



**ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA DE  
TRANSPORTE DE 220 kV**



<b>INSTALACIÓN:</b>	<b>LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE 220 kV S/C VIGAS ALTAS</b>
<b>CLIENTE:</b>	<b>ENERFIN SOCIEDAD DE ENERGIA SL</b>
<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	09446-20-00 L220 Vigas Altas
<b><u>REV.</u></b>	<b><u>FECHA</u></b>
<b>00</b>	16/10/2020

**PROVINCIA DE NAVARRA  
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE NAVARRA**

**El Ingeniero Industrial  
D. Alfredo Mas Torres  
Octubre de 2020**

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	<b>Código:</b>	<b>09446-20-00 L220 Vigas Altas</b>	<b>Hoja 2 de 26</b>

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>MEMORIA.....</b>	<b>4</b>
2.1	ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN .....	4
2.2	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA PARA INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN .....	4
2.3	OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA .....	5
2.4	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN .....	5
2.5	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA .....	5
2.6	TÉRMINOS MUNICIPALES.....	8
2.7	TITULAR DE LA PETICIÓN Y EMPRESA QUE REALIZA EL ANTEPROYECTO.....	8
2.8	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN .....	8
2.9	APOYOS .....	12
2.10	AFECCIONES.....	14
2.11	ORGANISMOS AFECTADOS .....	22
<b>3.</b>	<b>CRONOGRAMA.....</b>	<b>23</b>
3.1	CRONOGRAMA PREVISTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA .....	23
<b>4.</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>24</b>
4.1	PRESUPUESTO GENERAL.....	24
<b>5.</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>26</b>

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 3 de 26

**1. ÍNDICE GENERAL**

El presente anteproyecto se compone de los siguientes documentos:

- Documento principal con los documentos indicados en el apartado 2.2 de la ITC –LAT 09 del Reglamento.

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 4 de 26

## 2. MEMORIA

### 2.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

ENERFIN SOCIEDAD DE ENERGIA SL. está promoviendo la construcción de una línea eléctrica de 220kV, cuyo objetivo es la evacuación de la energía producida por su proyecto eólico Vigas Altas de 50 MW de potencia y ubicado en los términos municipales de Ujué y Murillo el Fruto en Navarra. La energía producida por este parque eólico será evacuada mediante una línea aérea de 220 kV hasta la Subestación de Olite, ubicada en el Término Municipal de Olite en Navarra.

### 2.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).
- **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 (BOE 27-12-2000).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).
- **Real Decreto 413/2014, de 6 de junio**, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-2002).
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09-06-2014).
- Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02 e ITC-RAT 02.
- Recomendaciones UNESA
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **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.
- La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 5 de 26

### **2.3 Objeto y situación administrativa**

El presente Anteproyecto se redacta con la finalidad de tramitar la correspondiente aprobación por parte del órgano sustantivo de la Administración en materia de energía, así como obtener las autorizaciones que concurren en la ejecución por parte de otras administraciones y organismos tutelares de diversas competencias y, en su caso, actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

Al efecto, el anteproyecto tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en 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 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de la línea eléctrica se describen en los siguientes apartados.

### **2.4 Emplazamiento de la instalación**

La línea eléctrica del objeto se halla en la Comunidad Autónoma de Navarra.

La localización de la instalación queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

### **2.5 Descripción del trazado de la línea**

El trazado de la línea aérea de 220kV discurre en simple circuito a través de área perteneciente a los términos municipales de Olite, Pitillas y Ujué y conectará la Subestación Vigas Altas con la subestación de Olite. El trazado de la línea tiene 17.070 metros aproximadamente y se muestra en más detalle en el apartado Planos.



En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los vértices de la línea en proyección UTM utilizando el Datum ETRS-89 en el huso 30N.

Nº	COORDENADAS		
	X	Y	Z
Pórtico Vigas Altas	623.939,60	4.698.793,32	692,36
1	623.897,60	4.698.776,18	688,02
2	623.699,64	4.698.617,92	655,03
3	623.398,98	4.698.377,55	635,65
4	623.182,59	4.698.281,57	610,27
5	622.993,99	4.698.197,91	569,82
6	622.836,88	4.698.197,88	536,73
7	622.573,32	4.698.197,84	487,79
8	622.248,45	4.698.160,38	483,99
9	621.882,75	4.698.118,20	487,39
10	621.543,73	4.698.079,11	465,38
11	621.212,90	4.698.010,19	439,27
12	620.801,86	4.697.924,56	463,62
13	620.580,84	4.697.639,75	447,48
14	620.379,66	4.697.380,51	425,26
15	619.982,63	4.697.430,68	410,61
16	619.625,97	4.697.666,72	389,51
17	619.294,95	4.697.885,78	395,59

Nº	COORDENADAS		
	X	Y	Z
18	619.017,31	4.698.069,53	380,56
19	618.668,81	4.698.300,17	376,15
20	618.320,82	4.698.530,47	370,35
21	617.990,62	4.698.749,00	365,16
22	617.654,46	4.698.971,47	382,37
23	617.471,35	4.699.165,62	382,34
24	617.282,69	4.699.365,64	389,30
25	616.982,12	4.699.302,69	376,84
26	616.635,01	4.699.230,00	371,71
27	616.304,69	4.699.160,82	370,37
28	615.978,58	4.699.016,85	367,02
29	615.626,42	4.698.861,38	363,77
30	615.341,96	4.698.735,79	366,78
31	614.984,17	4.698.703,80	366,80
32	614.611,64	4.698.670,48	363,93
33	614.243,66	4.698.637,58	361,18
34	613.896,97	4.698.606,57	363,61
35	613.509,42	4.698.571,92	347,45
36	613.147,20	4.698.539,53	348,36
37	612.780,46	4.698.506,73	347,95
38	612.531,60	4.698.484,48	356,58
39	612.262,53	4.698.460,42	359,07
40	612.007,85	4.698.437,64	358,33
41	611.780,22	4.698.215,65	364,45
42	611.479,46	4.697.922,32	387,15
43	611.214,52	4.697.663,93	369,06
44	610.917,51	4.697.496,44	391,98
45	610.667,11	4.697.355,25	393,22
46	610.442,24	4.697.228,44	393,82
47	610.167,31	4.697.073,41	390,09
48	609.866,75	4.696.993,49	365,35
49	609.521,89	4.696.901,79	351,46
50	609.204,77	4.696.817,47	351,85
51	608.960,81	4.696.689,30	357,37
52	608.698,66	4.696.551,57	358,33
Pórtico Olite	608.672,31	4.696.541,93	358,95

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 8 de 26

## 2.6 Términos Municipales

A continuación, se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
OLITE	NAVARRA	3.739
PITILLAS	NAVARRA	10.569
UJUÉ	NAVARRA	2.762

## 2.7 Titular de la petición y empresa que realiza el anteproyecto

ENERFIN SOCIEDAD DE ENERGIA SL, con domicilio social Pº Castellana, 141-ed. Cuzco Iv, 16 y NIF B-84220755, encargan a la empresa INGENIEROS EMETRES, S.L.P. con domicilio social en la C/ Pau Claris nº 165 1ª y NIF B-60626397, la realización del presente anteproyecto.

## 2.8 Características de la instalación

### 2.8.1 Características generales de la línea

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

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica.
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal .....220 kV
- Tensión más elevada de la red .....245 kV
- Categoría de la línea ..... Especial
- Tipología de la línea ..... Aérea
- Temperatura máxima de servicio del conductor..... 85 °C
- Capacidad térmica de transporte por circuito.....307 MVA
- Nº de circuitos..... 1
- Nº de conductores por fase..... 1
- Tipo de conductor ..... LA-455 (CONDOR)
- Nº de cables compuesto tierra-óptico ..... 1
- Tipo de cable compuesto tierra-óptico ..... OPGW-25-48
- Aislamiento ..... Vidrio
- Apoyos ..... Torres metálicas de celosía
- Cimentaciones ..... Hormigón en masa
- Longitud..... 17,07 km
- Origen..... SE Vigas Altas
- Final..... SE Olite
- Configuración ..... Tresbolillo



	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 9 de 26

- Zona de aplicación..... A y B

### 2.8.2 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del anteproyecto será de 14 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de construcción y montaje.

### 2.8.3 Materiales de la línea eléctrica

#### 2.8.3.1 Apoyos

Los apoyos son de la serie FEDRA contemplados en el presente anteproyecto han sido diseñados por la empresa FAMMSA para soportar velocidades de viento mínimo de 140 km/h, serán de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Todos los apoyos a ser utilizados en la línea cumplirán con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

#### 2.8.3.2 Conductor

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio y acero, siendo sus principales características las siguientes:

TIPO DE CABLE (código)	LA-455 (CONDOR)
Diámetro aparente (mm)	27,72
Sección total (mm <sup>2</sup> )	454,5
Carga de rotura (daN)	12.400
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	6.900
Masa (daN/m)	1,492
Coef. de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	19,9x 10 <sup>-6</sup>

#### 2.8.3.3 Cable compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea llevará un cable de tierra tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-25-48
Nº de fibras	48
Diámetro aparente (mm)	17,7
Intensidad de C/C (kA)	25
Carga de rotura (daN)	12.050

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 10 de 26

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	11.360
Masa (daN/m)	0,84
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	14,6 x 10 <sup>-6</sup>

#### 2.8.3.4 Cajas de empalme fibra óptica para cable de tierra compuesto tierra-óptico

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

#### 2.8.3.5 Aislamiento

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este anteproyecto:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	220
Tensión más elevada de la Red (kV <sub>eficaz</sub> )	245
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50 Hz) (kV <sub>eficaz</sub> )	460
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs (kV <sub>Cresta</sub> )	1.050

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión, por 15 aisladores de vidrio
- En las cadenas de amarre simple, por 16 aisladores de vidrio

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctrico-mecánicas del aislador son las siguientes:

Tipo de aislador (código)	U 160 BS
Nivel de contaminación	Normal
Tensión nominal (kV)	220
Tensión más elevada (kV)	245
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	675
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1.650
Carga de rotura (daN)	16.000
Línea de fuga mínima (mm)	5.700
Masa aproximada (kg)	88,5

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Se pueden ver los esquemas así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

#### 2.8.3.6 Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento.

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 11 de 26

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20° o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30°

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

Los conjuntos de herrajes que en las cadenas empleadas en la línea son:

- CONDUCTOR:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (DAN)
Cadena de Suspensión Sencilla	12.000
Cadena de Amarre Sencilla	12.000
Cadena de Amarre Sencilla Invertida	12.000

- CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	CARGA DE ROTURA (DAN)
Cadena de Amarre OPGW	14.000
Cadena de Suspensión OPGW	12.000

### 2.8.3.7 Puestas a tierra en el tramo aéreo

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- 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.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	

### 2.8.3.8 Cimentaciones

#### i. Cimentaciones de patas separadas

La cimentación de los apoyos formados por cuatro patas, se realizará mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de “*pata de elefante*”. El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/I según EHE-08.

### 2.8.3.9 Salvapájaros

Si la autoridad competente lo considera necesario, se instalarán protecciones para la avifauna mediante salvapájaros.

### 2.8.3.10 Amortiguadores

Se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge e irán instalados directamente sobre el cable.

### 2.8.3.11 Numeración, señalización y aviso de riesgo eléctrico

Cada apoyo se identificará individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al punto 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

## 2.9 Apoyos

A continuación se muestra el listado de apoyos:

Nº	Tipo de apoyo	Altura útil (m)
1	FEDRA 23000-A2	21
2	FEDRA 4500-A2	30
3	FEDRA 11000-A2	27
4	FEDRA 4500-A2	27
5	FEDRA 11000-A2	18
6	FEDRA 4500-A2	21
7	FEDRA 11000-A2	18
8	FEDRA 4500-A2	30
9	FEDRA 4500-A2	21
10	FEDRA 11000-A2	21
11	FEDRA 4500-A2	36
12	FEDRA 17000-A2	18
13	FEDRA 4500-A2	30
14	FEDRA 17000-A2	24
15	FEDRA 11000-A2	21
16	FEDRA 4500-A2	30
17	FEDRA 4500-A2	21

Nº	Tipo de apoyo	Altura útil (m)
18	FEDRA 4500-A2	33
19	FEDRA 4500-A2	30
20	FEDRA 4500-A2	27
21	FEDRA 4500-A2	30
22	FEDRA 11000-A2	21
23	FEDRA 4500-A2	27
24	FEDRA 17000-A2	18
25	FEDRA 4500-A2	27
26	FEDRA 4500-A2	27
27	FEDRA 11000-A2	24
28	FEDRA 4500-A2	27
29	FEDRA 4500-A2	27
30	FEDRA 11000-A2	21
31	FEDRA 4500-A2	30
32	FEDRA 4500-A2	30
33	FEDRA 4500-A2	27
34	FEDRA 4500-A2	27
35	FEDRA 4500-A2	30
36	FEDRA 4500-A2	30
37	FEDRA 4500-A2	30
38	FEDRA 4500-A2	27
39	FEDRA 4500-A2	21
40	FEDRA 17000-A2	21
41	FEDRA 4500-A2	27
42	FEDRA 4500-A2	33
43	FEDRA 11000-A2	21
44	FEDRA 4500-A2	21
45	FEDRA 4500-A2	21
46	FEDRA 4500-A2	21
47	FEDRA 11000-A2	21
48	FEDRA 4500-A2	33
49	FEDRA 4500-A2	27
50	FEDRA 11000-A2	18
51	FEDRA 4500-A2	24
52	FEDRA 23000-C3	36

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 14 de 26

## 2.10 Afecciones

### 2.10.1 Normas generales

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento.

### 2.10.2 Distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas

A continuación se incluye la tabla base para determinar distancias de seguridad para este anteproyecto.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>ei</sub> (m)	D <sub>pp</sub> (m)
<b>220</b>	245	1,70	2,00

Siendo:

- D<sub>ei</sub>: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D<sub>ei</sub> puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).
- D<sub>pp</sub>: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D<sub>pp</sub> es una distancia interna

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

### 2.10.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

#### 2.10.3.1 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

De acuerdo a lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis de temperatura y de hielo definidas en el punto 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{ei} = 5,3 + D_{ei} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D<sub>ei</sub> se han indicado anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente anteproyecto la altura mínima cumple con los valores mínimos reglamentarios, siendo:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>ei</sub> (m)	D <sub>add</sub> + D <sub>ei</sub> (m)
<b>220</b>	245	1,70	<b>7,00</b>

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 15 de 26

- En zonas de difícil acceso, las distancias mínimas a terrenos podrán disminuirse en un metro.
- En zonas de explotaciones ganaderas cercadas o agrícolas, la altura mínima se amplía hasta 7 metros, a fin de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, caminos u otros vehículos.

En este anteproyecto la distancia mínima de los conductores al terreno es 9 metros, por tanto, igual o superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

### 2.10.3.2 Afección a líneas eléctricas aéreas y líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde, por un lado, a lo dispuesto en el punto 5.6 de ITC-LAT-07 del Reglamento, y por otro, a las prescripciones de seguridad reforzada contenidas en el punto 5.3 de dicha ITC.

#### i. Cruzamientos

Según el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT-07 en todo cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada y en caso de misma tensión, la que se instale con posterioridad.

Los cruces con líneas eléctricas se efectúan, en la medida de lo posible, en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será menor a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con diferentes mínimos en función de la tensión:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>add</sub> + D <sub>el</sub> (m)
<b>220</b>	245	1,70	<b>5,00</b>

Los valores se tomarán en función de la tensión de la línea inferior.

En este anteproyecto la distancia mínima es mayor de 16 m (apoyo 29) para una línea de 20 kV. Por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

- La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce será según la siguiente tabla.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>pp</sub> (m)	D <sub>add</sub> + D <sub>pp</sub> (m)
<b>220</b>	245	2,00	<b>5,50</b>

- La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior, se determina según la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto la distancia mínima vertical,  $D_{add} + D_{el}$ , considerada en el punto de cruce de ambas líneas será la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	$D_{el}$ (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
<b>220</b>	245	1,70	<b>3,20</b>

Los valores se tomarán función de la tensión más elevada de la línea superior.

En todos los casos de cruce entre conductores o cables de tierra, las distancias mínimas se han verificado considerando simultáneamente las siguientes hipótesis:

- Los conductores o cables de tierra que quedan por debajo en el cruzamiento, considerados sin sobrecarga alguna a temperatura mínima según zona (-5 °C en zona A, -15 °C en zona B y -20 °C en zona C).
- Los conductores que quedan por encima en el cruzamiento, considerados en las condiciones de flecha máxima establecidas en este anteproyecto.

Además, se repasa la posible desviación de los conductores por la acción del viento siempre que el cruzamiento se produzca más cerca del centro del vano que de alguno de los apoyos, en cualquiera de las dos líneas.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la posible resultante vertical hacia arriba de los esfuerzos en los apoyos de la línea inferior.

Por último, en aquellos casos en que haya sido necesario realizar el cruzamiento quedando la línea de menor tensión por encima, se obtiene la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

## ii. Paralelismos

Según el punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento en todo paralelismo entre líneas eléctricas aéreas, se conserva una distancia mínima entre los conductores más próximos de ambas líneas, considerando la posible desviación de los conductores por la acción del viento, igual a la distancia entre conductores expuesta en el apartado 5.4.1 de ITC-LAT 07, tomando como tensión, el valor más elevado de ambas instalaciones.

Aun así, en la medida de lo posible, a fin de disminuir los riesgos en caso de mantenimiento, actuaciones o accidente en una de las instalaciones, se ha evitado el emplazamiento de líneas eléctricas aéreas paralelas a distancias inferiores a vez y media la altura total del apoyo más alto afectado, a excepción de las zonas de principio y fin de las líneas, especialmente en las llegadas a las subestaciones.

En relación a paralelismos con líneas de telecomunicaciones, en virtud al punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento se evita siempre que se puede quedando para los casos en que no es posible una separación horizontal mínima de vez y media la altura total del apoyo más alto.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.



	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 17 de 26

### 2.10.3.3 Afección a carreteras y ferrocarriles sin electrificar, tranvías y trolebuses

Este apartado se relaciona a los puntos 5.7 y 5.8 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a carreteras, se ha considerado lo siguiente:

- Para la Red de Carreteras del Estado, los apoyos se disponen como mínimo, a una distancia a la arista exterior de la calzada superior, de vez y media la altura total del apoyo, y siempre por detrás del límite de edificación que considera 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 25 metros en el resto de las carreteras de la Red desde dicha arista exterior. Los apoyos deberán ubicarse siempre fuera de la zona de servidumbre de la carretera.
- Para carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, competencia de otras Administraciones Públicas, la ubicación de los apoyos deberá cumplir con la normativa aplicable en la Comunidad Autónoma, Diputación Provincial o Foral donde discorra el trazado de la línea eléctrica.
- Es necesaria la autorización expresa del Organismo tutelar de la competencia sobre la carretera siempre que los apoyos de la línea eléctrica han quedado dentro de la zona de afección de la carretera. Esta zona de afección está limitada a 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

#### i. Cruzamiento

La altura mínima de los conductores sobre la rasante más elevada de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar es la dada por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

Con:

- Un mínimo de 7 metros
- $D_{add}=7,5$  metros para líneas de categoría especial
- $D_{add}=6,3$  metros para líneas del resto de categorías

Luego:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	$D_{el}$ (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
<b>220</b>	245	1,70	<b>9,20</b>

#### ii. Paralelismos

Para los paralelismos con este tipo de infraestructuras, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos con carreteras y ferrocarriles sin electrificar.

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 18 de 26

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 2.10.3.4 Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

Se considerarán las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos y paralelismos con ferrocarriles sin electrificar.

##### i. Cruzamientos

Según el punto 5.9 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, para la realización de cruzamiento sobre ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril viene definida mediante la expresión:

$$Dadd + Del = 3,5 + Del \text{ (m)}$$

con un mínimo de 4 metros.

La distancia mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	DEL (M)	DADD + DEL (M)
<b>220</b>	245	1,70	<b>5,20</b>

Se tiene en cuenta que si estos vehículos están provistos de troles o cualquier otro elemento de toma de corriente que en caso accidental pudiera separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica estarán situados a una altura suficiente para cumplir estas distancias de seguridad en la situación más desfavorable de dichos elementos.

Se tiene en cuenta también que en estos cruzamientos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 2.10.3.5 Afección por paso por zona

Se cumple todo lo definido en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para determinar la afección por el paso de una línea eléctrica aérea es necesario definir la servidumbre de vuelo de la misma. Ésta se concreta como la extensión de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerándolos en su situación más desfavorable (peso propio y sobrecarga de viento según apto 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento con velocidad de viento de 120km/h y temperatura de 15°C).

##### i. Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 19 de 26

interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto con troncos o ramas, se establece, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 2 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>add</sub> + D <sub>el</sub> (m)
<b>220</b>	245	1,70	<b>3,20</b>

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá esta distancia denominada Distancia Explosiva, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor.

En este anteproyecto, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Para la tala del arbolado que queda debajo de la línea eléctrica, esta distancia de seguridad entre el límite de altura de dicho arbolado y los conductores, debe mantenerse considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.
- Para el cálculo de esta distancia entre los conductores extremos de la línea y el arbolado próximo, se consideran los conductores y las cadenas de aisladores en sus condiciones de máximo desvío definidas según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

En cualquier caso, con la intención de disminuir al máximo la tala y poda innecesaria y evitar así ese perjuicio para los propietarios, la zona afectada por la servidumbre de la instalación de la línea eléctrica se verá modificada conforme al perfil y las necesidades mínimas obligatorias del mantenimiento de la instalación, evitando así mayores deforestaciones.

Para el paso por bosques, árboles y masas de arbolado no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 2.10.4 Cruzamientos del anteproyecto

##### 2.10.4.1 Relación de cruzamientos de línea en el recorrido aéreo

Nº CRUZ	APOYO ANT.	APOYO POST.	TIPO DE CRUZAMIENTO	DMÍNIMA VERTICAL (M)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
1	5	6	CAMINO DEL PINAR	7,00	AYUNTAMIENTO DE UJUÉ/UXUE
2	7	8	BARRANCO DE MOSTRACAS	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
3	10	11	BARRANCO DE MOSTRACAS	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
4	11	12	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
5	15	16	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
6	16	17	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
7	16	17	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
8	17	18	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS

Nº CRUZ	APOYO ANT.	APOYO POST.	TIPO DE CRUZAMIENTO	DMÍNIMA VERTICAL (M)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
9	18	19	BARRANCO DE PICARANA	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
10	18	19	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
11	19	20	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
12	20	21	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
13	20	21	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
14	21	22	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
15	23	24	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
16	26	27	CALLE SANTO DOMINGO / TRAVIESA	7,00	GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE
17	27	28	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
18	28	29	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
19	28	29	ARROYO POZO DEL PASTOR / PASADA	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO / GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE
20	28	29	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
21	30	31	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
22	31	32	CALLE SANTO DOMINGO	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
23	31	32	ARROYO DE VALSALADA	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
24	32	33	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
25	33	34	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
26	34	35	ACEQUIA DE SANTA ANA	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
27	34	35	CARRETERA NA-5331	9,20	GOBIERNO DE NAVARRA
28	34	35	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
29	35	36	CALLE RÍO CHICO	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
30	35	36	RÍO CIDACOS	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
31	36	37	LINEA ELÉCTRICA MT	5,50	i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U
32	36	37	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
33	36	37	CALLE RÍO CHICO	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
34	37	38	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
35	37	38	FERROCARRIL	5,20	RENFE / ADIF
36	37	38	LINEA ELÉCTRICA MT	5,50	i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U
37	39	40	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
38	39	40	ACEQUIA DE LA HOYA DE AGUILAR	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
39	41	42	CARRETERA NA-5330	9,20	GOBIERNO DE NAVARRA
40	41	42	CARRETERA N-121	9,20	MINISTERIO DE FOMENTO
41	41	42	LINEA ELÉCTRICA MT	5,50	i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U
42	41	42	LINEA ELÉCTRICA MT	5,50	i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	Hoja 21 de 26

Nº CRUZ	APOYO ANT.	APOYO POST.	TIPO DE CRUZAMIENTO	DmÍNIMA VERTICAL (M)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
43	42	43	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE OLITE/ERRIBERRI
44	43	44	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
45	44	45	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE OLITE/ERRIBERRI
46	45	46	CAMINO CATASTRAL	7,00	AYUNTAMIENTO DE OLITE/ERRIBERRI
47	47	48	LÍNEA ELÉCTRICA MT	7,50	i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U
48	49	50	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
49	50	51	CAMINO DE LA CAÑADA / TRAVIESA	7,00	GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE
50	51	52	ARROYO	7,00	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
51	51	52	LÍNEA ELÉCTRICA 220kV	5,50	REE

## 2.10.5 Condicionados especiales

### 2.10.5.1 Uso de balizas

Se balizarán los cruzamientos con carreteras, autovías, autopistas, etc. como resultado de condicionados al anteproyecto de construcción.

Barcelona, Octubre de 2020  
El Ingeniero Industrial



D. Alfredo Mas Torres  
Colegiado del COEIC nº: 6.073

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	

### 2.11 Organismos afectados

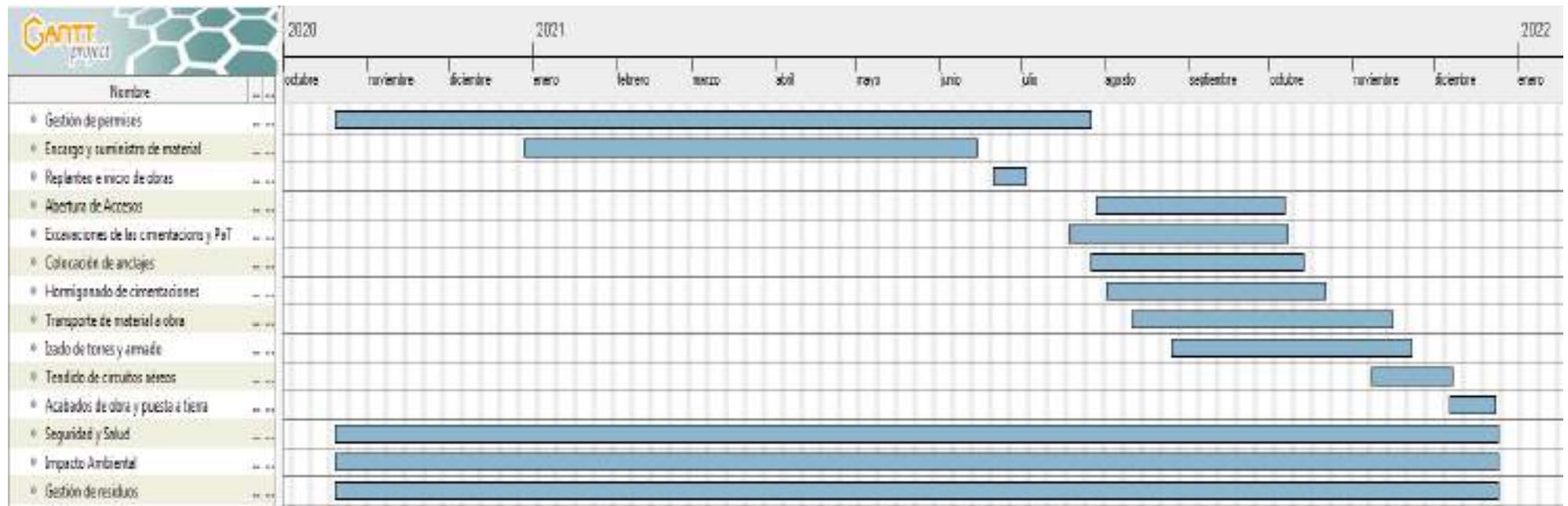
Los organismos afectados por la línea de alta tensión son los siguientes:

- RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO
- GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE
- AYUNTAMIENTO DE OLITE/ERRIBERRI
- MINISTERIO DE FOMENTO
- GOBIERNO DE NAVARRA
- AYUNTAMIENTO DE PITILLAS
- RENFE / ADIF
- CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO / GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE
- AYUNTAMIENTO DE UJUÉ/UXUE
- i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	

### 3. CRONOGRAMA

#### 3.1 Cronograma previsto de ejecución de la línea



	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	

#### 4. PRESUPUESTO

##### 4.1 Presupuesto General

TIPO APOYO	Nº APOYOS	PESO (Tn) APOYO	PESO (Tn) TOTAL	VOLUMEN (m <sup>3</sup> ) CIMENTACIÓN	VOLUMEN (m <sup>3</sup> ) TOTAL
FEDRA 11000 A2 B18	3	5,229	15,687	12,64	37,92
FEDRA 11000 A2 B21	6	6,883	41,298	13,08	78,48
FEDRA 11000 A2 B24	1	6,349	6,349	13,64	13,64
FEDRA 11000 A2 B27	1	7,040	7,04	13,64	13,64
FEDRA 17000 A2 B18	2	6,392	12,784	17,92	35,84
FEDRA 17000 A2 B21	1	7,238	7,238	18,28	18,28
FEDRA 17000 A2 B24	1	7,853	7,853	18,28	18,28
FEDRA 23000 A2 B21	1	7,867	7,867	21,28	21,28
FEDRA 23000 C3 41,5M	1	14,310	14,31	26,88	26,88
FEDRA 4500 A2 B21	7	3,908	27,356	6,48	45,36
FEDRA 4500 A2 B24	1	4,223	4,223	6,48	6,48
FEDRA 4500 A2 B27	12	4,799	57,588	6,64	79,68
FEDRA 4500 A2 B30	11	5,110	56,21	6,64	73,04
FEDRA 4500 A2 B33	3	5,764	17,292	6,64	19,92
FEDRA 4500 A2 B36	1	6,187	6,187	6,64	6,64
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>289,28</b>	<b>-</b>	<b>495,36</b>

##### 4.1.1 Presupuesto de Suministro

Material	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Acero galvanizado apoyo nuevo (Tn.)	289,28	1.750	506.243,50
Aisladores (Ud.)	213	15,50	3.301,50
Conductor LA-455 (Tn.)	81,01	2,34	189.563,40
Cable de tierra OPGW (km)	17,75	3.600	63.910,08
Cadenas de amarre simple conductor (Ud.)	108	36,72	3.965,76
Cadenas de suspensión simple conductor (Ud.)	35	39,32	1.376,20
Conjunto de amarre OPGW (Ud.)	19	115	2.185,00
Cadenas de suspensión OPGW (Ud.)	35	36	1.260,00
Grapa de suspensión armada LA-455	35	28,50	997,50
Grapa amarre a compresión LA-455	108	37,40	4.039,20
Cajas de fibra óptica (Ud.)	35	505	17.675,00
Accesorios (PA)	52	15.900	826.800,00
Acero galvanizado apoyo nuevo (Tn.)	289,28	1.750	506.243,50
<b>TOTAL (€)</b>			<b>1.621.317,14</b>



	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	

#### 4.1.2 Obra Civil y Montaje

Montaje	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Replanteo (Ud.)	52	180	9.360,00
Excavación (m3)	495,36	275	136.224,00
Hormigonado (m3)	495,36	335	165.945,60
Puesta a tierra apoyo No Frecuentado (Ud.)	52	925	48.100,00
<b>TOTAL (€)</b>			<b>359.629,60</b>

Montaje	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
<b>Armado e izado (t)</b>	289,282	1.100	318.210,20
<b>Tendido SIMPLE circuito conductor LA-455</b>	53,258	10,21	543,77
<b>Tendido cable de tierra OPGW (km)</b>	17,75	4,35	77,22
<b>Montaje cajas de fibra óptica (Ud.)</b>	35,00	750	26.250,00
<b>TOTAL (€)</b>			<b>345.081,19</b>

#### 4.1.3 Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	IMPORTE
SUMINISTRO (€)	1.621.317,14
OBRA CIVIL (€)	359.629,60
MONTAJE (€)	345.081,19
<b>TOTAL (€)</b>	<b>2.326.027,93</b>
LONGITUD (km)	17,07
<b>TOTAL (€/km)</b>	<b>136.264,09</b>

El presupuesto asciende a la cantidad de **DOS MILLONES TRESCIENTOS VEINTI SEIS MIL VEINTI SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS DE EURO**

	<b>ANTEPROYECTO LÍNEA AÉREA A 220kV VIGAS ALTAS</b>		
	Código:	09446-20-00 L220 Vigas Altas	

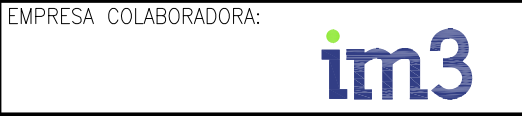
## **5. PLANOS**

TÍTULO	Nº PLANO	REV.
SITUACIÓN	01	0
PLANTA CATASTRAL	02	0
PLANTA Y PERFIL	03	0



LEYENDA	
<span style="color: red;">—</span>	NUEVA LÍNEA AÉREA
<span style="color: red;">●</span>	APOYO A INSTALAR

Archivo: 09446-20 ST.dwg



ESCALA:  
1:50.000

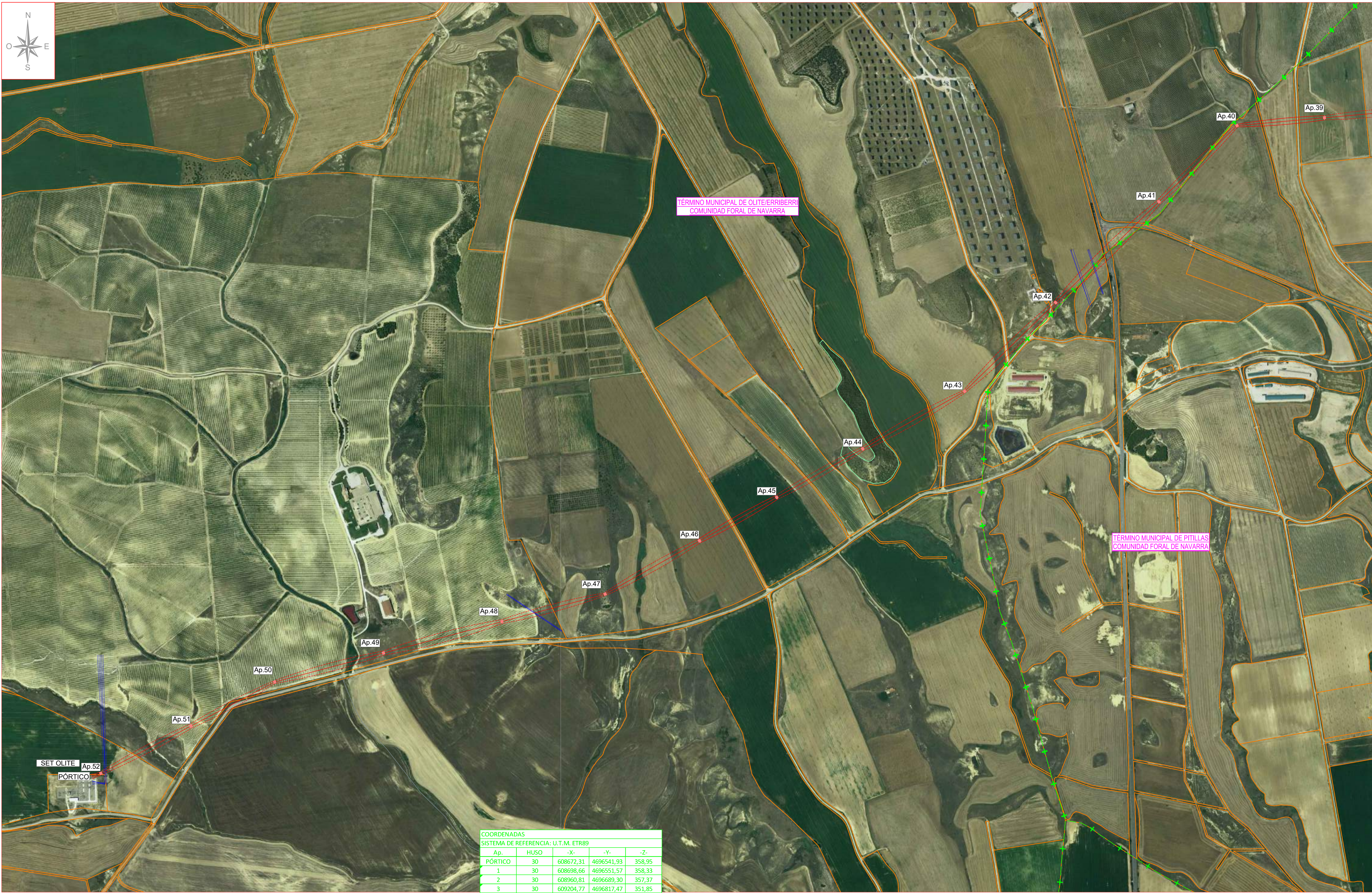
FORMATO ORIGINAL A3 | ESCALA GRAFICA

FECHA:  
OCT.-2020

TITULO DEL PROYECTO:  
ANTEPROYECTO LAAT 220KV VIGAS ALTAS

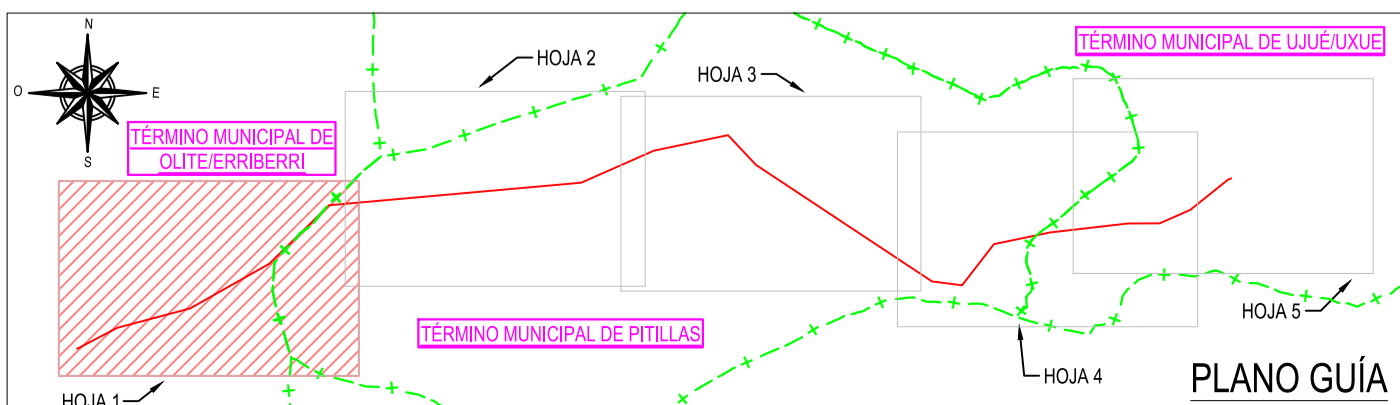
TITULO DEL PLANO:  
SITUACIÓN

PLANO: 1
HOJA: 1 DE 1
REVISIÓN: OA



COORDENADAS  
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

Ap.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
PÓRTICO	30	608672,31	4696541,93	358,95
1	30	608698,66	4696551,57	358,33
2	30	608960,81	4696689,30	357,37
3	30	609204,77	4696817,47	351,85
4	30	609521,89	4696901,79	351,46
5	30	609866,75	4696993,49	365,35
6	30	610167,31	4697073,41	390,09
7	30	610442,24	4697228,44	393,82
8	30	610667,11	4697355,25	393,22
9	30	610917,51	4697496,44	391,98
10	30	611214,52	4697663,93	369,06
11	30	611479,46	4697922,32	387,15
12	30	611780,22	4698215,65	364,45
13	30	612007,85	4698437,64	358,33
14	30	612262,53	4698460,42	359,07



- LEYENDA
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
  - PROYECCIÓN CONDUCTORES
  - MONTES
  - CATASTRO



EMPRESA COLABORADORA



ESCALA: 1:5.000  
FORMATO ORIGINAL: A1 | ESCALA GRÁFICA

FECHA: OCT.-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO LAAT 220KV VIGAS ALTAS

TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL

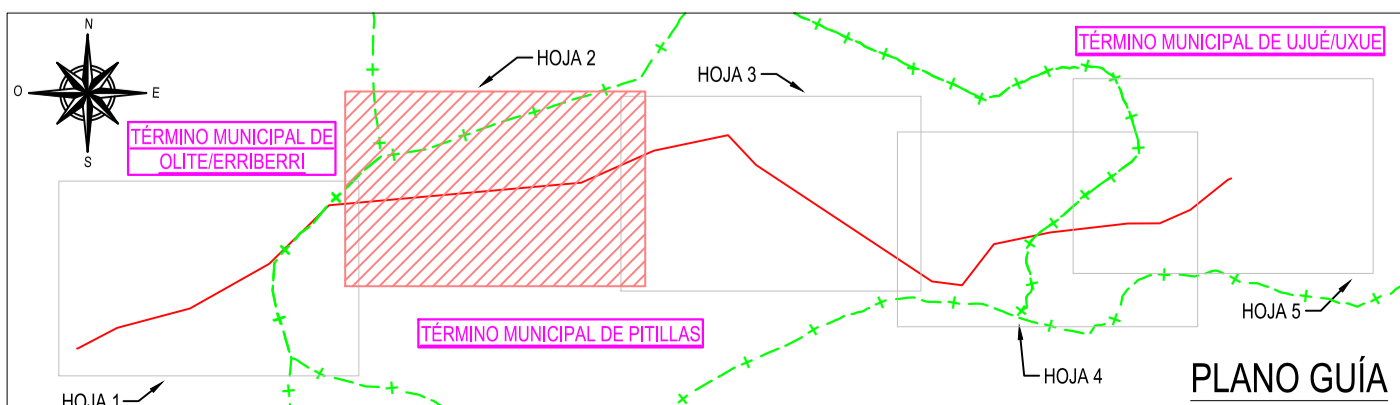
PLANO: 2  
HOJA: 1 DE 5  
REVISIÓN: 0A



TERMINO MUNICIPAL DE PITILLAS  
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

COORDENADAS  
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

Ap.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
14	30	612262,53	4698460,42	359,07
15	30	612531,60	4698484,48	356,58
16	30	612780,46	4698506,73	347,95
17	30	613147,20	4698539,53	348,36
18	30	613509,42	4698571,92	347,45
19	30	613896,97	4698606,57	363,61
20	30	614243,66	4698637,58	361,18
21	30	614611,64	4698670,48	363,93
22	30	614984,17	4698703,80	366,80
23	30	615341,96	4698735,79	366,78
24	30	615626,42	4698861,38	363,77
25	30	615978,58	4699016,85	367,02



- LEYENDA
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
  - PROYECCIÓN CONDUCTORES
  - MONTES
  - CATASTRO



EMPRESA COLABORADORA



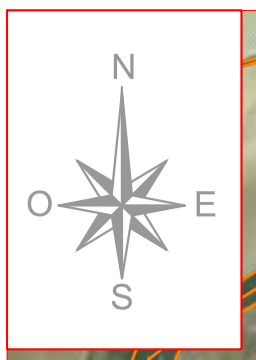
ESCALA: 1:5.000  
FORMATO ORIGINAL: A1  
ESCALA GRÁFICA: 0 50 100m

FECHA: OCT.-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO LAAT 220KV VIGAS ALTAS

TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL

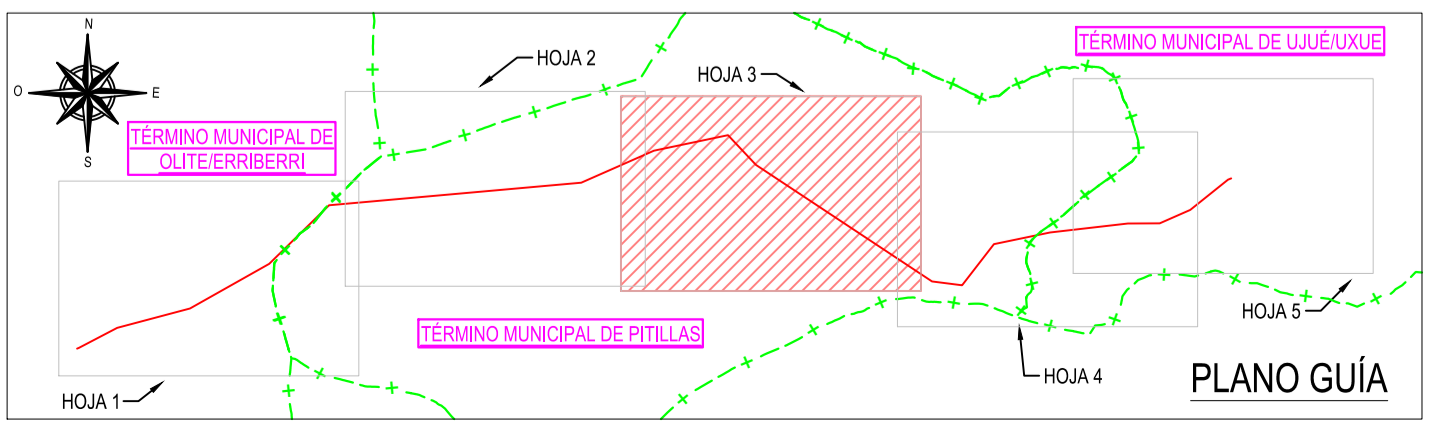
PLANO: 2  
HOJA: ZDE.5  
REVISIÓN: 0A



TÉRMINO MUNICIPAL DE PITILLAS  
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

COORDENADAS  
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

Ap.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
25	30	615978,58	4699016,85	367,02
26	30	616304,69	4699160,82	370,37
27	30	616635,01	4699230,00	371,71
28	30	616982,12	4699302,69	376,84
29	30	617282,69	4699365,64	389,30
30	30	617471,35	4699165,62	382,34
31	30	617654,46	4698971,47	382,37
32	30	617990,62	4698749,00	365,16
33	30	618320,82	4698530,47	370,35
34	30	618668,81	4698300,17	376,15
35	30	619017,31	4698069,53	380,56
36	30	619294,95	4697885,78	395,59
37	30	619625,97	4697666,72	389,51



- LEYENDA
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
  - PROYECCIÓN CONDUCTORES
  - MONTES
  - CATASTRO



EMPRESA COLABORADORA



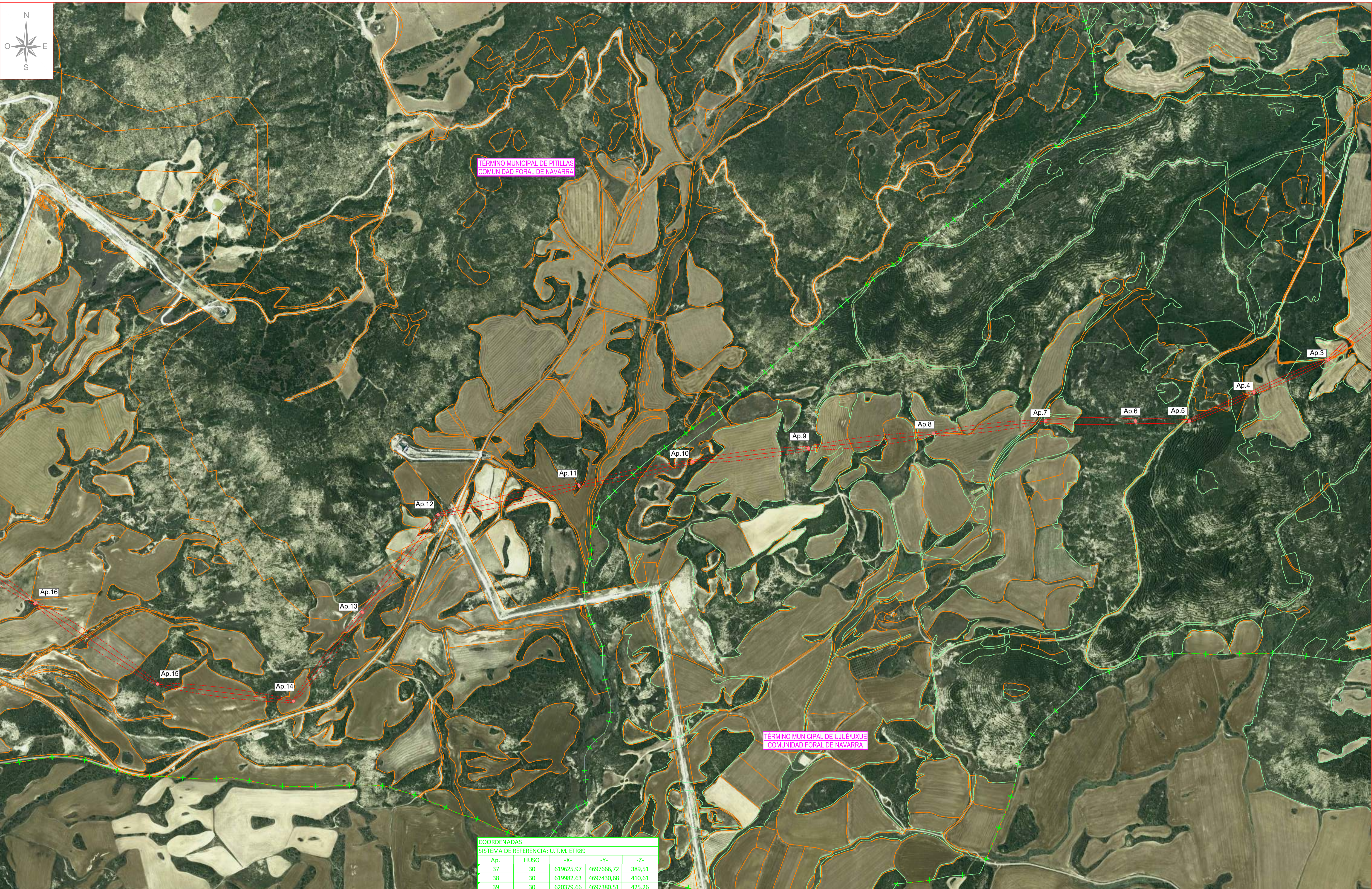
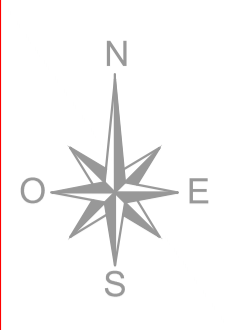
ESCALA: 1:5.000  
FORMATO ORIGINAL: A1 | ESCALA GRÁFICA

FECHA: OCT.-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO LAAT 220KV VIGAS ALTAS

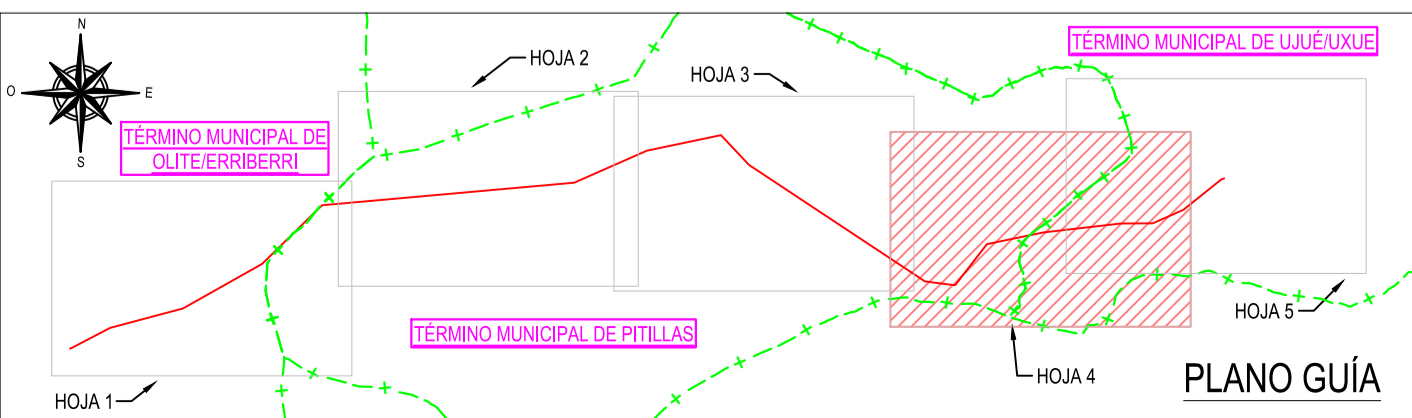
TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL

PLANO: 2  
HOJA: 3 DE 5  
REVISIÓN: 0A



COORDENADAS  
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

Ap.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
37	30	619625,97	4697666,72	389,51
38	30	619982,63	4697430,68	410,61
39	30	620379,66	4697380,51	425,26
40	30	620580,84	4697639,75	447,48
41	30	620801,86	4697924,56	463,62
42	30	621212,90	4698010,19	439,27
43	30	621543,73	4698079,11	465,38
44	30	621882,75	4698118,20	487,39
45	30	622248,45	4698160,38	483,99
46	30	622573,32	4698197,84	487,79
47	30	622836,88	4698197,88	536,73
48	30	622993,99	4698197,91	569,82
49	30	623182,59	4698281,57	610,27
50	30	623398,98	4698377,55	635,65



- LEYENDA
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
  - PROYECCIÓN CONDUCTORES
  - MONTES
  - CATASTRO



EMPRESA COLABORADORA



ESCALA: 1:5.000  
FORMATO ORIGINAL: A1  
ESCALA GRÁFICA

FECHA: OCT.-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO LAAT 220KV VIGAS ALTAS

TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL

PLANO: 2  
HOJA: 4 DE 5  
REVISIÓN: 0A



TÉRMINO MUNICIPAL DE PITILLAS  
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

TÉRMINO MUNICIPAL DE UJUE/UXUE  
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

SET VIGAS  
ALTAS  
PÓRTICO  
Ap.1

Ap.2

Ap.3

Ap.4

Ap.5

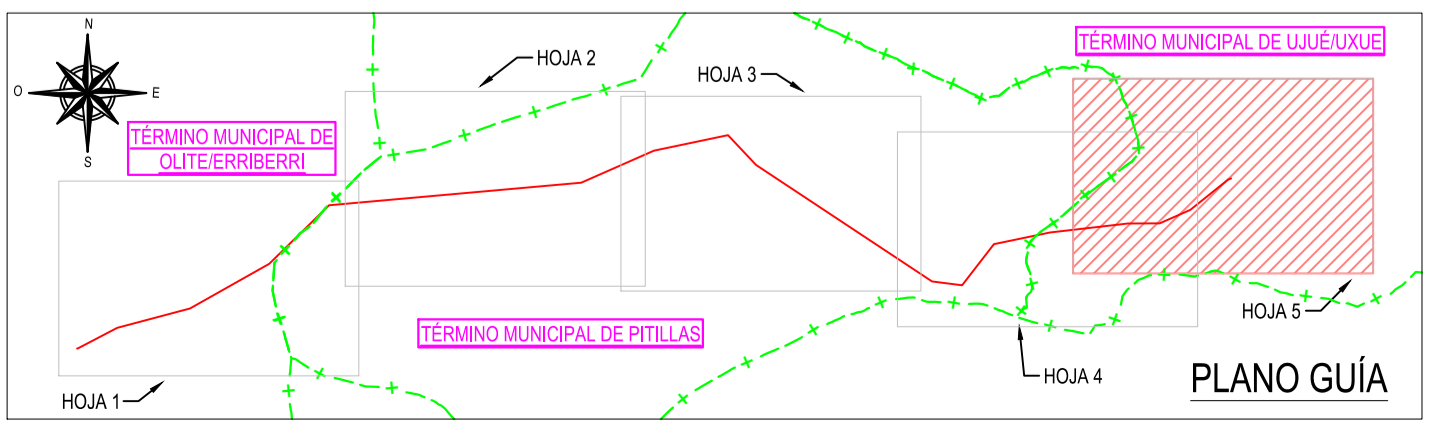
Ap.6

Ap.7

Ap.8

COORDENADAS  
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

Ap.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
44	30	621882,75	4698118,20	487,39
45	30	622248,45	4698160,38	483,99
46	30	622573,32	4698197,84	487,79
47	30	622836,88	4698197,88	536,73
48	30	622993,99	4698197,91	569,82
49	30	623182,59	4698281,57	610,27
50	30	623398,98	4698377,55	635,65
51	30	623699,64	4698617,92	655,03
52	30	623897,60	4698776,18	688,02
PÓRTICO	30	623939,60	4698793,32	692,36



- LEYENDA
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
  - PROYECCIÓN CONDUCTORES
  - MONTES
  - CATASTRO



EMPRESA COLABORADORA



ESCALA: 1:5.000  
FORMATO ORIGINAL: A1 | ESCALA GRÁFICA

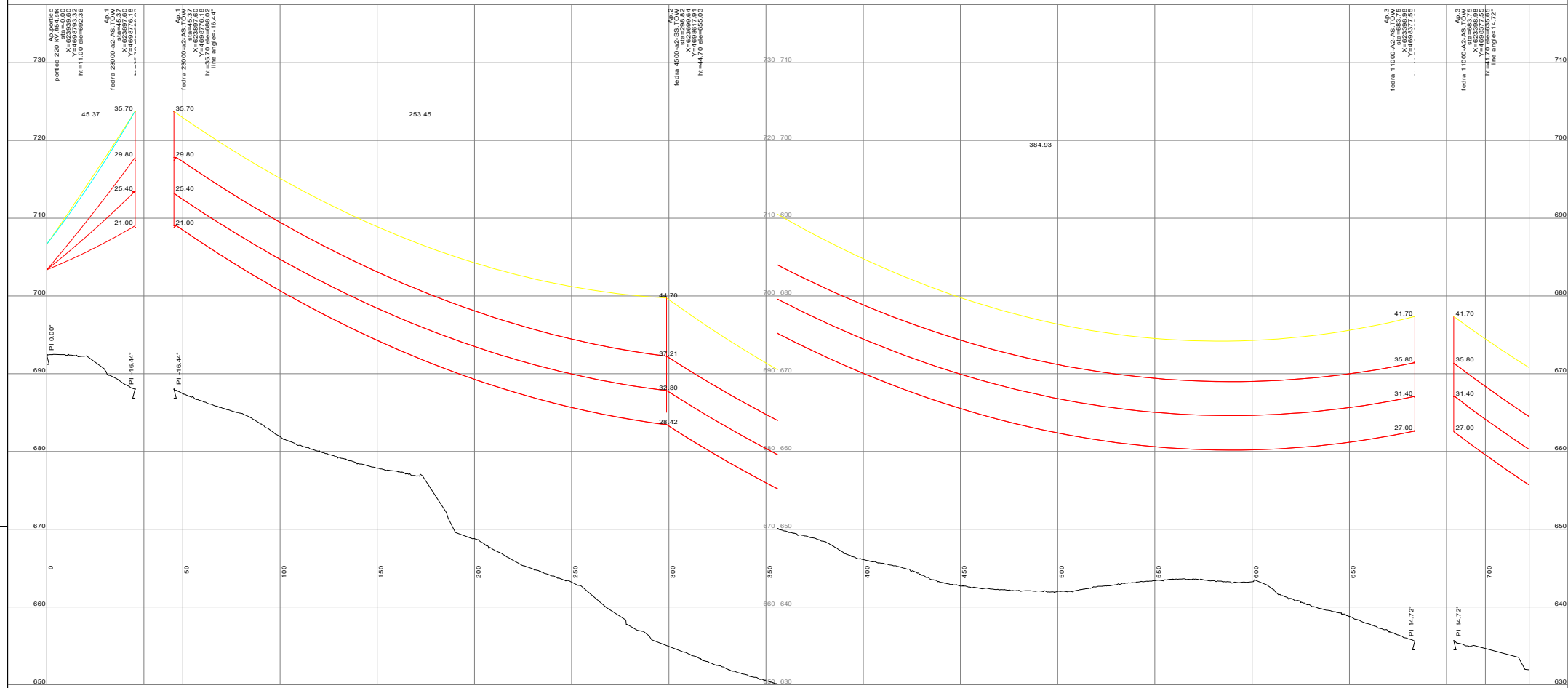
FECHA: OCT.-2020

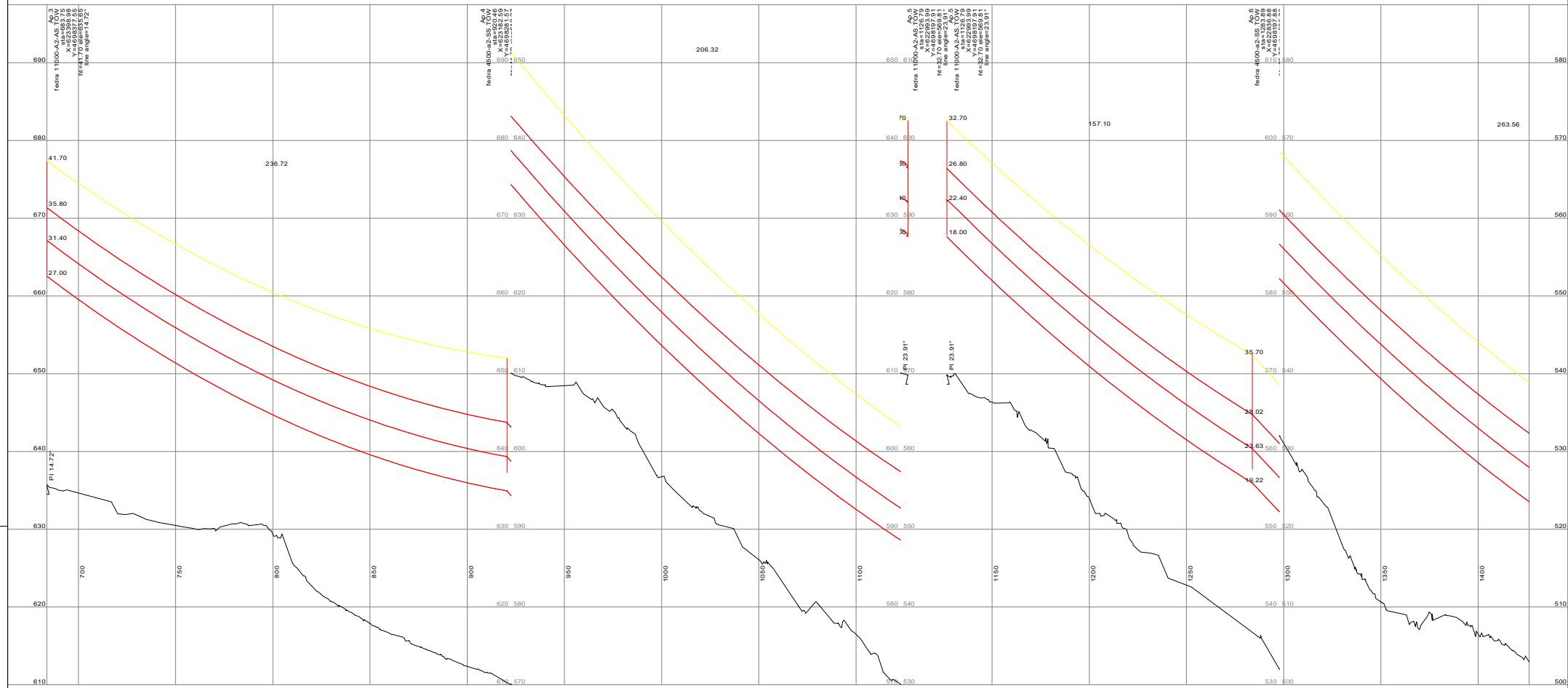
TÍTULO DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO LAAT 220KV VIGAS ALTAS

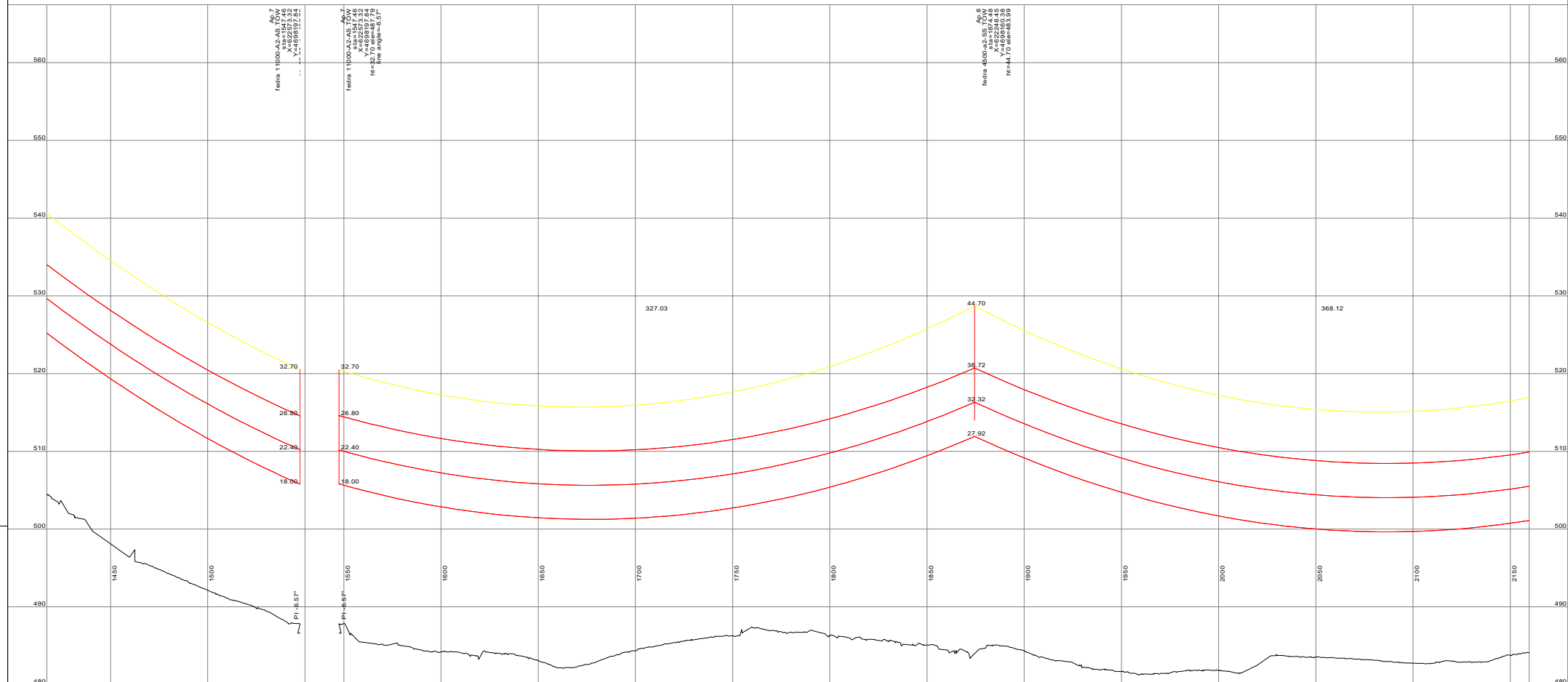
TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL

PLANO: 2  
HOJA: 5 DE 5  
REVISIÓN: 0A









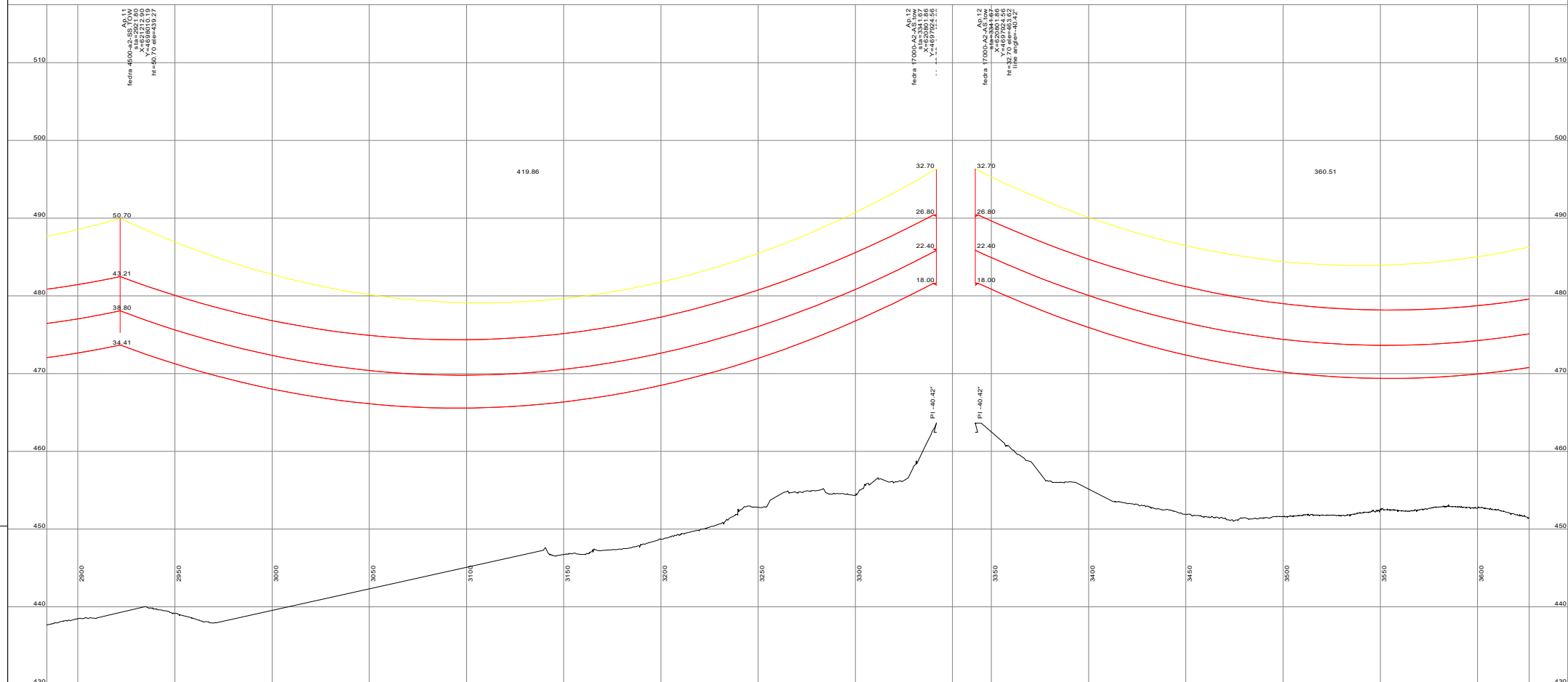
Ap.7  
 feira 1100-AD-AS-TOW  
 X=15257.34  
 Y=1100.00  
 H=32.70  
 Slope=0.07

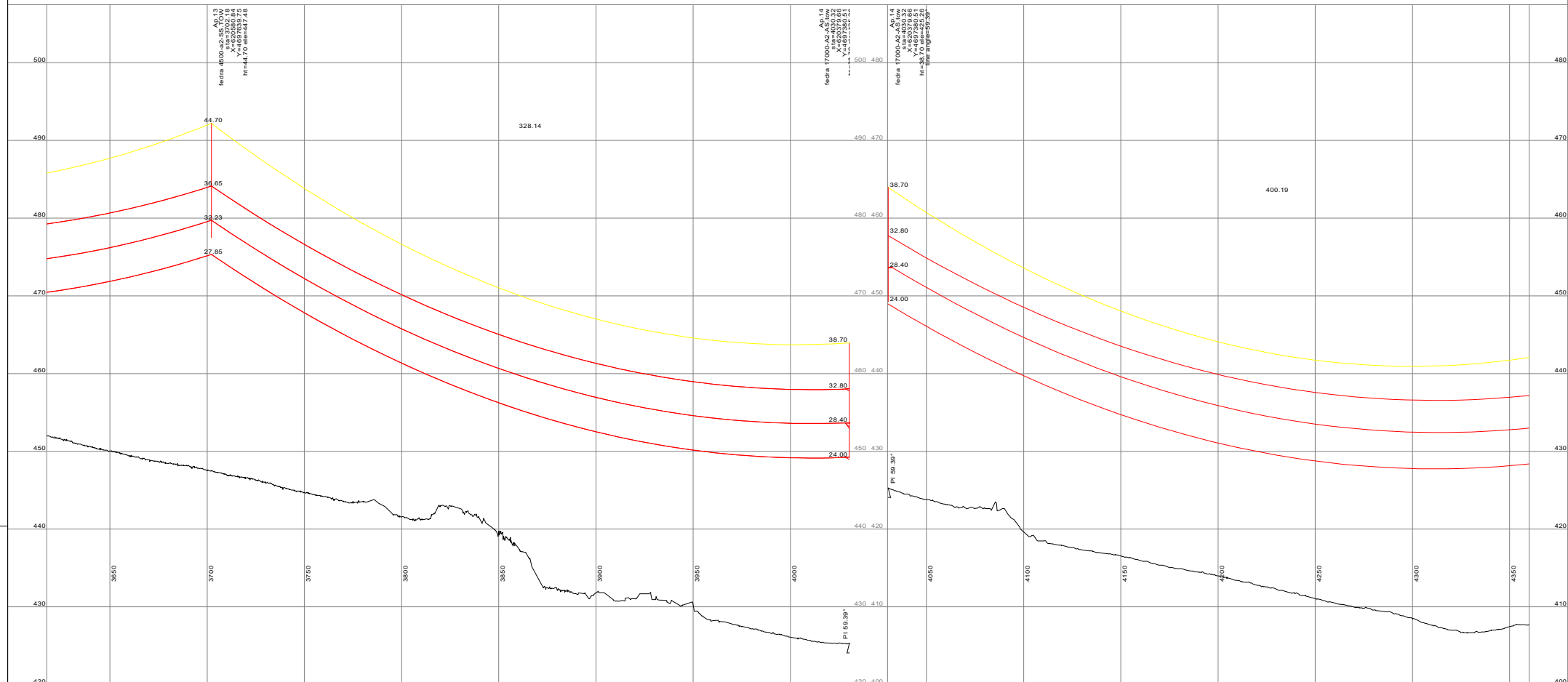
Ap.7  
 feira 1100-AD-AS-TOW  
 X=15257.34  
 Y=1100.00  
 H=32.70  
 Slope=0.07

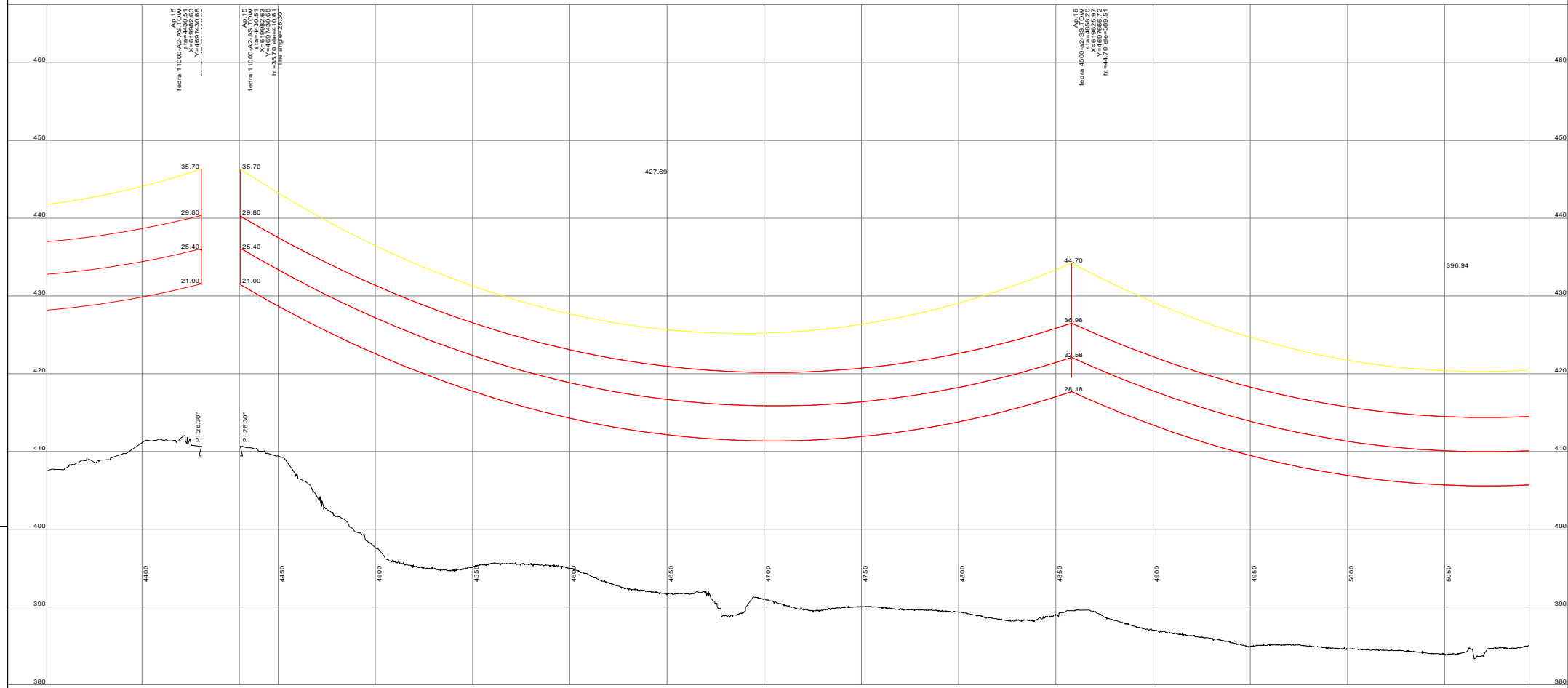
Ap.8  
 feira 1100-AD-AS-TOW  
 X=18477.46  
 Y=1100.00  
 H=44.70  
 Slope=0.07







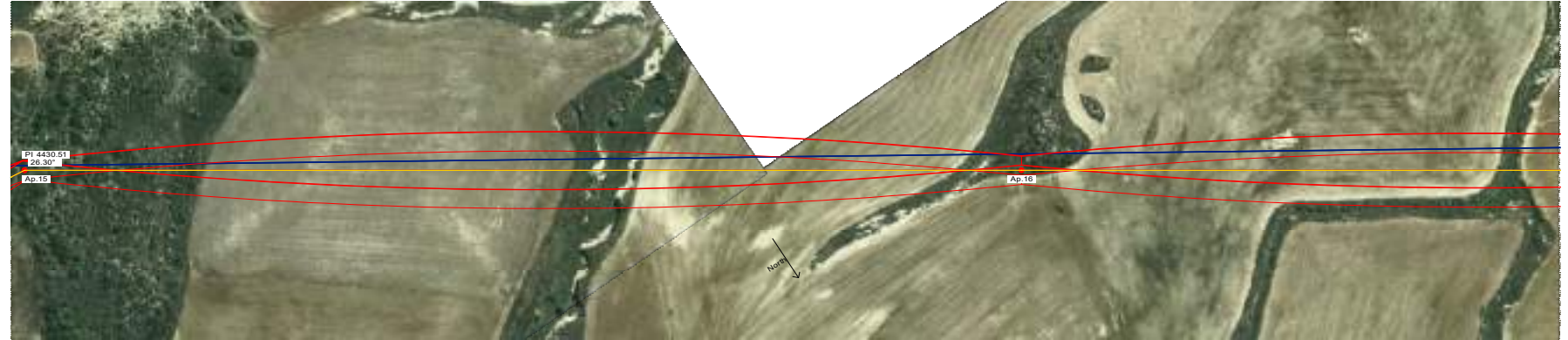
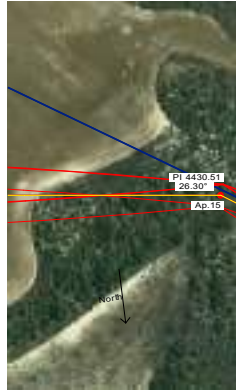


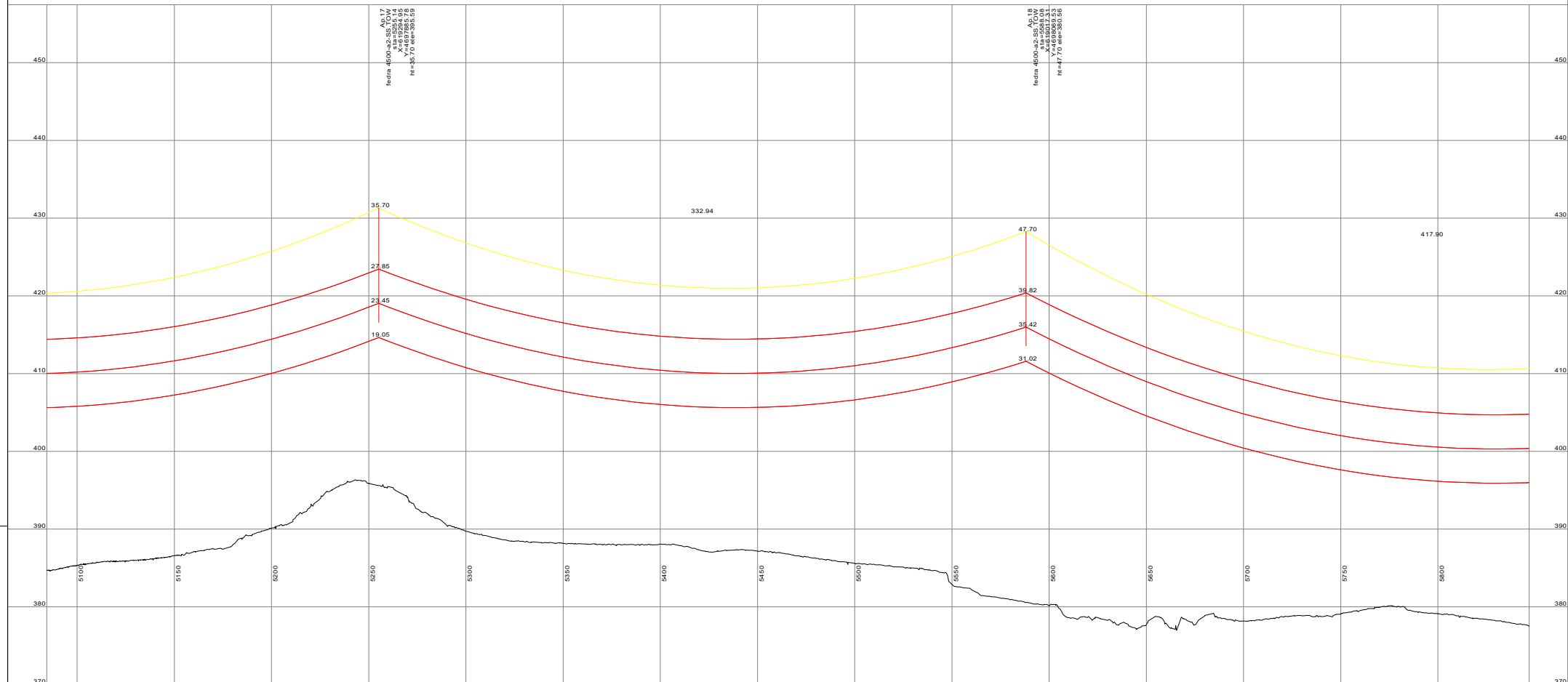


Ap. 15  
 fctm 11000-A2-AS-02  
 x=4430.51  
 y=410.00  
 z=26.30

Ap. 15  
 fctm 11000-A2-AS-02  
 x=4430.51  
 y=410.00  
 z=26.30

Ap. 16  
 fctm 4000-A2-AS-02  
 x=4850.00  
 y=447.00  
 z=38.51

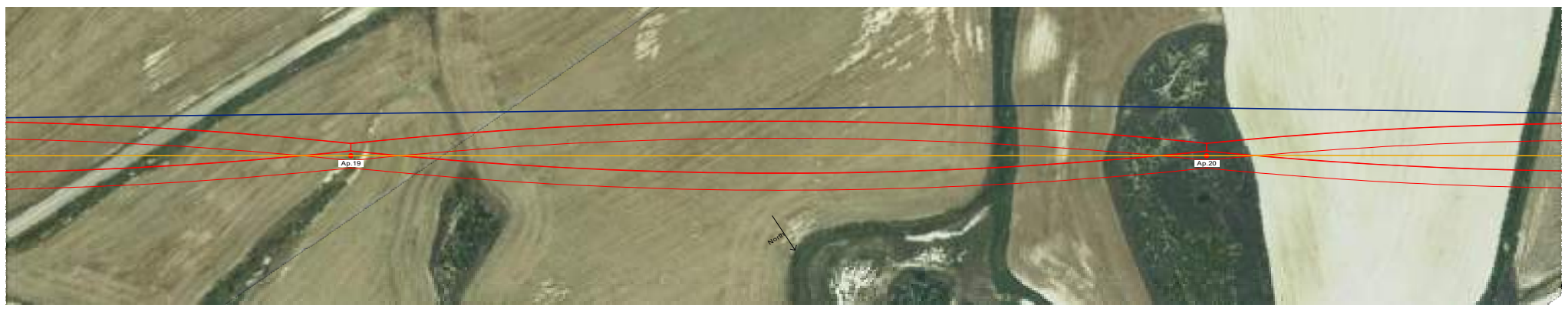
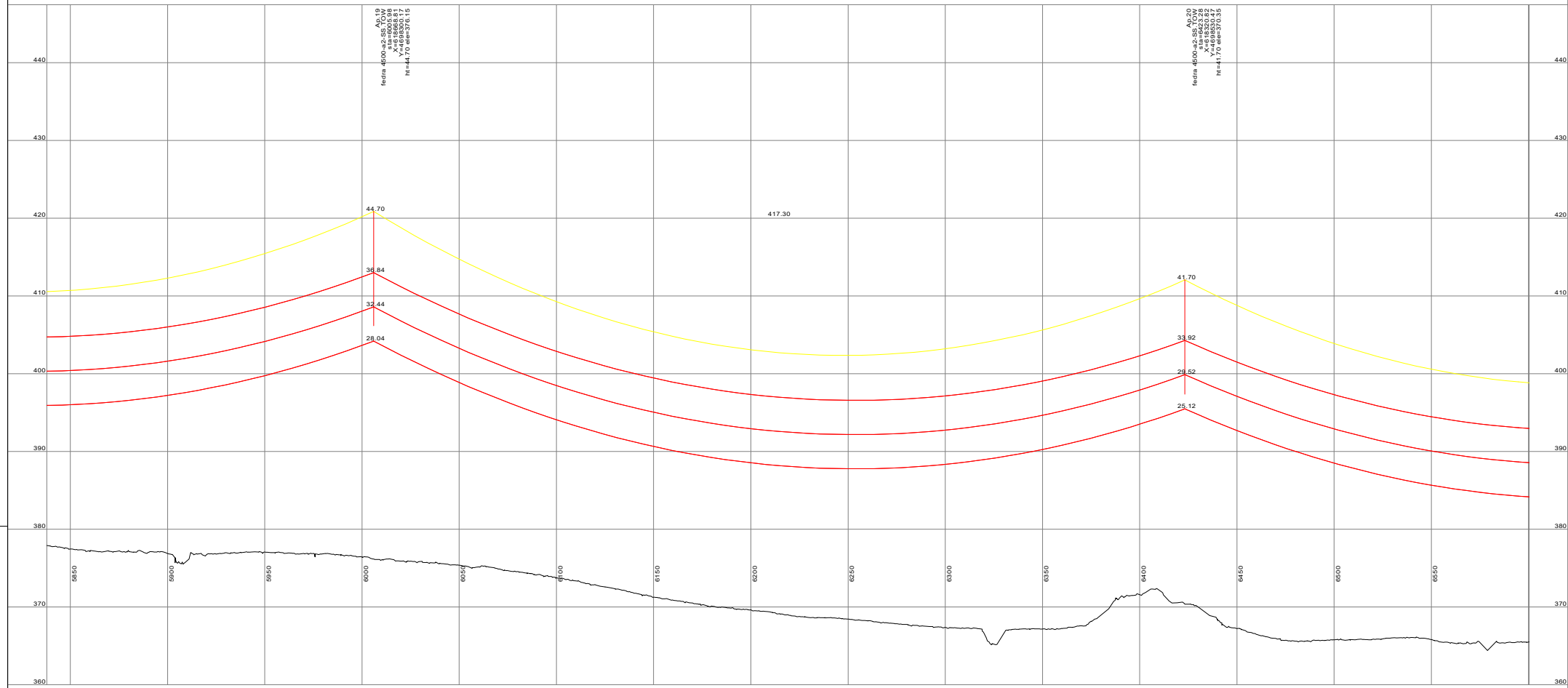


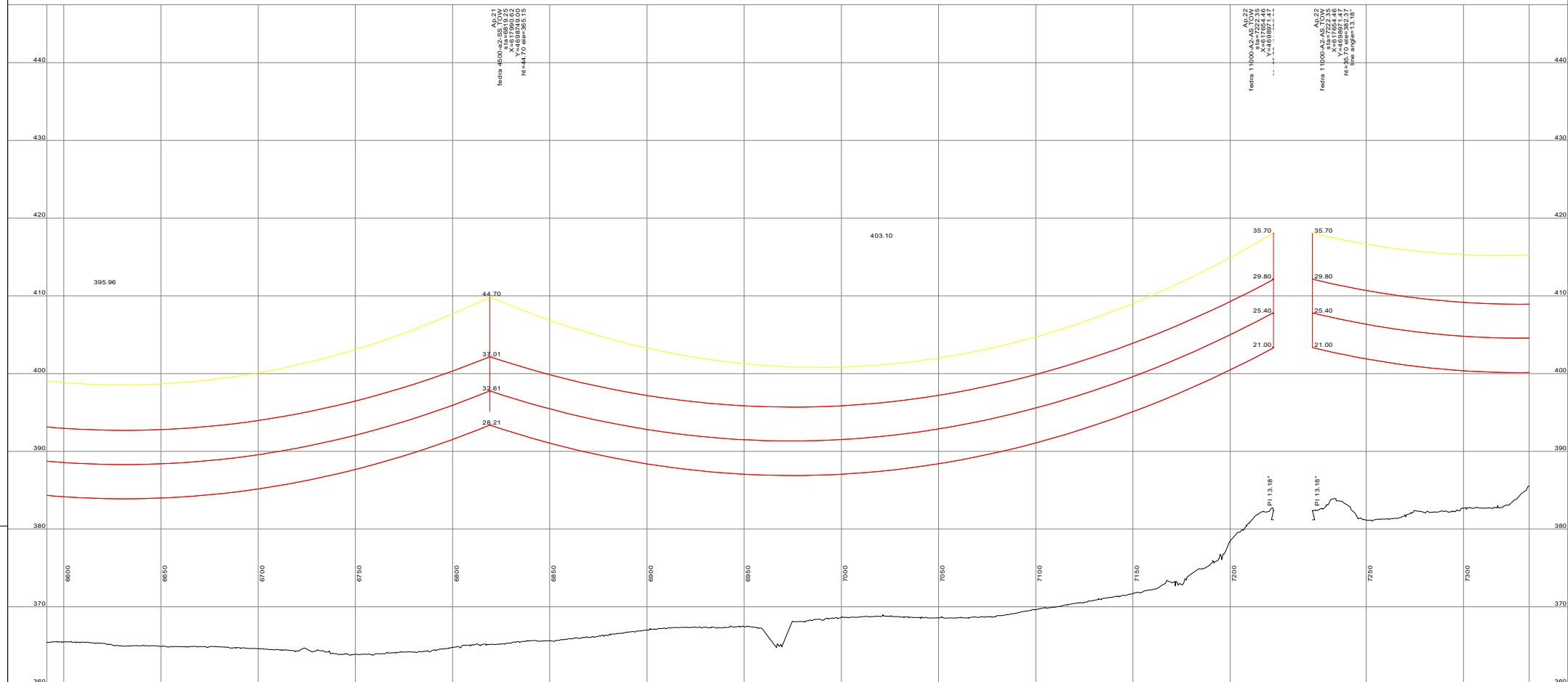




Ap.19  
 feclin 400m-32 SS, 70W  
 X=498865.81  
 Y=408830.47  
 H=44.70 elev=376.15

Ap.20  
 feclin 400m-32 SS, 70W  
 X=498865.81  
 Y=408830.47  
 H=41.70 elev=376.15





Ap.21  
 fecla 400-A2-AS TOV  
 X=67790.02  
 Y=41790.62  
 H=44.70 ele=385.15

Ap.22  
 fecla 11000-A2-AS TOV  
 X=67722.35  
 Y=41722.35  
 H=35.70 ele=385.17  
 line angle=13.18'

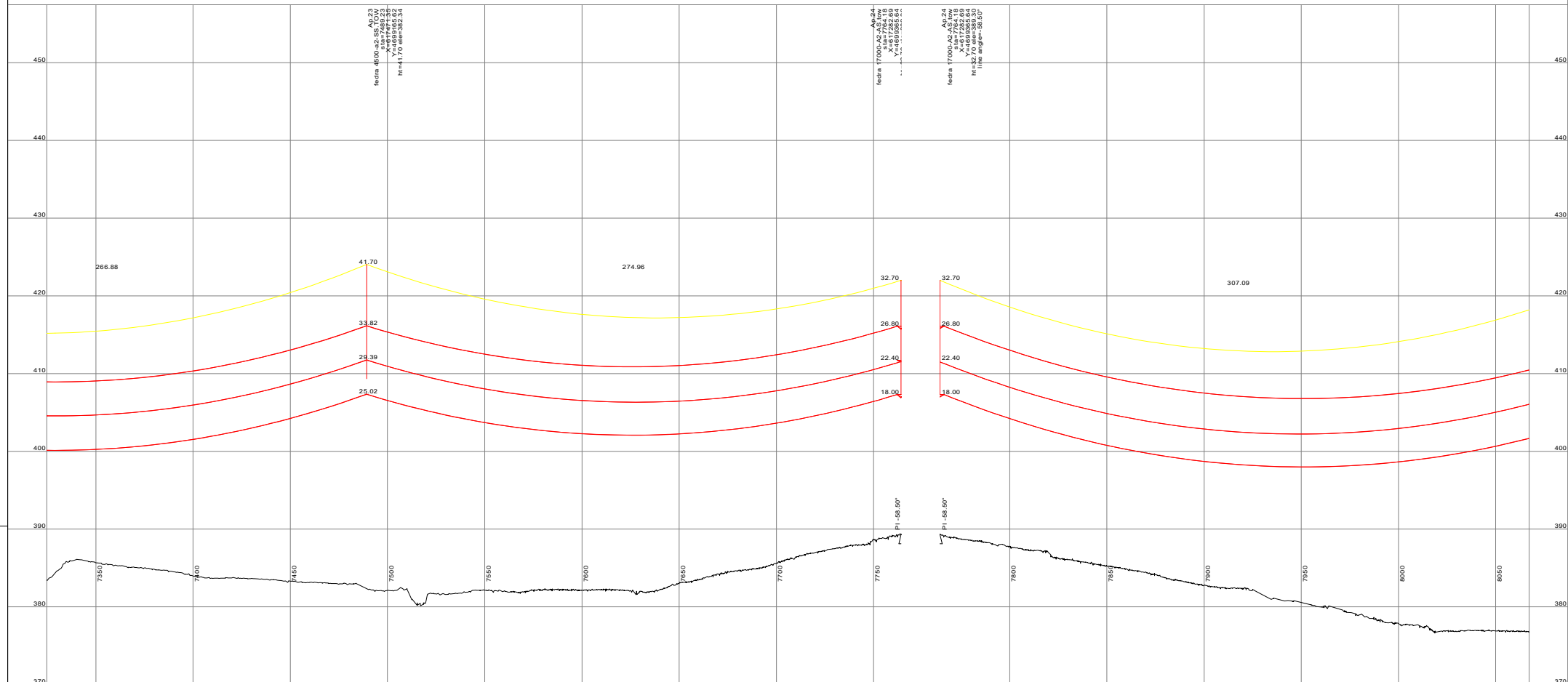
Ap.22  
 fecla 11000-A2-AS TOV  
 X=67722.35  
 Y=41722.35  
 H=35.70 ele=385.17  
 line angle=13.18'

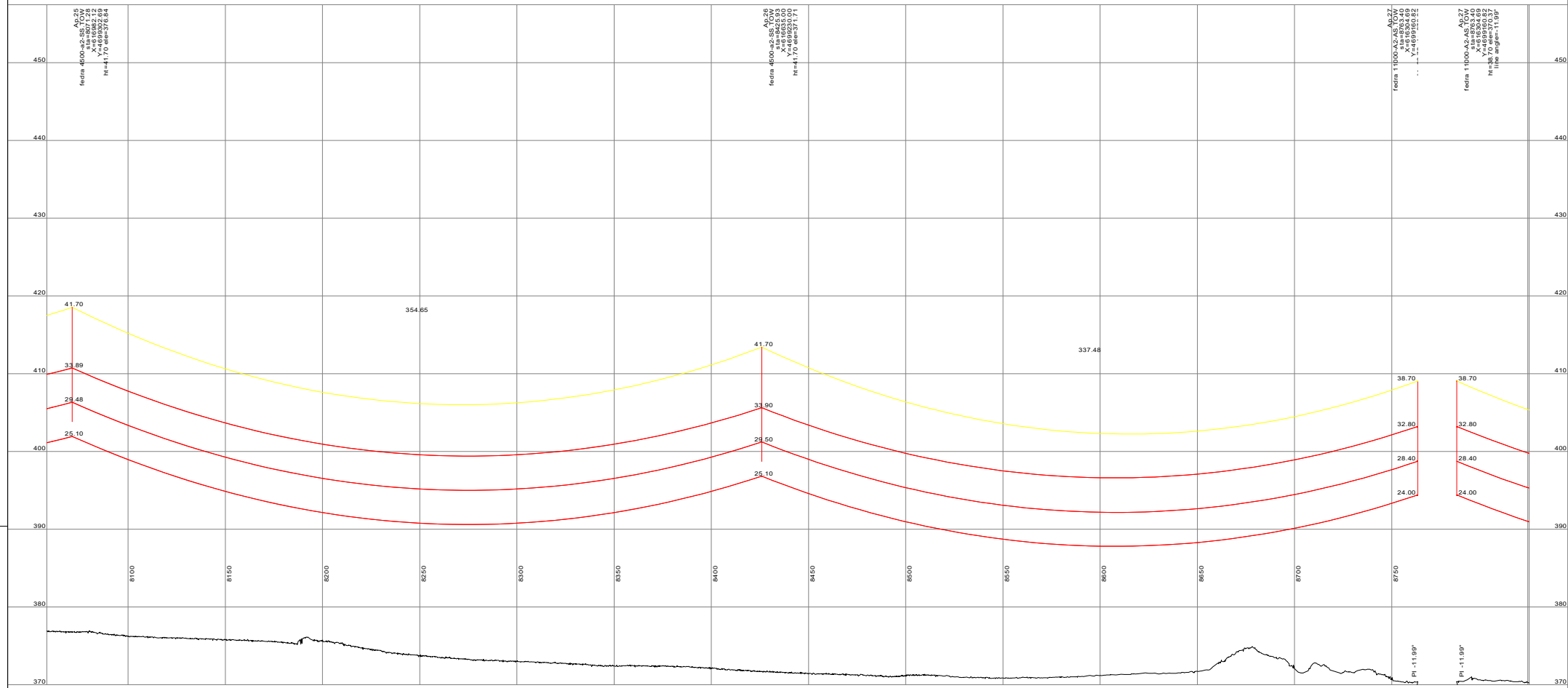


fecha 4000-42,SS,TCV  
 x=477491.33  
 y=4170.48  
 H=4170.48

fecha 7000-42,SS,TCV  
 x=7764.18  
 y=4170.48  
 H=4170.48

fecha 7000-42,Ap,24  
 x=7764.18  
 y=4170.48  
 H=4170.48  
 line angle=30.00

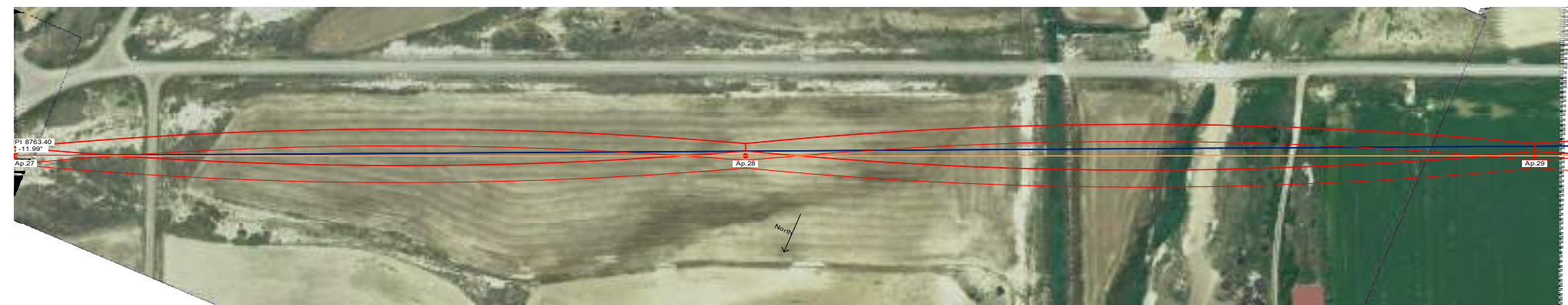
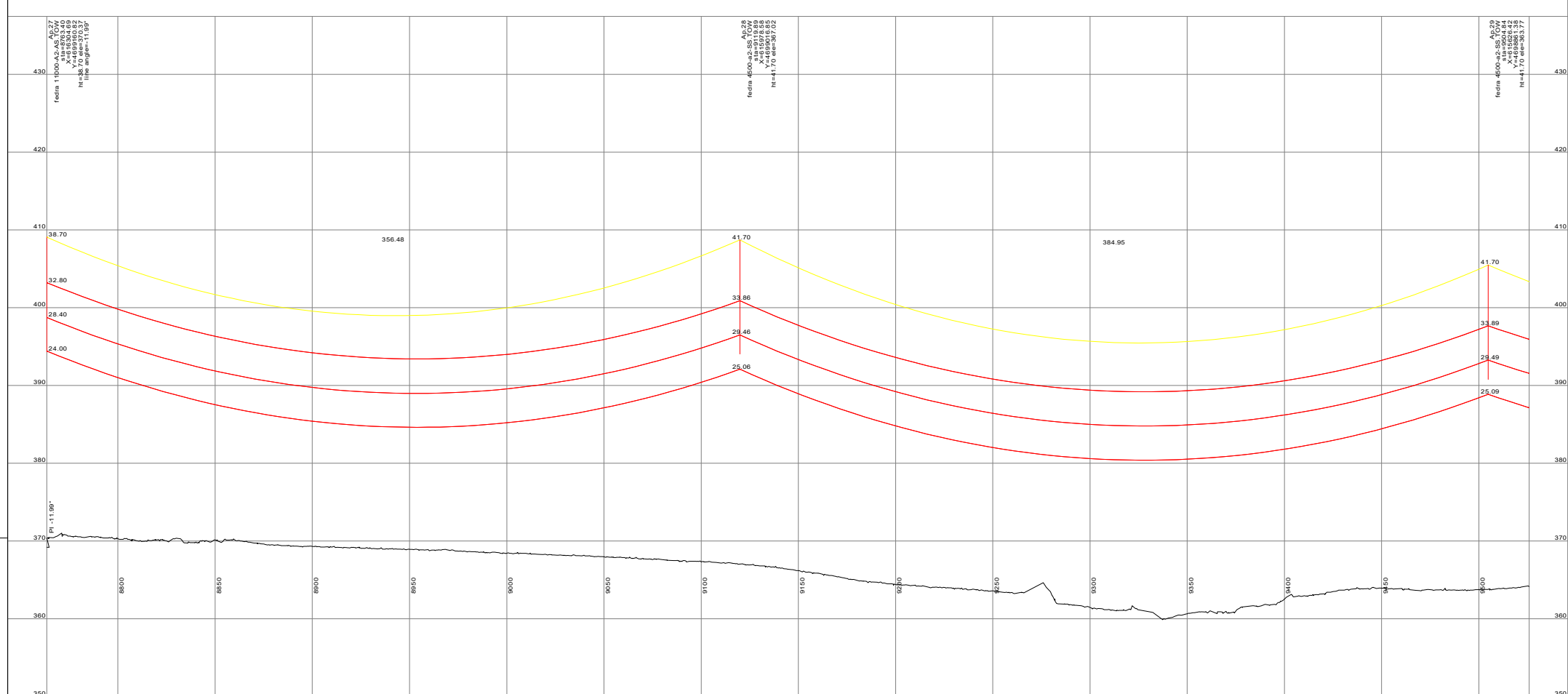


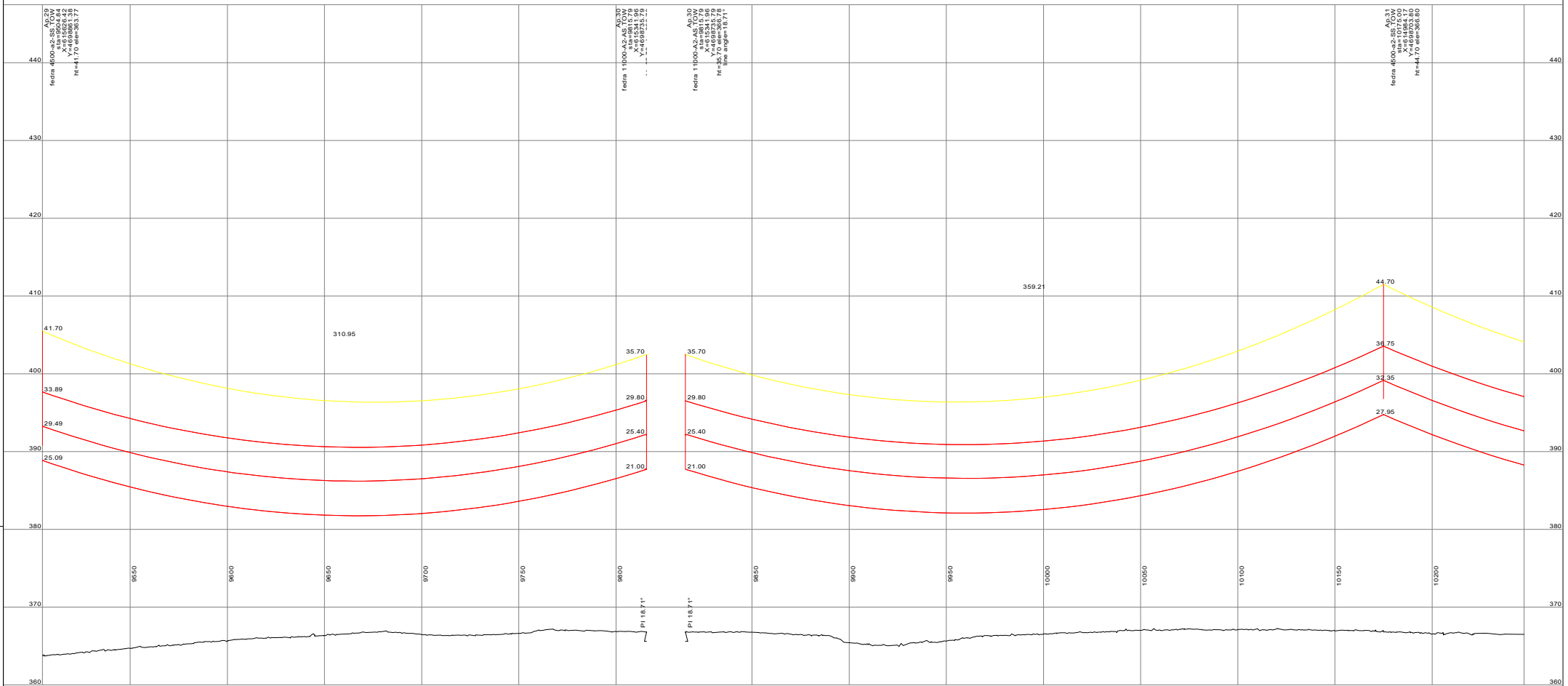


Ap.25  
 Pcdm 4000-a2-SS.TOV  
 X=816852.00  
 Y=419910.82  
 H=41.70 ser=276.84

Ap.26  
 Pcdm 4000-a2-SS.TOV  
 X=846852.00  
 Y=419910.82  
 H=41.70 ser=371.71

Ap.27  
 Pcdm 10000-a2-SS.TOV  
 X=876852.00  
 Y=419910.82  
 H=38.70 ser=11.99





Ap.29  
 feirma 400w-as-557.70w  
 X=491506.42  
 Y=491506.42  
 H=41.70 ele=383.37

As.30  
 feirma 1100w-as-557.70w  
 X=491534.196  
 Y=491534.196  
 ...  
 H=35.70 ele=385.76  
 line angle=18.71

As.30  
 feirma 1100w-as-557.70w  
 X=491534.196  
 Y=491534.196  
 H=35.70 ele=385.76  
 line angle=18.71

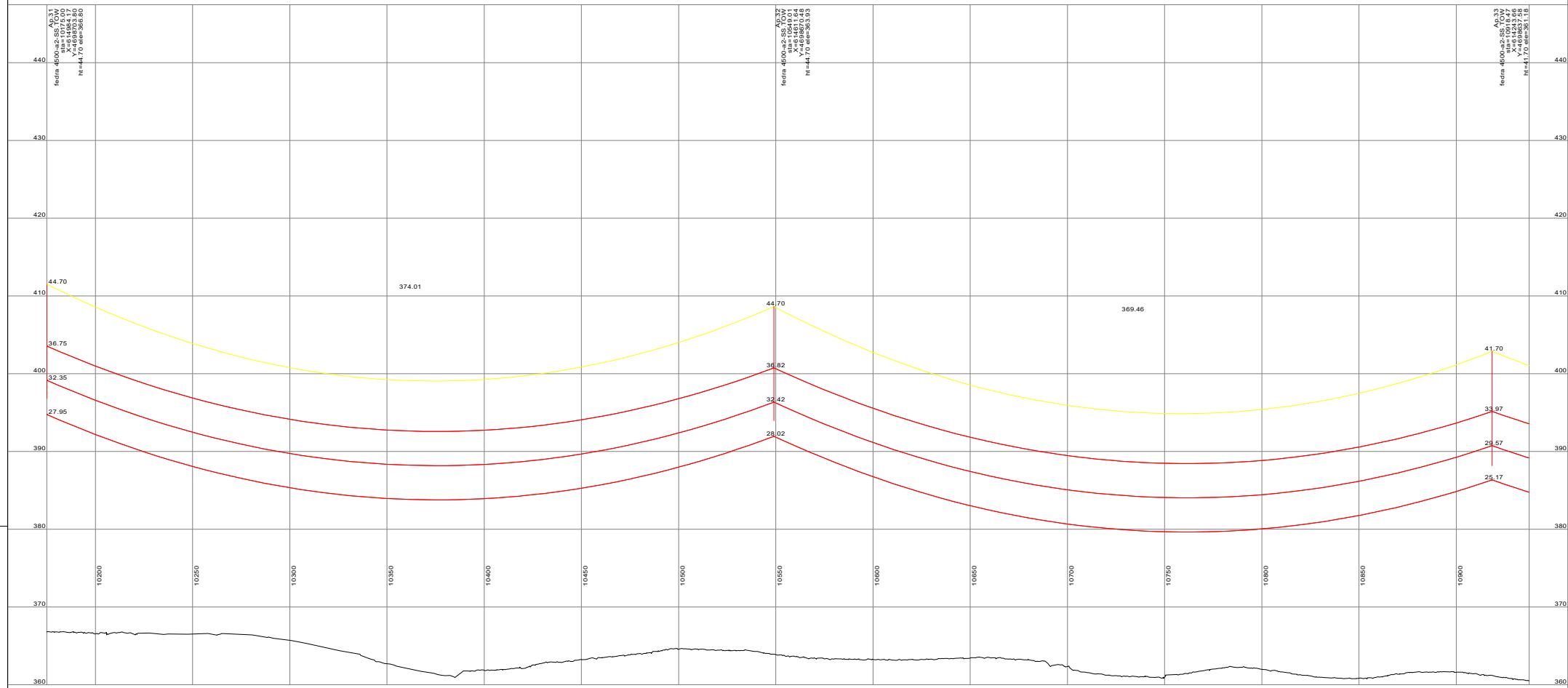
Ap.31  
 feirma 400w-as-557.70w  
 X=491506.42  
 Y=491506.42  
 H=44.70 ele=386.80

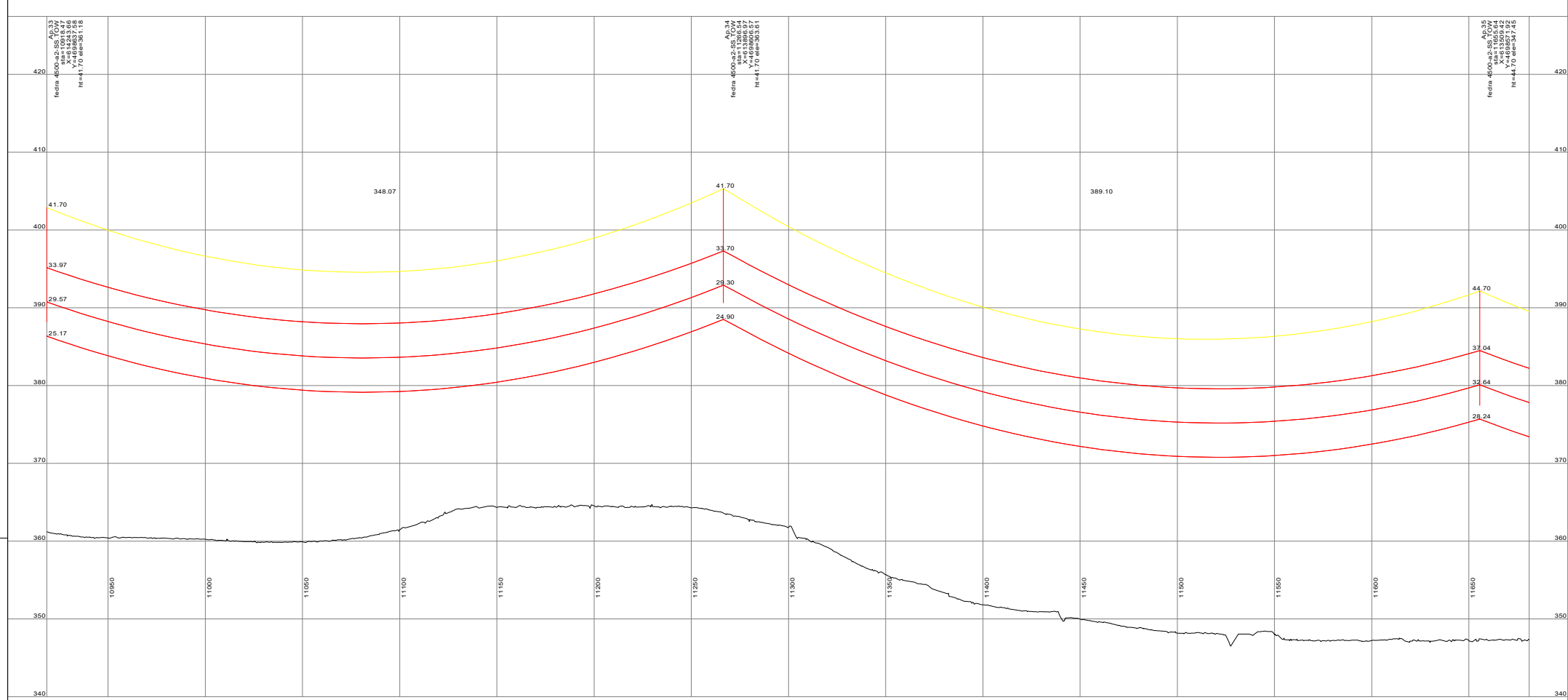


Ap.31  
recta 4000-a2-SS70W  
Y=41484.17  
X=41484.17  
H=44.70 elev=386.80

Ap.32  
recta 4000-a2-SS70W  
Y=41481.64  
X=41481.64  
H=44.70 elev=393.93

Ap.33  
recta 4000-a2-SS70W  
Y=41483.88  
X=41483.88  
H=44.70 elev=381.18



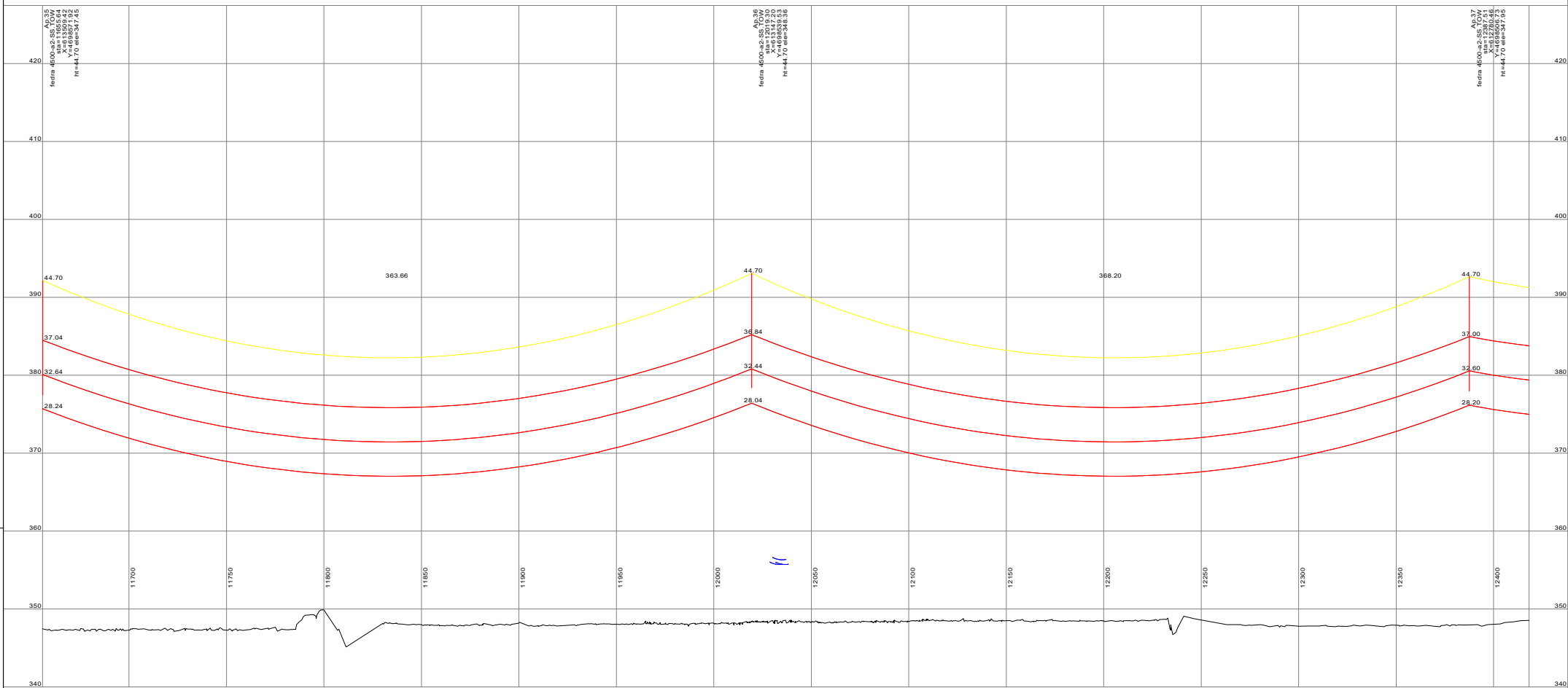


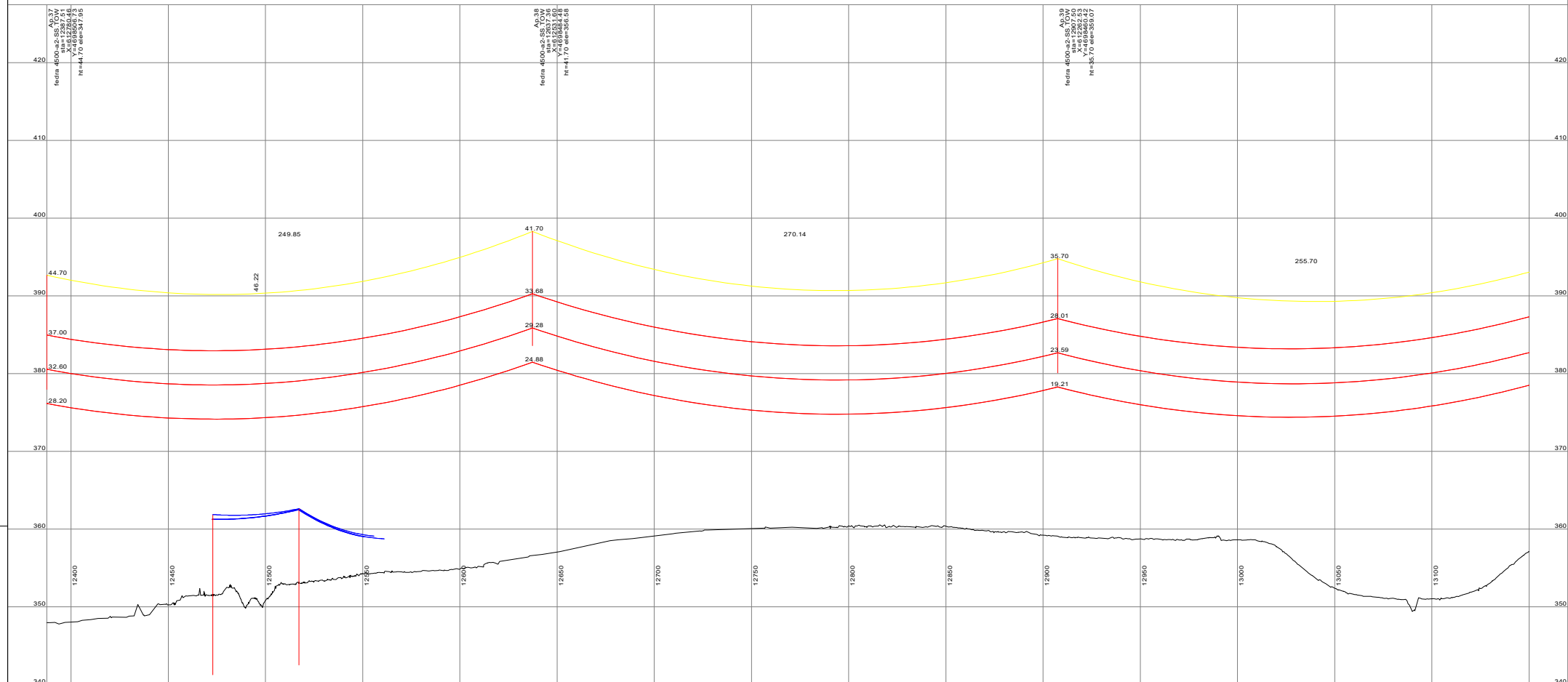
Ap.33  
 fecim 4006,az=551.70,lv  
 X=4494432.66  
 Y=4493371.92  
 H=41.70 sen=31.18

Ap.34  
 fecim 4006,az=551.70,lv  
 X=4494432.66  
 Y=4493371.92  
 H=41.70 sen=31.18

Ap.35  
 fecim 4006,az=551.70,lv  
 X=4494432.66  
 Y=4493371.92  
 H=41.70 sen=31.18



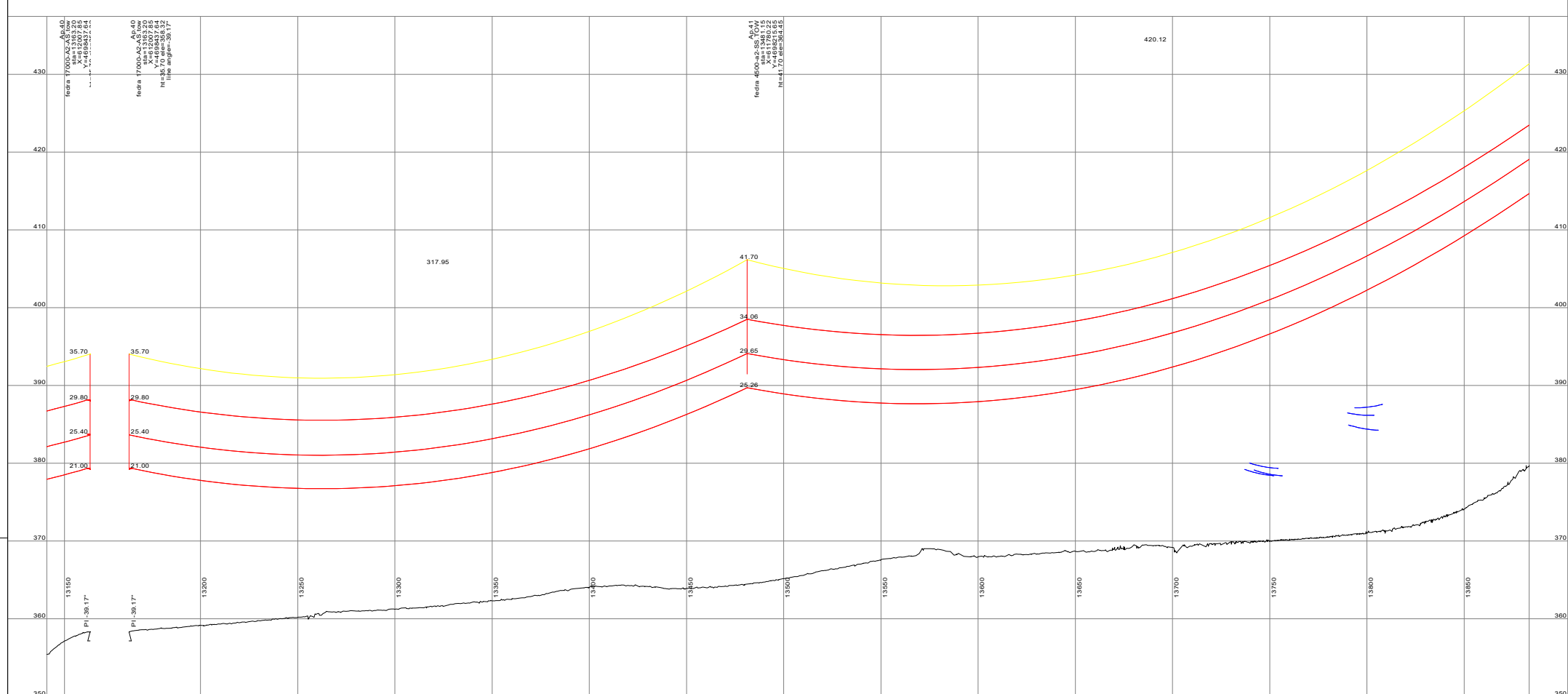




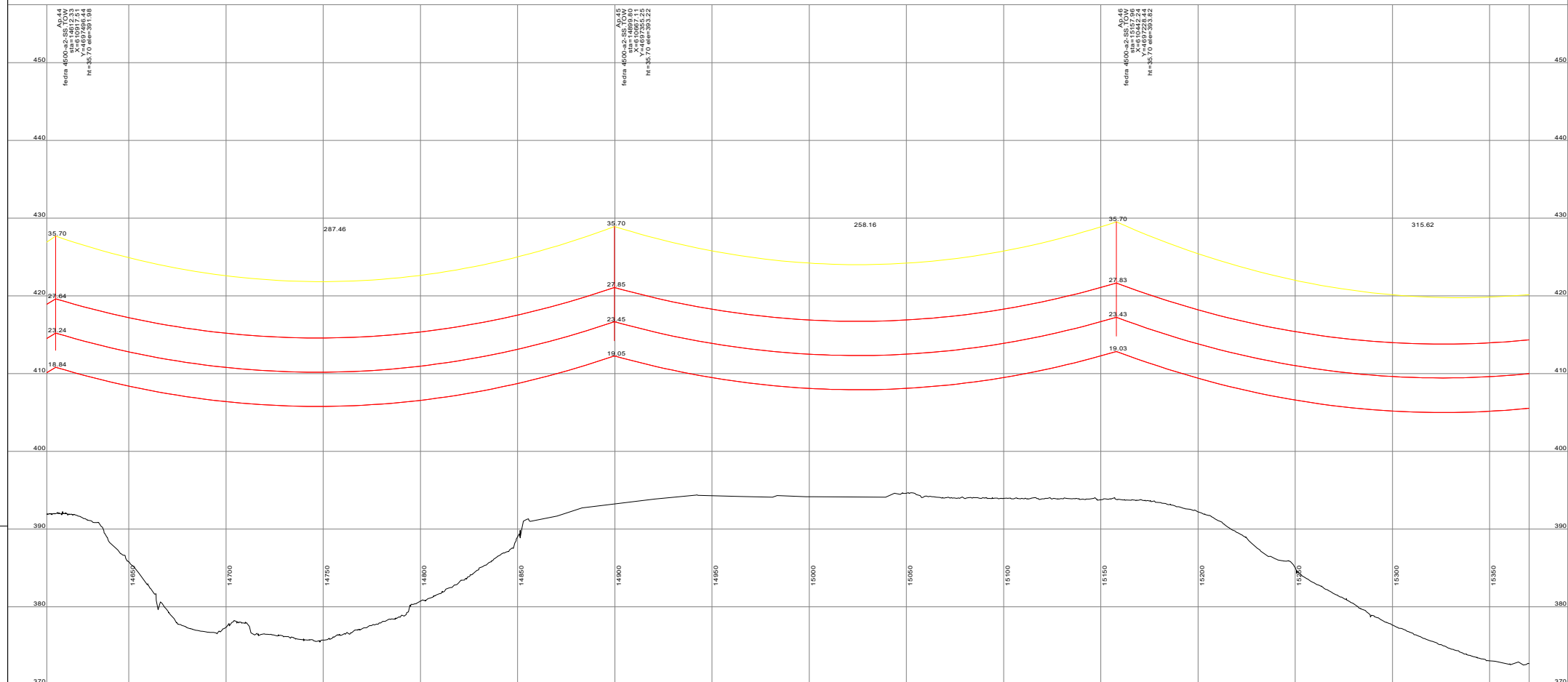
Ap.37  
 Pesta 400m de SSW de CV  
 X=149320.04  
 Y=484945.02  
 H=44.70 elev=347.95

Ap.38  
 Pesta 400m de SSW de CV  
 X=150377.48  
 Y=484945.02  
 H=41.70 elev=350.8

Ap.39  
 Pesta 400m de SSW de CV  
 X=151434.92  
 Y=484945.02  
 H=35.70 elev=350.7







Ap.44  
 Puntos: 4600, 4600, 4600  
 X=14650.00  
 Y=418.84  
 Z=382.00  
 H=35.70  
 H=35.70  
 H=35.70

Ap.45  
 Puntos: 4600, 4600, 4600  
 X=14900.00  
 Y=421.85  
 Z=385.00  
 H=35.70  
 H=35.70  
 H=35.70

Ap.46  
 Puntos: 4600, 4600, 4600  
 X=15150.00  
 Y=421.83  
 Z=385.00  
 H=35.70  
 H=35.70  
 H=35.70

