

Este documento es copia del original firmado.

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.



## **SEPARATA AL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN**

**VÍAS PECUARIAS. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. VICECONSEJERÍA DE  
MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y  
SOSTENIBILIDAD. COMUNIDAD DE MADRID. CONSEJERÍA  
DE MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y  
SOSTENIBILIDAD**

## **MODIFICACIÓN L/220 kV NUMANCIA- TORREJÓN**

**(TRAMO ST ARBALOAR-AP27)**

**Términos Municipales de Esquivias, Yeles (Toledo), Torrejón de  
Velasco (Madrid)**

**osprel**

## SEPARATA AL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>Memoria.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Antecedentes y Finalidad.....	3
1.2.	Objeto.....	4
1.3.	Normativa aplicable.....	5
1.3.1.	Normativa del Sector Eléctrico.....	5
1.3.2.	Normativa Ambiental.....	5
1.4.	Titular de la instalación.....	6
1.5.	Descripción del trazado .....	6
1.5.1.	Descripción del trazado aéreo de la línea .....	7
1.5.2.	Descripción del trazado subterráneo de la línea .....	9
1.6.	Características de la línea .....	12
1.6.1.	Características Generales de la línea aérea .....	12
1.6.2.	Características de los Materiales del tramo aéreo .....	13
1.6.3.	Características generales de la línea subterránea .....	24
1.6.4.	Características de los materiales del tramo subterráneo .....	25
1.7.	Cronograma de ejecución .....	35
1.8.	Relación de Cruzamientos, paralelismos y organismos afectados .....	36
<b>2.</b>	<b>Planos.....</b>	<b>39</b>
2.1.	Situación.....	39
2.2.	Emplazamiento.....	39
2.3.	Planta general.....	39
2.4.	Catastral y accesos.....	39
2.5.	Planta y Perfil Línea Aérea .....	39
2.6.	Apoyos y cimentaciones tipo .....	39
2.7.	Perfil Línea Subterránea.....	39
2.8.	Planta Línea Subterránea .....	39
2.9.	Sección transversal Subterránea .....	39

## 1. MEMORIA

### 1.1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD

El GRUPO IGNIS está promoviendo un contingente de 170,72 MWn con acceso en la subestación de la Red de Transporte de Torrejón de Velasco 220 kV, 327,52 MWn con acceso en la subestación de la Red de Transporte de Torrejón de Velasco 400 kV, ambas pertenecientes a Red Eléctrica de España.

Para la evacuación de la energía eléctrica producida por el conjunto de plantas solares fotovoltaicas desde los puntos de generación hasta los puntos de vertido a red se precisa de una infraestructura de evacuación compuesta por líneas aéreas de alta tensión y subestaciones de transformación, medida y seccionamiento.

En aras de minimizar el impacto medioambiental, se ha desarrollado una línea conjunta para los dos nudos de la Red de Transporte.

En particular, la línea eléctrica mencionados de doble circuito objeto del presente anteproyecto servirá para la evacuación de proyectos fotovoltaicos con acceso a los nudos de la Red de Transporte de Torrejón de Velasco 400 kV y Torrejón de Velasco 220 kV.

En noviembre de 2020, se elaboró el Anteproyecto de la Línea mixta aérea-subterránea L/220 kV ST Numancia 4 – ST Torrejón Renovables coincidente con L/220 kV ST Numancia 2 – ST Urbión en los TTMM de Esquivias, Yeles (Toledo) y Torrejón de Velasco (Madrid).

En cumplimiento del primer hito administrativo, según lo dispuesto en el artículo 1.1.b) del Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, con fecha 6 de diciembre de 2020, fue expedida por la Dirección General de Política Energética y Minas la Admisión a Trámite de solicitud AAP y DIA de las plantas fotovoltaicas Carucedo Solar de 100 MWp, Mulhacén Solar de 100 MWp, Cilindro Solar de 100 MWp, Iznajar Solar de 100 MWp, Urbión Solar de 100 MWp, Cerrado Solar de 100 MWp y las infraestructuras de evacuación asociadas. Esto dio lugar a la apertura del expediente acumulado "PFot-371AC" por parte del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, para el citado grupo de plantas fotovoltaicas y sus correspondientes infraestructuras eléctricas.

La L/220 kV Numancia – Torrejón Renovables, incluida en dicho expediente, salió a exposición pública mediante publicación en el BDE nº 167, sección V-B. Pág. 44016 a Pág. 44026, del 14/07/2021. Tras el periodo de información pública y a raíz de los informes se procedió a modificar el trazado de su línea de evacuación hasta en dos ocasiones, lo que provocó otras dos informaciones públicas adicionales en el BOE nº 290 de fecha 04/12/2021 y en el BOE nº 23 de fecha 27/01/2022.

Una vez finalizado el plazo de las diferentes informaciones Públicas, con fecha 04/04/2022, el expediente fue trasladado, para la formulación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), a la Subdirección

General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) como Órgano Ambiental del procedimiento.

El día 3 de febrero de 2023 fue publicada en el BOE nº 29, la Declaración de Impacto Ambiental favorable por parte de la Subdirección General de Evaluación Ambiental del MITERD.

Tras todo lo que antecede, mediante el presente "Proyecto Oficial de Ejecución", se procede a adaptar el proyecto de la L/220 kV Numancia – Torrejón Renovables, a los condicionantes de la propia DIA.

## 1.2. OBJETO

El objeto de la presente separata al Proyecto Oficial de Ejecución de la línea "L/220 kV Numancia - Torrejón Renovables" es obtener de Vías Pecuarias, Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Viceconsejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad (Comunidad de Madrid) Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad, las preceptivas autorizaciones para adaptar el Proyecto Oficial de Ejecución a los condicionantes impuestos en la DIA o aceptados por parte del promotor durante el procedimiento de información pública, en este caso relacionados con el soterramiento de parte de la línea.

El objeto del presente Proyecto Oficial de Ejecución es la instalación de la Línea Aérea de Alta Tensión a 220kV, con origen en las subestaciones ST Numancia 2 y ST Numancia 4 y final en los pórticos de la ST Torrejón Renovables, un circuito se mantendrá en 220 kV y el otro elevará a 400 kV para la evacuación de la energía eléctrica que se generará en la Plantas Solares Fotovoltaicas siguientes:

NUDO DE TRANSPORTE (Propiedad de REE)	NOMBRE DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	SOCIEDAD PROMOTORA	CIF
Torrejón de Velasco 400	MULHACÉN SOLAR	Mulhacén Solar, S.L.	B88163415
Torrejón de Velasco 400	CARUCEDO SOLAR	Carucedo Solar, S.L.	B88163324
Torrejón de Velasco 400	CILINDRO SOLAR	Cilindro Solar, S.L.	B88163274
Torrejón Velasco 220	CERREDO SOLAR	Cerrodo Solar, S.L.	B88163332

### 1.3. NORMATIVA APLICABLE

Se aplicarán las normas citadas en los documentos que conforman el presente Proyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta las actualizaciones posteriores a dichas normas y que sean de aplicación a este Proyecto.

#### 1.3.1. NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO

- Ley 24/2013, que tiene por objeto establecer la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

#### 1.3.2. NORMATIVA AMBIENTAL

La legislación española establece la obligatoriedad de someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada al presente proyecto.

Concretamente, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el anexo II (Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª) dentro del Grupo 4 (Industria Energética), apartado b, cita lo siguiente:

“Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.”

Independientemente de ello, al encontrarse la planta solar fotovoltaica dentro de la obligatoriedad de someterse a tramitación de evaluación de impacto ambiental ordinaria, la línea eléctrica objeto del presente proyecto se tramitará por esta misma vía sometiéndose de igual forma al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

#### 1.4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Cualquiera de las sociedades señaladas en el objeto del presente Proyecto podrá resultar titular de la instalación, una vez obtenga de la Administración competente las correspondientes autorizaciones.

A efectos de notificaciones, el interlocutor será:

IGNIS DESARROLLO S.L.

C.I.F.: B- 87973327

Dirección: Calle Cardenal Marcelo Spinola, 4, 1ºD - 28016 Madrid, España

Teléfono: 910059775

#### 1.5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La línea, de doble circuito y a la tensión de 220kV tiene su origen en las subestaciones de Numancia 2 y Numancia 4, ambas de nueva construcción, y situadas en el término municipal de Esquivias (Toledo).

El tramo aéreo tiene un total de 27 alineaciones y 51 apoyos con una longitud de 12032,7 m.

Se distinguen los siguientes tramos:

- **Primer tramo, aéreo**, con origen en los pórticos de las subestaciones Numancia 2 y Numancia 4, y fin en el apoyo PAS 37, con una longitud total de 7453,09 m, discurrendo por los términos municipales de Esquivias (Toledo), Yeles (Toledo).
- **Segundo tramo, subterráneo doble circuito**, con origen en el apoyo PAS 37 y fin en el vértice de la subterránea número 51, de longitud 8712,94 metros, y discurre por los términos municipales de Torrejón de Velasco (Madrid).
- **Tercer tramo, subterráneo, de simple circuito** con origen en el vértice de la subterránea número 51 y fin en SET Torrejón Renovables. Tiene una longitud total de 62,87 m y discurre por los términos municipales de Torrejón de Velasco (Madrid).
- **Cuarto tramo, subterráneo, de simple circuito** con origen en el vértice de la subterránea número 51 y fin en apoyo PAS (objeto de otro proyecto) Tiene una longitud total de 249,62 m y discurre por los términos municipales de Torrejón de Velasco (Madrid).

Haciendo por tanto que la línea tenga una longitud total de 16.478,52 m.

### 1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO AÉREO DE LA LÍNEA

El circuito 1 es el circuito de la derecha en orden creciente de numeración de apoyos, es el circuito que entroncará en Torrejón de Velasco 220 REE.

El circuito 2, que es el circuito de la izquierda en orden creciente de numeración de apoyos, es el circuito que entroncará en el pórtico de la ST de Torrejón Renovables, para posteriormente elevar su tensión hasta 400 kV y entroncar en Torrejón de Velasco 400 REE.

Eléctricamente se diferencia cada circuito por llevar potencias distintas.

#### 1.5.1.1. ALINEACIONES Y TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

A continuación, se muestran los municipios por el que discurren las distintas alineaciones de la línea aérea.

Provincia: Toledo

Término municipal	Esquivias	Yeles
Apoyos	APOYO 1 - APOYO 20	APOYO 21 - APOYO 37

En la siguiente tabla se presentan las alineaciones de la línea objeto del presente proyecto, junto con sus características fundamentales:

- Apoyos inicial y final
- Ángulo con siguiente alineación en grados sexagesimales
- Longitud en metros

Nº Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Ángulo con la siguiente alineación (°)	Longitud (m)
1	PÓRTICO SUB 1 (SET NUMANCIA 4)	2	-	39,88
2	2	4	70,55	191,25
3	PÓRTICO SUB 3 (SET NUMANCIA 2)	2	-	37,09
4	4	5	-36,95	346,64
5	5	8	-32,63	229,88
6	8	10	-6,21	504,21
7	10	12	19,06	509,73
8	12	13	18,44	171,7
9	13	16	-32,93	185,83
10	16	17	58,25	257,95
11	17	21	-8,32	1198,42
12	21	22	-11,37	260,33

Nº Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Ángulo con la siguiente alineación (º)	Longitud (m)
13	22	25	-0,4	176,06
14	25	26	42,01	90,99
15	26	28	9,08	425,27
16	28	29	44,06	337,28
17	29	30	-43,27	196,72
18	30	PAS 37	-19,61	2293,89

### 1.5.1.2. COORDENADAS DE LOS APOYOS

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los apoyos de la línea aérea (Zona 30N UTM):

Nº Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	X <sub>utm</sub>	Y <sub>utm</sub>	Z <sub>utm</sub>
PÓRTICO SUB 1 (SET NUMANCIA 4)	P-220	0	18,14	433511,26	4436964,52	592,81
2	IC-70000-20-N1333-FL	70,55	207,3	433551,13	4436964,25	592,02
PÓRTICO SUB 3 (SET NUMANCIA 2)	P-220	0	23,69	433528,51	4436934,87	593,58
4	GCO-40000-25-N1223-ANC	-36,95	346,64	433636,95	4437135,17	571,14
5	IC-70000-20-N1333-ANC	-32,63	82,56	433604,53	4437480,29	580,05
PC 6	P-DC-220	0	94,64	433553,7	4437545,35	581,66
PC 7	P-DC-220	0	52,68	433495,44	4437619,93	586,75
8	IC-55000-20-N1333-ANC	-6,21	241,71	433463,01	4437661,45	586,5
9	CO-18000-18-N3775-SUS	0	262,5	433294,48	4437834,73	585,78
10	GCO-40000-20-N1223-ANC	19,06	228,02	433111,47	4438022,91	578,55
11	CO-12000-21-N3775-SUS	0	281,71	433014,6	4438229,33	578,64
12	GCO-40000-20-N1223-ANC	18,44	171,7	432894,92	4438484,36	566,75
13	IC-55000-20-N1333-ANC	-32,93	46,75	432874,88	4438654,88	563,61
PC 14	P-DC-220	0	100,75	432845,06	4438690,88	560,73
PC 15	P-DC-220	0	38,33	432780,8	4438768,47	560,29
16	IC-70000-15-N1333-ANC	58,25	257,95	432756,35	4438797,99	559,02
17	GCO-40000-30-N1223-ANC	-8,32	269,71	432838,7	4439042,44	568,64
18	CO-12000-18-N3775-SUS	0	299,46	432886,9	4439307,81	577,62
19	CO-12000-27-N3775-SUS	0	317,94	432940,42	4439602,44	581,51
20	CO-12000-27-N3775-SUS	0	311,31	432997,25	4439915,26	586,51
21	GCO-40000-30-N1223-ANC	-11,37	260,33	433052,88	4440221,56	581,37
22	IC-55000-25-N1333-ANC	-0,4	48,1	433048,02	4440481,84	577,65
PC 23	P-DC-220	0	86,14	433046,79	4440529,92	576,03
PC 24	P-DC-220	0	41,82	433044,58	4440616,03	572,21
25	IC-55000-15-N1333-ANC	42,01	90,99	433043,51	4440657,84	571,28
26	GCO-40000-15-N1223-ANC	9,08	221,26	433102,65	4440726,99	578,35
27	CO-12000-21-N3775-SUS	0	204,01	433271,18	4440870,35	579,85
28	IC-55000-30-N1333-ANC	44,06	337,28	433426,57	4441002,54	579,66
29	IC-55000-30-N1333-ANC	-43,27	196,72	433763,16	4440980,94	589,57
30	GCO-40000-30-N1223-ANC	-19,61	281,51	433914,74	4441106,32	591,49

Nº Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	Z <sub>UTM</sub>
31	CO-12000-27-N3775-SUS	0	249,71	434058,86	4441348,14	591,25
32	CO-12000-18-N3775-SUS	0	239,43	434186,7	4441562,64	593,2
33	CO-12000-30-N3775-SUS	0	349,77	434309,27	4441768,32	591,52
34	CO-12000-30-N3775-SUS	0	384,47	434488,34	4442068,77	591,88
35	CO-12000-27-N3775-SUS	0	394,32	434685,17	4442399,04	597,1
36	CO-12000-21-N3775-SUS	0	394,68	434887,04	4442737,76	596,21
37-PAS	IC-70000-30-N1333-PAS	0	390,77	435089,09	4443076,8	601,45

### 1.5.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA

- Segundo tramo, subterráneo doble circuito, con origen en el apoyo PAS 37 y fin en el vértice de la subterránea número 51, de longitud 8.712,94 metros, y discurre por los términos municipales de Yeles (Toledo) y Torrejón de Velasco (Madrid).
- Tercer tramo, subterráneo, de simple circuito con origen en el vértice de la subterránea número 51 y fin en SET Torrejón Renovables. Tiene una longitud total de 62,87 m y discurre por los términos municipales de Torrejón de Velasco (Madrid).
- Cuarto tramo, subterráneo, de simple circuito con origen en el vértice de la subterránea número 51 y fin en apoyo PAS (objeto de otro proyecto) Tiene una longitud total de 249,62 m y discurre por los términos municipales de Torrejón de Velasco (Madrid).

La línea subterránea tiene una longitud de 9.025,43 metros, en planta, y discurre en su totalidad por el término municipal de Torrejón de Velasco (Madrid).

La línea discurre canalizada en su totalidad bajo tubo hormigonado. Tanto el detalle de la canalización como el del trazado se muestran en el documento número 4 "Planos" del presente anteproyecto.

#### 1.5.2.1. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

En la siguiente tabla se indican las coordenadas UTM (huso 30N) de los vértices de la línea subterránea:

Vértice Nº	Coord X	Coord Y
1	435089,13	4443076,85
2	436467,42	4445376,93
3	436469,06	4445381,45
4	436659,54	4446610,88
5	436661,17	4446615,38

Vertice Nº	Coord X	Coord Y
6	436698,12	4446677,16
7	436699,78	4446685,23
8	436687,37	4446777,25
9	436687,42	4446780,73
10	436729,4	4447036,17
11	436745,89	4447142,89
12	436800,58	4447496,61
13	436800,52	4447500,79
14	436769,33	4447670,71
15	436835,73	4447722,99
16	436855,16	4447845,87
17	436854,28	4447852,78
18	436771,26	4448043,9
19	436769,11	4448047,26
20	436758,41	4448059,2
21	436755,27	4448066,41
22	436753,8	4448082,53
23	436752,82	4448086,37
24	436737,6	4448121,41
25	436736,66	4448124,86
26	436732,73	4448156,74
27	436730,02	4448163,09
28	436712,18	4448185,02
29	436709,73	4448189,96
30	436661,86	4448386,77
31	436666,42	4448454,97
32	436645,37	4448582,04
33	436643,27	4448587,17
34	436473,36	4448829,26
35	436471,72	4448832,54
36	436465,74	4448898,63
37	436451,77	4448938,12
38	436428,76	4448963,3
39	436385,77	4449094,05
40	436385,16	4449097,39
41	436341,47	4450055,91
42	436336,8	4450065,1
43	436241,23	4450176,58
44	436148,85	4450199,29
45	436012,44	4450324,98
46	436009,64	4450328,14
47	435902,44	4450500,46
48	435898,84	4450504,2
49	435511,45	4450767,16
50	435508,92	4450768,49

Vertice N°	Coord X	Coord Y
51	435467,95	4450784,26
52	435461,38	4450790,1
53	435437,82	4450834,84
54	435430,8	4450840,84
55	435336,09	4450873,17
56	435325,61	4450872,05
57	435265,27	4450835,76

### 1.5.2.2. COORDENADAS DE LAS CÁMARAS DE EMPALME

Se han proyectado un total de 14 cámaras de empalme, y en la siguiente tabla se recogen las coordenadas de las mismas y los tramos subterráneos en los que se sitúan:

N° Cámara	Coord X	Coord Y
CE-01	435385,98	4443574,95
CE-02	435684,52	4444073,35
CE-03	435983	4444570,24
CE-04	436281,75	4445067,07
CE-05	436505,44	4445616,26
CE-06	436594,47	4446190,88
CE-07	436689,6	4446760,7
CE-08	436775,5	4447334,38
CE-09	436828,09	4447913,07
CE-10	436664,11	4448468,9
CE-11	436417,86	4448996,41
CE-12	436363,54	4449571,75
CE-13	436269,45	4450143,67
CE-14	435845,97	4450540,09

### 1.5.2.3. PERFORACIONES DIRIGIDAS

Perforación dirigida	Longitud en planta (m)	Coordenadas Pozo de perforación	
		X utm	Y utm
PD-01	107,98	436729,4	4447036,17
PD-02		436745,89	44447142,89
PD-03	84,51	436769,33	44447670,71
PD-04		436835,73	4447722,99
PD-05	68,35	436661,86	4448386,77
PD-06		436666,42	4448454,97
PD-07	295,76	436643,27	4448587,17

Perforación dirigida	Longitud en planta (m)	Coordenadas Pozo de perforación	
		X utm	Y utm
PD-08	95,13	436473,34	4448829,26
PD-09		436241,23	4450176,58
PD-10		436148,85	4450199,29

## 1.6. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

### 1.6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA

La línea aérea objeto del presente anteproyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema .....	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz) .....	50
Tensión nominal (KV) .....	220
Tensión más elevada de la red (KV) .....	245
Categoría .....	Especial
Nº de circuitos .....	2
Número de cables de fibra óptica .....	2
Tipo de cable de fibra óptica .....	OPGW tipo II-25kA
Número de apoyos .....	35
Longitud (m) .....	7453,09
Provincias afectadas .....	Toledo
Zona de aplicación .....	nivel B
Nivel de contaminación .....	IV
Tipo de aislamiento .....	Vidrio
Apoyos .....	Torres Metálicas de Celosía
Cimentaciones .....	De zapatas individuales
Puesta a tierra .....	Grapa de conexión, cable de cobre y pica de puesta a tierra

CIRCUITO 1 (con acceso en Torrejón de Velasco REE220):

Nº de conductores aéreos por fase .....	2
Tipo de conductor aéreo .....	LA-380 GULL
Potencia máxima de diseño .....	170,72
Origen .....	ST Numancia 2
Final .....	Apoyo Pas 37

CIRCUITO 2 (con acceso en Torrejón de Velasco REE400):

Nº de conductores aéreos por fase CIRCUITO 2 (Torrejón 400) .....	2
Tipo de conductor aéreo CIRCUITO 2 (Torrejón 400) .....	LA-380 GULL
Potencia máxima de diseño (MVA) CIRCUITO 2 (Torrejón 400) .....	327,52
Origen .....	ST Numancia 4
Final .....	Apoyo PAS 37

## 1.6.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL TRAMO AÉREO

### 1.6.2.1. CONDUCTORES

El conductor a emplear en la construcción de la línea será de aluminio y acero recubierto de aluminio. A continuación, se definen sus principales características:

CIRCUITO 1 (con acceso en Torrejón de Velasco REE220):

Tipo .....	DX GULL-ACSR-AW
Material .....	Aluminio – Acero recubierto
Diámetro (mm) .....	25,38
Sección total (mm <sup>2</sup> ) .....	381
Peso (daN/m) .....	1,254
Carga de rotura (daN) .....	10.900
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> ) .....	4.910
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> ) .....	23·10 <sup>-6</sup>
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km) .....	0,0857

CIRCUITO 2 (con acceso en Torrejón de Velasco REE400):

Tipo .....	DX RAIL
Material .....	Aluminio – Acero recubierto
Diámetro (mm) .....	29,59
Sección total (mm <sup>2</sup> ) .....	516,84
Composición del conductor .....	45+7
Peso (daN/m) .....	1,5695
Carga de rotura (daN) .....	11.520,9
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> ) .....	5.171,06
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> ) .....	23,04·10 <sup>-6</sup>
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km) .....	0,0599

### 1.6.2.2. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de tierra compuesto de fibra óptica OPGW a utilizar en la construcción de la línea tendrá las siguientes características:

Denominación.....	OPGW Tipo II 25 kA
Sección total (mm <sup>2</sup> ) .....	168,86
Diámetro total (mm).....	18
Peso del cable (daN/m).....	0,91
Carga de rotura.....	13.352
Módulo de elasticidad(daN/mm <sup>2</sup> ) .....	12.279
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> ) .....	14,8·10 <sup>-6</sup>

### 1.6.2.3. AISLADORES

Se utilizarán cadenas de aislamiento de vidrio compuestas por aisladores tipo U1608SP, para ambos circuitos.

Denominación.....	U1608SP
Paso (mm).....	146
Diámetro (mm) .....	320
Línea de fuga (mm).....	550
Carga mecánica (daN) .....	16.000
Unión normalizada IEC-60120 .....	20
Tensión soportada a 50 Hz bajo lluvia (kV).....	55
Tensión soportada Impulso tipo rayo en seco (kV).....	140
Peso neto aproximado (kg).....	8,3

### 1.6.2.4. HERRAJES

#### HERRAJES DEL CONDUCTOR

Los herrajes serán de acero galvanizado en caliente, y estarán adecuadamente protegidos frente a la corrosión. Éstos cumplirán lo indicado en la norma UNE 21 006.

#### 1.6.2.5. HERRAJES DEL CONDUCTOR DX GULL

La cadena de suspensión tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Anilla de bola de protección
- Rótula horquilla N20 AE

- Yugo triangular N20
- Horquilla revirada N20 AE
- Grapa de suspensión armada
- Aislador de cadena

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es 18.000 daN.

La cadena de amarre tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Eslabón N36
- Yugo triangular N36
- Horquilla bola de protección N20
- Rótula Horquilla N20 AE
- Yugo separador N20
- Horquilla revirada N20 AE
- Tensor de corredera N20
- Grillete normal N20 AE
- Raqueta de protección
- Grapa de amarre a compresión AE
- Aislador cadena de vidrio

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre es 18.000 daN.

#### HERRAJES DEL CABLE DE OPGW

Los herrajes del cable de cable OPGW tipo II-25kA pueden ser de suspensión o de amarre. En el caso de amarre pueden ser de amarre bajante o de amarre pasante.

Las cadenas de suspensión están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Grapa de suspensión armada
- Manguito
- Varillas de grapa
- Grapa de conexión paralela
- Grapa de conexión a torre
- Tapón terminal

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es de 5.000 daN.

Las cadenas de amarre bajante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Retención preformada
- Empalme de protección
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre bajante es de 12.000 daN.

Las cadenas de amarre pasante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Empalme de protección
- Retención de anclaje
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre pasante es de 12.000 daN.

#### 1.6.2.6. SEPARADORES

Los separadores se utilizan para mantener las distancias entre conductores de una misma fase o subconductores del circuito, y garantizarán un perfecto servicio sobre cualquier condición climática. Responderán a lo reseñado en la UNE-EN 61 854:1999.

El separador ha de ofrecer, bajo las condiciones de servicio especificadas, entre otros, los siguientes requisitos:

- Mantener la separación entre subconductores en el lugar de aplicación del separador.
- Estar adaptados para su instalación fácil y segura evitando daños en los subconductores.
- Asegurar que los diferentes conductores no se aflojarán en servicio.
- Elasticidad para absorber las deformaciones por vibración, alteración del conductor por cortocircuito, cargas desequilibradas por formación de manguitos de hielo, etc.
- Ausencia de arcos debido a la continuidad eléctrica entre los elementos que la componen.
- Ausencia de efluvios y de perturbaciones.

Se instalarán separadores amortiguadores para una distancia fija entre conductores de 400 mm. Se trata de un separador lineal de cuerpo compuesto de material ligero resistente a la corrosión al igual que el componente elástico del mismo. Los tornillos de fijación de las grapas serán de acero galvanizado. En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.

#### 1.6.2.7. EMPALMES

Los separadores se utilizan para mantener las distancias entre conductores de una misma fase o subconductores del circuito, y garantizarán un perfecto servicio sobre cualquier condición climática. Responderán a lo reseñado en la UNE-EN 61 854: 1999.

El separador ha de ofrecer, bajo las condiciones de servicio especificadas, entre otros, los siguientes requisitos:

- Mantener la separación entre subconductores en el lugar de aplicación del separador.
- Estar adaptados para su instalación fácil y segura evitando daños en los subconductores.
- Asegurar que los diferentes conductores no se aflojarán en servicio.
- Elasticidad para absorber las deformaciones por vibración, alteraciones del conductor por cortocircuito, cargas desequilibradas por formación de manguitos de hielo, etc.
- Ausencia de arcos debido a la continuidad eléctrica entre los elementos que la componen.
- Ausencia de efluvios y de perturbaciones.

Se instalarán separadores amortiguadores para una distancia fija entre conductores de 400 mm. Se trata de un separador lineal de cuerpo compuesto de material ligero resistente a la corrosión al igual que el componente elástico del mismo. Los tornillos de fijación de las grapas serán de acero galvanizado. En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.

#### 1.6.2.8. BALIZAS

Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra. Se colocarán para señalar la presencia de tendidos eléctricos en zonas con mayor densidad de tráfico aéreo, siguiendo los criterios siguientes:

- En vanos de cruce con autopistas y autovías, para prevenir accidentes de helicópteros que las recorren. Se instalarán 3 balizas, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo.
- En zonas próximas a aeropuertos o de especial densidad de tráfico aéreo se seleccionarán los vanos que se encuentren en dicha zona y se instalarán balizas cada 30 m. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo, quedando separadas en este caso 60 m. en cada hilo de tierra. En cualquier caso se cumplirá lo que especifique la autoridad en materia de navegación aérea.

#### 1.6.2.9. PUESTA A TIERRA

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados en este anteproyecto, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Para el diseño de la puesta a tierra se tendrá en cuenta el efecto de los cables de tierra a lo largo de la línea.

Para poder identificar los apoyos en los que se deben garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en el aptdo. 7.3.4.2 del ITC 07 se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que sólo se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.
- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Los apoyos de la línea cumplen las condiciones de No Frecuentados a excepción de los apoyos tipo PAS.

Por tanto, en este caso los apoyos no frecuentados con cimentación tipo patas separadas tendrán una puesta a tierra en cada pata mediante grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra. El sistema de puesta a tierra se muestra detallado en el documento Planos.

Los apoyos tipo PAS, también con cimentaciones tetrabloque, tendrán una puesta a tierra con anillo cerrado de acero descarburado.

#### 1.6.2.10. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda, el fabricante, la función, denominación según fabricante y el año de fabricación.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura visible y legible desde el suelo, pero suficiente para que no pueda ser retirada desde el suelo (aprox. 4 m).

#### 1.6.2.11. AMORTIGUADORES

En general, tal como expone el apdo. 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT, se recomienda que la tracción a temperatura de 15°C no supere el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

Será preciso un estudio de amortiguamiento que se solicitará al fabricante de los mismos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.

#### 1.6.2.12. DISPOSITIVOS SALVAPÁJAROS

Según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión en su artículo 7 relativo a medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.

Se estima la utilización de balizas salvapájaros de dos tipos:

- Tipo BAGTR: para las zonas con presencia de aves crepusculares o identificadas como alto riesgo de colisión.
  - Instalación manual o semiautomática mediante máquina sobre el cable de tierra.
  - Cadencia: cada 5 metros en un cable de tierra único y cada 10 metros alternos cuando la línea disponga de dos cables de tierra.

En el Documento Planos se mencionan las características de los salvapájaros descritos.

El tipo de dispositivos salvapájaros, su ubicación, el número total y su colocación definitiva será confirmado en el Estudio de Impacto Ambiental.

#### 1.6.2.13. APOYOS Y CIMENTACIONES

Los apoyos que se van a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía de las series GRAN CONDOR, ÍCARO y CONDOR del fabricante IMEDEXSA, o similar. La configuración de los

apoyos para la línea aérea del presente proyecto será en tresbolillo. Esta configuración facilita el respeto de distancias eléctricas y los cruzamientos con otras líneas de tensión.

Los apoyos seleccionados están contruidos con perfiles angulares totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos tronco-piramidales de sección cuadrada con extensiones de 3 ó 5 m de altura hasta conseguir la altura útil deseada.

Todos los apoyos dispondrán de una doble cúpula para instalar los cables de fibra óptica y tierra convencional por encima de los conductores, Las geometrías básicas de los apoyos pueden consultarse en el documento Planos.

Las cimentaciones serán de patas separadas, tetrabloque y tipo circular con cueva para todos los apoyos de la línea, Las características dimensionales de las cimentaciones para cada tipo de apoyo pueden consultarse en el documento Anexo1, Cálculos.

Nº Apoyo	Nombre del Apoyo	Función	Altura útil (m)	Altura Max (m)	Separación vertical crucetas (m)	Longitud crucetas cortas (m)	Longitud crucetas largas (m)	Altura doble cúpula (m)	Longitud crucetas cúpula (m)
2	IC-70000-20-N1333	ÁNGULO-FIN DE LÍNEA	20	36,5	5,8	6	6	4,9	3,5
4	GCO-40000-25-N1223	PÓRTICO	25	40,4	5,6	5,6	5,6	4,2	3,5
5	IC-70000-20-N1333	ÁNGULO-ANCLAJE	20	36,5	5,8	6	6	4,9	3,5
PC 6	P-DC-220	ÁNGULO-ANCLAJE	14	14	-	-	-	-	-
PC 7	P-DC-220	PÓRTICO	14	14	-	-	-	-	-
8	IC-55000-20-N1333	PÓRTICO	20	36,5	5,8	6	6	4,9	3,5
9	CO-18000-18-N3775	ÁNGULO-ANCLAJE	18,2	32,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
10	GCO-40000-20-N1223	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	20	35,4	5,6	5,6	5,6	4,2	3,5
11	CO-12000-21-N3775	ÁNGULO-ANCLAJE	21,2	35,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
12	GCO-40000-20-N1223	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	20	35,4	5,6	5,6	5,6	4,2	3,5
13	IC-55000-20-N1333	ÁNGULO-ANCLAJE	20	36,5	5,8	6	6	4,9	3,5
PC 14	P-DC-220	ÁNGULO-ANCLAJE	14	14	-	-	-	-	-
PC 15	P-DC-220	PÓRTICO	14	14	-	-	-	-	-
16	IC-70000-15-N1333	PÓRTICO	15	31,5	5,8	6	6	4,9	3,5
17	GCO-40000-30-N1223	ÁNGULO-ANCLAJE	30	45,4	5,6	5,6	5,6	4,2	3,5
18	CO-12000-18-N3775	ÁNGULO-ANCLAJE	18,2	32,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
19	CO-12000-27-N3775	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	27,2	41,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
20	CO-12000-27-N3775	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	27,2	41,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
21	GCO-40000-30-N1223	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	30	45,4	5,6	5,6	5,6	4,2	3,5
22	IC-55000-25-N1333	ÁNGULO-ANCLAJE	25	41,5	5,8	6	6	4,9	3,5
PC 23	P-DC-220	ALINEACIÓN-ANCLAJE	14	14	-	-	-	-	-
PC 24	P-DC-220	PÓRTICO	14	14	-	-	-	-	-
25	IC-55000-15-N1333	PÓRTICO	15	31,5	5,8	6	6	4,9	3,5
26	GCO-40000-15-N1223	ÁNGULO-ANCLAJE	15	30,4	5,6	5,6	5,6	4,2	3,5
27	CO-12000-21-N3775	ÁNGULO-ANCLAJE	21,2	35,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
28	IC-55000-30-N1333	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	30	46,5	5,8	6	6	4,9	3,5

Nº Apoyo	Nombre del Apoyo	Función	Altura útil (m)	Altura Max (m)	Separación vertical crucetas (m)	Longitud crucetas cortas (m)	Longitud crucetas largas (m)	Altura dala cúpula (m)	Longitud crucetas cúpula (m)
29	IC-55000-20-N1333	ÁNGULO-ANCLAJE	30	46,5	5,8	6	6	4,9	3,5
30	GCO-40000-20-N1223	ÁNGULO-ANCLAJE	30	45,4	5,6	5,6	5,6	4,2	3,5
31	CO-12000-27-N3775	ÁNGULO-ANCLAJE	27,2	41,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
32	CO-12000-18-N3775	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	18,2	32,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
33	CO-12000-30-N3775	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	30,4	44,7	5,5	4,6	4,6	3,3	3
34	CO-12000-30-N3775	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	30,4	44,7	5,5	4,6	4,6	3,3	3
35	CO-12000-27-N3775	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	27,2	41,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
36	CO-12000-21-N3775	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	21,2	35,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3
PAS 37	IC-70000-20-N1333-PAS	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	30	46,5	5,5	4,6	4,6	3,3	3

Nº Apoyo	Nombre del Apoyo	Orientaciones														
		b	a	c	h	d	e	h	a	c	b	H	V exc unit (m3)	V exc (m3)	V horm (m3)	
2	IC-70000-20-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,95	3,45	6,14	1,5	4,3	14,01965174	56,08	57,61	
4	GCO-40000-25-N1223	5,6	5,6	5,6	-	4,2	3,5	1,05	2,60	7,30	1,30	3,80	6,90	27,61	28,76	
5	IC-70000-20-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,95	3,45	6,14	1,50	4,30	14,02	56,08	57,61	
PC 6	P-DC-220	-	-	-	-	-	-	3,58	2,50	-	-	-	22,38	67,14	67,14	
PC 7	P-DC-220	-	-	-	-	-	-	3,58	2,50	-	-	-	22,38	67,14	67,14	
8	IC-55000-20-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,60	3,05	6,14	1,45	4,10	10,76	43,03	44,46	
9	CO-18000-18-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,55	1,75	4,85	1,10	3,35	3,55	14,21	15,04	
10	GCO-40000-20-N1223	5,6	5,6	5,6	-	4,2	3,5	1,05	2,55	6,28	1,30	3,80	6,81	27,25	28,40	
11	CO-12000-21-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,40	1,45	5,35	1,00	3,00	2,52	10,08	10,76	
12	GCO-40000-20-N1223	5,6	5,6	5,6	-	4,2	3,5	1,05	2,55	6,28	1,30	3,80	6,81	27,25	28,40	
13	IC-55000-20-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,60	3,05	6,14	1,45	4,10	10,76	43,03	44,46	

Nº Apoyo	Nombre del Apoyo	Cimentaciones														
		b	a	c	h	d	e	h	a	c	b	H	V exc unit (m3)	V exc (m3)	V horm (m3)	
PC 14	P-DC-220	-	-	-	-	-	-	3,58	2,50	-	-	-	22,38	67,14	67,14	
PC 15	P-DC-220	-	-	-	-	-	-	3,58	2,50	-	-	-	22,38	67,14	67,14	
16	IC-70000-15-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,80	3,30	5,30	1,50	4,25	12,85	51,42	52,95	
17	GCO-40000-30-N1223	5,6	5,6	5,6	-	4,2	3,5	1,10	2,65	8,32	1,30	3,80	7,08	28,34	29,49	
18	CO-12000-18-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,40	1,45	4,85	1,00	2,95	2,48	9,92	10,60	
19	CO-12000-27-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,45	1,50	6,40	1,00	3,05	2,60	10,41	11,09	
20	CO-12000-27-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,45	1,50	6,40	1,00	3,05	2,60	10,41	11,09	
21	GCO-40000-30-N1223	5,6	5,6	5,6	-	4,2	3,5	1,10	2,65	8,32	1,30	3,80	7,08	28,34	29,49	
22	IC-55000-25-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,65	3,10	6,97	1,45	4,15	11,13	44,52	45,95	
PC 23	P-DC-220	-	-	-	-	-	-	3,58	2,50	-	-	-	22,38	67,14	67,14	
PC 24	P-DC-220	-	-	-	-	-	-	3,58	2,50	-	-	-	22,38	67,14	67,14	
25	IC-55000-15-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,50	2,90	5,30	1,40	4,05	9,59	38,37	39,70	
26	GCO-40000-15-N1223	5,6	5,6	5,6	-	4,2	3,5	1,15	2,70	5,27	1,30	3,65	7,08	28,31	29,46	
27	CO-12000-21-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,40	1,45	5,35	1,00	3,00	2,52	10,08	10,76	
28	IC-55000-30-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,75	3,20	7,80	1,45	4,15	11,74	46,97	48,41	
29	IC-55000-30-N1333	5,8	6	6	-	4,9	3,5	1,75	3,20	7,80	1,45	4,15	11,74	46,97	48,41	
30	GCO-40000-30-N1223	5,6	5,6	5,6	-	4,2	3,5	1,10	2,65	8,32	1,30	3,80	7,08	28,34	29,49	
31	CO-12000-27-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,45	1,50	6,40	1,00	3,05	2,60	10,41	11,09	

Nº Apoyo	Nombre del Apoyo	Cimentaciones														
		b	a	c	h	d	e	h	a	c	b	H	V exc unit (m3)	V exc (m3)	V horm (m3)	
32	CO-12000-18-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,40	1,45	4,85	1,00	2,95	2,48	9,92	10,60	
33	CO-12000-30-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,45	1,50	6,95	1,00	3,05	2,60	10,41	11,09	
34	CO-12000-30-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,45	1,50	6,95	1,00	3,05	2,60	10,41	11,09	
35	CO-12000-27-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,45	1,50	6,40	1,00	3,05	2,60	10,41	11,09	
36	CO-12000-21-N3775	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	0,40	1,45	5,35	1,00	3,00	2,52	10,08	10,76	
PAS 37	IC-70000-30-N1333-PAS	5,5	4,6	4,6	-	3,3	3	2,05	3,65	7,8	1,6	4,35	16,28	65,13	66,87	

**1.6.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA**

La línea subterránea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema .....	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz) .....	50
Tensión nominal (kV) .....	220
Tensión más elevada de la red (kV) .....	245
Categoría .....	Especial
Zona .....	B
Nº de conductores por fase .....	1
Número de cables de fibra óptica .....	2
Tipo de cable .....	AL XLPE 1x800/1x2500
Tipo de cable de fibra óptica .....	OPSYCOM PKP
Potencia de diseño (MVA) .....	170,72/327,52
Longitud (m) / Puesta a tierra de SUBTERRÁNEO .....	8712,94/ Cross Bonding

**Tramo 1 (Doble circuito):**

Longitud Tramo (m) .....	8712,94
Nº de circuitos .....	2
Origen .....	APOYO 37 PAS
Final .....	vértice 51
Provincias afectadas .....	Madrid

**Tramo 2 (Circuito 1):**

Longitud Tramo (m) .....	249,62
Nº de circuitos .....	1
Origen .....	Vértice 51
Final .....	APOYO PAS (objeto de otro proyecto)
Provincias afectadas .....	Madrid

**Tramo 3 (Circuito 2):**

Longitud Tramo (m) .....	62,87
Nº de circuitos .....	2
Origen .....	Vértice 51
Final .....	SET Torrejón Renovables

Provincias afectadas ..... Madrid

#### 1.6.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

##### 1.6.4.1. CABLES

Son cables de aluminio aislados con pantalla metálica de aluminio soldado, aislamiento XLPE y cubierta exterior de polietileno de alta densidad (HDPE), del fabricante Prysmian o similar.

Las características del conductor de fase son las siguientes:

##### CIRCUITO 1:

El cable propuesto es un cable de 220 kV con denominación RHZ1+2OL 127/220 kV 1x800 KAI + H250.

Es un cable de aluminio 127/220 kV de 1x800 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento XLPE, pantalla metálica compuesta de alambres y láminas de cobre unidas a la cubierta exterior con sección de 251,9 mm<sup>2</sup>, y cinta semiconductora de bloqueo al agua, con una cubierta exterior de polietileno ST7 con capa semiconductora de recubrimiento extruido. A continuación, se definen las principales características del cable:

Tipo.....	RHZ1+2OL 127/220(245) kV 1x800 KAI + T375AI
Material .....	Aluminio, cableado compactado
Aislamiento.....	XLPE
Pantalla .....	Alambres y Láminas de Cobre unidas a la cubierta exterior
Diámetro cable completo (mm).....	99,6
Peso (daN/m).....	9,033
Resistencia eléctrica en cc a 20°C (Ω/km).....	0,0367
Capacidad (µF/km).....	0,1826
Intensidad máxima admisible directamente enterrado (A).....	448,02

##### CIRCUITO 2:

El cable propuesto es un cable de 220 kV con denominación RHZ1+2OL 127/220 kV 1x2500 MAI + H250.

Es un cable de aluminio 127/220 kV de 1x2500 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento XLPE, pantalla metálica compuesta de alambres y láminas de cobre unidas a la cubierta exterior con sección de 251,9 mm<sup>2</sup>, y cinta semiconductora de bloqueo al agua, con una cubierta exterior de polietileno ST7 con capa semiconductora de recubrimiento extruido. A continuación, se definen las principales características del cable:

Tipo.....	RHZ1+2OL 127/220(245) kV 1x1600 MAI+H250
Material .....	Aluminio, segmentado Miliken

Aislamiento .....	XLPE
Pantalla .....	Alambres y Láminas de Cobre unidas a la cubierta exterior
Diámetro cable completo (mm).....	129,64
Peso (daN/m).....	17,599
Resistencia eléctrica en cc a 20°C ( $\Omega$ /km).....	0,0127
Capacidad ( $\mu$ F/km).....	0,2871
Intensidad máxima admisible directamente enterrado (A).....	859,52

#### 1.6.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA

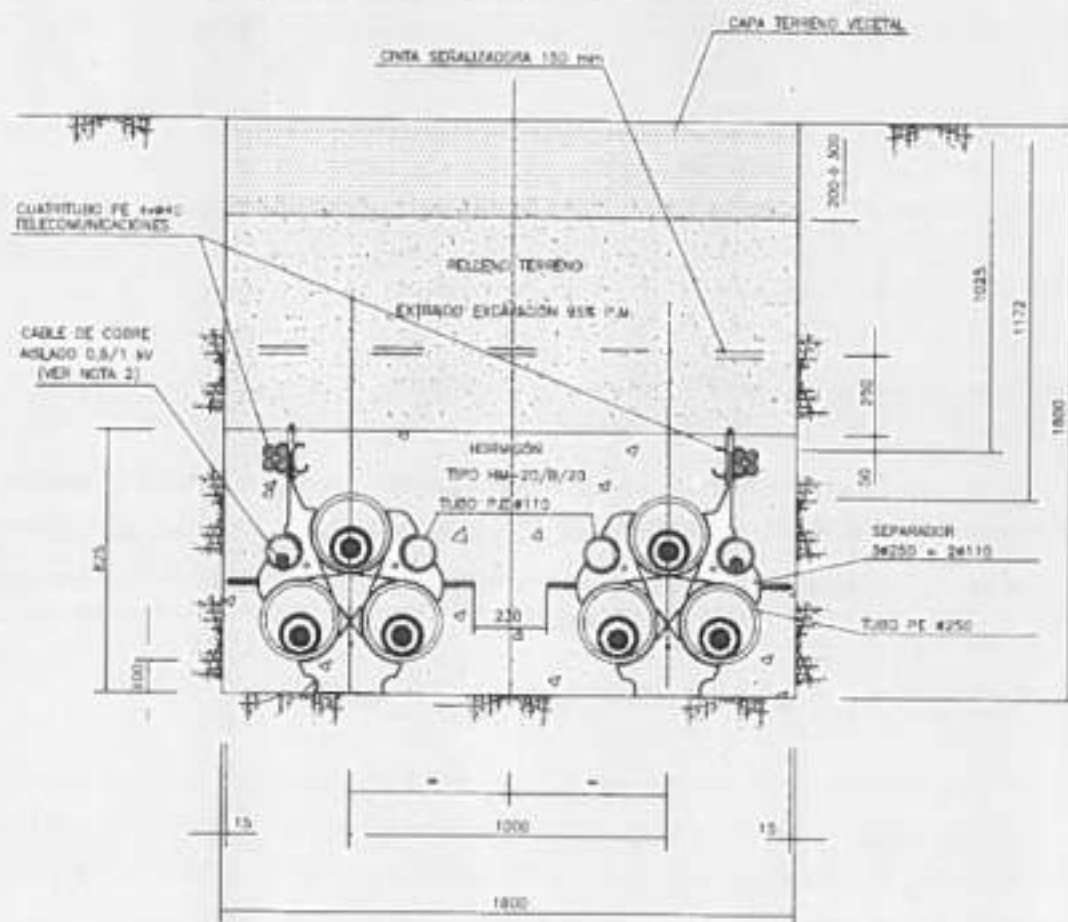
La canalización de la línea se realizará en configuración de tresbolillo cada circuito, bajo tubo hormigonado (hormigón 150) de 250 mm de diámetro. Se incluyen unas cámaras de empalme con canalizaciones de tubo de plástico de 110 mm de diámetro para la configuración de puesta a tierra "cross-bonding".

Se enterrarán una distancia tal que el exterior del tubo superior se encuentre a una distancia de la superficie de 0,88 metros y el exterior del tubo inferior se encuentre a 1,8 metros de profundidad. La disposición relativa de los tubos se especifica en la figura.

La puesta a tierra sigue el sistema "cross-bonding" a fin de mejorar la ampacidad del conductor y mejorar los despejes de las faltas.

Se señalizará todo el recorrido mediante cintas de señalización. Se rellenarán las capas superiores de la forma que se indica en la figura atendiendo a la colocación de los cables de comunicaciones.

## CANALIZACIÓN EN TERRENO DE CULTIVO



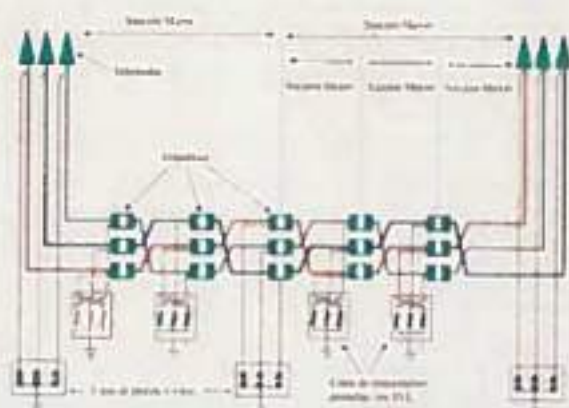
## 1.6.4.3. TIPO DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA

Los conductores disponen de una pantalla sobre la que se inducen tensiones, por lo que es necesario un sistema de conexión de puesta a tierra. En el caso de la presente línea se ha optado por el sistema Cross-Bonding, ya que se trata de un tramo subterráneo de más de un kilómetro de longitud.

Este método consiste esencialmente en la distribución de las pantallas de cable en secciones elementales llamadas secciones menores, y cruzando las pantallas de tal manera que se neutralice la totalidad del voltaje inducido en 3 secciones consecutivas.

Tres secciones menores juntas conforman una sección mayor. En un sistema de cruzamiento de pantallas, la ruta se divide en grupos de 3 longitudes iguales (así el sistema quedará eléctricamente equilibrado), con las pantallas puestas a tierra en los dos extremos de cada sección mayor pero no en todos los otros puntos.

De esta manera se induce una tensión entre la pantalla y tierra, pero se eliminan las corrientes inducidas.



Las 3 pantallas conectadas en serie están asociadas a conductores de diferentes fases y cuando los cables están dispuestos al tresbolillo, sus intensidades, y por lo tanto las tensiones inducidas en las pantallas, tienen la misma magnitud, pero con un desplazamiento de  $120^\circ$ . El resultado global es que la corriente inducida resultante en las tres pantallas son cero.

Este tipo de conexión no requiere un cable de continuidad de tierra.

Con esta conexión de pantallas se puede incrementar considerablemente la intensidad admisible del circuito, particularmente para conductores de sección muy grande. Este sistema se puede aplicar a longitudes grandes. No obstante, en los puntos donde se conecten las pantallas y esta conexión sea accesible, las tensiones inducidas no podrán superar los 65 voltios.

En el Documento Nº 4 PLANOS, concretamente en el plano "DETALLE PUESTA A TIERRA" se pueden comprobar las distintas longitudes de los diferentes tramos de cross-bonding.

#### 1.6.4.4. CAJAS DE CONEXIÓN TRIPOLARES DE PUESTA A TIERRA

Las cajas de conexión serán de dos tipos, enterradas y tipo intemperie, estas últimas alojarán los descargadores de sobretensión, asociados al sistema de puesta a tierra.

Las tapas serán de acero inoxidable y garantizarán un grado de protección mínimo IP 58 para las cajas de tipo intemperie e IP 68 para cajas enterradas.

#### 1.6.4.5. LIMITADORES DE TENSIÓN (SVL)

Cuando el sistema de puesta a tierra lo precise, se instalarán limitadores de tensión de óxido de cinc, dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales, a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito. Deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles. Se dimensionarán de acuerdo con las condiciones de la instalación a proteger, y cumplirán con los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.

El cálculo referente a los limitadores de tensión se puede encontrar en el Anexo 3 de Cálculo.

#### 1.6.4.6. EMPALMES

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 y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las líneas se tenderán en tramos de la mayor longitud posible, de tal forma que el número de empalmes necesario sea el mínimo.

Los empalmes y terminales no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable, debiendo cumplir las siguientes condiciones básicas:

- La conductividad del empalme o terminal deberá ser igual o superior a la de un solo conductor de la misma longitud.
- El aislamiento ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio del cable.
- El empalme o terminal debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- El empalme o terminal debe resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, sí como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.
- Los empalmes y terminales serán premoledados o preformados y ensayados en fábrica según especificaciones. En el caso de encontrarse con un nivel de tensión de 45, 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.

#### 1.6.4.7. CÁMARAS DE EMPALME

Las cámaras de empalme serán prefabricadas de hormigón armado y deberán ir colocadas sobre una losa de hormigón armado nivelada con las características definidas en el plano correspondiente.

Una vez colocada la cámara en su sitio se procederá a la conexión de los distintos tubos de la canalización con la cámara. Una vez embocados los tubos se procederá a su sellado.

Una vez cerrada la tapa de la boca de tendido y antes de rellenar el espacio entre la cámara y el terreno con hormigón de limpieza, habrá que rellenar los huecos libres entre el tubo de ayuda al tendido y el pasamuros con lana de roca y posteriormente mortero, para evitar que el hormigón se una a la tapa de la boca de tendido, inutilizándola.

Para finalizar estas tareas se rellenará el espacio entre la cámara y el terreno con un hormigón de limpieza tipo HM-12,5 hasta una cota de 300 mm por debajo de la cota del terreno.

#### 1.6.4.8. PARARRAYOS

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones de origen atmosférico, se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares. Estos elementos se dispondrán entre el tramo aéreo y el terminal.

Serán de óxido de cinc, como elemento activo, y en cada uno de los pararrayos instalados se dispondrá un cable de puesta a tierra aislado independiente en el que se instalará un contador de descargas.

La conexión a tierra del pararrayos no podrá efectuarse a través de la estructura del propio apoyo, sino que dispondrá de una línea de tierra propia.

#### 1.6.4.9. CAJAS DE PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS

Las cajas de conexión que se implementarán son tripolares y de dos tipos: enterradas y tipo intemperie. Estas últimas alojarán los descargadores de sobretensión, asociados al sistema de puesta a tierra.

Las tapas serán de acero inoxidable y garantizarán un grado de protección mínimo IP 58 para las cajas de tipo intemperie e IP 68 para cajas enterradas.

#### 1.6.4.10. CABLES DE PUESTA A TIERRA

##### CABLES UNIPOLARES

Estarán formados por un conductor de cobre con aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. La sección del conductor de estos cables debe ser igual o mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan.

Estos cables cumplirán con las condiciones de la norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto.

##### CABLES CONCÉNTRICOS

La unión de las pantallas de empalmes seccionados a las cajas de puesta a tierra se realizará mediante cables concéntricos. Las pantallas de los dos lados del empalme se conectarán al interior y al exterior del cable concéntrico.

El cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal. Además, dispondrá de aislamiento o cubierta exterior.

La sección interior y exterior de estos cables deben ser iguales o mayores que la sección de la pantalla a la que se conectan.

Estos cables cumplirán con las condiciones de la norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto, tanto en el aislamiento interior como en el exterior.

##### CONDUCTOR DE CONTINUIDAD DE TIERRA

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto ("single-point"), se requerirá la colocación de un conductor de continuidad de tierras, o cable de acompañamiento, para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes de cortocircuito.

Este conductor de continuidad de tierra será de cobre con aislamiento de XLPE en todo su recorrido, debiendo soportar una tensión de ensayo de 5 kV a frecuencia industrial durante 1 minuto.

La sección del cable será al menos igual a la sección de las pantallas de los cables de potencia.

#### 1.6.4.11. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de fibra óptica será de tipo OPSYCOM PKP de 48 fibras y estará constituido por un núcleo de fibra de vidrio, en donde se soportarán los cables de fibra óptica.

Contará con cubierta de polietileno de baja densidad de mínimo 0.8 mm de espesor. El cable está reforzado con hilos de poliamida y con una cubierta de polietileno de baja densidad mínimo de 1.5 mm de espesor.

#### 1.6.4.12. TERMINALES DE EXTERIOR

Los terminales de exterior serán de composite y para una tensión de 220 kV nominales. Estos terminales tienen el aislador de composite de pedestal anclado a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Estos terminales se colocarán en el apoyo PAS.

El arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión de este.

Se utilizarán manguitos de conexión a presión diseñada para resistir esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento habitual y los eventos de cortocircuito.

Esta descripción no corresponde a un tipo de terminal específico, en el momento de la construcción los terminales se determinarán en función de las ofertas reales del fabricante que cumplan con los requisitos de diseño.

#### 1.6.4.13. PERFORACIÓN DIRIGIDA

Para realizar cruzamientos con carreteras, ríos, vías de tren, etc, que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, se emplearía la perforación dirigida, que consiste en un topo que realiza una excavación parabólica bajo el cruzamiento a realizar.

Podrán realizarse perforación mediante tubos independientes para cada conductor o bien una vaina de polietileno de alta densidad que agrupe varios conductores.

La perforación subterránea horizontal dirigida sustituye la apertura de zanjas en aquellos ámbitos en los que no sea una opción viable, Se trata de un método rápido, limpio y ecológico.

Anterior al trabajo en campo, debe realizarse un estudio previo, El diseño del trabajo debe ser preciso para la elección de la máquina y útiles adecuados para cada obra, Así pues, es necesario realizar una topografía exacta de la zona de trabajo y una investigación geológica con sondeos de recuperación de testigo continuo para determinar el terreno a perforar.

Una vez en campo, la primera operación a realizar es la construcción del pozo de trabajo con unas dimensiones que dependerán del espacio de trabajo, del diámetro del tubo de revestimiento y de la máquina perforadora a emplear, entre otros, Las dimensiones se medirán desde el eje de la conducción, donde se ubicará la maquinaria de perforación, Los laterales de este pozo se deberán hormigonar o entibar o ataluzar si la profundidad de este, o las condiciones del terreno, así lo exigiesen.

Se deberá realizar una solera para que la máquina perforadora quede asentada bien en el suelo y así evitar el error que pudiera implicar el movimiento de la perforadora (debido a terrenos poco compactos, posibles vibraciones, niveles freáticos,...)

En la cara posterior del pozo, visto éste en el sentido de avance, se deberá cuidar la perpendicularidad del eje, y si por la longitud y el diámetro del paso fuese necesario, se construirá un muro de reacción para soportar el empuje máximo a realizar, Una vez instalada la máquina en el pozo de trabajo y comprobadas la línea y cota, se procederá a la bajada del primer tubo de acero, con una longitud habitual de 6 metros, que aloja en su interior la broca de corte y los sinfines de extracción.

La máquina está dotada de un motor-reductor hidráulico que da giro al conjunto de broca y sinfines y de dos mecanismos de empuje, uno para el tubo y otro para el sinfín, lo que permite independizar el avance de cada uno, siendo la naturaleza del terreno, la que determine la posición de la broca dentro de la vaina, que solo estará avanzada respecto al tubo unos centímetros en terrenos donde la dureza y la estabilidad así lo requieran.

Cuando el primer tubo esté introducido en el terreno, se retirará hacia atrás el mecanismo de empuje, procediéndose a la bajada, alineación y soldadura del segundo tubo, Este ciclo se repite, hasta alcanzar la longitud deseada, tras lo cual se retiran los sinfines del interior de la vaina, quedando ésta dispuesta para colocar en su interior, La conducción deseada, que debe de tener unos centímetros menos de diámetro exterior para facilitar su instalación.

En la salida se necesita abrir un pozo de recepción para recuperar el escudo dirigible este tendrá 3 metros de largo (en el sentido de avance) x 2,5 metros de anchura x 0,80 metros (desde el eje de la perforación).

La tubería que se va a instalar contará con un revestimiento exterior de fibra de vidrio para protección catódica.

Una vez realizada la instalación del tubo principal, se procederá a introducir los conductores eléctricos en sus respectivos tubos, En la misma conducción principal se dispondrán un tubo de telecomunicaciones, así como dos tubos de reserva, uno para el circuito eléctrico y otro para la fibra óptica.

Todas las perforaciones dirigidas necesarias en el proyecto serán estudiadas en cada caso de manera detallada en una fase posterior a la que corresponde este proyecto administrativo, La configuración de dichas perforaciones será elegida en dicha fase.

## 1.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El programa previsto para la ejecución de la línea completa, una vez realizado el proyecto de ejecución y obtenidos todos los permisos y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos afectados, tendrá una duración aproximada de doce meses, de los cuales nueve corresponden a la ejecución del tramo aéreo y tres para el tramo subterráneo, distribuidos tal y como se muestran en los siguientes cronogramas.

Para el tramo subterráneo:

		MES 1				MES 2				MES 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	L/220 kV Numancia - Torrejón Renovables												
1.1	Replanteo de canalización												
1.2	Desbroce y tala de arbolado (sólo si aplica)												
1.3	Adecuación de accesos												
1.4	Adecuación de campos de acopio												
1.5	Acopio y clasificación de materiales												
1.6	Excavación de zanja												
1.7	Colocación de tubos en la canalización												
1.8	Hormigonado de zanja												
1.9	Reposición del firme												
1.1	Mandrilado de canalización												
1.11	Tendido de conductores												
1.12	Confección de terminales												
1.13	Confección de empalmes (sólo si aplica)												
1.14	Pruebas de la instalación en vacío												
1.15	Señalización												
1.16	Limpieza de áreas afectadas												
1.17	Restauración de terrenos												
1.18	Verificación e Inspección Inicial												
2	Vigilancia medioambiental												
3	Seguridad y salud												

**Para el tramo aéreo:**

		MES 1				MES 2				MES 3				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.0	L/220 kV Numancia - Torrejón Renovables													
1.1	Replanteo de apoyos													
1.2	Desbroce y tala de arbolado (sólo si aplica)													
1.3	Adecuación de accesos													
1.4	Adecuación de campos de acopio													
1.5	Acopio y clasificación de materiales													
1.7	Excavación de cimentaciones													
1.8	Hormigonado de cimentaciones													
1.9	Montaje de estructuras e izado													
1.10	Tendido de conductores													
1.11	Tensado, regulado y engrapado de conductores													
1.12	Tendido de cables de tierra y FO													
1.13	Tensado, regulado y engrapado de cables de tierra y FO													
1.14	Instalación de balizas protección avifauna													
1.15	Señalización													
1.16	Limpieza de áreas afectadas													
1.17	Restauración de terrenos													
1.18	Verificación e Inspección inicial													
2.0	Vigilancia medioambiental													
3.0	Seguridad y salud													

**1.8. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y ORGANISMOS AFECTADOS**

## - Línea Aérea

Nº Cruzamiento	Nombre	Xutm	Yutm	Apoyo Inicio	Apoyo Fin	Organismo Afectado
C-01	CARRETERA CM-41	433589	4437039,52	2	4	Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento de Castilla - La Mancha
C-02	L.E. A 400 kV "L400ALZ-MOT2"	433529,56	4437576,26	6	7	Red Eléctrica de España
C-03	GASODUCTO ENAGAS SEVILLA-MADRID	432987,2	4438287,7	11	12	Enagás Transportes, S.A.U.
C-04	L.E. A 220 kV (en tramitación)	432811,14	4438731,84	14	15	GREENFIELD S,L
C-05	Arroyo de S. Bernabé	432766,15	4438827,08	16	17	Confederación Hidrográfica del Tago
C-06	Camino asfaltado "Los Quemadafes"	433041,96	4440161,44	20	21	Vías Pecuarias, Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla-La Mancha
C-07	L.E. A 20 kV	433052,09	4440263,79	21	22	Unión Fenosa Distribución
C-08	L.E. A 400 kV "L400ALZ-MOT2"	433045,85	4440566,39	23	24	Red Eléctrica de España
C-09	GASODUCTO ENAGAS SEVILLA-	433471,52	4440999,66	28	29	Enagás Transportes, S.A.U.

Nº Cruzamiento	Nombre	Xutm	Yutm	Apoyo Inicial	Apoyo Fin	Organismo Afectado
	MADRID					
C-10	L.E. A 20 kV	433513,58	4440996,96	28	29	Unión Fenosa Distribución
C-11	CARRETERA CM-4010	433592,13	4440991,92	28	29	Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento de Castilla - La Mancha
C-12	L.E. A 20 kV	433609,2	4440990,82	28	29	Unión Fenosa Distribución
C-13	L TELECOMUNICACIONES	433628,81	4440989,56	28	29	Telefónica S.A.
C-14	MAKRODESGUACES S.L.	433798,85	4441000,52	29	30	MAKRODESGUACES S.L.
C-15	L TELECOMUNICACIONES	433880,9	4441078,15	29	30	Telefónica S.A.
C-16	L.E. A 20 kV	433978,58	4441213,43	30	31	Unión Fenosa Distribución
C-17	GASODUCTO REDEXIS YELES- SESEÑA	433995,31	4441241,51	30	31	Enagás Transportes, S.A.U.
C-18	COLADA DE ILLESCAS	434001,89	4441252,56	30	31	Más Pecuarias, Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla-La Mancha
C-19	L.E. A 20 kV	434376,28	4441880,61	33	34	Unión Fenosa Distribución
C-20	L.E. A 20 kV	434421,99	4441957,42	33	34	Unión Fenosa Distribución
C-21	ESCORRENTÍA	434817,45	4442621	35	36	Confederación Hidrográfica del Tajo
C-22	ESCORRENTÍA	434936,7	4442823,09	36	37	Confederación Hidrográfica del Tajo

## - Línea Subterránea

Nº de cruzamiento	Xutm	Yutm	Nombre	Organismo Afectado
C-Sub 01	435178,28	4443226,45	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 02	435243,19	4443335,36	ESCORRENTÍA	Confederación Hidrográfica del Tajo
C-Sub 03	435367,51	4443543,97	BARRANCO DE LA FUENTE	Confederación Hidrográfica del Tajo
C-Sub 04	435475,55	4443725,24	CAMINO DE PINTO	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 05	435845,43	4444340,49	L.E. A 66 kV	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
C-Sub 06	435890,9	4444417,19	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 07	436140,56	4444832,75	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 08	436180,39	4444898,97	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 09	436473,04	4445407,1	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 10	436502,92	4445599,98	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 11	436608,65	4446282,42	Vereda del Camino de Seseña	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 12	436643,93	4446509,8	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 13	436716,11	4446955,25	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 14	436735,99	4447081,75	L.E. A 20 kV FERROCARRIL	ADIF

Nº de cruzamiento	Xutm	Yutm	Nombre	Organismo Afectado
C-Sub 15	436740,44	4447111,64	L.E. A 20 kV FERROCARRIL	ADIF
C-Sub 16	436751,97	4447158,63	GASODUCTO	Enagás Transportes, S.A.U.
C-Sub 17	436770,55	4447281,39	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 18	436828,16	4447662,74	L.E. A 20 kV FERROCARRIL	ADIF
C-Sub 19	436830,46	4447680,04	L.E. A 20 kV FERROCARRIL	ADIF
C-Sub 20	436850,67	4447817,44	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 21	436799,09	4447979,83	L.E. A 66 kV	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
C-Sub 22	436723,92	4448170,33	L.E. BAJA TENSIÓN	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
C-Sub 23	436704,85	4448210,36	L.E. BAJA TENSIÓN	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
C-Sub 24	436686,66	4448284,41	CAÑADA REAL GALIANA	Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid
C-Sub 25	436685,76	4448288,38	L.E. BAJA TENSIÓN	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
C-Sub 26	436681,38	4448306,5	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 27	436663,47	4448406,88	L TELECOMUNICACIONES	Telefónica S.A.
C-Sub 28	436664,34	4448424,12	CARRETERA M-404	Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid
C-Sub 29	436665,16	4448435,41	L.E. A 20 kV	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
C-Sub 30	436650,91	4448548,55	L.E. BAJA TENSIÓN	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
C-Sub 31	436541,57	4448732,07	ARROYO DE GUATÉN	Confederación Hidrográfica del Tago
C-Sub 32	436422,13	4448983,41	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 33	436404,51	4449037,03	VEREDA DE VALDEMORO	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 34	436365,55	4449527,66	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 35	436350,64	4449854,75	GASODUCTO	Enagás Transportes, S.A.U.
C-Sub 36	436282,77	4450128,09	GASODUCTO	Enagás Transportes, S.A.U.
C-Sub 37	436207,78	4450185,25	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 38	436205,87	4450185,27	L.E. A 20 kV FERROCARRIL	ADIF
C-Sub 39	436186,06	4450190,13	L.E. A 20 kV FERROCARRIL	ADIF
C-Sub 40	435914,21	4450481,53	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 41	435871,69	4450522,3	L.E. A 20 kV	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
C-Sub 42	435758,73	4450599,31	GASODUCTO	Enagás Transportes, S.A.U.
C-Sub 43	435651,32	4450672,22	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C-Sub 44	435301,93	4450857,81	CAMINO DE TIERRA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid

**2. PLANOS****2.1. SITUACIÓN**

Situación .....MT-007.063.22\_0-1001

**2.2. EMPLAZAMIENTO**

Emplazamiento .....MT-007.063.22\_0-1002

**2.3. PLANTA GENERAL**

Planta general .....MT-007.063.22\_0-1003

**2.4. CATASTRAL Y ACCESOS**

Catastral y Accesos .....MT-007.063.22\_0-1004

**2.5. PLANTA Y PERFIL LÍNEA AÉREA**

Planta y Perfil de la Línea Aérea .....MT-007.063.22\_0-1005

**2.6. APOYOS Y CIMENTACIONES TIPO**

Apoyos y cimentaciones tipo .....MT-007.063.22\_0-1006

**2.7. PERFIL LÍNEA SUBTERRÁNEA**

Perfil de la Línea Subterránea .....MT-007.063.22\_0-1015

**2.8. PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA**

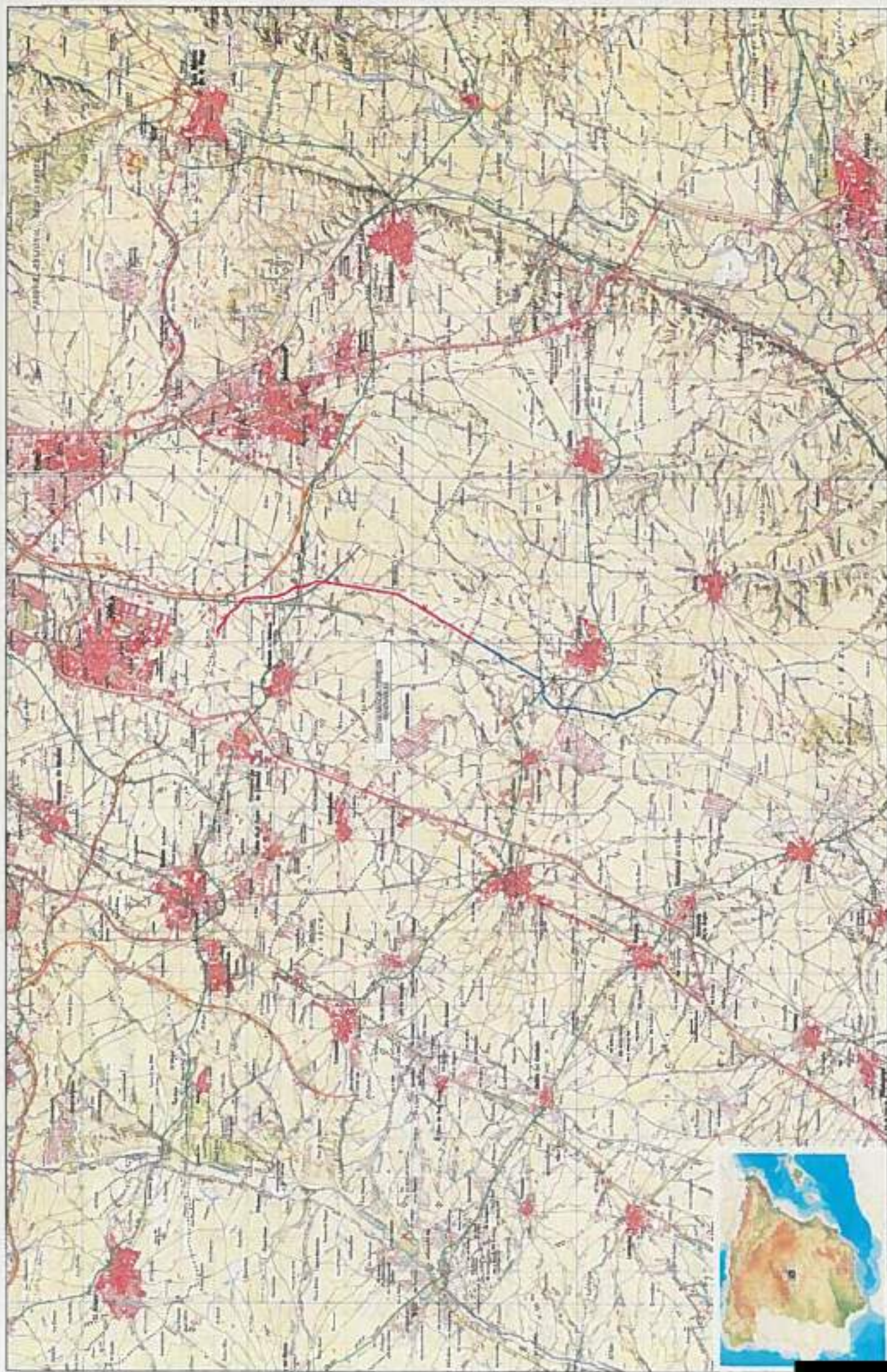
Planta de la Línea Subterránea .....MT-007.063.22\_0-1016

**2.9. SECCIÓN TRANSVERSAL SUBTERRÁNEA**

Sección transversal (zanja tipo) .....MT-007.063.22\_0-1017

Madrid, junio de 2023

IGNIS  
osprel



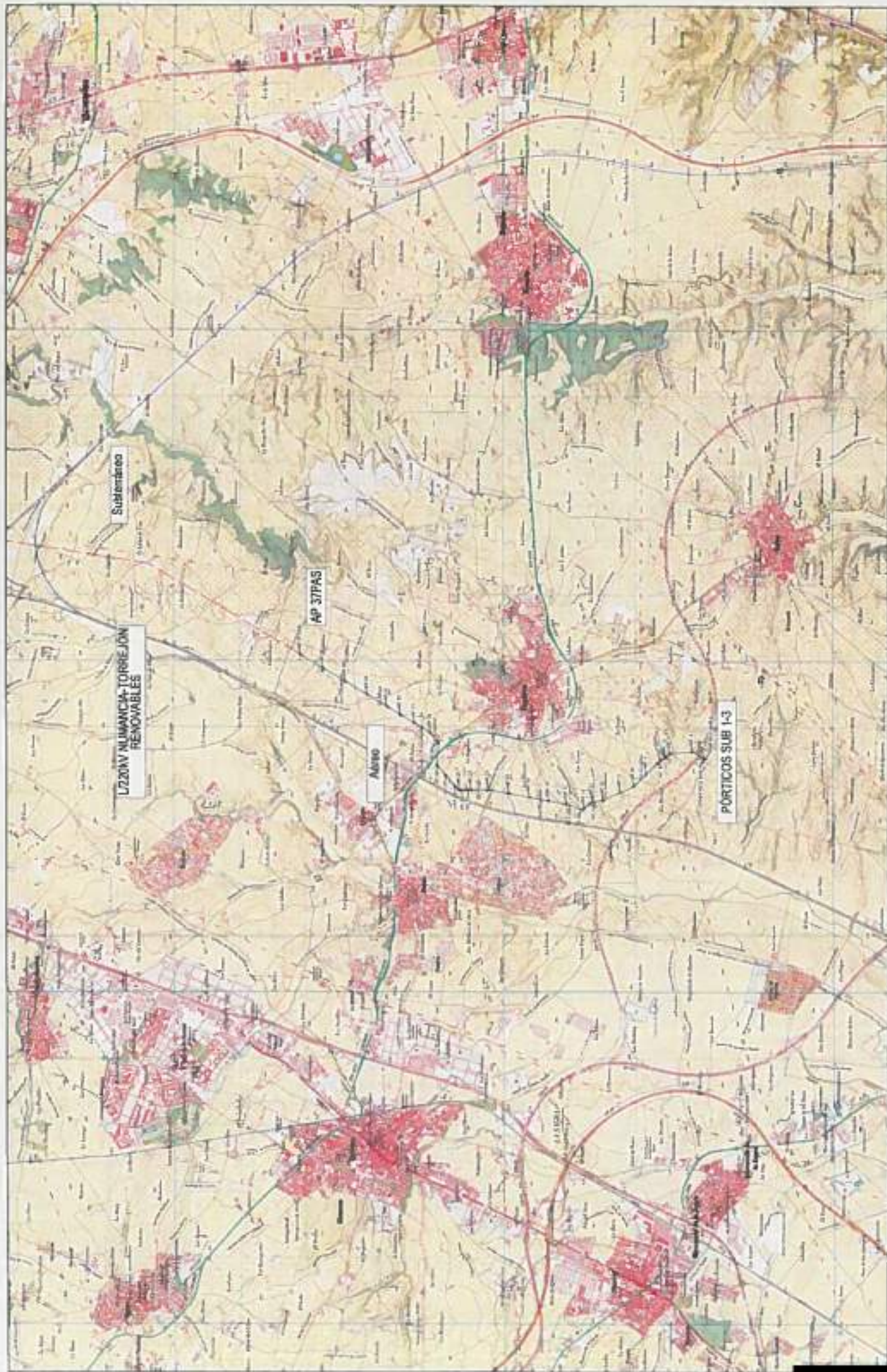
IGNIS  
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
 INSTITUTO DE ESTADÍSTICA  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
 INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS DE GESTIÓN



ESTADO: ESPAÑA  
 AUTONOMÍA: CATALUÑA  
 PROVINCIA: BARCELONA  
 MUNICIPIO: BARCELONA

PROYECTO	FECHA	ESCALA	PROYECTANTE	REVISOR	APROBADO

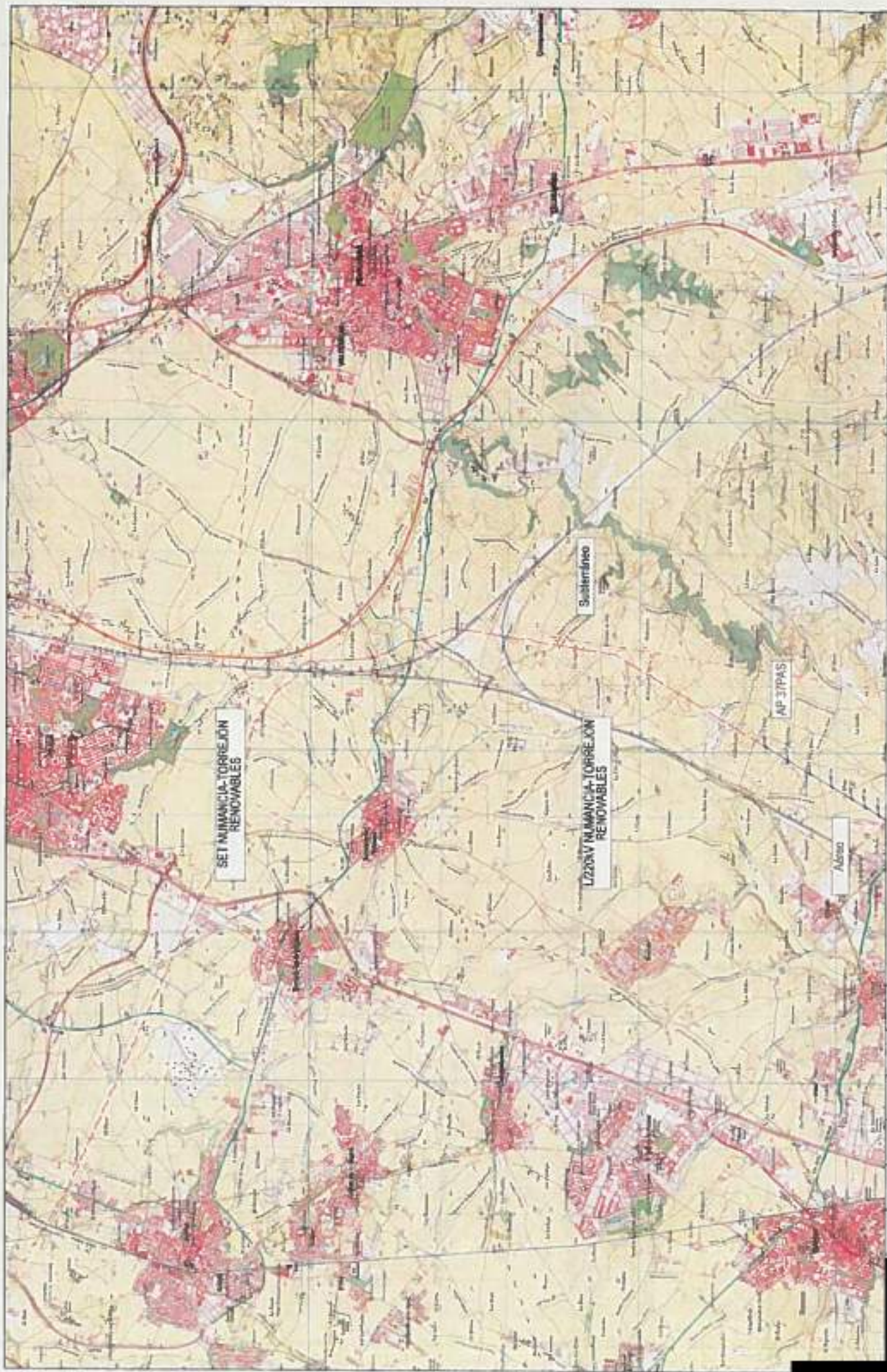




Proyecto: L2201V  
 Cliente: ALUMINICA TORREJON RENOVABLES  
 Escala: 1:50,000  
 Fecha de Emisión: 15/05/2014  
 Autor: IGNIS

PROYECTO	CLIENTE	ESCALA	FECHA DE EMISION	AUTOR
L2201V	ALUMINICA TORREJON RENOVABLES	1:50,000	15/05/2014	IGNIS

NO.	DESCRIPCION	FECHA	ESTADO
1	Emisión	15/05/2014	Final
2	Revisión		
3	Revisión		
4	Revisión		
5	Revisión		
6	Revisión		
7	Revisión		
8	Revisión		
9	Revisión		
10	Revisión		



Proyecto: PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA CIUDAD DE MURCIA  
 Fase: PLANEAMIENTO URBANO  
 Escala: 1:100000  
 Hoja: 4.1  
 Fecha: 1989  
 Autor: IGNIS

Proyecto	Hoja	Fecha	Escala	Estado	Observaciones





TERMINO MUNICIPAL DE ESCUINMAS

TERMINO MUNICIPAL DE NUMANCIA DE LA SAGRA

INSTRUMENTO UNICO DE EJECUCION

PROYECTO: PUERTO GENERAL

LIBRO: 1000

AL

IGNIS

ENCUADRAMIENTO DE LA PARCELA 1000

Parcela	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie (ha)
1000						
1001						
1002						
1003						
1004						
1005						
1006						
1007						
1008						
1009						
1010						
1011						
1012						
1013						
1014						
1015						
1016						
1017						
1018						
1019						
1020						
1021						
1022						
1023						
1024						
1025						
1026						
1027						
1028						
1029						
1030						
1031						
1032						
1033						
1034						
1035						
1036						
1037						
1038						
1039						
1040						
1041						
1042						
1043						
1044						
1045						
1046						
1047						
1048						
1049						
1050						













TERMINO MUNICIPAL  
DE TORREÓN  
DE VELASCO

	
PROYECTO ORIGINAL DE LOS AUTORES	
Autor: A1	Escala: 1:50,000
Fecha: 12/05/2014	
Lugar: Torreón de Velasco, Tlaxcala	
Estado: Tlaxcala	
País: México	
Proyecto:	
Cliente:	
Descripción:	
Observaciones:	
Comentarios:	
Notas:	
Legenda:	
	
Escala:	
Proyección:	
Datum:	
Fuente:	
Autor:	
Fecha:	
Estado:	
País:	
Proyecto:	
Cliente:	
Descripción:	
Observaciones:	
Comentarios:	
Notas:	
Legenda:	
	
Escala:	
Proyección:	
Datum:	
Fuente:	
Autor:	
Fecha:	
Estado:	
País:	
Proyecto:	
Cliente:	
Descripción:	
Observaciones:	
Comentarios:	
Notas:	
Legenda:	
	
Escala:	
Proyección:	
Datum:	
Fuente:	
Autor:	
Fecha:	
Estado:	
País:	
Proyecto:	
Cliente:	
Descripción:	
Observaciones:	
Comentarios:	
Notas:	
Legenda:	
	
Escala:	
Proyección:	
Datum:	
Fuente:	
Autor:	
Fecha:	
Estado:	
País:	
Proyecto:	
Cliente:	
Descripción:	
Observaciones:	
Comentarios:	
Notas:	
Legenda:	
	
Escala:	
Proyección:	
Datum:	
Fuente:	
Autor:	
Fecha:	
Estado:	
País:	
Proyecto:	
Cliente:	
Descripción:	
Observaciones:	
Comentarios:	
Notas:	
Legenda:	
	
Escala:	
Proyección:	
Datum:	
Fuente:	
Autor:	
Fecha:	
Estado:	
País:	
Proyecto:	
Cliente:	
Descripción:	
Observaciones:	
Comentarios:	
Notas:	
Legenda:	









TERMINO MUNICIPAL  
DE TORREÓN  
DE VELASCO

		DIRECTORIO GENERAL DE ESTACIONES PLANTA GENERAL VILLAS GUAYMAS - TORREÓN	
No. de Proyecto: 172-0000 Estado: CO Municipio: TORREÓN	No. de Hoja: 1 Total de Hojas: 1	Escala: 1:50,000 Fecha: 2011	Autor: [Redacted]
CARRILERA PARALELO 10400		LEGENDA Línea de Estación Línea de Carretera Línea de Fierro Línea de Agua Línea de Gas	
CRUCEMIENTO PARALELO 10400		ESCALA 	
No. Fecha Descripción	No. Fecha Descripción	No. Fecha Descripción	No. Fecha Descripción



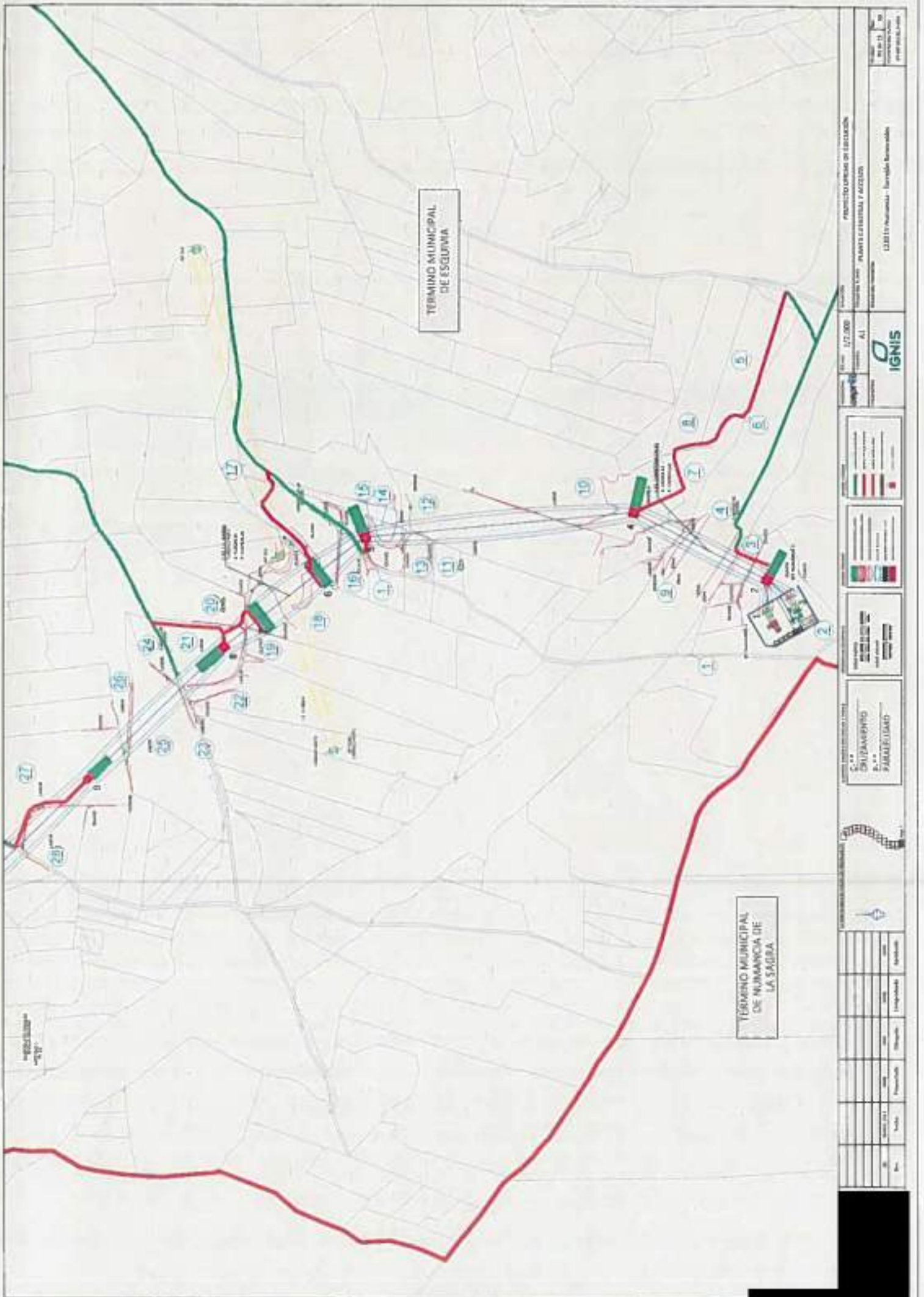




TERMINO MUNICIPAL  
DE PARIJA

TERMINO MUNICIPAL,  
DE TORREJON  
DE VELASCO

PROYECTO: OBRAS DE LEVANTAMIENTO Y RECONSTRUCCION DEL MUNICIPIO DE PARIJA	ESCALA: 1:75,000 FECHA: 2023										
AUTORIA: IGNIS ELABORADO POR: IGNIS REVISADO POR: IGNIS APROBADO POR: IGNIS	PROYECTO: OBRAS DE LEVANTAMIENTO Y RECONSTRUCCION DEL MUNICIPIO DE PARIJA										
C.A. CRUZAMIENTO S.A.S. CONSULTORIA PARAMETRICAS	PROYECTO: OBRAS DE LEVANTAMIENTO Y RECONSTRUCCION DEL MUNICIPIO DE PARIJA										
	PROYECTO: OBRAS DE LEVANTAMIENTO Y RECONSTRUCCION DEL MUNICIPIO DE PARIJA										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NO.</th> <th>FECHA</th> <th>REVISADO</th> <th>PROYECTADO</th> <th>APROBADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	NO.	FECHA	REVISADO	PROYECTADO	APROBADO						PROYECTO: OBRAS DE LEVANTAMIENTO Y RECONSTRUCCION DEL MUNICIPIO DE PARIJA
NO.	FECHA	REVISADO	PROYECTADO	APROBADO							



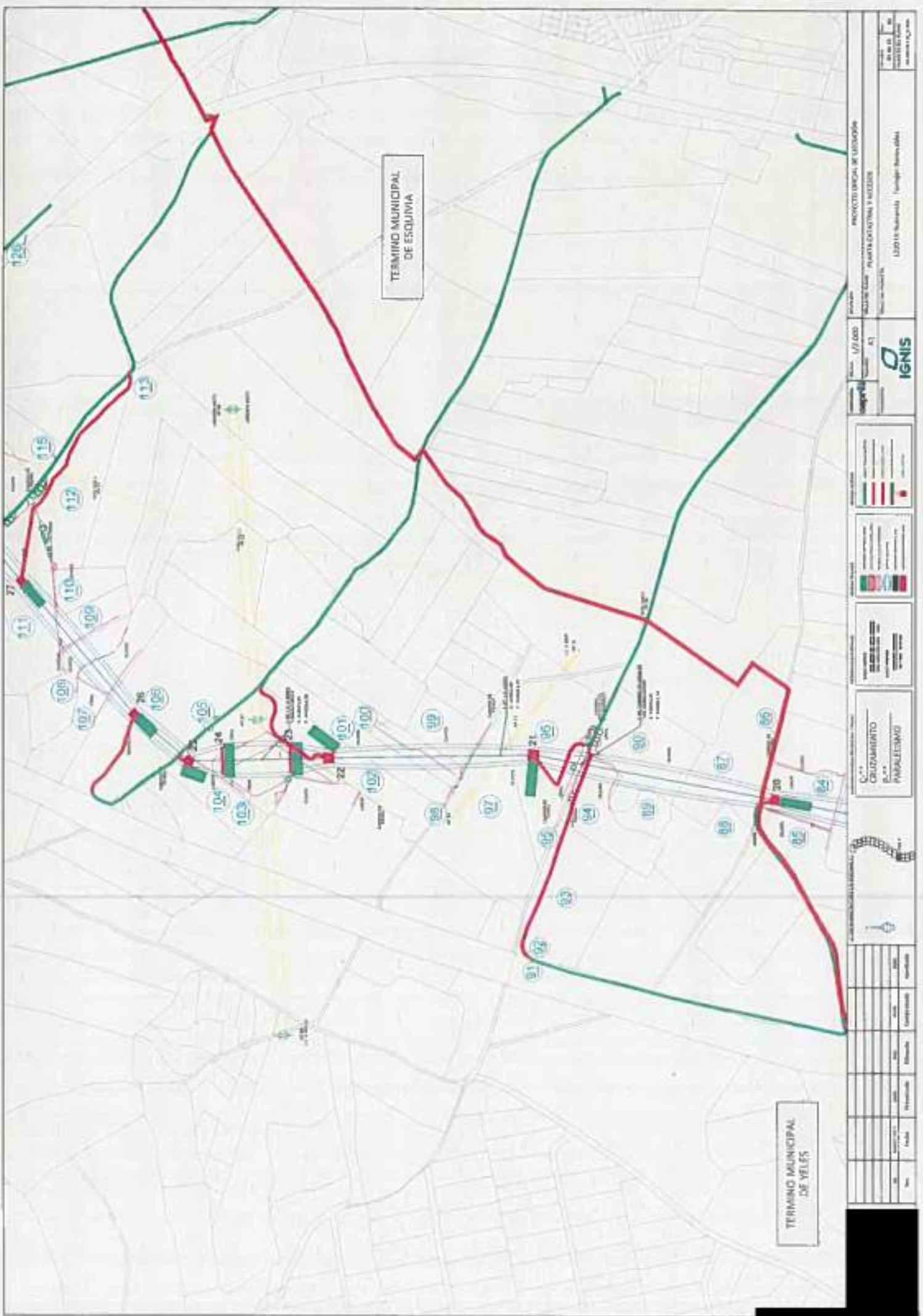
TERMINO MUNICIPAL DE ESCUMIA

TERMINO MUNICIPAL DE NUMANCIA DE LA SAGRA

<b>PROYECTO URBANO DE DISTRIBUCION</b> PLANTAS DE RESERVA Y ACCESORIOS 13.03.13 Numancia - Territorio Reservado	
Escala: 1:17.000 Formato: A1 Fecha:	<b>IGNIS</b> Ingeniería de Infraestructuras
<b>LEGENDA</b> Líneas de conducción Líneas de distribución Líneas de reserva Líneas de acceso	<b>LEGENDA</b> Líneas de conducción Líneas de distribución Líneas de reserva Líneas de acceso
<b>PROYECTO URBANO DE DISTRIBUCION</b> PLANTAS DE RESERVA Y ACCESORIOS 13.03.13 Numancia - Territorio Reservado	<b>PROYECTO URBANO DE DISTRIBUCION</b> PLANTAS DE RESERVA Y ACCESORIOS 13.03.13 Numancia - Territorio Reservado
<b>PROYECTO URBANO DE DISTRIBUCION</b> PLANTAS DE RESERVA Y ACCESORIOS 13.03.13 Numancia - Territorio Reservado	<b>PROYECTO URBANO DE DISTRIBUCION</b> PLANTAS DE RESERVA Y ACCESORIOS 13.03.13 Numancia - Territorio Reservado





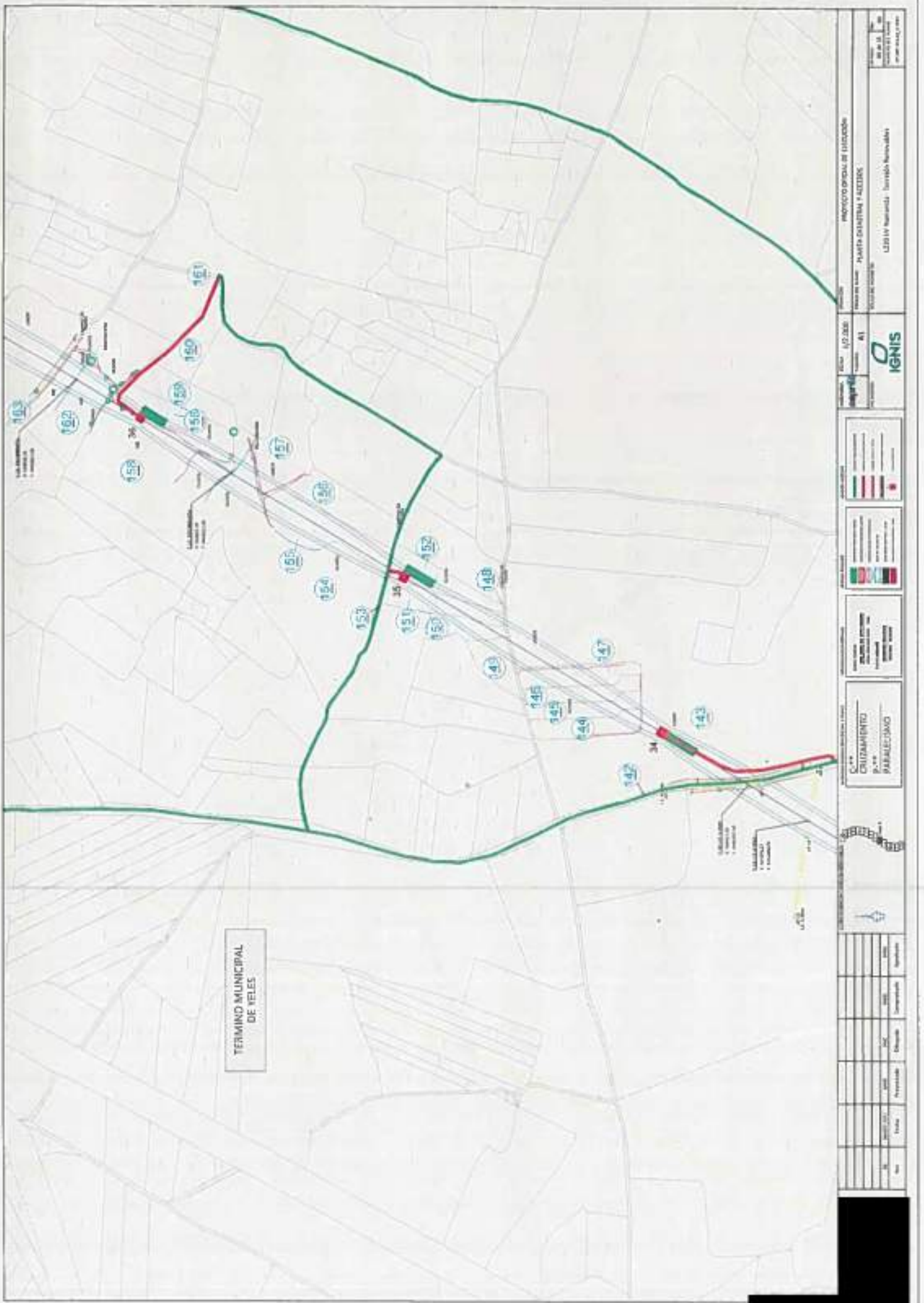


TERMINO MUNICIPAL  
DE ESQUIVIA

TERMINO MUNICIPAL  
DE YELES

PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN CALLE CALAMAR - PUENTE EDUCATIVA Y SOCIOCOMUNITARIA 100118 Subproyecto 1 (sección B)	Escala: 1:50,000 Fecha: 21/05/2018
<b>LEGENDA</b> Línea roja: Límite del Termino Municipal Línea verde: Límite del Termino Municipal Línea negra: Límite del Termino Municipal	<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)
<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)	<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)
<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)	<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)
<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)	<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)
<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)	<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)
<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)	<b>PROYECTO MUNICIPAL DE URBANIZACIÓN</b> Calle Calamar - Puente Educativa y Socio Comunitaria 100118 Subproyecto 1 (sección B)





TERMINO MUNICIPAL DE VELES

PROYECTO DISEÑO DE ESCUELA  
PLAN DE DISEÑO Y ACCESO  
LIT. 14 de Huastilla - Territorio Huastilla

ESCALA: 1:7.500  
FECHA: A1



USO DEL SUELO	
	Área de Protección Ambiental
	Área de Intervención
	Área de Desarrollo
	Área de Recreación
	Área de Servicios

TIPO DE SUELO	
	Suelo fértil
	Suelo con riesgo de erosión
	Suelo con riesgo de inundación
	Suelo con riesgo de deslizamiento
	Suelo con riesgo de contaminación

USO DEL SUELO	
	Área de Protección Ambiental
	Área de Intervención
	Área de Desarrollo
	Área de Recreación
	Área de Servicios

CRUZAMIENTO  
R-10  
PARALELO-1400



No.	Fecha	Propósito	Diseño	Dibujado	Comprobado	Aprobado







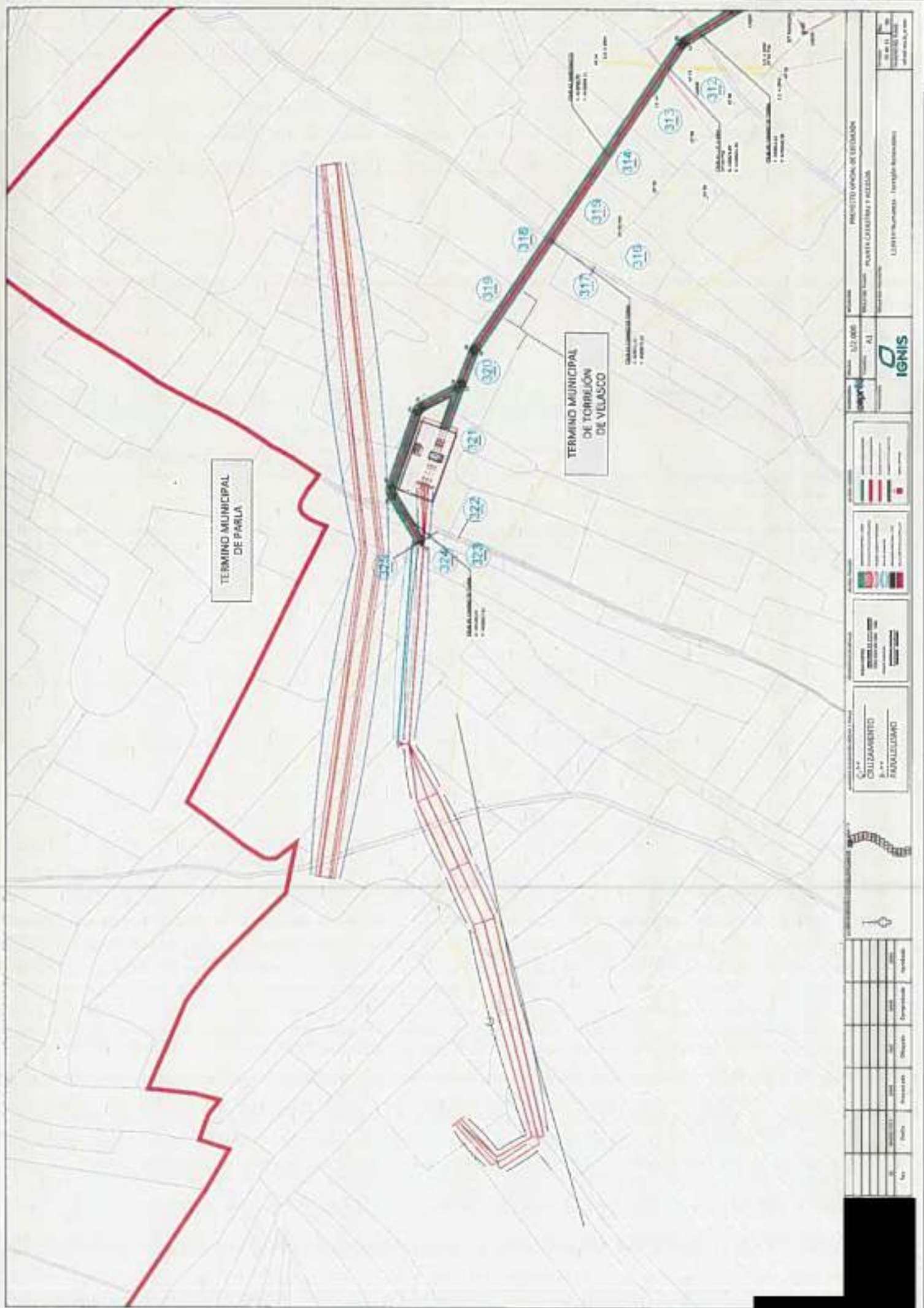










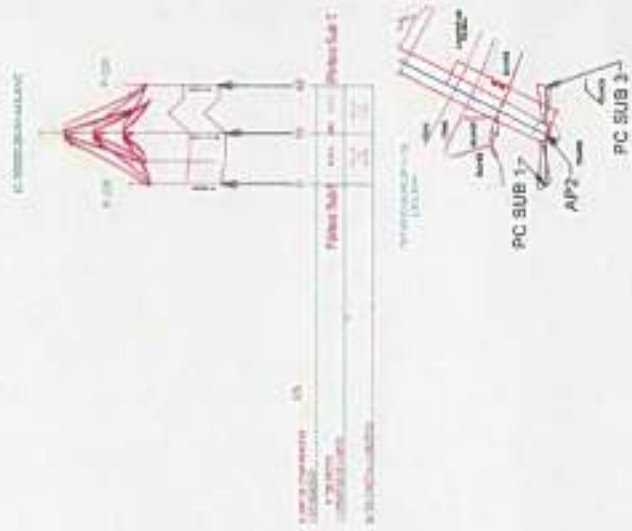


TERMINO MUNICIPAL DE PARLA

TERMINO MUNICIPAL DE TORREJON DE VELASCO

		PROYECTO URBANO DE ESTACION PUENTE GARCERAN Y ACCESOS URBANO TORREJON DE VELASCO - TORREJON DE VELASCO	
ESCALA: 1:10,000 FECHA: 01/11/2011	AUTORIA: IGNIS	PROYECTO: URBANO TORREJON DE VELASCO - TORREJON DE VELASCO	CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE TORREJON DE VELASCO
LEGENDA: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parcelas</li> <li>Parcelas con servidumbre</li> <li>Parcelas con cargas</li> <li>Parcelas con servidumbre de paso</li> <li>Parcelas con servidumbre de agua</li> <li>Parcelas con servidumbre de luz</li> <li>Parcelas con servidumbre de gas</li> <li>Parcelas con servidumbre de telefonos</li> <li>Parcelas con servidumbre de cable de fibra optica</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros servicios</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros usos</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros derechos</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros tipos</li> </ul>	LEGENDA: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parcelas</li> <li>Parcelas con servidumbre</li> <li>Parcelas con cargas</li> <li>Parcelas con servidumbre de paso</li> <li>Parcelas con servidumbre de agua</li> <li>Parcelas con servidumbre de luz</li> <li>Parcelas con servidumbre de gas</li> <li>Parcelas con servidumbre de telefonos</li> <li>Parcelas con servidumbre de cable de fibra optica</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros servicios</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros usos</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros derechos</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros tipos</li> </ul>	LEGENDA: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parcelas</li> <li>Parcelas con servidumbre</li> <li>Parcelas con cargas</li> <li>Parcelas con servidumbre de paso</li> <li>Parcelas con servidumbre de agua</li> <li>Parcelas con servidumbre de luz</li> <li>Parcelas con servidumbre de gas</li> <li>Parcelas con servidumbre de telefonos</li> <li>Parcelas con servidumbre de cable de fibra optica</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros servicios</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros usos</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros derechos</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros tipos</li> </ul>	LEGENDA: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parcelas</li> <li>Parcelas con servidumbre</li> <li>Parcelas con cargas</li> <li>Parcelas con servidumbre de paso</li> <li>Parcelas con servidumbre de agua</li> <li>Parcelas con servidumbre de luz</li> <li>Parcelas con servidumbre de gas</li> <li>Parcelas con servidumbre de telefonos</li> <li>Parcelas con servidumbre de cable de fibra optica</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros servicios</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros usos</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros derechos</li> <li>Parcelas con servidumbre de otros tipos</li> </ul>
No. Parcela Superficie Situacion Propietario Servidumbre	No. Parcela Superficie Situacion Propietario Servidumbre	No. Parcela Superficie Situacion Propietario Servidumbre	No. Parcela Superficie Situacion Propietario Servidumbre

CONVENIO S.14	Y 14.00001.1.1
Y 14.00001.1.2	Y 14.00001.1.3
Y 14.00001.1.4	Y 14.00001.1.5
Y 14.00001.1.6	Y 14.00001.1.7
Y 14.00001.1.8	Y 14.00001.1.9
Y 14.00001.1.10	Y 14.00001.1.11
Y 14.00001.1.12	Y 14.00001.1.13
Y 14.00001.1.14	Y 14.00001.1.15
Y 14.00001.1.16	Y 14.00001.1.17
Y 14.00001.1.18	Y 14.00001.1.19
Y 14.00001.1.20	Y 14.00001.1.21
Y 14.00001.1.22	Y 14.00001.1.23
Y 14.00001.1.24	Y 14.00001.1.25
Y 14.00001.1.26	Y 14.00001.1.27
Y 14.00001.1.28	Y 14.00001.1.29
Y 14.00001.1.30	Y 14.00001.1.31
Y 14.00001.1.32	Y 14.00001.1.33
Y 14.00001.1.34	Y 14.00001.1.35
Y 14.00001.1.36	Y 14.00001.1.37
Y 14.00001.1.38	Y 14.00001.1.39
Y 14.00001.1.40	Y 14.00001.1.41
Y 14.00001.1.42	Y 14.00001.1.43
Y 14.00001.1.44	Y 14.00001.1.45
Y 14.00001.1.46	Y 14.00001.1.47
Y 14.00001.1.48	Y 14.00001.1.49
Y 14.00001.1.50	Y 14.00001.1.51
Y 14.00001.1.52	Y 14.00001.1.53
Y 14.00001.1.54	Y 14.00001.1.55
Y 14.00001.1.56	Y 14.00001.1.57
Y 14.00001.1.58	Y 14.00001.1.59
Y 14.00001.1.60	Y 14.00001.1.61
Y 14.00001.1.62	Y 14.00001.1.63
Y 14.00001.1.64	Y 14.00001.1.65
Y 14.00001.1.66	Y 14.00001.1.67
Y 14.00001.1.68	Y 14.00001.1.69
Y 14.00001.1.70	Y 14.00001.1.71
Y 14.00001.1.72	Y 14.00001.1.73
Y 14.00001.1.74	Y 14.00001.1.75
Y 14.00001.1.76	Y 14.00001.1.77
Y 14.00001.1.78	Y 14.00001.1.79
Y 14.00001.1.80	Y 14.00001.1.81
Y 14.00001.1.82	Y 14.00001.1.83
Y 14.00001.1.84	Y 14.00001.1.85
Y 14.00001.1.86	Y 14.00001.1.87
Y 14.00001.1.88	Y 14.00001.1.89
Y 14.00001.1.90	Y 14.00001.1.91
Y 14.00001.1.92	Y 14.00001.1.93
Y 14.00001.1.94	Y 14.00001.1.95
Y 14.00001.1.96	Y 14.00001.1.97
Y 14.00001.1.98	Y 14.00001.1.99
Y 14.00001.1.100	Y 14.00001.1.101



		PROYECTO ORDEN DE EJECUCION PLANTA Y PERFILES DEL DORSAL
ESCALA: 1/50 FECHA: 03/11/2010	AUTORIA: IGNIS	CLIENTE: URBANIZACIONES Y CONSTRUCCIONES
DISEÑO: IGNIS	VERIFICADO: IGNIS	APROBADO: IGNIS
TÍTULO: ORDEN DE EJECUCION	FOLIO: 01	DE: 01
AUTORIA: IGNIS	DIRECCION: IGNIS	UBICACION: IGNIS
DISEÑO: IGNIS	VERIFICADO: IGNIS	APROBADO: IGNIS
TÍTULO: ORDEN DE EJECUCION	FOLIO: 01	DE: 01
AUTORIA: IGNIS	DIRECCION: IGNIS	UBICACION: IGNIS





COORDENADAS UTM	
X	432783.421
Y	9431862.411
Z	5081.570

COORDENADAS UTM	
X	432883.303
Y	9431862.411
Z	5081.570

COORDENADAS UTM	
X	432983.185
Y	9431862.411
Z	5081.570

COORDENADAS UTM	
X	433083.067
Y	9431862.411
Z	5081.570

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA  
 (Sección: Desde el km 13.75 hasta el km 14.25 en ambos sentidos)  
 (Sección: Desde el km 14.25 hasta el km 14.75 en ambos sentidos)

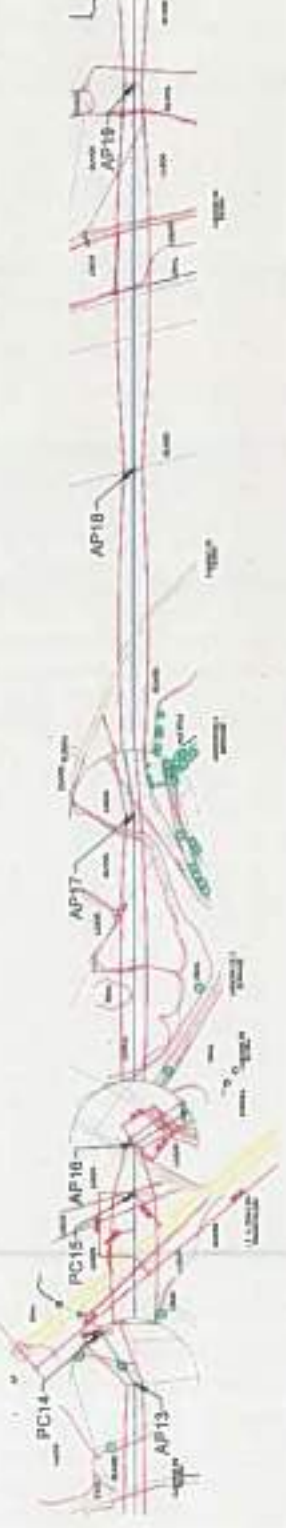
CONTRATO N.º 13.2.1.2014 DE TRANSFERENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CARRETERA  
 (Sección: Desde el km 13.75 hasta el km 14.25 en ambos sentidos)  
 (Sección: Desde el km 14.25 hasta el km 14.75 en ambos sentidos)

SECCION 13.75-14.25 (KMS)

SECCION 14.25-14.75 (KMS)

SECCION 14.75-15.25 (KMS)

SECCION 15.25-15.75 (KMS)



N.º	Fecha	Descripción	Elaborado	Comprobado	Aprobado

EMPRESA: **IGNIS**  
 PROYECTO: RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA  
 CLIENTE: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y VIALIDAD  
 UBICACIÓN: CANTÓN 7 DE INDAGÓN - CANTÓN 8 DE SOTRÓN  
 ESCALA: 1:1000  
 FECHA: 15/08/2014  
 AUTORIZADO: [Firma]  
 INGENIERO: [Firma]  
 DISEÑADOR: [Firma]



CONTRATISTA	U.S.A.
PROYECTO	13.000.000
FECHA	15/05/2014
HOJA	13 DE 13

CONTRATISTA	U.S.A.
PROYECTO	13.000.000
FECHA	15/05/2014
HOJA	13 DE 13

CONTRATISTA	U.S.A.
PROYECTO	13.000.000
FECHA	15/05/2014
HOJA	13 DE 13

CONTRATISTA	U.S.A.
PROYECTO	13.000.000
FECHA	15/05/2014
HOJA	13 DE 13

CONTRATISTA	U.S.A.
PROYECTO	13.000.000
FECHA	15/05/2014
HOJA	13 DE 13

CONTRATISTA	U.S.A.
PROYECTO	13.000.000
FECHA	15/05/2014
HOJA	13 DE 13

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 14 DE 196.73m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 13 DE 237.26m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 12 DE 425.27m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 11 DE 200.00m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 10 DE 150.00m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 9 DE 100.00m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 8 DE 50.00m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 7 DE 25.00m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 6 DE 12.50m

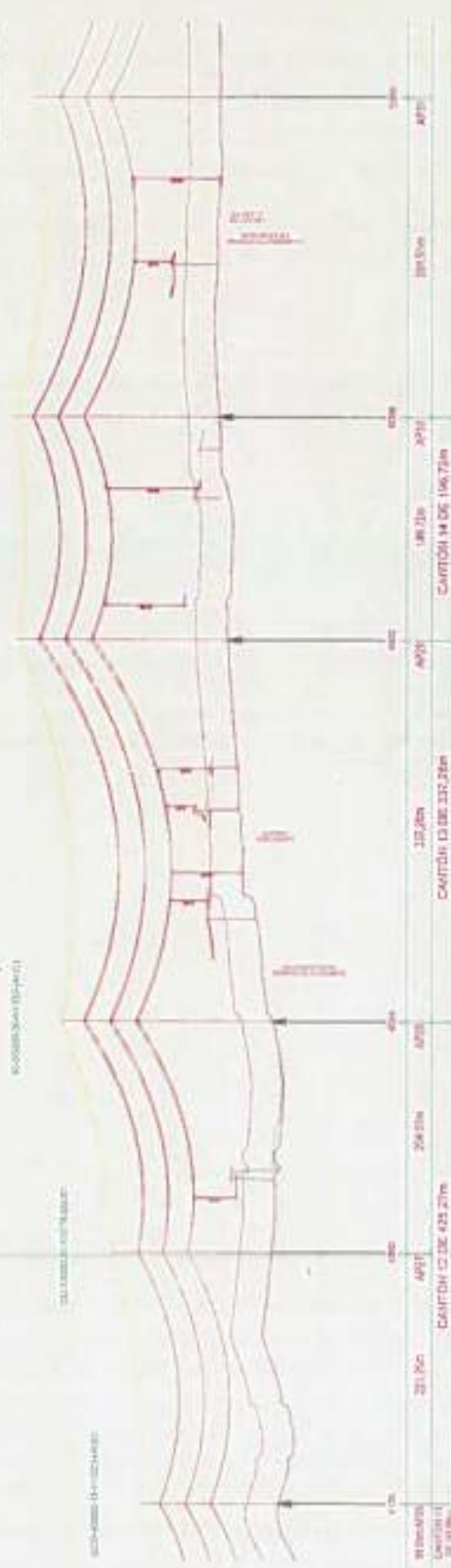
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 5 DE 6.25m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 4 DE 3.125m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 3 DE 1.562.5m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 2 DE 0.781.25m

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 1 DE 0.390.625m



		EMPRESA DUEÑA DE LA OBRA EMPRESA DUEÑA DE LA OBRA
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 14 DE 196.73m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 14 DE 196.73m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 13 DE 237.26m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 13 DE 237.26m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 12 DE 425.27m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 12 DE 425.27m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 11 DE 200.00m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 11 DE 200.00m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 10 DE 150.00m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 10 DE 150.00m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 9 DE 100.00m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 9 DE 100.00m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 8 DE 50.00m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 8 DE 50.00m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 7 DE 25.00m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 7 DE 25.00m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 6 DE 12.50m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 6 DE 12.50m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 5 DE 6.25m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 5 DE 6.25m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 4 DE 3.125m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 4 DE 3.125m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 3 DE 1.562.5m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 3 DE 1.562.5m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 2 DE 0.781.25m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 2 DE 0.781.25m
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 1 DE 0.390.625m		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CANTÓN 1 DE 0.390.625m

PROYECTO	1114
FECHA	15/03/2007
ELABORADO POR	1114/001/001
REVISADO POR	1114/001/001
APROBADO POR	1114/001/001

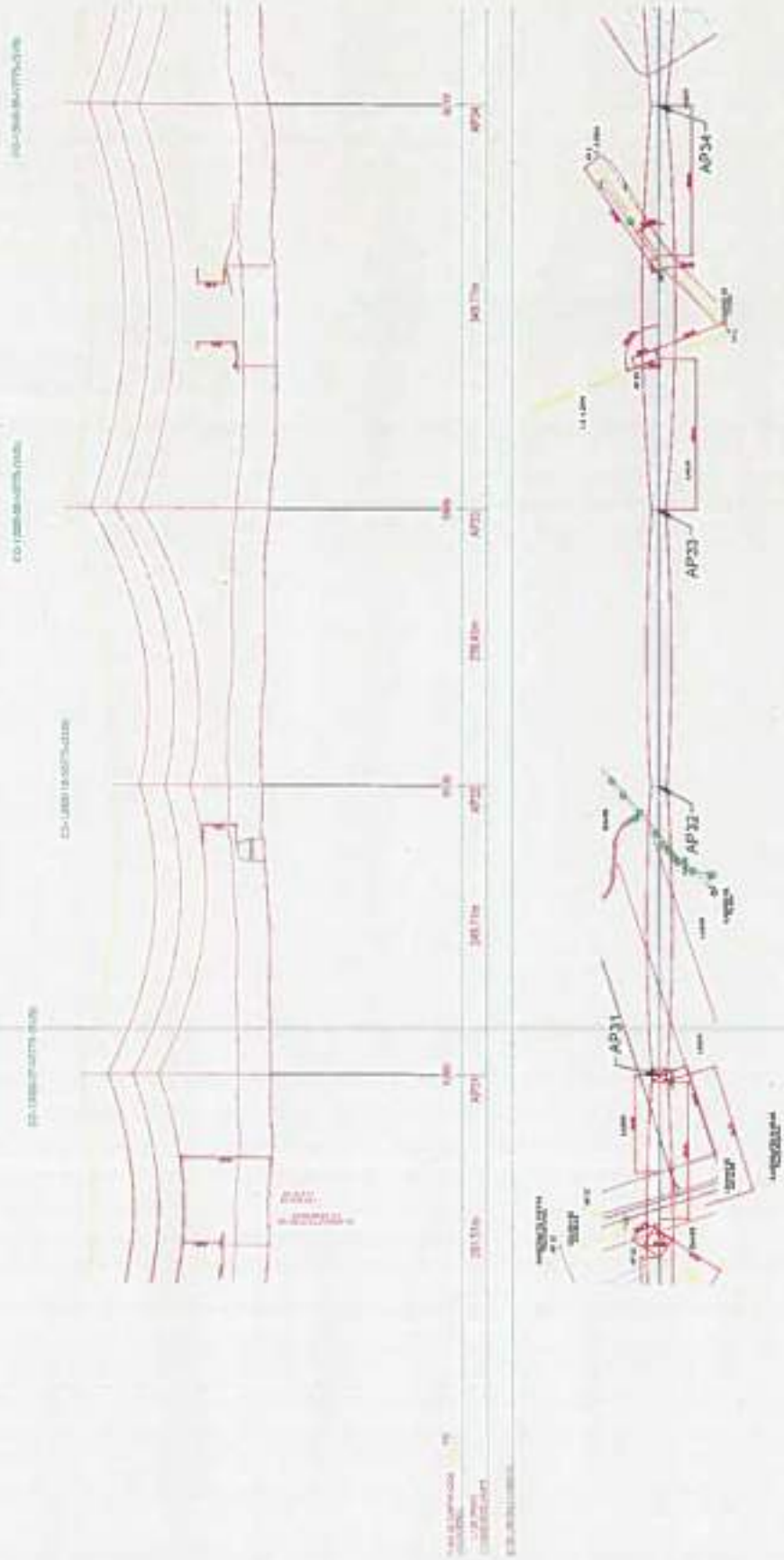
PROYECTO	1114
FECHA	15/03/2007
ELABORADO POR	1114/001/001
REVISADO POR	1114/001/001
APROBADO POR	1114/001/001

PROYECTO	1114
FECHA	15/03/2007
ELABORADO POR	1114/001/001
REVISADO POR	1114/001/001
APROBADO POR	1114/001/001

PROYECTO	1114
FECHA	15/03/2007
ELABORADO POR	1114/001/001
REVISADO POR	1114/001/001
APROBADO POR	1114/001/001

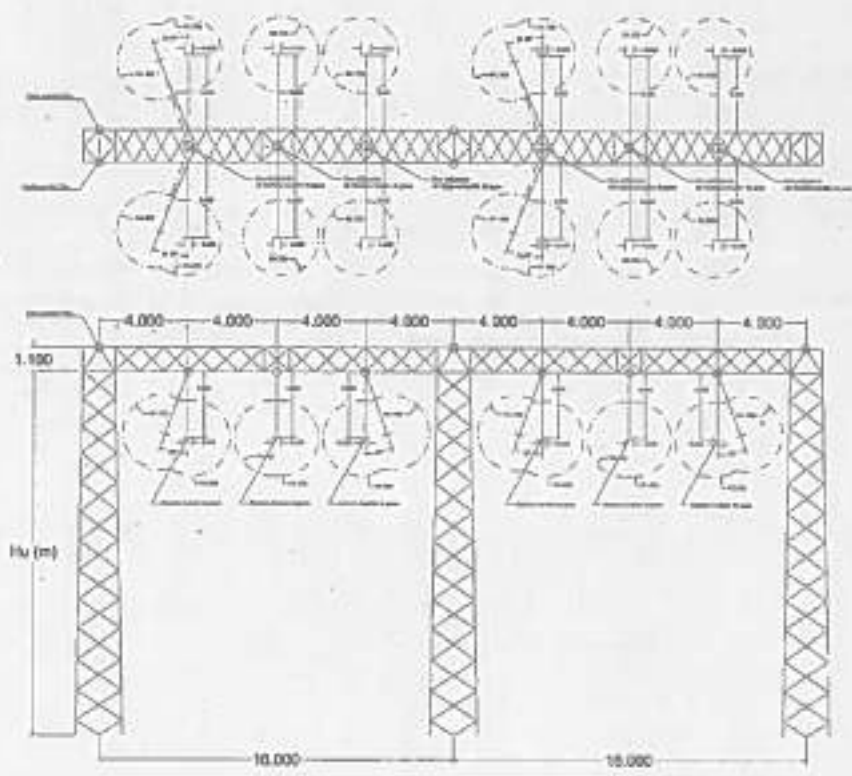
CONSEJO REGULADOR DEL SECTOR  
 DE ENERGIA ELÉCTRICA  
 MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA  
 DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGIA ELÉCTRICA  
 DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO  
 CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE ENERGÍA  
 QUE SE DEBE GENERAR EN EL SISTEMA

PROYECTO DE INVERSIÓN - I.E. 1114  
 (Módulo de Inversión - I.E. 1114)  
 (Módulo de Inversión - I.E. 1114)  
 (Módulo de Inversión - I.E. 1114)



PROYECTO	1114	FECHA	15/03/2007	PROYECTO DE INVERSIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
ELABORADO POR	1114/001/001	REVISADO POR	1114/001/001	PROYECTO DE INVERSIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
APROBADO POR	1114/001/001	APROBADO POR	1114/001/001	PROYECTO DE INVERSIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
				INSTITUTO NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO





Esquema de Cimentación

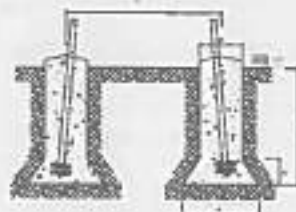
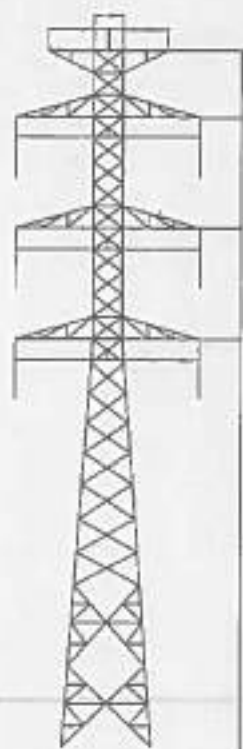


00	MARZO 2021	MMB	MAC	MMB	MMB
Rev	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

	ESCALA	S/E	SITUACIÓN			PROYECTO DE EJECUCIÓN		
	TAMAÑO	A4	TÍTULO DEL PLANO:			APOYOS Y CIMENTACIONES TIPO		
	PROYECTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO:			L220 kV Numancia - Torrejón Renovables		Nº HOJA 01 de 08
								Rev. Nº NÚMERO DEL PLANO MT-007.083.22_0-1008

Modelo del Apoyo	DIMENSIONES DEL APOYO (m)						ORIENTACIONES						Viento (m/s)	Viento (m/s)	Viento (m/s)
	h	a	f	b	#	g	h	a	c	b	H				
CO-12000-14-1875	5,5	4,5	4,5		2,5	3	0,40	1,45	5,35	1,05	1,20	2,52	30,60	10,70	
CO-12000-16-1875	5,5	4,5	4,5		2,5	3	0,40	1,45	4,85	1,05	1,20	2,46	30,45	10,50	
CO-12000-17-1875	5,5	4,5	4,5		2,5	3	0,45	1,50	4,40	1,05	1,20	2,40	30,45	11,00	
CO-12000-18-1875	5,5	4,5	4,5		2,5	3	0,45	1,50	4,75	1,05	1,20	2,40	30,45	11,00	

CO-12000-N3775



Condiciones Fabricación Item		
Material	Construcción Estructura	8350-JI y 8275-JI según UNE-EN-10222
	Construcción Dimensiones	Perfil de las patas según UNE-EN-10222 Chapas de refuerzo laminadas en caliente UNE-EN-10222
	Rebolerizado	Sp-141 / 94-1000
Material Ejecución	HIERRO-1	
CONDIC	R3 10/16	

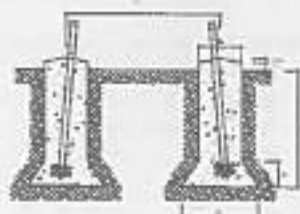
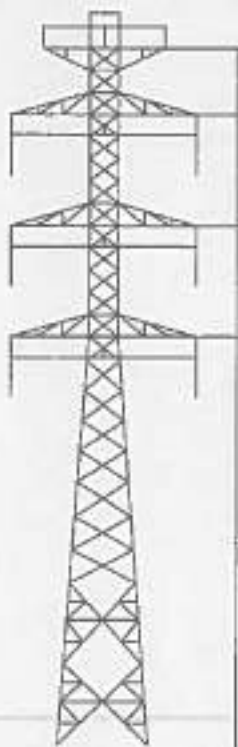
Elaborado por el COLEGIO

Rev	Fecha	Proyectado	Utilizado	Comprobado	Aprobado
00	MARZO 2023	IGNIS	PMG	MM/S	MM/S

	ESCALA	3/E	SITUACION			PROYECTO DE EJECUCIÓN		
	TAMAÑO	A4	TÍTULO DEL PLANO			APOYOS Y CIMENTACIONES TIPO		
	PROYECTOR		TÍTULO DEL PROYECTO			Nº Hoja: 02 de 08 Rev: 00 NÚMERO DEL PLANO: MT-001-001-22_3-1008		
	L220 kV Numancia - Torrejón Renovables							

Número del Apoyo	FORMA DEL APOYO (m)				DIMENSIONES							V. max. (m/s)	V. max. (m/s)	V. max. (m/s)
	b	a	c	d	e	f	g	h	i					
CO-18000-1A-1875	5,5	4,8	4,6		2,5	2	0,35	1,75	4,25	1,50	1,20	3,55	14,21	15,01
CO-18000-1B-1875	5,5	4,8	4,6		2,5	1	0,40	1,80	4,40	1,50	1,40	3,67	14,50	15,31
CO-18000-2A-1875	5,5	4,6	4,6		2,5	2	0,40	1,80	4,30	1,50	1,30	3,59	14,50	15,30
CO-18000-2B-1875	5,5	4,6	4,6		2,4	1	0,35	1,85	4,30	1,50	1,30	3,60	14,56	15,30
CO-18000-3A-1875	5,5	4,6	4,6		2,4	1	0,35	1,80	4,20	1,50	1,20	3,63	14,52	15,31

CO-18000



Especificaciones Técnicas	
Control de calidad	SEGUNDO Y TERCER según UNE-EN-10902
Control de dimensiones	Perfiles de acero según UNE-EN-10225 / Diseño de acero conforme en acero UNEN 10025
Control de calidad	EN 10177 / EN 10210
APLICACIÓN ESTRUCTURAL	UNE EN-1
ACEROS	R 235 / S 235

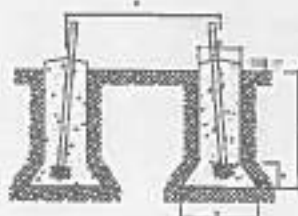
Caracterizado por el COLECCION

30	MARZO 2021	MMB	PHC	MMB	MMB
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

	ESCALA: S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN
	TAMAÑO: A4	TÍTULO DEL PLANO: APOYOS / CIMENTACIONES TPO
	TÍTULO DEL PROYECTO: L220 kV Numancia - Torrejón Renovables	
	Nº HOJA: 03 de 03 NÚMERO DEL PLANO: 047-001-063-21_3-1008	Rev: 00

Número del Apoyo	GEOMETRÍA DEL APOYO (m)								COORDINADAS					
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	V elev (m)	V an (m)	V herm (m)
CO-33000-03-N376	5.5	4.5	4.5		4.4	3	0.88	2.15	5.15	1.31	1.10	6.71	26.81	28.37
CO-33000-04-N376	5.5	4.5	4.5		4.4	3	0.88	2.15	5.15	1.31	1.10	6.71	26.81	28.37

CO-33000-N3776



Combinación de Materiales Básicos		
Acero	Acero laminado	S355 y S275JR según UNE-EN-10025
Acero	Concreto	Perfil de alta calidad según UNE-EN-1034 / Chasis de 100 kg/m <sup>3</sup> en caliente UNE-EN-10217
Acero	Concreto	DN-101 / DN100
Acero	ESTRUCAL	A325 10/11
Concreto		A 30 / 38

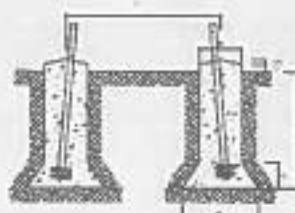
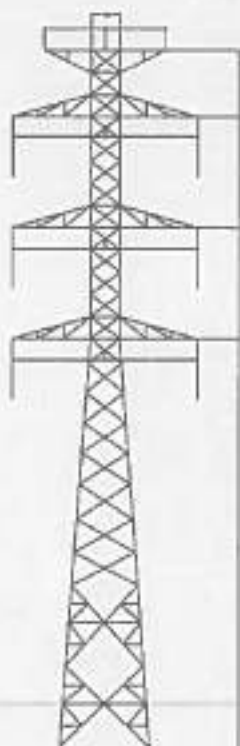
robocemento por el COLEGIO

Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado
00	MARZO 2023	ANB	PAAC	MMB	ANB

osprsi	ESCALA	S/E	SITUACIÓN	PROYECTO DE EJECUCIÓN	
	TAMAÑO	A4	TÍTULO DEL PLANO	APOYOS Y COORDINACIONES TPO	
IGNIS	PROYECTOR	TÍTULO DEL PROYECTO			FECHA
		L220 kV Numancia - Torreón Renovables			04 de GB
					Rev. 00
					NÚMERO DEL PLANO: MT-007-063-23_0-1008

Nomenclatura del Apoyo	GEOMETRÍA DEL APOYO (m)						ORIENTACIONES							
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	V (m/s) (viento)	V (m/s) (v.)	V (m/s) (v.)
GCO-4000-25-NI223	3,8	3,8	3,8	-	4,2	3,5	1,05	1,80	7,30	1,07	1,80	6,90	27,45	18,74
GCO-4000-30-NI223	3,8	3,8	3,8	-	4,2	3,5	1,05	1,56	6,18	1,07	1,80	6,81	27,45	18,74
GCO-4000-30-NI233	3,8	3,8	3,8	-	4,2	3,5	1,30	1,65	6,32	1,30	1,80	7,08	28,34	19,63
GCO-4000-35-NI233	3,8	3,8	3,8	-	4,2	3,5	1,30	1,40	5,77	1,30	1,80	6,06	28,34	19,63
GCO-4000-25-NI223	3,8	3,8	3,8	-	4,2	3,5	1,30	1,66	6,17	1,30	1,80	7,08	28,34	19,63

GCO-4000-NI223



Condiciones Particulares Tipo:	
Características Mecánicas	S235JR y S275JR según EN-10028
Características Dimensionales	Perfiles de acero según norma EN-10024 Chapas de acero conforme en norma EN 10113
Calentamiento	EN 10113-1024
ANEXO ESTRUCTURAL	ANEXOS 1
CONV. 201	4.0.223.10

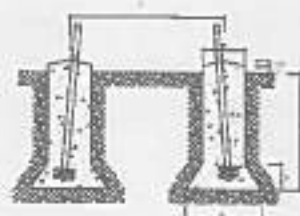
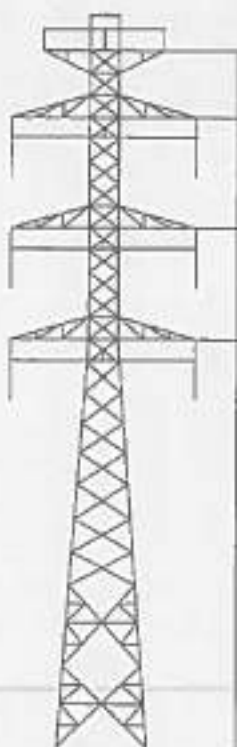
Desarrollado por el COLEGIO

90	MARZO 2023	RMB	FRAC	EMB	MSC
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

oeprsi	ESCALA: S/E	SITUACIÓN:	PROYECTO DE EJECUCIÓN		
	FORMATO: A4	TÍTULO DEL PLANO:	APOYOS Y CIMENTACIONES TIPO		
PROYECTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO:	L220 kV Narnancia - Torrejón Renovables		
		Nº HOJA: 05 de 08	Rev. 00	NÚMERO DEL PLANO: MT-007.963.22_0-1008	

Nombre del Apoyo	GEOMETRIA DEL APoyo (m)						CIMENTACIONES								
	a	b	c	d	e	f	h	g	c	u	h	V acero (m <sup>3</sup> )	V concreto (m <sup>3</sup> )	V hierro (kg)	
IC-5500-20-N1333	5.8	8	8			4.5	1.5	1.60	3.05	5.33	1.85	4.33	23.76	41.09	84.99
IC-5500-25-N1333	5.8	8	8			4.5	1.5	1.65	3.10	5.37	1.85	4.35	23.83	41.52	85.35
IC-5500-35-N1333	5.8	8	8			4.5	1.5	1.50	2.90	5.30	1.80	4.25	23.59	40.87	84.70
IC-5500-40-N1333	5.8	8	8			4.5	1.5	1.75	3.20	5.35	1.85	4.35	23.88	41.57	85.38
IC-5500-45-N1333	5.8	8	8			4.5	1.5	1.70	3.15	5.37	1.85	4.35	23.85	41.54	85.34

IC-5500-N1333



Características Fabricación	
Caricamento	33550 y 33750 según SMC-E4-10025
Material	Acero S235JR
Características Dimensiones	Perfilado en frío según norma EN 10210 Cálculo de acero estructural en frío según EN 10210
Distribución	EN 10117 / Part 2
Acero	S235JR
Norma	EN 10210

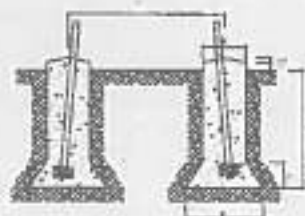
Diseñado por el COLEGIO

00	MARZO 2023	IMMB	PAC	IMMB	IMMB
Rev.	Fecha	Proyectado	Objeto	Comprobado	Aprobado

	ESCALA	5/0	FUNCION:	PROYECTO DE EJECUCIÓN		
	TAMAÑO:	A4	TÍTULO DEL PLANO:	APOYOS Y CIMENTACIONES TIPO		
PROMOTOR:			TÍTULO DEL PROYECTO:	L220 kV Numancia - Torrejón Renovables		
			OP INSA	Rev.	Rev.	
			DS de OS			
			NÚMERO DEL PLANO:	MT-001-083.22_0-1008		

Número del Apoyo	GEOMETRÍA DEL APYO (m)						DIMENSIONES							
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
IC-70000-20-N1332	5,8	5	5		4,5	5,5	1,95	2,05	6,44	1,5	4,1	14,01	14,01	14,01
IC-20000-15-N1333	5,8	5	5		4,5	5,5	1,80	2,30	5,30	1,50	4,25	12,00	12,00	12,00

IC-70000-N1333



Características Fichas de Tipo	
Condiciones Normativas	RM540 y SUTSAF según UNE-EN-10020
Condiciones Dimensionales	Perfil de acero ligero según UNE-EN-10225 Unidad de medida: milímetros UNE-EN-10204 D=1417 / D=1084
FILETE (EJECUCIÓN)	4207 1010
DISEÑO	E.O. 027 / 08

NO	MARZO 2021	AVMB	PAV	MBB	MBG
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

cepril	ESCALA: S/E	USUARIOS:	PROYECTO DE EJECUCIÓN		
	TAMANY: A4	TÍTULO DEL PLANO:	APOYOS Y CIMENTACIONES TIPO		
	PROYECTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO:	1220 kV Numancia - Torrejón Renovables		
			Nº de CA: 07 de CB Nº de: NÚMERO DEL PLANO: MT-007-083.22_0-1008		





CSUB-18. ARROYO DE  
GUATÉN  
X: 436541,57  
Y: 4448732,07

6200

ARROYO DE  
GUATÉN

6100

PD-07  
X: 436643,27  
Y: 4448587,17

CASETA

6000

Y: 4448454,97

L.E. A 20kV

AP SN  
L. TLF.

AP SN

5800

AP SN  
PD-05

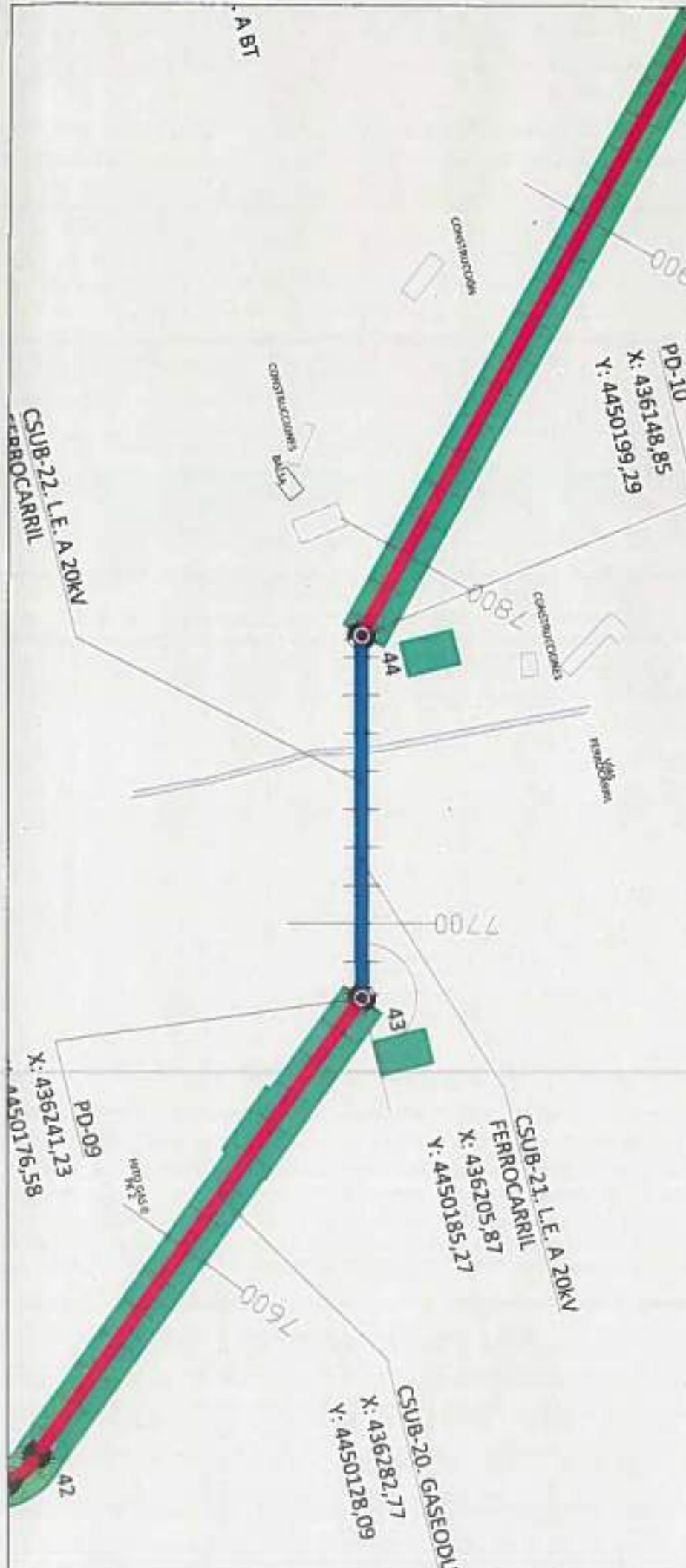
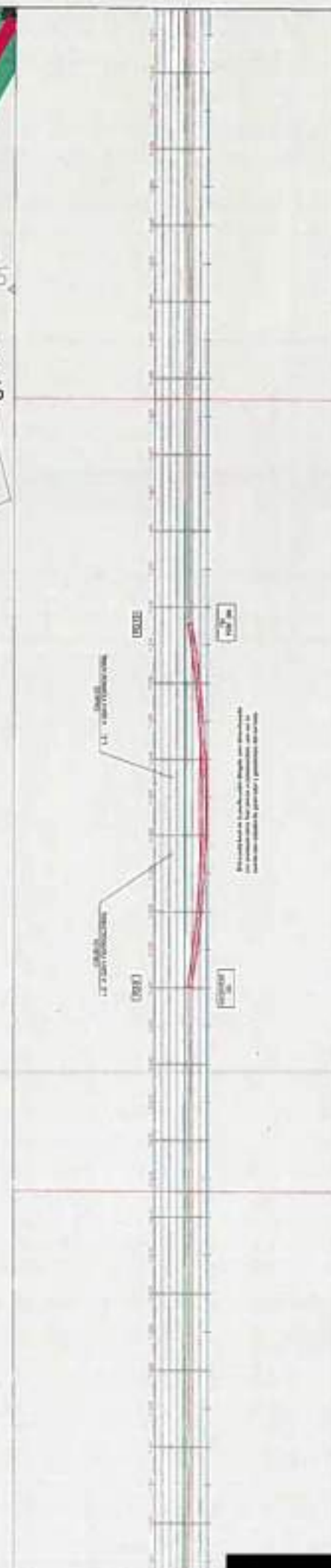
AP S

X: 436661,86  
Y: 4448386,77



		PROYECTO OFICINA DE ESTUDIOS ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 20 KV ENTRE LAS ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN DE 120/20 KV Y 20/20 KV	
CLIENTE COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CUREN	DISEÑO INGENIERÍA DE SISTEMAS INGENIERÍA DE LÍNEAS INGENIERÍA DE ESTACIONES	FECHA 17/10/2013	ESCALA 1:1000
AUTORES INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN LÍNEAS INGENIERO EN ESTACIONES	REVISOR INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN LÍNEAS INGENIERO EN ESTACIONES	APROBADO POR INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN LÍNEAS INGENIERO EN ESTACIONES	APROBADO POR INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN LÍNEAS INGENIERO EN ESTACIONES
TÍTULO ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 20 KV ENTRE LAS ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN DE 120/20 KV Y 20/20 KV	VOLUMEN 1	FOLIO 1	FECHA 17/10/2013

Projección: 1:1000 Escala: 1:1000	SINGI 	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000
Construcción 1:1000 Escala: 1:1000	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000	Construcción 1:1000 Escala: 1:1000



A BT





TERMINO MUNICIPAL  
DE TORREJÓN  
DE VELASCO

Proyecto: PLAN DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE TORREJÓN DE VELASCO	Municipio: TORREJÓN DE VELASCO
Folio: 41	Parcela: 172.000
Tipo: Parcela	Uso: Rústico
Clasificación: Rústico	Situación: Parcela
Descripción: Parcela de terreno rústico	Área: 172.000 m <sup>2</sup>
Fecha: 2011	Escala: 1:1000
Autor: IGNIS	Elaboración: IGNIS
Revisión: 1	Fecha de emisión: 2011
Proyecto: PLAN DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE TORREJÓN DE VELASCO	Municipio: TORREJÓN DE VELASCO
Folio: 41	Parcela: 172.000
Tipo: Parcela	Uso: Rústico
Clasificación: Rústico	Situación: Parcela
Descripción: Parcela de terreno rústico	Área: 172.000 m <sup>2</sup>
Fecha: 2011	Escala: 1:1000
Autor: IGNIS	Elaboración: IGNIS
Revisión: 1	Fecha de emisión: 2011



ESCALA: 1:100,000  
 PROYECTO: PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
 MUNICIPIO: TORREIÒN DE VEASCO  
 INSTITUCIÒN: IGDIS

LEGENDA:  
 - Línea roja: Límite municipal  
 - Línea verde: Límite de explotación  
 - Línea azul: Límite de explotación

CANTONAMIENTO PARALELO  
 100 M  
 200 M  
 300 M  
 400 M  
 500 M

NO.	DESCRIPCIÒN	COLORES	PROYECTO	FECHA
1	TERMINO MUNICIPAL	Línea roja		
2	LÍMITE DE EXPLOTACIÒN	Línea verde		
3	LÍMITE DE EXPLOTACIÒN	Línea azul		



PROYECTO ORDEN DE USOS DEL SUELO

**PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

LÍNEA 1000 - (Línea de Separación)

---

Escala: 1:5000
Municipio: AL

**IGNIS**

---

---

**ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

P.O.T. PARALELIDAD

---

---

No.	Fecha	Particularidad	Elaborado	Revisado	Aprobado





TERMINO MUNICIPAL  
DE TORREÓN  
DE VELASCO

		INGENIERIA DE SISTEMAS PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE SISTEMAS		INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALABAZAS DE GUAYMAS CALABAZAS DE GUAYMAS, SONORA	
TÍTULO: LÍNEAS ESCALA: A3 FECHA: 2023		PROYECTO: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS LÍNEAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
AUTORES: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS		REVISOR: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS	
APROBADO POR: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS		FECHA DE APROBACIÓN: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS	
OBJETIVO: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS		APROBADO POR: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS	
DESCRIPCIÓN: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS		APROBADO POR: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS	
OBSERVACIONES: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS		APROBADO POR: INGENIERO EN SISTEMAS INGENIERO EN SISTEMAS	



TERMINO MUNICIPAL  
DE TORREÓN  
DE VELASCO

		PROYECTO DE LINEA DE TRANSMISIÓN PLANTA LINEA SUBTERRANEA LEONARDO MORALES - TORREÓN, NUEVO LEÓN
ESCALA: 1:0.000 FECHA: 01/11/2011	PROYECTISTA: IGNIS	PROYECTO: 01/11/2011
C.O.P.R. CRISTÓBAL GARCÍA INGENIERO EN PLANEACIÓN	LEGENDA: Línea de Transmisión Subterránea Línea de Transmisión Aérea Línea de Transmisión Mixta	ESCALA: 1:0.000 FECHA: 01/11/2011
ESCALA: 1:0.000 FECHA: 01/11/2011	ESCALA: 1:0.000 FECHA: 01/11/2011	ESCALA: 1:0.000 FECHA: 01/11/2011

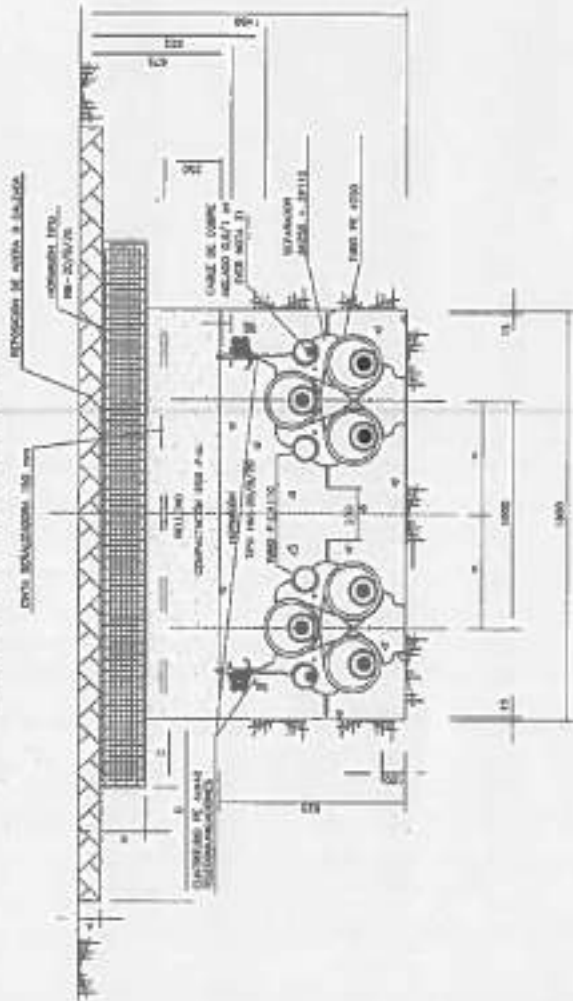


TERMINO MUNICIPAL  
DE TORREÓN  
DE VELASCO

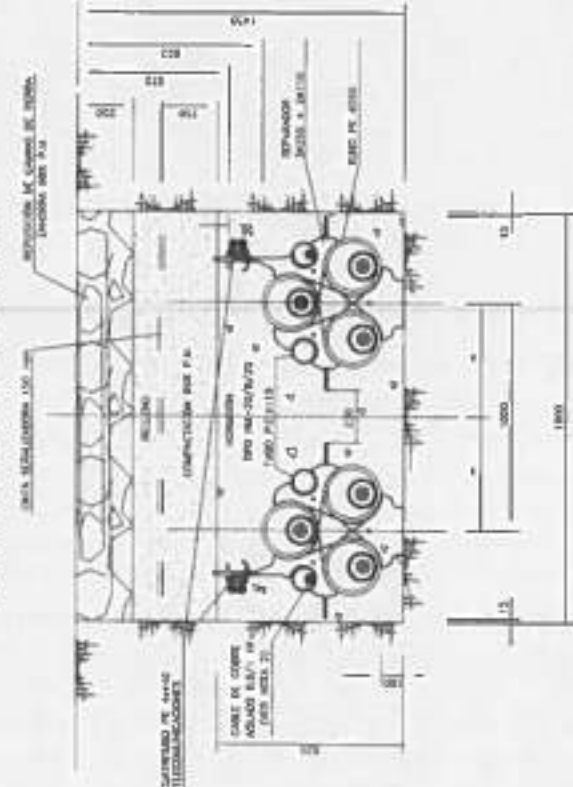
																																									
PROYECTO OBRAS DE SANEAMIENTO PLAN DE OBRAS DE SANEAMIENTO 1234567890 - Tercera Etapa																																									
ESCALA: 1:5000 AL:																																									
																																									
CANTONAMIENTO PARRAQUILAS																																									
																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Fecha</th> <th>Descripción</th> <th>Elaborado</th> <th>Aprobado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	No.	Fecha	Descripción	Elaborado	Aprobado																<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Fecha</th> <th>Descripción</th> <th>Elaborado</th> <th>Aprobado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	No.	Fecha	Descripción	Elaborado	Aprobado															
No.	Fecha	Descripción	Elaborado	Aprobado																																					
No.	Fecha	Descripción	Elaborado	Aprobado																																					



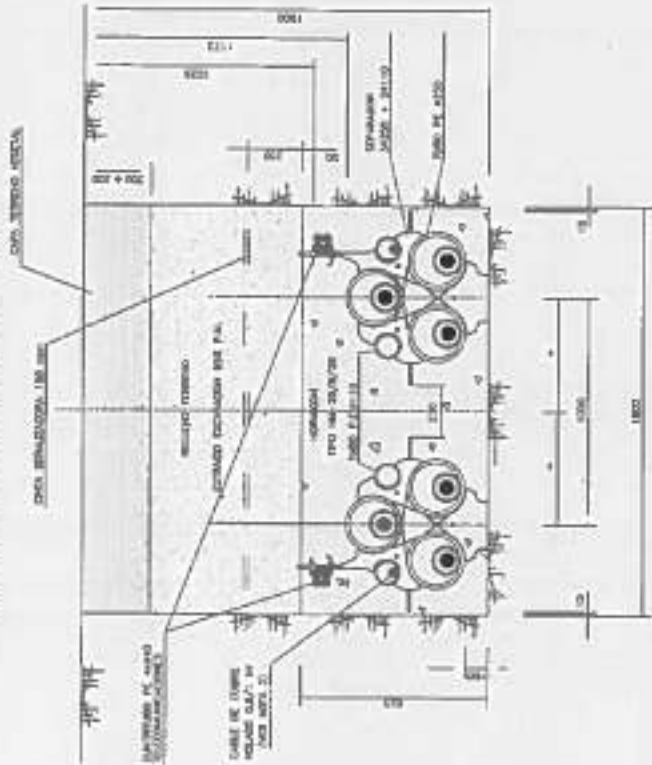
CANALIZACIÓN EN CALZADA O ACERA



CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA



CANALIZACIÓN EN TERRENO DE CULTIVO

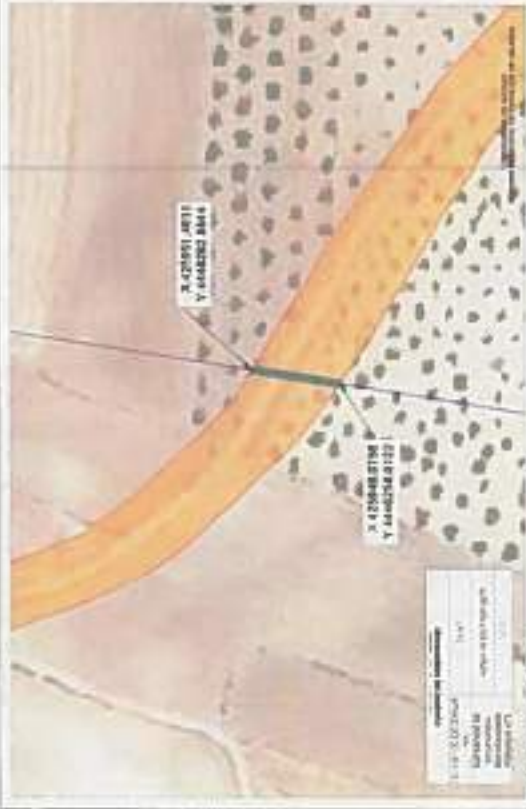
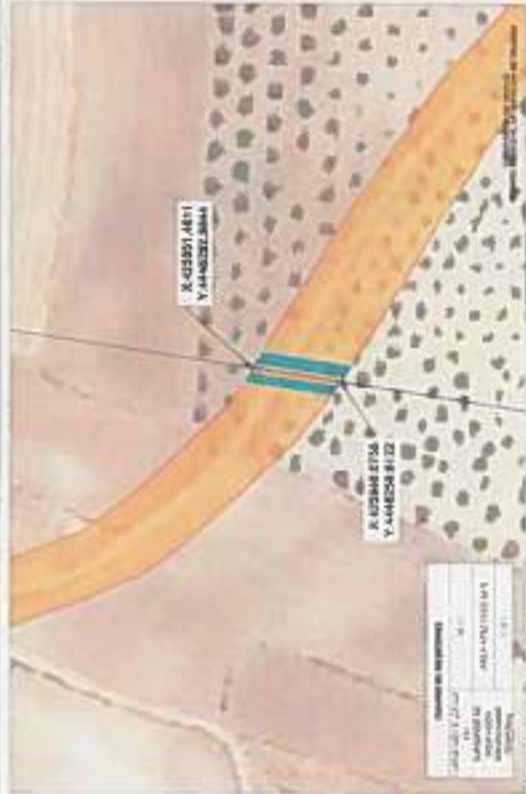


NOTAS

- 1.- La posición del firme existente en la canalización, en cualquier momento, se indicará de acuerdo con las disposiciones de las especificaciones y demás documentos técnicos definitivos con los que se concierne.
- 2.- En el caso de canalización a tierra de las posturas "simple-burro", se realizará la implementación de los cables de cobre #10 mm en el 50% del recorrido, por encima del tubo de #250 mm en una longitud de 8 m.
- 3.- Radio de curvatura mínima de la canalización: 12.5 m.
- 4.- En el interior de cada tubo se instalará una fuerza de tracción de 400 kg, y el resto de 370 kg.
- 5.- En cada tubo del cableado se implementará el cuadro de nylon con #6 mm, y el resto de 370 kg.
- 6.- El separador de las conductores de fase se instalará cada 1 m.
- 7.- El número de telecomunicaciones será de color rojo y será de 10 bar y coeficiente de fricción 0.04.
- 8.- El cableado de telecomunicaciones se instalará en una línea única (sin entrelazar) entre las etapas de las telecomunicaciones, siendo necesario en las etapas sucesivas.
- 9.- El costo del cableado de telecomunicaciones se instalará en el interior de los proyectos de los de telecomunicaciones se instalará a 30 cm de la parte inferior.

PROYECTO DE EJECUCIÓN		SECCIÓN TRANSVERSAL		PROYECTO DE EJECUCIÓN	
ESTADO	U/T	PROYECTO	SECCIÓN TRANSVERSAL	ESTADO	U/T
PROYECTO	A3	PROYECTO	SECCIÓN TRANSVERSAL	PROYECTO	A3
			L120 W Municipal - Terrijón Renovables		
FECHA	PROYECTADO	DISEÑADO	COMPROBADO	FECHA	PROYECTADO
FECHA	PROYECTADO	DISEÑADO	COMPROBADO	FECHA	PROYECTADO





**LEYENDA**

- línea roja: Línea de proyecto
- línea azul: Línea de carretera
- línea verde: Línea de ferrocarril
- línea amarilla: Línea de canalización
- línea negra: Línea de terreno

**NOTAS:**

1. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

2. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

3. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

4. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

5. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

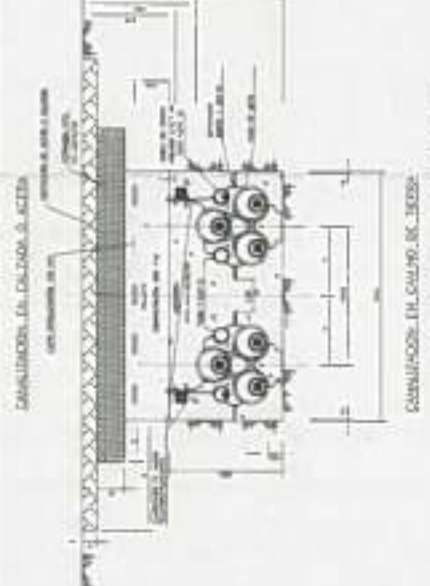
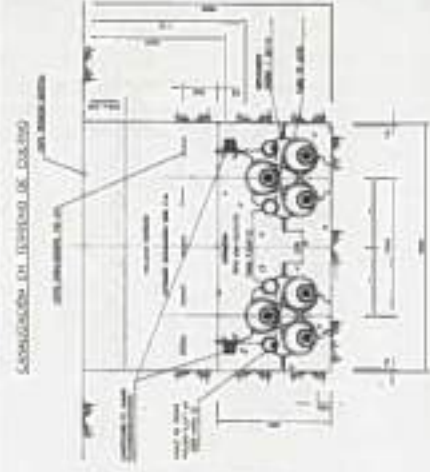
6. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

7. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

8. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

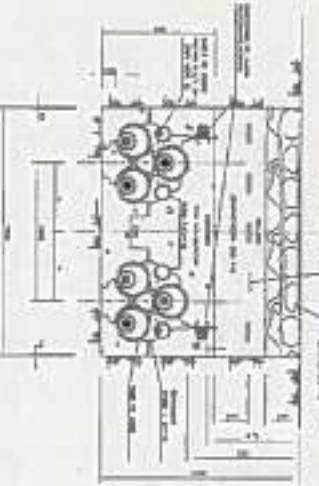
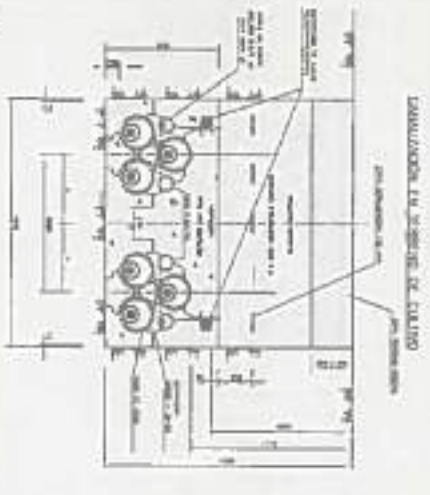
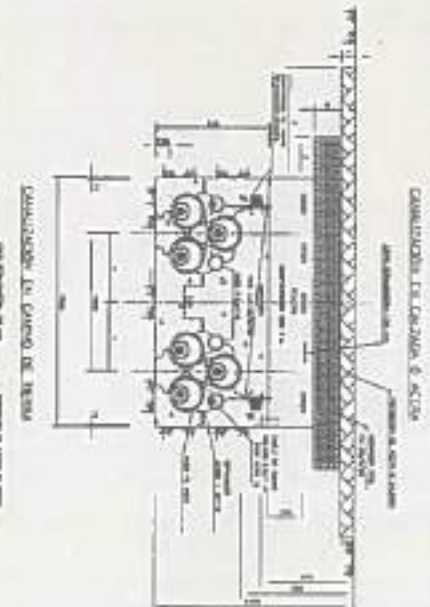
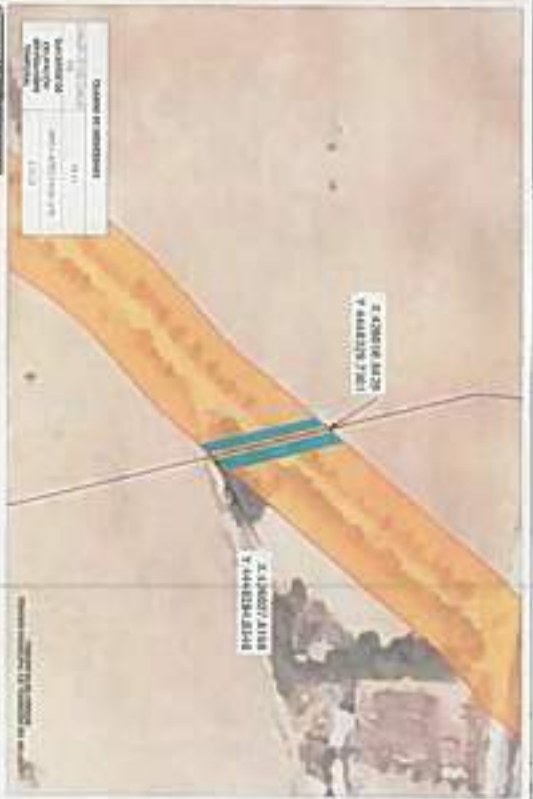
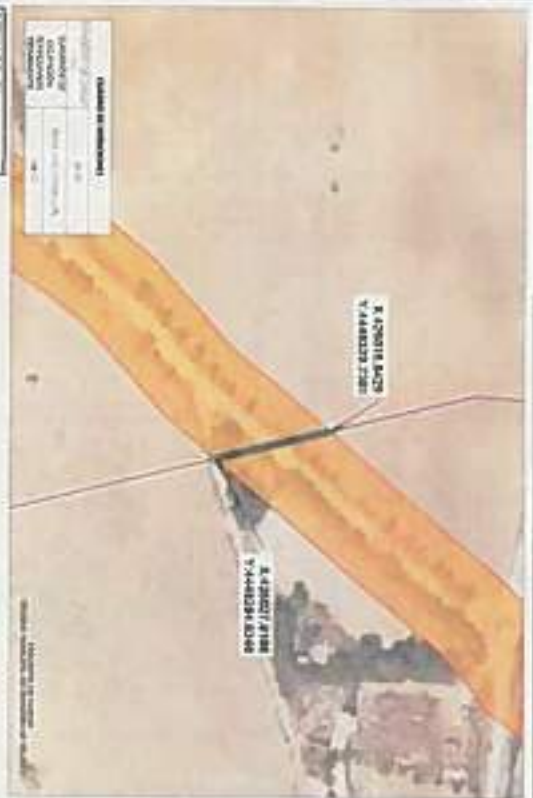
9. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

10. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.



- NOTAS:**
1. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  2. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  3. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  4. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  5. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  6. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  7. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  8. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  9. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.
  10. Se ha realizado un estudio de campo en el terreno de la obra.

**DETALLE SECCION TRANSVERSAL, ESCALA DE**



1. The canalization project is designed to provide a reliable and efficient water supply system for the agricultural and residential areas of the project area. The canalization system will consist of a main canal, several distribution canals, and a network of smaller canals. The canalization system will be constructed using concrete lining and filter layers to ensure the quality and quantity of the water supply. The canalization system will be designed to meet the water requirements of the project area and to provide a reliable and efficient water supply system for the agricultural and residential areas of the project area.

PROJECT NO.	1111
DATE	10/10/2023
SCALE	1:1000
PROJECT NAME	ROAD IMPROVEMENT PROJECT
CLIENT	LOCAL GOVERNMENT



LEYENDA

- Linea roja: Línea de frontera
- Linea azul: Línea de agua
- Linea verde: Línea de camino
- Linea amarilla: Línea de propiedad
- Linea negra: Línea de propiedad
- Linea roja: Línea de frontera
- Linea azul: Línea de agua
- Linea verde: Línea de camino
- Linea amarilla: Línea de propiedad
- Linea negra: Línea de propiedad

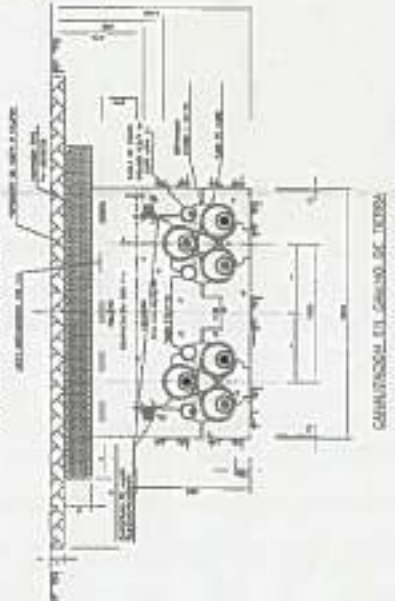
Nota: Este mapa es un producto de la Oficina de Estudios y Proyectos de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Cuenca.

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE CUENCA	TÍTULO: ESTUDIO DE PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA DE VELASCO
AUTOR: ING. JUAN CARLOS GARCÍA	FECHA: 2014
ESCALA: 1:10000	LUGAR: OBRERA DE VELASCO, CANTÓN VELASCO, PROVINCIA DE CANTÓN
ESTADO: EN PROYECTO	FECHA DE ENTREGA: 2014
OBSERVACIONES: Este mapa es un producto de la Oficina de Estudios y Proyectos de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Cuenca.	FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 2014

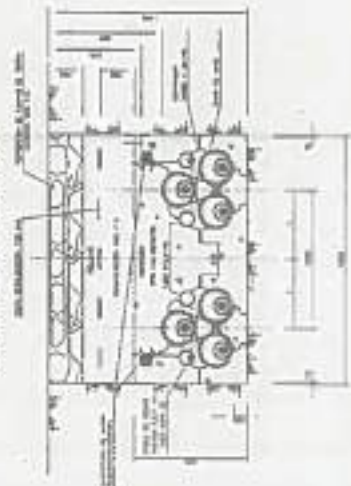
CONSEJERÍA DEL TERCERO DE CUENCA



CONSEJERÍA DEL CUENCA DE CUENCA



CONSEJERÍA DEL CUENCA DE CUENCA



1. El proyecto de obra se basa en los datos de campo y en los planos de detalle de la obra.
2. El proyecto de obra se basa en los datos de campo y en los planos de detalle de la obra.
3. El proyecto de obra se basa en los datos de campo y en los planos de detalle de la obra.
4. El proyecto de obra se basa en los datos de campo y en los planos de detalle de la obra.
5. El proyecto de obra se basa en los datos de campo y en los planos de detalle de la obra.
6. El proyecto de obra se basa en los datos de campo y en los planos de detalle de la obra.

