESCALA:<br><br>1:5.000 | DIN<br><br>A3 |
|                                                                                                                                       | Plano: PLANO DE AFECCIONES:<br>CE-36A a CE-41A<br>SEPARATA ADIF | 00   | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-06<br>Plano 3 de 4 Tramo: 15 de 18   |                        |               |
|                                                                                                                                       |                                                                 | REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado |                                                                       |                        |               |



| Nº afección | Organismo |
|-------------|-----------|
| 15/ 8       | ADIF      |

Leyenda:

Servicio afectado (Org. / Afecc.)

● ADIF

Proyecto LASAT:

● Apoyo

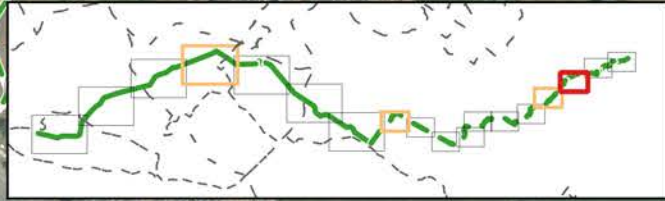
● Cámara de empalme

Línea de evacuación

— 220 kV aéreo

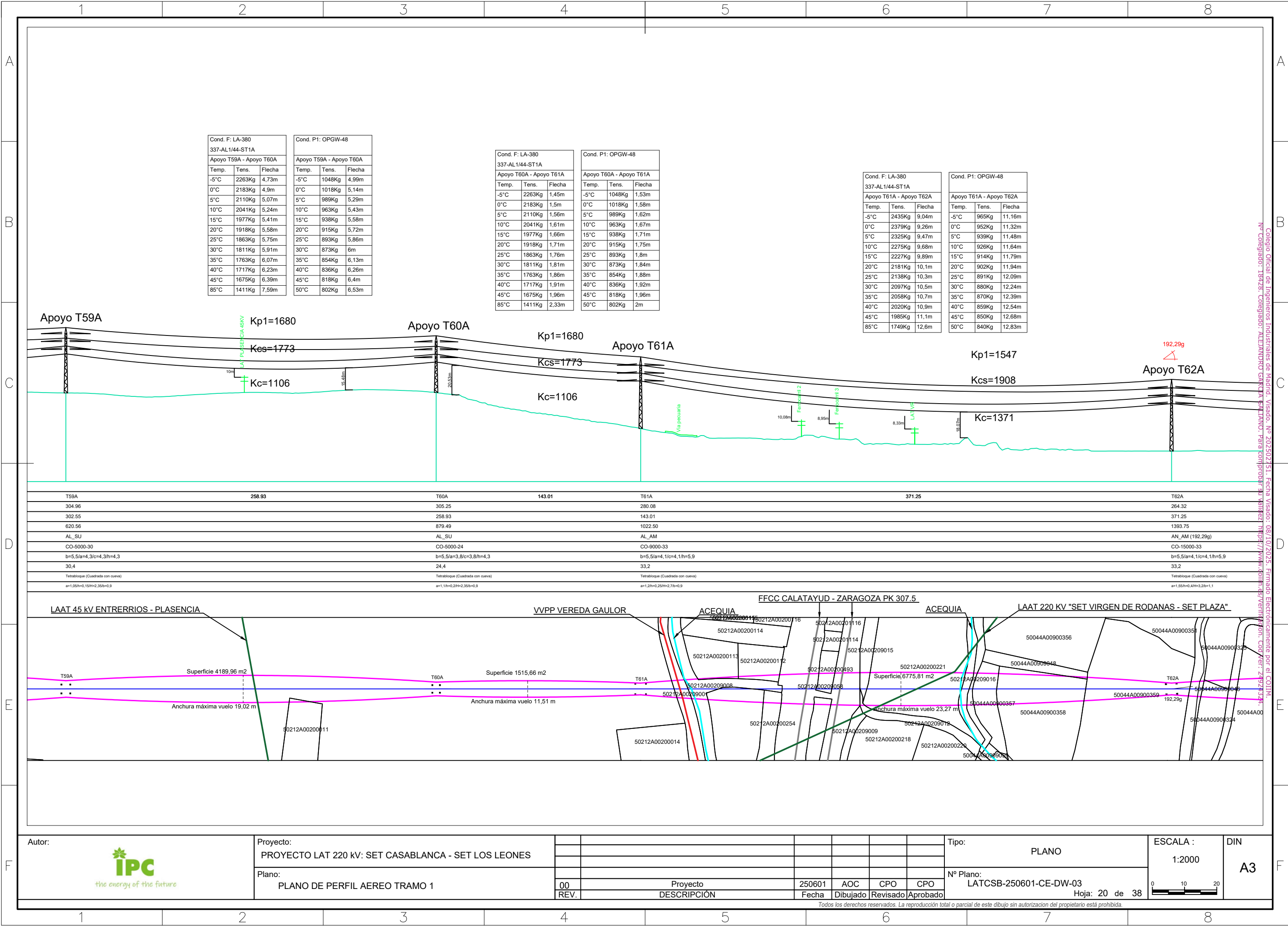
- - 220 kV subterráneo

□ Término municipal



|                                                                                               |                                                               |  |            |                 |        |          |          |          |                                                                     |                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|------------|-----------------|--------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Autor:<br> | Proyecto:<br>LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"          |  | EPSG 25830 |                 |        |          |          |          | Tipo:ADENDA AL PROYECTO LASAT "SET CASABLANCA - SET LOS LEONES"     | ESCALA:<br>1:5.000<br> | DIN<br>A3 |
|                                                                                               | Plano: PLANO DE AFECCIONES: CE-41A a CE4-44A<br>SEPARATA ADIF |  | 00         | EMISIÓN INICIAL | 250601 | IOS      | AOC      | CPO      |                                                                     |                                                                                                             |           |
|                                                                                               |                                                               |  | REV.       | DESCRIPCIÓN     | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado | Nº plano:<br>LATCSB-250601-DT-DW-06<br>Plano 4 de 4 Tramo: 16 de 18 |                                                                                                             |           |

Colaboración de Ingeniería Industrial de la Universidad de Zaragoza, 06/10/2024. Proyecto: 250601-DT-DW-06. Plano: 4 de 4. Tramo: 16 de 18. Verificación: 24924324.



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202502151. Fecha Visado: 08/10/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIIM.  
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA BRAJANO. Para comprobar su validez: <https://www.dominios.es/verificacion>. Cod Ver: 24924524.



Proyecto:  
PROYECTO LAT 220 KV: SET CASABLANCA - SET LOS LEONES

Plano:  
PLANO DE PERFIL AEREO TRAMO 1

| 00   | Proyecto    | 250601 | AOC      | CPO      | CPO      |
|------|-------------|--------|----------|----------|----------|
| REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado |

Tipo: PLANO

Nº Plano: LATCSB-250601-CE-DW-03

Hoja: 20 de 38

ESCALA : 1:2000

DIN A3

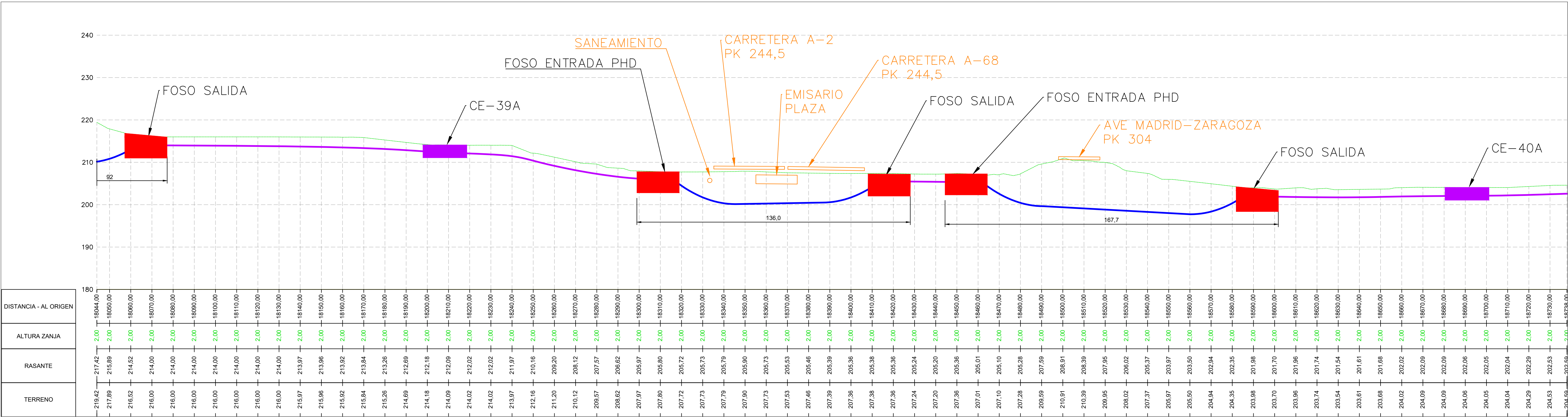
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

123456789101112131415

| LEYENDA |                                       |
|---------|---------------------------------------|
|         | PERFIL DEL TERRENO                    |
|         | CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA              |
|         | PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA (PHD) |
|         | CÁMARA DE EMPALME (CE-XX)             |
|         | FOSOS PHD                             |





Proyecto:

PROYECTO LAT 220KV  
SET CASABLANCA - SET LOS LEONES

Plano:

PLANO DE PERFIL SUBTERRÁNEO. TRAMO 4.

|     |             |        |          |          |          |
|-----|-------------|--------|----------|----------|----------|
| 00  | Proyecto    | 250513 | AHA      | GPO      | CPO      |
| REV | DESCRIPCIÓN | Fecha  | Dibujado | Revisado | Aprobado |

Tipo:

PLANO

Nº Plano:

LATCSB-250513-DT-DW-06

Escala:

V:1/500  
H:1/1000

Hoja:

29 de 39

A1

Código oficial de Ingeniería Industrial de Madrid, Madrid, Nº 202020731, Fecha Votado: 08/10/2025, Firmado Electrónicamente por el COPIA, Nº Compilador: J2025, Compilador: ALFONSO GARCÍA GALLIANO, Para consultar la validez: <https://www.cma.es/verificacion>, Código Ver: 20242424.

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

123456789101112131415

| LEYENDA     |                                       |
|-------------|---------------------------------------|
| <div></div> | PERFIL DEL TERRENO                    |
| <div></div> | CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA              |
| <div></div> | PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA (PHD) |
| <div></div> | CÁMARA DE EMPALME (CE-XX)             |
| <div></div> | FOSOS PHD                             |

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

G

G

H

H

I

I

J

J

