

BIBLIOTECA DE ESTUDIOS DE SEGORBE Y SU COMARCA

4-5

ESTUDIO TECNICO ECONOMICO DE ELECTRIFICACION RURAL
DE LA COMARCA DE SEGORBE

POR

D. Alfredo Roselló Olmos

PROFESOR TITULAR DEL CICLO DE FORMACIÓN MANUAL
DEL INSTITUTO LABORAL DE SEGORBE



3579

DEPARTAMENTÓ DE PUBLICACIONES DEL INSTITUTO LABORAL DE SEGORBE

4-5

ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA COMARCA DE SEGORBE

POR

D. Alfredo Roselló Olmos

PROFESOR TITULAR DEL CICLO DE FORMACIÓN MANUAL
DEL INSTITUTO LABORAL DE SEGORBE



ESTUDIO TECNICO ECONOMICO DE ELECTRIFICACION RURAL DE LA COMARCA DE SEGORBE (Castellón)

1. - ANTECEDENTES Y OBJETO

El gran auge industrial y agrícola que están adquiriendo en estos últimos tiempos diversas comarcas españolas, unas debidas a la protección del Estado y otras por su propio impulso, es debido en gran parte al progreso experimentado en la producción de energía eléctrica, base primordial para la riqueza de un país.

Segorbe, Ciudad esplendorosa en el pasado, magnífico centro de comunicaciones y sede de una gran comarca, reúne inmejorables condiciones para incrementar su economía en beneficio propio y del Estado.

Hoy en día, la huerta segorbina se encuentra excesivamente fraccionada, hasta el extremo de que cualquier familia que cuente con varios hijos sólo puede ceder la tierra a uno de ellos, teniendo el resto que emigrar en busca de otras profesiones.

Este es el motivo, por el cual, la población de Segorbe que en 1900 tenía 7.045 habitantes, cuenta en la actualidad con 7.520, pobrísimó incremento de un 7 % experimentado en 56 años, en comparación con otros poblados. Citemos por ejemplo el pueblo de Vall de Uxó, que tanto se ha industrializado y cuya población ha crecido de 8.643 habitantes en 1900, a 12.500 en nuestros días, con un incremento de un 45 %.

Se ve por esta comparación la necesidad de Segorbe, de industrializarse y revalorizar su riqueza agrícola por medio del regadío.

Las posibilidades industriales de Segorbe son magníficas por las siguientes razones:

1.º Excelentes vías de comunicación, mediante la construcción de la carretera de Sagunto a Burgos por el antiguo camino de Altura y la proximidad del ferrocarril de Calatayud a Valencia. La zona dibujada en el plano de las zonas industrial y agrícola, como zona industrial, tiene un rápido y fácil acceso a ambos medios de comunicación.

2.^o Fácil aportación de energía eléctrica, por el montaje de una subestación junto a la carretera de Sagunto a Burgos en próxima construcción. El coste de la electrificación se reduce al mínimo por su proximidad al centro de distribución.

3.^o Abundante mano de obra. Hoy en día la zona industrial comprende varias fábricas de tejidos, harinas y plásticos, como industrias más importantes, con estaciones transformadoras alimentadas por la red de alta tensión actual, además de pequeñas industrias alimentadas en baja tensión.

Con la electrificación en estudio se crearían nuevas industrias y las actuales ampliarían su capacidad de producción, por la fácil aportación de energía eléctrica.

Posibilidades agrícolas.

Actualmente la huerta segorbina se alimenta exclusivamente del nacimiento de Ntra. Sra. de la Esperanza, el cual por la acequia del mismo nombre riega las partidas siguientes:

Franqueza, de 117 hanegadas; La Gallega, de 167 hanegadas, y La Huerta, de 242 hanegadas. Suman estas tres parcelas un total de 526 hanegadas.

Se distribuyen de la siguiente manera:

Lunes, martes y miércoles el riego de la Franqueza, jueves La Gallega y viernes, sábado y domingo La Huerta. Caso de existir sobrante se dedicaría a alimentar las tierras llamadas Molinos de Abajo, cosa que no sucede casi nunca porque el caudal es casi siempre insuficiente, incluso para las tres partidas mencionadas en primer lugar y que son las preferentes.

Por ser el Palancia río de grandes estiajes, de tal modo que a veces se queda casi completamente seco, la riqueza agrícola de Segorbe no puede quedar sujeta a dicho río, con las graves consecuencias que se derivan de una época de gran sequía, por lo que probada la existencia de agua en varios sitios, es preciso la apertura de algunos pozos, con sus correspondientes grupos motobombas para extracción de aguas, asegurando así toda la actual riqueza agrícola contra posibles eventualidades y extender su regadío con el consiguiente beneficio para la comarca de Segorbe.

El presente estudio, se hará aprovechando parte de la red actual existente a fin de evitar en lo posible gastos innecesarios. Se dispondrá una red general de alimentación, feeders alimentadores, y otra de distribución, feeders de distribución. Admitiremos la construcción de dos tipos de esta-

ciones de transformación, de acuerdo con la importancia del abonado, un tipo interior para adaptar a cualquier local, con medida en alta tensión y otro tipo imtempere, con medida en baja tensión de mayor facilidad para su instalación en aquellos abonados donde el consumo sea reducido.

2.—CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED ACTUAL

La red actual, como puede verse en el plano N.º 1, comprende una línea principal de alimentación con dos circuitos a 10 KV. que se dirige a la estación de transformación de la Empresa Distribuidora situada en el centro de Segorbe, de la que toman en primer lugar una línea en un circuito que se dirige a la fábrica de harinas, con derivaciones a dos fábricas de tejidos, en segundo una derivación a una estación transformadora de la Empresa Distribuidora situada a la entrada de la ciudad cercana a la carretera, y en tercero una derivación a una fábrica de harinas y fábrica de plásticos en la parte sur de Segorbe.

La línea principal entra en la estación transformadora de la Empresa Distribuidora y sale en dos direcciones, una hacia Navajas, con derivación a la estación transformadora de San Blas, y otra hacia Altura con derivación a dos fábricas de tejidos.

Existe también otra línea paralela a la carretera de Sagunto a Burgos, que después de cruzar el ferrocarril se dirige a la estación transformadora de Castelnovo de la Empresa Distribuidora.

3.—FUTURAS ZONAS INDUSTRIAL Y AGRICOLA

La futura zona industrial (véase plano N.º 2), debido a la situación de la subestación de la Empresa Distribuidora y a la nueva carretera en próxima construcción de Sagunto a Burgos, estará situada en la parte sur de Segorbe, unida a la actual y delimitada por el norte por el barranco de Capuchinos, camino de la Cartuja, Segorbe; por el este, con la carretera de Sagunto a Burgos y Ferrocarril Central de Aragón; por el sur con una franja de unos 200 metros a lo largo de la carretera en proyecto.

La futura zona agrícola, debido a la situación de los pozos quedaría en la parte norte de Segorbe, delimitada por el norte con el término municipal de Navajas, por el este con el Ferrocarril Central de Aragón, por el sur con el camino de Altura y por el oeste con el término de Altura.

4.— CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED EN ESTUDIO

La red estará formada por las siguientes partes:

- 1) Subestación 66/10 KV.
- 2) Feeders alimentadores a 10 KV. que arrancando de la Subestación se dirijan a los puntos de consumo.
- 3) Feeders de distribución, que arrancando de los alimentadores se dirijan a las estaciones de transformación.
- 4) Estaciones de transformación tipo intermedia de 10/0'22 KV.
- 5) Estaciones de transformación tipo interior de 10/0'22 KV.

En el plano N.º 3, puede verse de una forma esquemática lo que será la Subestación y la red de electrificación en estudio.

4-1. Subestación.

La Subestación será por cuenta de la Empresa Distribuidora, por lo que omitimos su descripción.

4-2. Feeders alimentadores.

Los feeders alimentadores necesarios para nuestro estudio serán los siguientes:

Feeder 1 - Altura. Que enlazará con la línea actual a Altura, alimentando parte de la zona industrial en proyecto y con una potencia a electrificar de 350 KVA.

Longitud aproximada a construir 900 metros, conductores de hilo de cobre de 5 mm. de diámetro y 19'64 mm.² de sección.

Feeder 2 - Navajas. Que enlazará con la línea actual a Navajas, alimentando la zona agrícola a electrificar y con una potencia de 315 KVA.

Longitud aproximada a construir 1.350 metros y conductores de hilo de cobre de 6 mm. de diámetro y 28'27 mm.² de sección.

Feeder 3 y 4 - Cinturón Segorbe. Que enlazará con las líneas actuales en el perímetro de Segorbe formando un bucle o anillo alrededor de ella y alimentando parte de la zona industrial actual y en proyecto con una potencia de 1.450 KVA.

Longitud aproximada a construir 2.500 metros, conductores de hilo de cobre de 5 mm. de diámetro y 19'64 mm.² de sección.

Feeder 5 - Soneja. Que enlazará con la línea actual de Soneja, alimentando parte de la zona industrial en proyecto con una potencia de 300 KVA.

Longitud aproximada a construir 750 metros, conductor hilo de cobre de 5 mm. de diámetro y 19'64 mm.² de sección.

Feeder 6 y 7 - Sagunto. Que enlazará con la línea de doble circuito actual de alimentación de Sagunto.

Longitud aproximada a construir 900 metros, conductor hilo de cobre de 6 mm. de diámetro y 28'27 mm.² de sección.

4-2-1. Características eléctricas.

Corriente máxima admisible.

Feeders 1, 3, 4, 5, de 3 x 19'64 mm.² 151 amperios.
 » 2, 6, 7 » 3 x 28'27 » 195 »

Capacidad máxima de transporte.

Feeders 1, 3, 4, 5 $P_1 = 1'73 \times 151 \times 10 = 2.610$ KVA.
 » 2, 6, 7 $P_2 = 1'73 \times 195 \times 10 = 3.370$ »

Suponiéndoles una potencia a transportar igual a la mitad de su capacidad máxima. La longitud máxima L para obtener una caída de tensión de un 5 % con un factor de potencia $\cos \varphi = 0'8$, será:

$$L = \frac{v}{(Rl \cos \varphi + Xl \sin \varphi)} \text{ en km.}$$

Siendo:

$$R_1 = \rho \cdot \frac{1}{s} = 17'6 \times \frac{1'00}{19'64} = 0'90 \text{ ohmios/km.}$$

$$R_2 = \rho \cdot \frac{1}{s} = 17'6 \times \frac{1'00}{28'27} = 0'62 \text{ ohmios/km.}$$

$$X_1 = 2 \pi f (0'5 + 4'605 \log \frac{2 D}{d}) = 2 \times 3'14 \times 50 (0'5$$

$$+ 4'605 \log \frac{2 \times 120}{0'5}) = 0'404 \text{ ohmios/km.}$$

$$X_2 = \pi \left(0.5 + 4.605 \log \frac{2D}{d} \right) = 2 \times 3.14 \times 50 (0.5 + 4.605 \log \frac{2 \times 120}{0.6}) = 0.392 \text{ ohmios/Km.}$$

$$I_1 = \frac{1}{2} 151 = 75.5 \text{ amperios}$$

$$I_2 = \frac{1}{2} 195 = 97.5 \text{ amperios}$$

$$L_1 = \frac{10000 \times 5 : 100}{(0.90 \times 75.5 \times 0.8 + 0.404 \times 75.5 \times 0.6)} = 6.9 \text{ km.}$$

$$L_2 = \frac{10000 \times 5 : 100}{(0.62 \times 97.5 \times 0.8 + 0.392 \times 97.5 \times 0.6)} = 7.0 \text{ km.}$$

En nuestro caso, como podemos apreciar, las longitudes de los feeders alimentadores son inferiores a las máximas admisibles para un 5 % de caída de tensión.

Pérdidas de energía para las citadas longitudes máximas.

$$\text{Pérdidas } p_1 = 3 \times 0.90 \times 6.9 \times 75.5^2 \times 10^{-3} = 106.3 \text{ KW.}$$

$$\text{Pérdidas en } \% p_{10} = \frac{106.3}{\frac{2610}{2} \times 0.8} 100 = 10.2 \%$$

$$\text{Pérdidas } p_2 = 3 \times 0.62 \times 7 \times 97.5^2 \times 10^{-3} = 124 \text{ KW.}$$

$$\text{Pérdidas en } \% p_{20} = \frac{124}{\frac{3370}{2} \times 0.8} 100 = 9.2 \%$$

4-2-2. Materiales.

Los materiales a emplear para la construcción de las líneas serán los siguientes:

- a) Conductores.
- b) Aisladores.
- c) Soportes.
- d) Crucetas y cabezales.
- e) Apoyos de alineación.
- f) « de ángulo.
- g) « de anclaje.
- h) « de fin de línea.
- i) « de alineación, con protección.
- j) Tierras.
- k) Cimentaciones.

a) Conductores.

Los conductores serán hilos de cobre electrolítico de 5 y 6 mm. de diámetro, 19'64 y 28'27 mm.² de sección, con una resistencia específica a 0° de 17'6 ohmios por km. y mm.², y una carga de rotura de 40 kg/mm.², siendo su peso específico de 0'175 y 0'252 Kg/m. La separación entre ellos será de 1'20 m. Se tensarán de forma que a la temperatura de -5° y viento de 100 kg. de presión, el coeficiente de seguridad sea superior a 3 y, además, a una temperatura de +50°, sin viento, su flecha sea tal que la altura mínima sobre el suelo sea de 6 m.

b) Aisladores

Los aisladores serán de vidrio, formados por tres campanas de cristal y contruidos para una tensión de servicio superior a 15 KV., estando comprobado para una tensión de arco en seco de 80 KV. y una tensión de arco bajo lluvia de 50 KV.

c) Soportes.

Los soportes serán de hierro redondo de 20 mm. de diámetro y 300 mm. de largo, con la parte inferior roscada y doble tuerca exagonal.

d) Crucetas y cabezales.

Las crucetas y cabezales para los apoyos de madera, serán de pletina de hierro de 50 x 5, con dispositivos en los extremos para 1 y 2 aisladores. Estas crucetas irán unidas a los postes por tirantes y tirafondos.

Para los apoyos de hormigón serán de hierro de ángulo de 60 x 60 x 6 con tirantes de ángulo de 40 x 40 x 4.

e) *Apoyos de alineación.*

Los apoyos de alineación serán de madera en rollizo de 9 metros de altura, para líneas de un circuito y de 10 metros de altura para dos circuitos y el empotramiento será con base de carril de 2'50 metros de longitud, para evitar la putrefacción del apoyo y darle mayor duración. Estos apoyos serán de los tipos M. y Mp.

Las distancias entre apoyos, vanos, serán de 60 metros. Estos apoyos están calculados para poder soportar con un coeficiente de seguridad de 4, un tiro en la cúspide de 120 kgs., superior al que han de resistir por los esfuerzos transversales debidos al viento de 100 kg/m², sobre el poste, conductor y aisladores.

f) *Apoyos de ángulo.*

Los apoyos para ángulos pequeños serán de hormigón precomprimido, de 11'10 metros de altura, tipo H, con un empotramiento de 1'60 m., capaces de soportar un esfuerzo en la cúspide de 700 kgs. con un coeficiente de seguridad de 3. Para ángulos fuertes se emplearán apoyos metálicos de celosía, tipo F, de 12 m. de altura con un empotramiento de 1'70 metros. Estos se componen de 4 montantes de hierro en ángulo unidos con diagonales y travesaños de hierro de ángulo por medio de roblones. Para comodidad de transporte y montaje están divididos en dos tramos con uniones atornilladas.

Estos apoyos tienen que soportar la resultante de los esfuerzos debidos al tiro de los conductores más la acción del viento sobre éstos.

g) *Apoyos de anclaje.*

Los apoyos de anclaje, serán metálicos de celosía, tipo F, igual al empleado en el caso anterior, y capaces para soportar dos tercios del tiro máximo de los conductores.

h) *Apoyos de fin de línea.*

Los apoyos de fin de línea, serán metálicos de celosía, tipo F, igual que los casos anteriores, y capaces de soportar todo el tiro máximo de los conductores.

i) *Apoyos de alineación con protección.*

Los apoyos de alineación con protección, tipos Mp y Hp, serán de madera con base de carril para cruzamientos con sendas, veredas, líneas eléctricas, telefónicas, etc., y de hormigón precomprimido para cruzamientos de carreteras, ferrocarriles y caminos importantes. Estos apoyos llevarán dos aisladores que sujetarán respectivamente el conductor y el cable fiador de acero galvanizado de 25 mm² de sección. Serán capaces de soportar vez y media el esfuerzo transversal debido al viento de 100 kg/m² sobre el poste, conductores y aisladores.

j) *Tierras.*

Los apoyos de hormigón y metálicos, irán unidos a tierra por medio de cable de hierro galvanizado de 100 mm.² de sección, con placas de hierro galvanizado de 0'5 m.² de superficie y 2'5 mm. de espesor.

k) *Cimentaciones.*

Las cimentaciones se efectuarán con macizos de hormigón de 200 kilogramos de cemento portland por metro cúbico.

4-3. Feeders de distribución.

Los feeders de distribución que arrancan de cada alimentador serán los siguientes:

Del Feeder 1. Altura, arranca una derivación que alimentará dos estaciones transformadoras tipo interior, en proyecto, para la futura zona industrial, con una potencia a electrificar de 250 KVA. Longitud a contruir 370 m., conductores de hilo de cobre de 3'5 mm. de diámetro y 9'62 mm.² de sección.

Del Feeder 2. Navajas, arrancan tres derivaciones, la primera que alimenta una estación transformadora tipo intemperie, en proyecto, con una potencia de 40 KVA., longitud 230 m.; la segunda que alimenta tres estaciones transformadoras tipo interior, en proyecto, con una potencia de 250 KVA., longitud 1060 m., y la tercera que alimenta una estación transformadora tipo intemperie en proyecto, con una potencia de 25 KVA. y una longitud de 160 m. Estas derivaciones alimentarán la futura zona agrícola. El tipo de conductor será el mismo que el anteriormente descrito.

Del Feeder 3 y 4. Cinturón Segorbe, arrancarán tres derivaciones, la primera que alimentará una estación transformadora tipo interior, con una potencia de 100 KVA., longitud 80 m.; la segunda que alimentará una estación transformadora tipo interior, en proyecto, con una potencia de 50 KVA., longitud 40 m.; y la tercera que alimentará una estación transformadora tipo interior, en proyecto, con una potencia de 100 KVA. y una longitud de 150 m. Estas derivaciones alimentarán la futura zona industrial. Tipo de conductor el citado anteriormente.

Además se construirá una estación transformadora tipo interior en proyecto, con una potencia de 150 KVA., la cual será alimentada directamente por el Feeder 3 y 4.

Del Feeder 5. Soneja, arrancará una derivación, que alimentará una estación transformadora tipo interior, en proyecto con una potencia de 100 KVA. y una longitud de 40 m.

4-3-1. Características eléctricas:

Corriente máxima admisible, conductor de 9'62 mm.²... 96 amp.

Capacidad máxima de transporte.

$$P = 1'73 \times 96 \times 10 = 1660 \text{ KVA.}$$

Longitud máxima L para obtener una caída de tensión de un 3% con un factor de potencia $\cos \varphi = 0'8$, será:

$$L = \frac{v}{(R \cos \varphi + X \sin \varphi)} \text{ en Km.}$$

Siendo:

$$R = 17'6 \times \frac{1'00}{9'62} = 1'83 \text{ ohmios/Km.}$$

$$X = 2 \times 3'14 \times 50 (0'5 + 4'605 \log. \frac{2 \times 120}{0'35}) = 0'43 \text{ ohm/Km.}$$

$$L = \frac{10000 \times 3 : 100}{(1'83 \times 96 \times 0'8 + 0'43 \times 96 \times 0'6)} = 1'82 \text{ Km.}$$

En nuestro caso las longitudes de los feeders son inferiores a 1'82 Km.

Pérdidas de energía.

$$\text{Pérdida } p = 3 \times 1'83 \times 1'82 \times 96^2 \times 10^{-3} = 93 \text{ KW.}$$

$$\text{Pérdida en } \% p_0 = \frac{93}{1660 \times 0'8} \times 100 = 7 \%$$

Como vemos por los anteriores cálculos y los correspondientes a los feeders alimentadores la caída de tensión en cualquier punto de la red, y funcionando ésta a plena carga, será siempre inferior a un 5 %, por lo que se dispondrá de un magnífico servicio una vez realizado el estudio y nos permitiría futuras ampliaciones si fueran necesarias.

4-3-2. Materiales.

Los materiales a emplear para la construcción de los feeders de distribución serán los mismos para los alimentadores, exceptuando los apartados siguientes:

a) Conductores.

Los conductores serán hilos de cobre electrolíticos de 3'5 mm. de diámetro, 9'62 mm.² de sección, con una resistencia específica a 0° de 17'6 ohmios/Km. y mm.², y una carga de rotura de 40 Kg/mm.², siendo su peso específico de 0'086 Kg/m.

a) Apoyos de fin de línea.

Los apoyos de fin de línea o de entronque con los feeders alimentadores serán de hormigón tipo H, capaces de soportar todo el tiro de los conductores. Llevarán un bastidor para seccionadores, a fin de poder cortar las derivaciones en caso de avería o de reparaciones.

4-4. Estaciones de transformación tipo intemperie.

Las estaciones transformadoras del tipo intemperie, pueden construirse sobre postes de hormigón precomprimido o de madera. Para este Estudio y de una manera general, adoptaremos los de madera dado su coste menos elevado.

La estación transformadora cuyo plano se adjunta en el presente Estudio, estará formada por dos rollizos de madera de 7 ÷ 9 m. de altura

fijados por dos pies de postes de hierro, empotrados éstos en el suelo 1'50 m. A 0'50 m. de las cogollas respectivas de los postes está situado un bastidor formado por perfiles de hierro sobre los cuales van instalados tres aisladores de apoyo, más abajo y sobre los herrajes correspondientes van montados tres seccionadores unipolares y los correspondientes corta-circuitos-fusibles.

Sobre uno de los postes y a la altura del transformador se encuentra al palomilla para los conductores de baja tensión y la caja para el contador.

A 5 m. del suelo está la plataforma del transformador, efectuada de tal forma que pueda soportar el peso del transformador, y el del operario encargado de su revisión. Dicha plataforma será de madera sobre perfiles de hierro.

Los materiales empleados en alta tensión serán capaces para tensión de 10 KV. y 120 amperios. El transformador será trifásico en baño de aceite y del tipo intemperie. La capacidad máxima de la estación transformadora tipo intemperie podemos adoptarla en unos 40 KVA.

Se instalarán dos circuitos de tierras independientes, uno para la caja del transformador y herrajes de alta tensión y el otro para el neutro del transformador, ambas debidamente protegidas por dos tubos de hierro galvanizado.

4-5. Estación transformadora tipo interior.

La estación transformadora tipo interior, estará formada por un conjunto de celdas independientes y completamente cerradas que se clasificarán de la forma siguiente:

Celda de entrada de línea.

- » » protección.
- » » medida.
- » » transformador.

La obra se construirá, generalmente, de acuerdo con el plano que se adjunta, aunque también puede ser adaptada a cualquier local. La obra de fábrica será de paredes de ladrillo de 25 cm. de espesor, con mortero y enlucido de cemento. El suelo será pavimentado con una losa de hormigón en masa de 20 cm. de espesor.

Las celdas estarán formadas por paredes de ladrillo macizo de 4 cm. y cantos de angular de hierro, enlucidas con mortero de cemento. Estarán dimensionadas para alojar en ellas el aparellaje necesario y estarán cerradas completamente con puertas de enrejado metálico, de forma que sea imposible un accidente por descuido.

Se dispondrá de un depósito para recogida de aceite y apagafuegos en la celda del transformador y en la del interruptor para protección de en caso de incendio, evitando con ello la extensión del aceite ardiendo por el suelo de la estación transformadora con el peligro que ello supone.

La ventilación se efectuará mediante una entrada de aire frío, en la parte inferior de la celda del transformador, a unos 10 cm. del suelo de la estación transformadora y la salida de aire caliente en la parte superior de la puerta acceso y en un marco o ventana situado en la pared opuesta a la celda del transformador y a unos 10 cm. del techo.

Los aparatos que constituyen el equipo de alta tensión estarán dimensionados para una tensión de 10 KV. y una intensidad de 200 amperios los de baja tensión estarán construídos para 250 voltios y 300 amperios.

En el plano adjunto pueden verse todos los detalles de la instalación; y conexión de los distintos aparatos.

Se instalarán cuatro circuitos de tierra independientes, teniendo cada uno conectado los siguientes elementos:

- a) Herraaje de baja tensión y puertas de celdas.
- b) Neutro del transformador y limitadores de tensión de baja tensión.
- c) Herraajes de alta tensión, caja del transformador e interruptores.
- d) Autovalvulares.

El aparellaje necesario será el siguiente:

3 seccionadores unipolares.

3 autovalvulares pararrayos.

1 seleccionador tripolar.

1 interruptor automático o fusibles, según la capacidad del transformador.

1 equipo de medida con dos transformadores de intensidad, dos de tensión y un contador.

1 transformador.

El conductor empleado para conexiones será varilla de cobre de 8 mm. de diámetro.

La potencia máxima de la estación transformadora cuyo plano se adjunta es de 250 KVA.

5.—COSTE APROXIMADO DE LA RED EN ESTUDIO.

El coste global del presente Estudio, se repartirá a medida que se vaya realizando, entre diversas entidades particulares y organismos oficiales, tales como la Empresa Distribuidora, abonados particulares, Sociedades de Riegos y los Institutos Nacionales de Industria y Colonización con sus aportaciones para las zonas industrial y agrícola respectivamente.

Constará de los apartados siguientes:

- 1.—Feeders alimentadores.
- 2.—Feeders de distribución.
- 3.—Estaciones transformadoras tipo intemperie.
- 4.—Estaciones transformadoras tipo interior.
- 5.—Resumen.

5-1. Feeders alimentadores.

I.—Postes.

25 postes metálicos de celosía a 5.000 ptas. uno	125.000'— Ptas.
100 postes hormigón a 2.117 ptas. uno	211.700'— »

II.—Conductores.

2.500 kg. de varilla de cobre de 5 mm. de diámetro a 70 ptas. kg.	175.000'— »
1.920 kg. de varilla de cobre de 6 mm. de diámetro a 70 ptas. kg.	134.400'— »

III.—Aisladores y soportes.

450 aisladores vidrios 10 KV. a 25 ptas. uno	11.250'— »
450 soportes doble tuerca 20 x 300 mm. a 15 pesetas uno	6.750'— »

IV.—Cruceas y cabezales.

70 cruceas alineación a 150 ptas. una	10.500'— »
30 " protección a 200 ptas. una	6.000'— »
70 cabezales alineación a 75 ptas. uno	5.250'— »
30 " protección a 100 ptas. uno	3.000'— »

V.—Desconectores,

7 juegos de desconectores a 1.200 ptas. uno 8.400'— Ptas.

VI.—Protecciones y tomas de tierra.

250 m. cable hierro galvanizado de 100 mm² a
11 ptas. m. 2.750'— »

900 m. cable acero galvanizado de 25 mm² a
7 ptas. m. 6.300'— »

125 placas de toma de tierra a 260 ptas. una 32.500'— »

125 placas "peligro de muerte" a 10 ptas. una 1.250'— »

VII.—Excavaciones. 25.000'— »

VIII.—Cimentaciones 62.500'— »

IX.—Transporte, montaje e izado de los postes 80.000'— »

X.—Colocación de aisladores y tendido de con-
ductores 28.000'— »

XI.—Estudios, concesiones, etc. 21.000'— »

Suma 956.550'— Ptas.

XII.—Imprevistos 5 0/0 47.827'50 »

Total Feeders alimentadores 1.004.377'50 Ptas.

5-2. Feeders de distribución.

I.—Postes.

5 postes hormigón a 2.117 ptas. uno 10.585'— Ptas.

35 » madera a 575 ptas. uno 20.125'— »

II.—Conductores.

550 kgs. de varilla de cobre de 3'5 mm. de diámetro
a 70 ptas. kgs. 38.500'— »

III.—Aisladores y soportes.

150 aisladores vidrio 10 KV. a 25 ptas. uno 3.750'— »

150 soportes doble tuerca 20 x 300 mm. a 15 pese-
tas uno 2.250'— »

IV.—*Crucetas y cabezales.*

35 crucetas alineación a 150 ptas. una	5.250'— Ptas.
5 " protección a 200 ptas. una	1.000'— " »
35 cabezales alineación a 75 ptas. uno	2.625'— " »
5 " protección a 100 ptas. uno	500'— " »

V.—*Desconectores.*

5 juegos de desconectores a 1.200 ptas. uno	6.000'— " »
---	-------------

VI.—*Protecciones y tomas de tierra.*

10 m. cable hierro galvanizado de 100 mm ² a 11 pesetas m.	110'— " »
300 m. cable acero galvanizado de 25 mm ² a 7 pesetas m.	2.100'— " »
5 placas de toma de tierra a 260 ptas. una	1.300'— " »
40 placas "peligro de muerte" a 10 ptas. una	400'— " »

VII.— <i>Excavaciones.</i>	2.800'— " »
----------------------------------	-------------

VIII.— <i>Cimentaciones.</i>	5.200'— " »
------------------------------------	-------------

IX.— <i>Transporte, montaje e izado de los postes:</i> ..	10.000'— " »
---	--------------

X.— <i>Colocación de aisladores y tendido de conductores</i>	9.000'— " »
--	-------------

XI.— <i>Estudios, concesiones, etc.</i>	6.000'— " »
---	-------------

Suma	127.495'— Ptas.
------------	-----------------

XII.— <i>Imprevistos 5 %</i>	6.374'75 " »
------------------------------------	--------------

<u>Total Feeders de distribución</u>	<u>133.869'75 Ptas.</u>
--	-------------------------

5-3. Estación transformadora tipo intemperie.

1 transformador de 25 KVA. 10000/230 V	21.250'— Ptas
2 postes rollizos de madera con pie de hierro	1.150'— " »
6 aisladores de apoyo	180'— " »
1 juego de desconectores	1.200'— " »
1 juego de cortacircuitos-fusibles	600'— " »
2 placas de tierra	1.350'— " »
15 kg. de varilla de cobre de 8 mm. de diámetro ..	1.050'— " »

Herrajes	1.300'— Ptas.
Materiales de baja tensión	2.800'— »
Pintura y mano de obra	2.650'— »
Suma.....	<u>33.530'— Ptas.</u>
Imprevistos 5 %/o.....	1.676'50 »
TOTAL	<u>35.206'50 Ptas.</u>

5-4. Estación transformadora tipo interior.

Obra auxiliar de albañilería	12.500'— Ptas.
1 transformador de 150 KVA. 10000/230 V .. .	42.700'— »
3 pasamuros discos de vidrio 10 KV.	60'— »
3 seccionadores unipolares 10 KV. 200 A.....	936'— »
3 pararrayos autovalvulares 10 KV.....	3.665'— »
1 seccionador tripolar 10 KV. 200 A.....	2.400'— »
1 interruptor automático en baño de aceite.....	8.750'— »
6 pasamuros de porcelana.....	1.306'— »
1 equipo de medida completo.....	9.170'— »
30 kgs. varilla de cobre de 8 mm. de diámetro.....	2.100'— »
Herrajes y puertas metálicas.....	5.230'— »
Pintura y pequeño material	3.150'— »
Mano de obra	4.000'— »
Suma.....	<u>95.967'— Ptas.</u>
Imprevistos 5 %/o	6.717'69 »
TOTAL	<u>102.684'69 Ptas.</u>

5-5. Resumen.

Feeders alimentadores	1.004.377'50 Ptas.
Feeders de distribución.....	133.869'75 »
2 Centros de transformación tipo intemperie a	
35.206'50 ptas. uno.....	70.413'— »
11 Centros de transformación tipo interior a	
102.684'69 ptas. uno.....	<u>1.129.531'59 »</u>
COSTE TOTAL DE LA RED EN ESTUDIO	<u>2.338.191'84 Ptas.</u>

6.—CONCLUSIÓN.

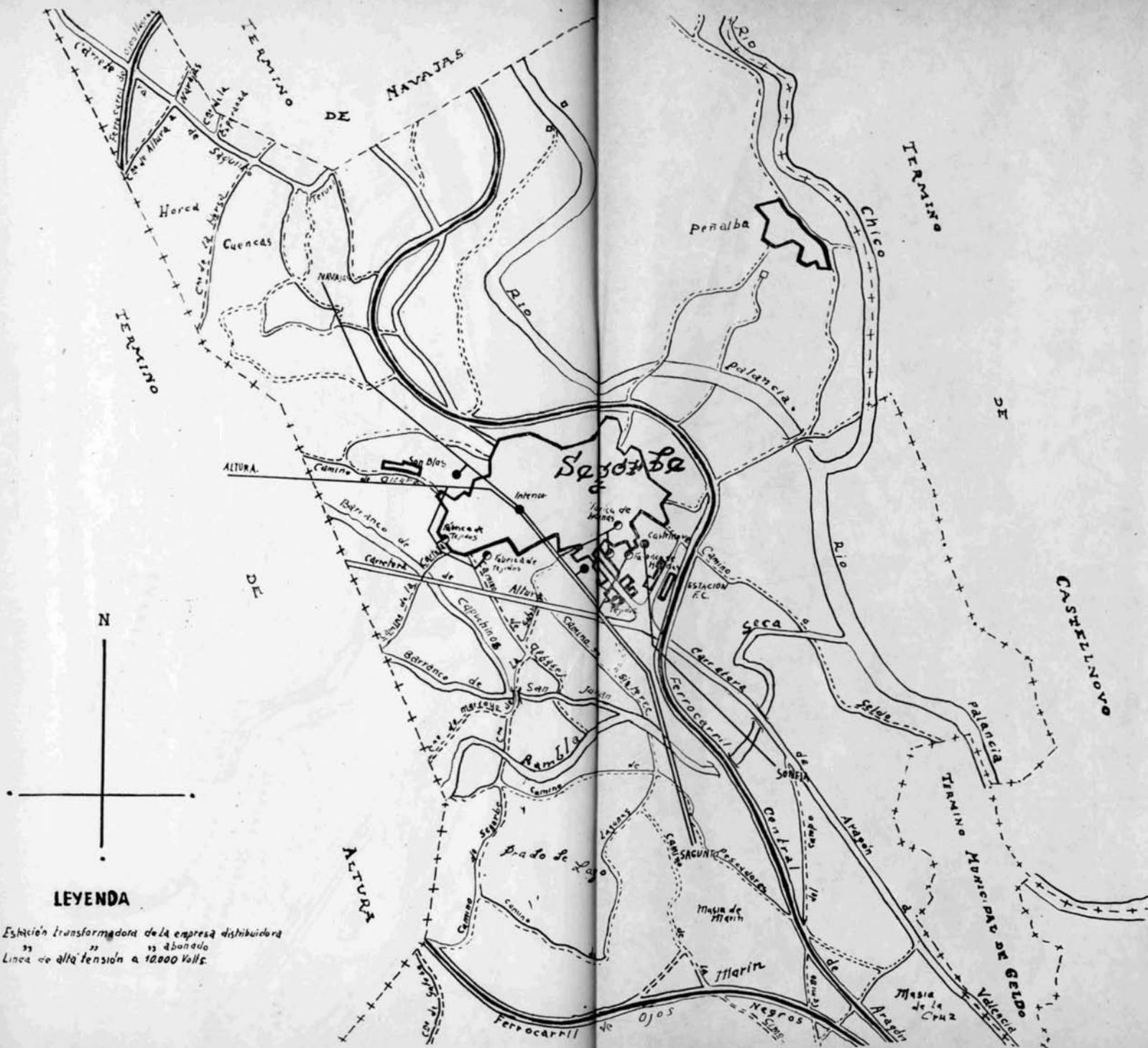
Expuestos en el presente Estudio los fundamentos técnicos y económicos, de esta electrificación, acompañando además como complemento del mismo los siguientes planos:

Plano de la red actual. (N.º 1)

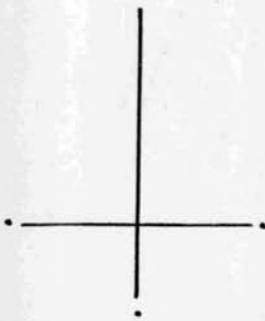
- » » las zonas industrial y agrícola a electrificar. (N.º 2)
- » » la red en estudio. (N.º 3)
- » » los apoyos. (N.º 4)
- » » aislador y soporte. (N.º 5)
- » » estación transformadora tipo intemperie. (N.º 6)
- » » » » interior. (N.º 7)

Estimamos que todos estos datos, podría empezarse la ejecución de este Estudio, paulatinamente, a compás de las necesidades del momento, estando sujeto a una revisión continua, por no conocer de una manera terminante la potencia y situación de los abonados importantes, y con ello, las ventajas e inconvenientes de los nuevos trazados que pudieran presentarse, y basándonos en el mismo, ir confeccionando los consiguientes proyectos de cada uno de los apartados de esta electrificación, para su construcción y legalización oficial.

Segorbe, Enero de 1957.

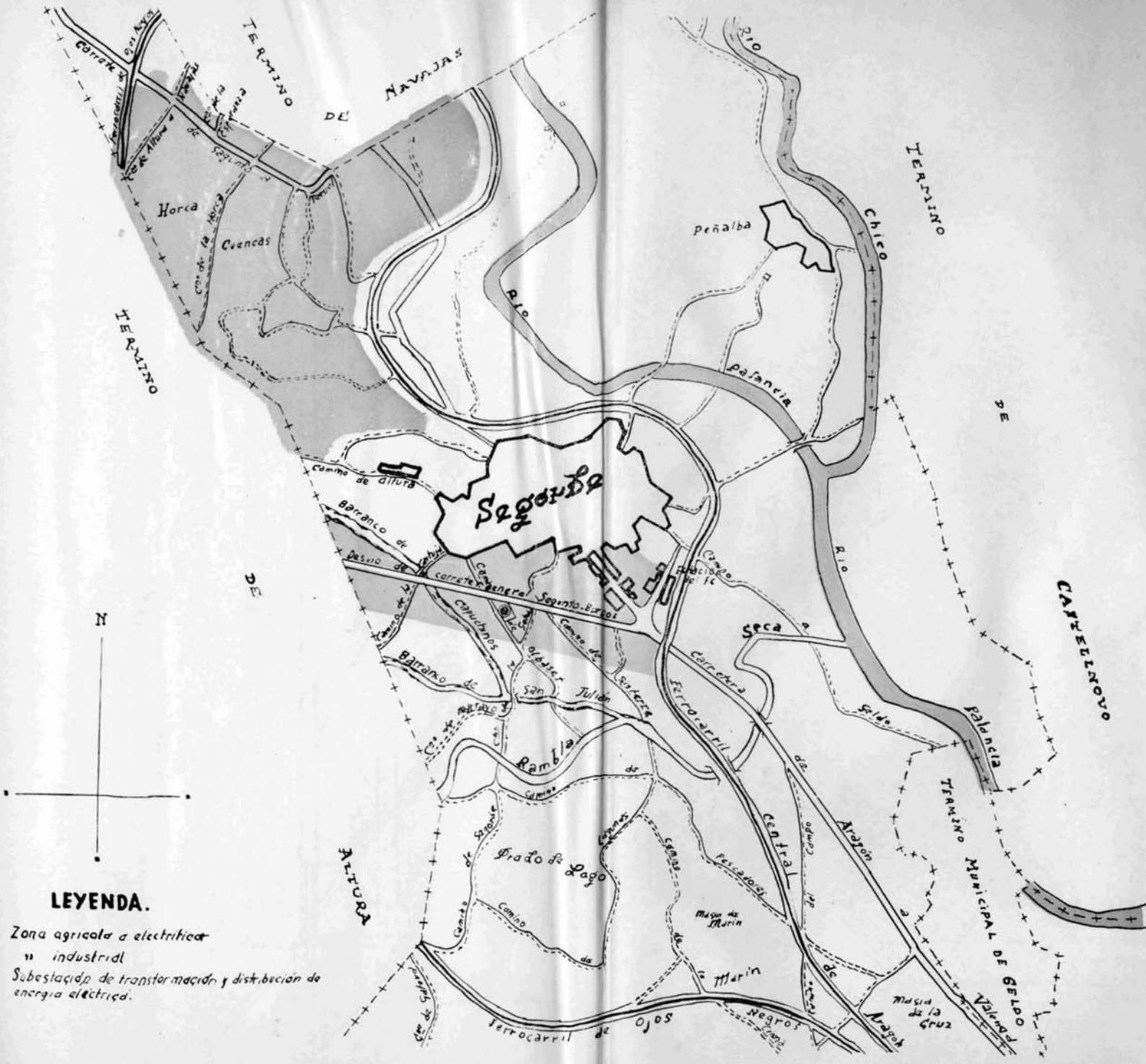


N



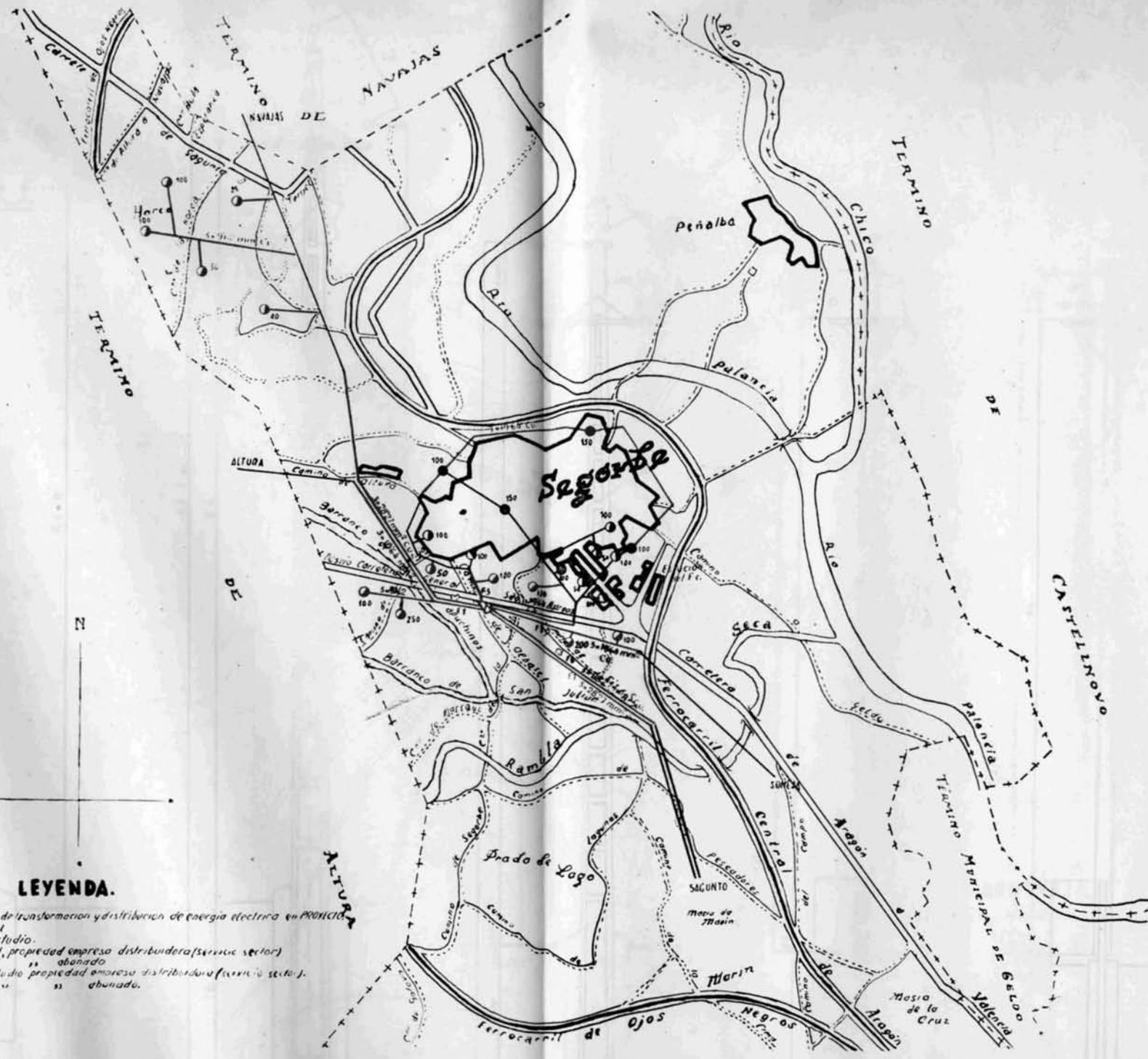
LEYENDA

- Estación transformadora de la empresa distribuidora
- Estación
- +—+— Línea de alta tensión a 10000 volts.



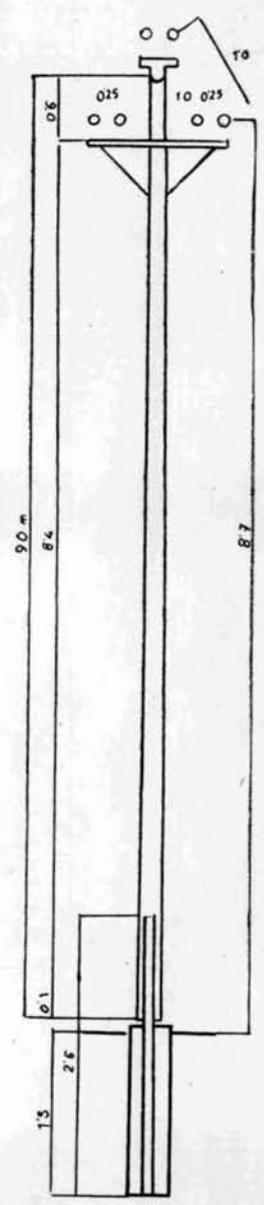
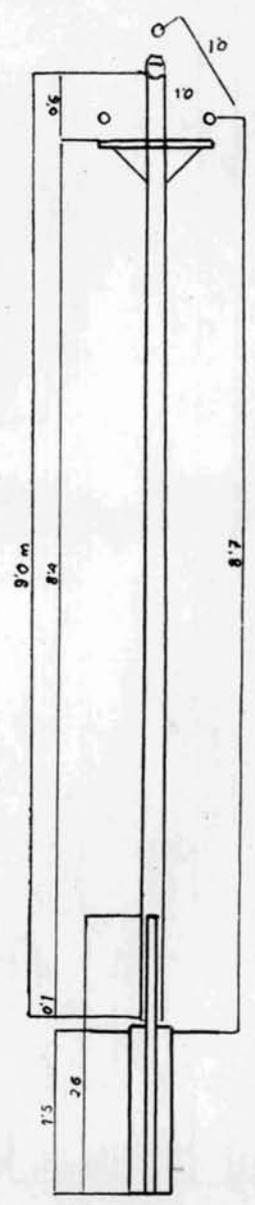
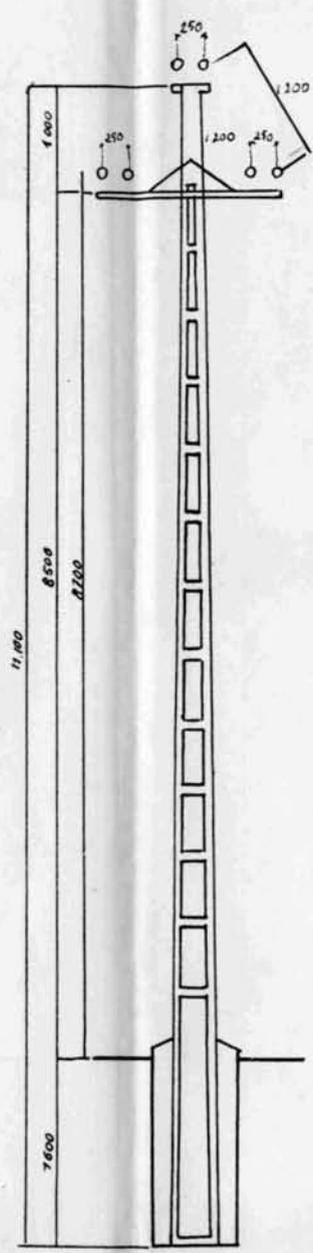
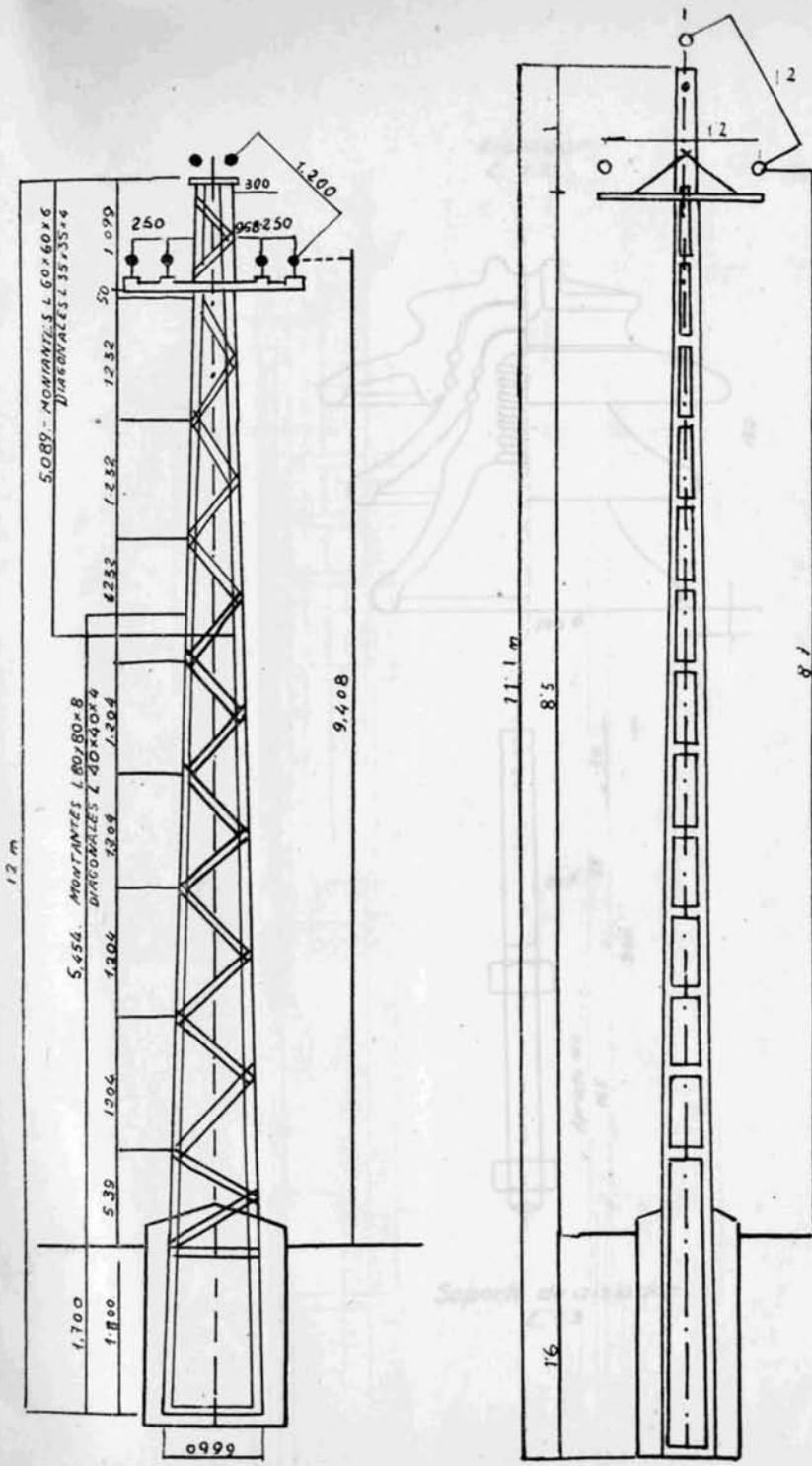
LEYENDA.

- Zona agrícola a eléctrica
- " industrial
- Subestación de transformación y distribución de energía eléctrica.



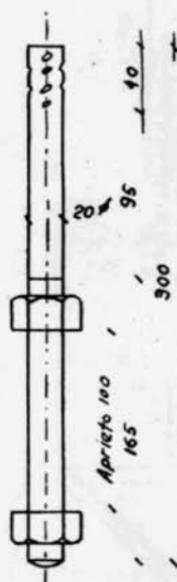
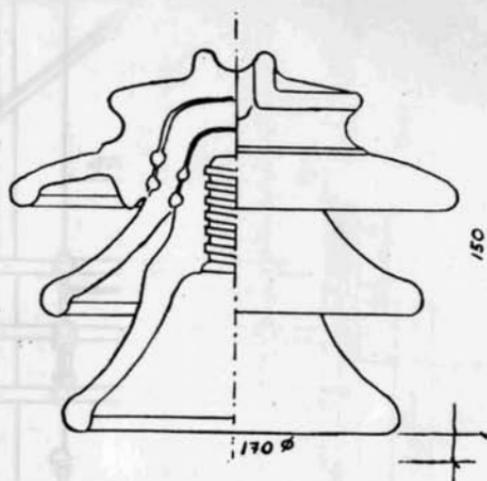
LEYENDA.

-  Subestacion de transformacion y distribucion de energia electrica en PROYECTO.
-  R.C. actual.
-  " " en estudio.
-  E.T. actual, propiedad empresa distribuidora (servicio sector).
-  " " " " abandonado.
-  " " en estudio, propiedad empresa distribuidora (servicio sector).
-  " " " " " " abandonado.



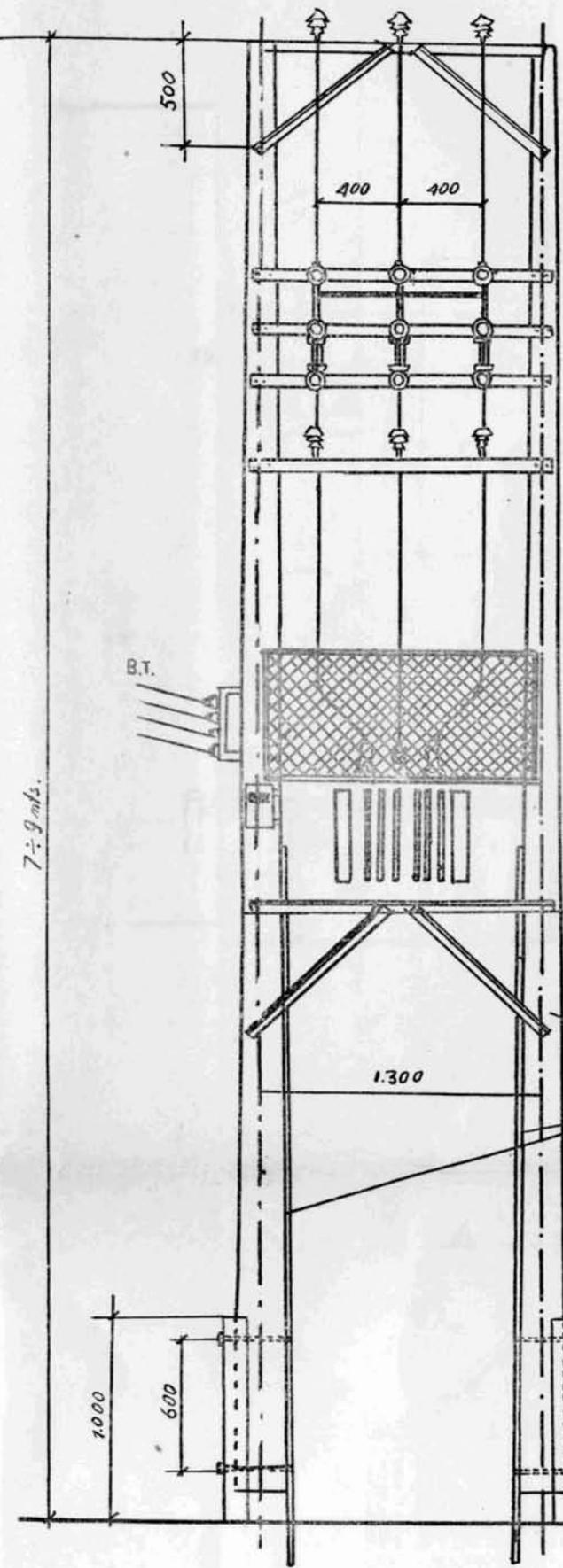
Aislador
E. 1:2

N.º 5

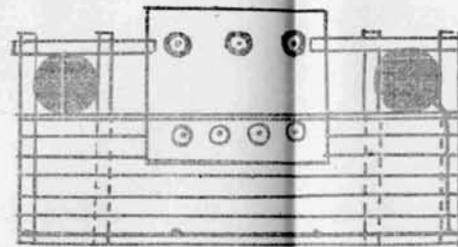
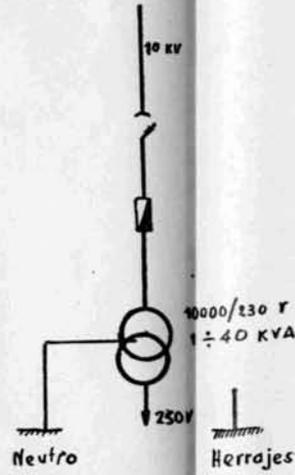


Soporte de aislador
E. 1:3

PLANO
N.º 6



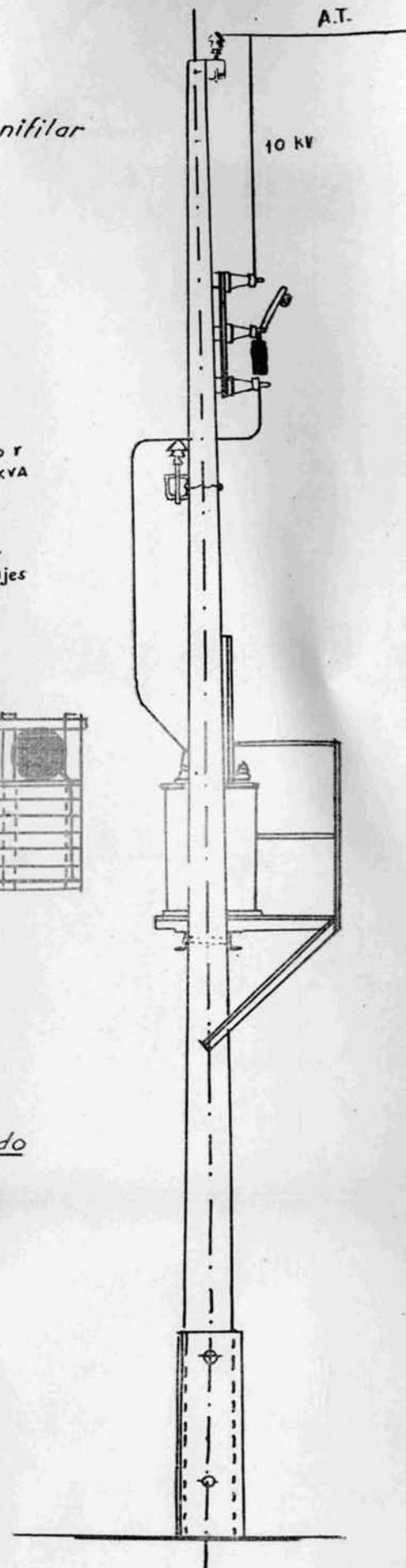
Esquema eléctrico unifilar



poste de madera

Tubos de hierro galvanizado

Pie de poste, de hierro



186

899604



FRX