

DEGIOANNI A., CISNEROS J.M., CANTERO A Y CAMARASA A..
DURAÑONA V. y CATALDO, J., 2008. Análisis de tormentas severas en Uruguay
y su impacto en líneas de transmisión eléctrica de alta tensión.
Publicación del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental
(IMFIA), Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Montevideo.
FAA. SMN. 1986. Tornados. Boletín Informativo n° 5 (2da. ed). Fuerza Aérea
Argentina. Comando de Regiones Aéreas. Servicio Meteorológico Nacional. Buenos
Aires. Argentina.
Actas XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata, Buenos
Aires, Argentina.
NAROSKY, T. e YZURIETA, D., 1999. Guía para la identificación de las aves de
Argentina y Uruguay. Vásquez Mazzini. 344 p.
SCHWARZKOPF M., 2005. Fundamentos Meteorológicos que sustentan el trazado
de isolíneas de la velocidad básica del viento del Reglamento CIRSOC 102.
Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
SOLÑO A. Y SCHWARKOF M., 1982. Ocurrencia de tornados sobre el sector sur
del Continente Americano. Actas II Congreso Brasileiro de Meteorología. Pelotas.
Brasil.
BIANCHI Y CLAVERO, S.A.C. Atlas climático digital de la República Argentina –
INTA 2010
FERRER, M 2012. Aves y tendidos eléctricos del conflicto a la solución. Endesa
SA y Fundación Migres, Sevilla 2012.
GIRAUT; VALLADARES; LUPANO Y REY. Cartografía Hídrica Superficial de la
Provincia de Chubut.
HERNÁNDEZ L. Y HERNÁNDEZ M.A. Características hidrolíticas de las
formaciones Patagonia y Santa Cruz, Cuenca del Golfo de San Jorge – 2013
LEÓN R; BRAN D.; COLLANTES M.; PARUELO Y SORIANO. Grandes
unidades vegetales de la Patagonia extra andina – Ecología Austral 8

13.2. FUENTES CARTOGRAFICAS Y ESTADÍSTICAS

Mapas IGN ex IGM.
Imágenes satelitales
Sitios de internet: INDEC – INTA
Dirección de Catastro de la Provincia de Chubut
Legislación de la provincia de Chubut
Servicio Meteorológico Nacional



ANEXO I:

Documento:

Nueva propuesta de Proyecto de Interconexión en 132

kV Esquel – Río Mayo

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. May' followed by a stylized flourish.

Rawson, 6 de Enero de 2023.

Al Sr. Presidente del Comité Ejecutivo
Ing. Miguel Cortez
Consejo Federal de Energía Eléctrica
S / D.

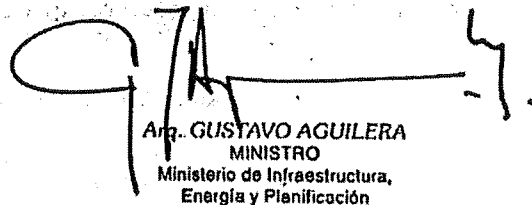
Ref.: Proyecto de Interconexión en 132kV Esquel-R.Mayo.

Atte: Ing. Hugo Lezcano

Por medio de la presente me dirijo a usted, y por su intermedio a quien corresponda, con motivo de entregar como adjunto a la presente nota, la memoria descriptiva general que describe el alcance de las obras a ejecutar para materializar el proyecto de referencia, ubicado en la zona oeste de la provincia de Chubut, así como también el diagrama unifilar general del sistema propuesto (CAF-GRAL-PL-001-E0 - Unifilar gral., alcance de Obras).

Debo destacar que la documentación adjunta supera toda la información preliminar que fue entregada con anterioridad a la presente.

Sin más que agregar, lo saludo cordialmente.


Arg. GUSTAVO AGUILERA
MINISTRO
Ministerio de Infraestructura,
Energía y Planificación

Nota N°04 /23-MIEP



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO PROVINCIAL – ETAPA 1 (ESQUEL-RÍO MAYO)

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO

La obra proyectada tiene por objeto la construcción, montaje y puesta en marcha, de dos Estaciones transformadoras de 132/33/13,2 kV (en adelante ET), de la ampliación de la ET Esquel Existente para posibilitar la nueva salida en 132kV hacia las localidades de Río Mayo e Intermedias, y de la Línea de Alta Tensión (en adelante LAT) en 132 kV que las vinculan, así como también las obras necesarias en las líneas de alta tensión en 132kV asociadas al sistema.

En una segunda etapa del proyecto se construirá una estación de maniobra (en adelante EM) en las cercanías del aeropuerto de la localidad de Esquel, así como también dos ET 132/33/13.2kV Intermedias en las localidades de Tecka y Río Senguer.

2. GENERALIDADES

Los lugares de emplazamiento de las obras son:

- 1) la Estación de transformadora Esquel existente en la Provincia del Chubut, departamento Futalefú, que vincula la estación transformadora (en adelante ET) Futaleufú con la ET El Coihue.
- 2) La nueva ET Gobernador Costa, la cual se ubicará en la Provincia del Chubut, departamento José de San Martín, en las inmediaciones de la RN 40 km 1698.
- 3) La nueva ET Río Mayo, la cual se ubicará en la Provincia del Chubut, departamento Río Senguer, a la vera de la RP 74 a 8km del cruce con la RP 20.
- 4) El trazado de la LAT 132kV que vincula las ET anteriormente mencionadas.

La ET Esquel forma parte del Sub-Sistema Noroeste de la Provincia del Chubut en 132 kV, en el ámbito de jurisdicción federal, donde TRANSPA S.A. es concesionaria del Sistema de Transporte de energía eléctrica por Distribución Troncal de la Patagonia y la operadora de la línea de 132 kV.

3. ALCANCE DE LAS OBRAS

3.1. Las Obras de Estaciones Transformadoras a construir comprenden:

A. Ampliación en la E.T. Esquel 132 kV:

- Incorporación de una nueva salida de línea en 132 kV hacia la ET Río Mayo e Intermedias
- Readecuación en la salida de línea en 132 kV Esquel - El Coihue
- Readecuación en la salida de línea en 132 kV Futaleufú – Esquel
- Ampliación del edificio de comandos

B. Una nueva Estación Transformadora Gobernador Costa 132/33/13,2 kV. Esta E.T. comprende vanos de 132 kV en esquema de doble barra con construcción y equipamiento provisto y operación en primera etapa como simple barra (Ver Documentos Gráficos CAF-GC-EE-PL-001, CAF-GC-EM-PL-001, CAF-GC-EM-PL-002). El predio para esta E.T. tendrá aproximadamente una superficie de 2,5 hectáreas.

La Estación Transformadora 132/33/13,2 kV, tendrá los siguientes campos en 132 kV:

- Campo 01 Salida de línea en 132 kV a ET Esquel, equipado para funcionamiento configuración en simple barra.
- Campo 02 Salida de línea en 132 kV a E.T. Río Mayo, equipado para funcionamiento configuración en simple barra.
- Campo 03 Salida Futura de línea sin equipar.
- Campo 04 Acoplamiento futuro sin equipar, transversal de barras.

Longitud Oeste: 70° 36' 38.67"

LAT 132 kV desde ET Gob. Costa a ET Río Senguer.

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Terminal en ET Gobernador Costa: | Latitud Sur: 44° 0' 56.04" |
| | Longitud Oeste: 70° 46' 6.34" |
| Terminal en ET Río Senguer (futura): | Latitud Sur: 45° 02' 33.47" |
| | Longitud Oeste: 70° 36' 37.05" |

LAT 132 kV desde ET Río Senguer a Río Mayo.

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Terminal en Río Senguer (futura): | Latitud Sur: 45° 02' 36.99" |
| | Longitud Oeste: 70° 38' 30.32" |
| Terminal en Río Mayo: | Latitud Sur: 45° 36' 39.28" |
| | Longitud Oeste: 70° 24' 32.12" |

3.2.1. Extremos

Las salidas y/o acometidas de las Estaciones Transformadoras se han previsto materializar con estructuras terminales diseñadas para resistir todos los esfuerzos de los cables de las líneas, sin transmitir esfuerzo alguno de las líneas a las estructuras de las Estaciones.

3.2.2. Altura Libres

Conforme a la Res. ENRE 37/2010 y Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media y Alta Tensión de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina) según corresponda.

3.2.3. Vano promedio estimado:

Sobre postes de hormigón armado pretensados: 220 metros
Sobre torres reticuladas de acero galvanizado: 250 metros

3.2.4. Franja de Servidumbre

El ancho de franja será calculado conforme a la ET 80 de AyE según la Res. ENRE 37/2010 y con las restricciones según Res. ENRE 382/2015

3.2.5. Trazado

El terreno se caracteriza por ser propia de pre-cordillera patagónica de explotaciones rurales, principalmente ganadera.
El impacto visual y paisajístico será mínimo por tratarse de una obra con estructuras esbeltas, muy distantes entre ellas.

Desde el punto de vista de la preservación del medio ambiente, en general el trazado no introduce alteraciones por tratarse de zonas alejadas de poblaciones.

Se cuidará que durante la construcción de la línea no se produzcan ningún tipo de daños ambientales ni se modifiquen las condiciones del terreno natural, como ser niveles, capa superficial, drenaje natural, etc ni ningún tipo de modificaciones del suelo que incremente la erosión por acción del viento y/o del agua.

3.3. Sistema de Telecomunicaciones, Control y Automatización**3.3.1. Sistemas de Comunicaciones de las Interconexiones 132 kV**

Las nuevas interconexiones mencionadas requieren el correspondiente suministro de los respectivos sistemas de comunicaciones para la transmisión en tiempo real de información de datos operativos, voz, teleprotecciones y, otros. Los sistemas de comunicaciones se realizarán mediante fibra óptica y multiplexores, readecuando los enlaces de onda portadora Futaleufú Esquel con el objetivo de incorporar los nuevos canales de comunicaciones.



Arq. GUSTAVO AGUIERA
MINISTRO
Ministerio de Infraestructura,
Energía y Planificación

Página 3

3.3.2. Sistema Telefónico

El sistema telefónico responderá a los requerimientos surgidos de las nuevas interconexiones de 132 kV incluyendo Centrales Telefónicas a instalarse en las nuevas ET y ampliación y o modificación en el sistema telefónico de la E.T. 132 kV Esquel.

3.3.3. Sistema de Control, Automatismos y Operación en Tiempo Real (SOTR)

La filosofía operativa del suministro de los sistemas de supervisión, control local, telecontrol, y protecciones será totalmente compatible con lo establecido en las Especificaciones Técnicas de TRANSPA para las mencionadas funciones.

El sistema de Operación en Tiempo Real deberá cumplir los requerimientos técnicos definidos en la Resolución N° 332/94 y 106/95 de la Secretaría de Energía y sus modificatorias.

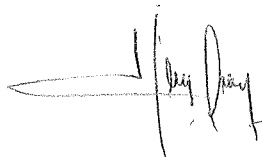
Asimismo, cumplirá con las especificaciones enumeradas por CAMMESA, Tomo I, Anexo 24.

Se requiere disponer de los enlaces de datos bidireccionales con el centro de Control de CAMMESA a efectos de proveer la Información en tiempo real que indica la Norma de Procedimientos de CAMMESA. El mismo vínculo deberá ser apto para el envío de información en sentido Inverso (envío de órdenes de operación, novedades y, otros).

3.3.4. Sistemas de Medición de Energía

El Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) se instalará en los nodos correspondientes a las siguientes salidas en Media Tensión 13,2 kV y 33 kV:

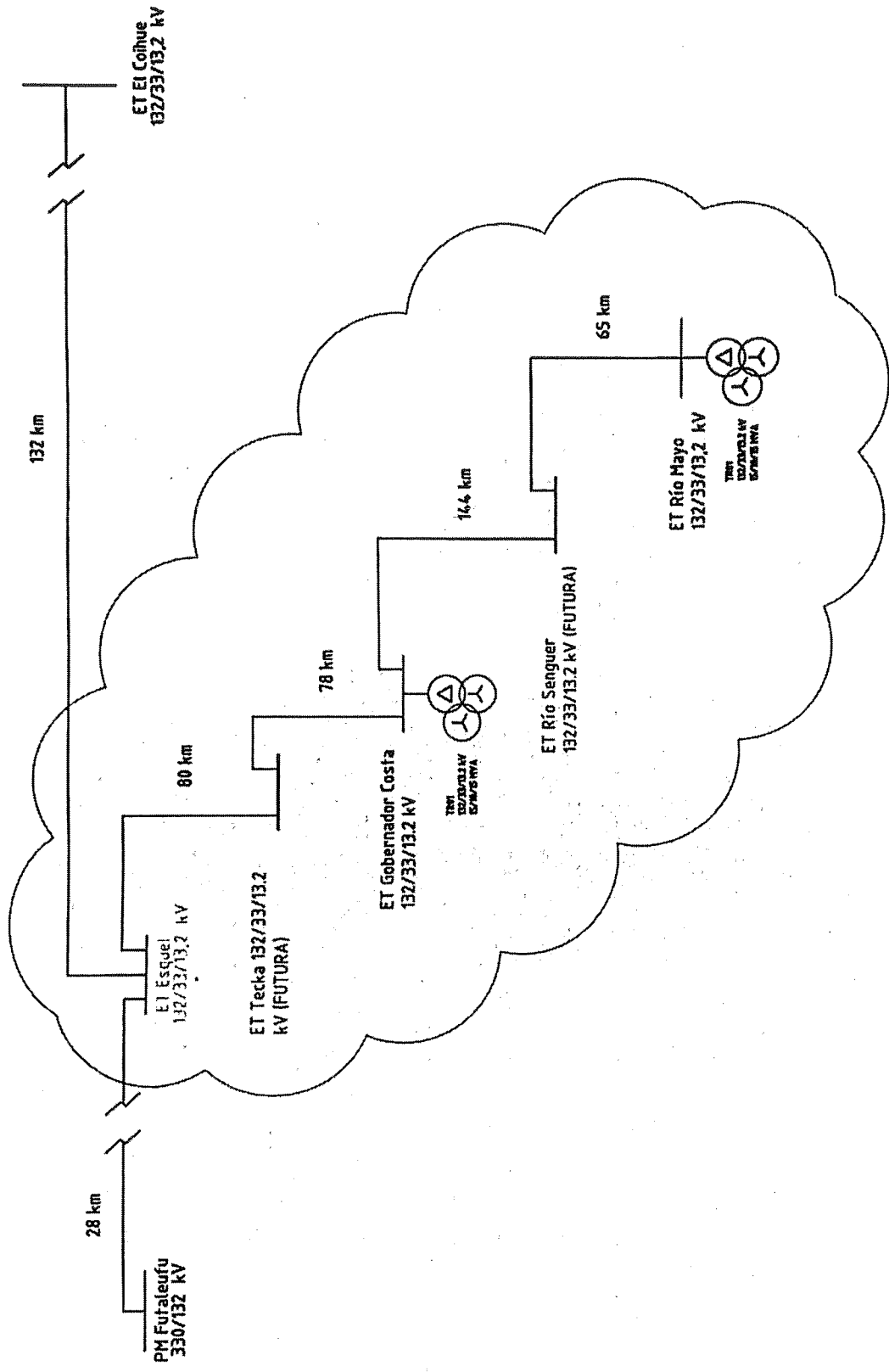
Cumplirá con todos los requerimientos especificados en las últimas versiones de las Normativas y Procedimientos Técnicos de CAMMESA para el SMEC incluyendo: Anexo 24 Sistema de Operación y Despacho (SOD); SMEC Anexo Normativo; Procedimientos Técnicos N° PT-2 Habilitación y PT-3 Procedimiento Recolección de Datos en Emergencia



Página 4

Arq. GUSTAVO AGUILERA
MINISTRO
Ministerio de Infraestructura,
Energía y Planificación

[Handwritten signature]



NOTA: Distancias indicadas "Aproximadas"

Arq. GUSTAVO AGUILERA
 MINISTRO
 Ministerio de Infraestructura,
 Energía y Planificación

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|-------------|--|---|--|---------------|--------|
| LSH Consultora S.A. C.R. | OBRAS: SISTEMA DE TRANSMISION 132 KV AEROPUERTO ESQUEL-TECKA-COB COSTA | | TITULO: | | UNIDAD CENTRAL SIMPLIFICADO DE LAS CERRAS | | DOCUMENTO N°: | |
| | PROYECTO: INTERCONEXION ELECTRICA 132 KV PREYNERA DEL CARRIZO ZONA OESTE | | HOJA 2 DE 2 | | DOCUMENTO N°: CCF-004-PL-001 | | ESC: S/E | |
| | | | | | | | | REV. 0 |

**PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO PROVINCIAL –
ETAPA 1 (ESQUEL-RÍO MAYO)**

| OBRA | COSTO [u\$d] | COSTO [S\$] |
|--|----------------------|----------------------------|
| ESTACIONES TRANSFORMADORAS | | |
| Ampliación E.T. Esquel (Existente) | 682.318,39 | \$ 126.740.641,23 |
| Nueva E.T. Gobernador Costa (132/33/13,2 kV) | 13.152.751,51 | \$ 2.443.123.592,29 |
| Nueva E.T. Río Mayo (132/33/13,2 kV) | 13.766.697,43 | \$ 2.557.164.048,42 |
| SUBTOTAL EE.TT. | 27.601.767,33 | \$ 5.127.028.281,94 |

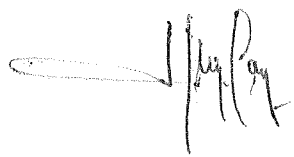
| LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN | | |
|---|----------------------|----------------------------|
| Tramo E.T. Esquel - E.T. Tecka (Futura) (90 km) | 12.321.124,65 | \$ 2.288.648.903,88 |
| Tramo E.T. Tecka (Futura) - E.T. Gob. Costa (77,4 km) | 10.596.167,20 | \$ 1.968.238.057,34 |
| Tramo E.T. Gob. Costa - E.T. R. Senguer (Futura) (132 km) | 18.070.982,82 | \$ 3.356.685.059,03 |
| Tramo E.T. R. Senguer (Futura) - E.T. R. Mayo (83 km) | 11.362.814,96 | \$ 2.110.642.878,02 |
| SUBTOTAL LATS | 52.351.089,63 | \$ 9.724.214.898,27 |

| | | |
|--|----------------------|-----------------------------|
| COSTO TOTAL DE LAS OBRAS [u\$d] | 79.952.856,96 | \$ 14.851.243.180,21 |
|--|----------------------|-----------------------------|

Cotización del dólar oficial tipo Venta = \$ 185,75

Fecha de la cotización del dólar = 05/01/2023

Plazo Ejecución de la obra (en días corridos) = 720



Rawson, 06 DIC 2022

Sres.
Transporte de Energía Eléctrica
por Distribución Troncal de la
Patagonia S.A

De nuestra consideración:

El abajo firmante, Arq. Gustavo José Aguilera, en mi carácter de Ministro de Infraestructura, Energía y Planificación, lo que acredito con copia del Decreto N° 08/2019, incluido en el Anexo 1, con domicilio en Av. 25 de Mayo 550, de la Ciudad de Rawson, tiene el agrado de dirigirse a Usted a efectos de solicitar el ACCESO A LA CAPACIDAD EXISTENTE Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA partiendo desde la Estación Transformadora Esquel, Provincia del Chubut. Desde la mencionada ET se construirá una LAT 132 Kv hasta la localidad de Rio Mayo pasando por las poblaciones de Tecka, Gobernador Costa, Rio Senguer y culminando en Rio Mayo. En cada una de las localidades mencionadas se construirán nuevas ET.

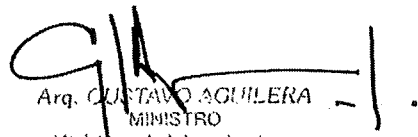
Esta solicitud se realiza en los términos del Título II (Ampliaciones de la capacidad de transporte por contratos entre partes) del Apartado 2 del Reglamento de acceso a la capacidad existente y ampliación del sistema de transporte de energía eléctrica, incluido en el Anexo 16 de LOS PROCEDIMIENTOS, (Resolución Ex SEE N° 61/92 y sus modificaciones complementarias).

El acceso objeto de la presente solicitud será realizado por medio de una nueva LAT 132 Kv y cuatro ET 132/33 Kv que se conectaran a la red de 132 Kv de la TRANSPORTISTA DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DE LA PATAGONIA en un nuevo campo a construirse en la ET Esquel.

En el Anexo 2 y en el Anexo 3 a la presente solicitud se incluye información requerida en el Artículo 9 del Título II (Ampliaciones de la capacidad de transporte por contratos entre partes), del REGLAMENTO DE ACCESO A LA CAPACIDAD EXISTENTE Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA.

En el Anexo 4 se incluye también el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a la infraestructura a implementar para la interconexión de la ampliación al SADI.

En el Anexo 5 se incluye la presentación del EIA en el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Chubut. -


Arq. GUSTAVO AGUILERA
MINISTRO
Ministerio de Infraestructura,
Energía y Planificación

NOTA N° 483 - SSP - 2022

Avda. 25 de Mayo N° 550 (9103) Rawson, Chubut- Tel 54 280 4482270- Fax 54 5804485369- mipysp@chubut.gov.ar





Lugar y Fecha Rawson, 09 de Noviembre del 2022

Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable
Sr. Roberto Jure

S. / D.

Ref: Estudio de Impacto Ambiental "Sistema de Interconexión en 132kV - Esquel - Ri Mayo"

Tenemos el agrado de dirigimos a Ud. en relación al tema de la referencia a los efectos de informarle la misma y remitirle copia del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Sistema de Interconexión en 132kV - Esquel - Ri Mayo" en formato papel. El Estudio adjunto fue confeccionado en cumplimiento con lo estipulado en el Decreto provincial N° 185/09 y Decreto provincial N° 1003/16 modificatorio del primero.

Por otro lado, se informa que el monto de Inversión proyectado para esta obra es de \$ 13.365.000.000,00.

Sin otro particular saludo a Ud. atentamente.

RECIBIDO
FECHA 09 NOV 2022 HORA
Secretaría Privada
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

Franco Exequiel ...
Mesa de ENLACE
Secretaría Privada
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

FIRMA
Secretaría de la WILUNA
Ministerio de Servicios Públicos
Ministerio de Infraestructura
Energía y Planificación

SELLO

NOTA N° 431-SSP-2022

RECIBIDO
Fecha 11/11/22
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

Maria ...
DNI 4.388.330
ADMINISTRATIVA
DPVD-MRVCDS

ANEXO II

Documento:

Informe de evaluación de campos electromagnéticos

ANEXO II

MODELACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO ASOCIADO A LA INSTALACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Para la evaluación de los potenciales impactos asociados al funcionamiento de las líneas de Sub-transmisión, si bien se utilizan conductores, estructuras y disposiciones pre-existent de utilización nacional desde al menos 1970, al tratarse de nuevas líneas y para conformar los requerimientos de sector energético nacional, se modelaran a los efectos del campo electromagnético asociado a estas nuevas instalaciones.

1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

La instalación objeto de este análisis consiste en una serie de Líneas de Alta Tensión (LAT) en 132 kV que se incorporan a partir del Sistema Argentino de Interconexión (SIP/SADI) para completar el sistema de transporte de la energía a diferentes localidades, las cuales tienen en la actualidad un servicio deficiente y en casos requieren de generación térmica (y contaminante) distribuida para mantener los parámetros eléctricos dentro de los valores de calidad requeridos. A saber estas son:

- LAT 132 kV simple terna Esquel – Tecka 82,6
- LAT 132 kV simple terna Tecka - Gobernador Costa 77,4 km
- LAT 132 kV simple terna Gobernador Costa – Río Senguer 134 km
- LAT 132 kV simple terna Río Senguer – Río Mayo 66 km

Es decir por una longitud total aproximada de LAT 132 kV de 361 km

Las alternativas de traza propuestas transcurren según la documentación adjunta.

La LAT se ha proyectado ejecutarla de acuerdo a lo siguiente:

| | |
|--|--|
| Longitud física total de los ramos de líneas: | Aprox. 361 km. |
| Tensión nominal entre fases: | 132 kV |
| Frecuencia: | 50 Hz |
| Nº de circuitos: | uno |
| Disposición de Fases: | Triangular |
| Formación de la fase: | Un conductor |
| Conductor: | Tipo Al-Ac (Aluminio – Acero), denominado 300/50 mm ² de 356,6 mm ² de sección transversal total. Norma IRAM 2187 |
| Cable de guardia OPGW: | Dos capas – Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio, conteniendo 24 Fibras Ópticas, tipo Monomodo |
| Estructuras de Hormigón Armado | |
| Suspensiones | Línea de simple terna: Tipo monoposte con tres crucetas para conductores y una superior para un cable de guardia (con fibra óptica OPGW) |
| Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales: | Líneas de simple terna: Tipo "doble poste" o Tipo "triple poste", según prestación, con tres crucetas para conductores y con una para dos cables de guardia. |
| Estructuras Metálicas Reticuladas | |

| | |
|---|--|
| Suspensiones | Estructura reticulada de tipo monomástil, con apoyo para cable de guardia en la cima y con tres crucetas para conductores |
| Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales: | Estructura reticulada de tipo monomástil, con cruceta para cable de guardia en la cima y con tres crucetas para conductores |
| Vano de cálculo: | Para línea de hormigón armado simple terna: 180 m. Para línea de acero reticulado simple terna: 250 metros |
| Aisladores: | Vidrio templado o porcelana Clase según IEC U70 BL o bien, Poliméricos de características y prestaciones equivalentes a las cadenas de aisladores de vidrio o porcelana. |
| Conjuntos suspensión para conductores Suspensión simple: | Disposición vertical I con 9 aisladores por cadena de suspensión simple. |
| Conjuntos retención para conductores: | Formados por dos cadenas en paralelo, cada una con 10 aisladores o conjunto de aisladores poliméricos equivalentes |
| Transposiciones para todas las líneas: | Se realizará una trasposición completa |
| Vida útil de las líneas. | 50 años |

1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS.

Con el objeto de incentivar un mejoramiento global de la compatibilidad de los electroductos con el ambiente, el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico (Resolución 15/92 y Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía) establece que para instalaciones eléctricas de alta tensión deben considerarse los efectos originados por:

- Efecto corona: radio interferencia y ruido audible.
- Campos de baja frecuencia: eléctrico, y de inducción magnética.

Radio Interferencia RI

El campo perturbador generado por una línea ocasiona en los radiorreceptores que se encuentran dentro de su zona de influencia, un ruido característico (comúnmente llamado friteo o zumbido).

Las principales fuentes de interferencia en las comunicaciones de radio, originadas en instalaciones de alta tensión pueden ser separadas en dos tipos.

Las descargas corona son descargas eléctricas parciales en un medio dieléctrico gaseoso, en regiones de alta intensidad de campo eléctrico del entorno de los conductores. Estas dependen del diseño de la línea y las condiciones climáticas, e interfieren casi exclusivamente en la banda de frecuencias inferiores a 30 MHz (radio AM).

Las descargas disruptivas son microdescargas que tienen lugar generalmente en la morsetería y que se deben a falsos contactos o a imperfecciones en el ensamble entre un aislador y su morsetería. Estas dependen de aspectos constructivos e interfieren en un espectro que alcanzan los centenares de MHz (radio FM y TV).

Ruido Audible RA

La presencia del Efecto Corona en conductores de líneas de alta tensión puede dar origen a sonidos audibles. Al igual que en el caso de radio interferencia, la intensidad de dicho ruido depende del gradiente superficial de campo eléctrico en los conductores, de su estado superficial y de las condiciones atmosféricas. Estos niveles de perturbación de ruido audible se incrementan junto con el nivel de tensión de

operación de los sistemas de transmisión y comienza a tomar importancia para tensiones superiores a 300 kV, aproximadamente.

Campos de Baja Frecuencia

En presencia de campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas, pueden aparecer por acoplamiento electrostático (E/S) y acoplamiento magnético (E/M) tensiones y corrientes en instalaciones cercanas cuales como alambrados, cercas, cañerías de riego, líneas de comunicación, etc., las cuales pueden tener efectos sobre las personas y/o sobre las instalaciones.

1.3. REGLAMENTACIÓN VIGENTE EL MISMO MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE Eléctrico (Resolución 15/92 y Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía) fija valores límite admisible para los parámetros ambientales anteriormente considerados, que serán aplicables a todas las instalaciones eléctricas de tensión igual o mayor a 132 kV.

Radio Interferencia

- De acuerdo con las normas de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, se fija un nivel máximo de radio interferencia (RI) en 54 dB durante el 80% del tiempo, en horarios diurnos (Norma SC-S3.80.02/76 - Resolución ex-SC N° 117/78), medidos a una distancia horizontal mínima de 5 veces la altura de la línea aérea en sus postes o torres de suspensión (Norma SC-M-150.01).
- Se fija un valor de máxima interferencia de 30 dB, para protección de señales radiofónicas, con calidad de recepción de interferencia no audible (Código 5 de CIGRE).

Ruido Audible

- Se fija un límite de 53 dB(A), valor que no debe ser superado el 50% de las veces en condición de conductor húmedo, a una distancia de 30 m desde el centro de la traza de la línea.

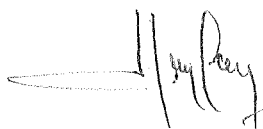
Campos de Baja Frecuencia

Campo Eléctrico

- En base a los documentos elaborados conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Asociación Internacional de Protección contra la Radiación Ionizante (IRPA) y el Programa Ambiental de Naciones Unidas, los cuales recopilan en diferente países, los valores típicos de la mayoría de las líneas que se encuentran en operación, se adopta el siguiente valor límite superior de campo eléctrico no perturbado, para líneas en condiciones de tensión nominal y conductores a temperatura máxima anual: 3 kV/m, en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a 1 m del nivel del suelo. Cuando no estuviera definida la franja de servidumbre, el nivel de campo deberá ser igual o inferior a dicho valor en los puntos resultantes de la aplicación de las distancias mínimas establecidas en la Reglamentación de la Asociación Electro Técnica Argentina (AEA) sobre Líneas Eléctricas Aéreas Exteriores.
- El nivel máximo de campo eléctrico, en cualquier posición, deberá ser tal que las corrientes de contacto para un caso testigo: niño sobre tierra húmeda y vehículo grande sobre asfalto seco, no deberán superar el límite de seguridad de 5 mA.

Campo Magnético

- En base a la experiencia de otros países, algunos de los cuales han dictado normas interinas de campos de inducción magnéticas y a los valores típicos de las líneas en operación, se adopta el siguiente valor límite superiores de campo de inducción magnética para líneas en condiciones de máxima carga definida por el límite térmico de los conductores: 250 mG, en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a 1 m del nivel del suelo. Cuando no estuviera definida la franja de servidumbre, el nivel de campo deberá ser igual o inferior a dicho valor en los puntos resultantes de la aplicación de las distancias mínimas establecidas en la Reglamentación de la Asociación Electro Técnica Argentina (AEA) sobre Líneas Eléctricas Aéreas Exteriores.



- El nivel máximo de campo de inducción magnética, en cualquier posición, deberá ser tal que las corrientes de contacto en régimen permanente, debido al contacto con objetos metálicos largos cercanos a las líneas, no deberán superar el límite de salvaguarda de 5 mA.

1.4. CONDICIONES GENERALES PARA LA MODELACIÓN

Las condiciones generales para la modelización teórica de los impactos (campos electromagnéticos, ruido audible, radio interferencia, generación de gases y corrientes inducidas) que pueda producir la nueva instalación se realizan para las condiciones de máxima carga posible o límite térmico, condiciones nominales y para las condiciones de operación de la instalación interconectada con el resto del sistema y abasteciendo la carga normal prevista para ésta.

Condiciones de Máxima

Son las condiciones máximas posibles que pueden ser alcanzadas por períodos cortos de tiempo estas líneas de transmisión.

- La tensión nominal del sistema es 132 kV y la tensión máxima permitida por la Reglamentación para un servicio normal es + 5%, o sea, 138,6 kV. No obstante la Tensión máxima definida para esta clase de línea (y aislación) corresponde por Norma a una Tensión Máxima 145 kV (valor al cual debe verificarse sus parámetros eléctricos).
- La corriente nominal máxima a transmitir en una eventual condición extraordinaria de máxima se fija inferior a 740 A con la variación de tensión admitida por el marco regulatorio (y para la condición de máxima temperatura con radiación solar correspondiente a la zona).

Condiciones Nominales y de Operación

Son las condiciones de operación normales a las cuales prestaran el servicio estas líneas interconectadas con el sistema interconectado nacional (SIP/SADI). Según la guía de Referencia y los estudios eléctricos de acceso a la capacidad de transporte la energía a transportar a las diferentes localidades en las diferentes etapas y a futuro.

Por lo cual en ninguno de los casos estas líneas transportaran en condiciones normales una corriente superior a los 300 A, valor que asumiremos como caso más severo para las condiciones Nominales de transporte (y diseño) de las mismas.

2. ANÁLISIS DE LA LAT

2.1. MODELACIÓN DEL CEM DE LA LAT.

Los Campos Electromagnéticos (CEM) y otros efectos se modelan o calculan sobre una línea imaginaria transversal a la traza de la LAT y 1 m por sobre la altura del terreno y para cada condición de funcionamiento, a partir de los siguientes datos específicos.

El modelo responde a las fórmulas de cálculo propuestas por la International Council on Large Electric Systems (CIGRE). CIGRE es una asociación de especialistas en alta tensión, que contrata al EPRI "Electric Power Research Institute" para el desarrollo de estudios sobre grandes redes eléctricas.

El modelo ha sido desarrollado en base a esta bibliografía reconocida y aceptada internacionalmente.

Como se trata de dos diferentes esquemas de líneas de transmisión (Simple y Doble terna según la localidad) dentro de una franja de seguridad establecemos los siguientes datos específicos comunes:

- Resistividad del conductor de fase: 0,0949 Ω /km a 20°C y CC
- Diámetro del conductor de fase: 24,44 mm
- Altura: los cálculos se realizan para la condición más desfavorable, es decir, para la posición más baja admitida, es decir de acuerdo a la siguiente tabla:

| LUGAR | Distancias mínimas a la máxima temperatura de cálculo (en metros) |
|--|---|
| 1.- Zonas pobladas urbanas y suburbanas de ciudades, pueblos y villas, plantas industriales, granjas, etc | |
| a.- Altura libre hasta el nivel del suelo | 8,00 m |

| LUGAR | Distancias mínimas a la máxima temperatura de cálculo (en metros) |
|---|---|
| 2.- Zonas rurales, áreas de pastoreo y labranzas, estancias, huertas, viñedos, cañaverales, etc. | |
| a.- Altura libre hasta el nivel de suelo | 7,00 m |
| 3.- Zonas despobladas accesibles. | |
| a.- Distancia libre hasta el nivel del suelo | 7,00 m |
| 4.- Zonas despobladas no accesibles. | |
| a.- Distancia libre hasta el nivel del suelo | 6,00 m |
| 5.- Zonas de montaña. | |
| a.- Distancia libre hasta el nivel del suelo | 5,00 m |
| 6.- Campos de deportes | Se prohíbe cruzar |
| 7.- Autopistas, rutas nacionales y provinciales | |
| a.- Distancia vertical a la calzada de la ruta | 8,00 m (si se prevee transporte de gran altura, 9,00m) |
| 8.- Camino secundario | |
| a.- Distancia libre hasta la rasante de la calzada | 8,00 m |
| 11.- Puentes, diques y terraplenes | |
| a.- Distancia libre hasta calzada o vereda en puentes y coronamiento de diques y terraplenes | 7,50 m |
| 14.- Gasoductos, oleoductos | |
| a.- De superficie | 5,00 m |
| 15.- Cruces de ferrocarril | (rigen condiciones especiales de seguridad) |
| a.- Distancia a vías | 8,00 m |

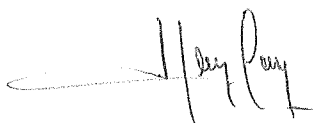
Resultan entonces para la condición de máxima las siguientes alturas libres del conductor más bajo corresponde a la mínima altura libre permitida en función de la zona que atraviese la línea:

- I. Posición vertical de los conductores de fase para disposición coplanar (urbana): 8 [m], 9,80 [m] y 11,60 [m].
- II. Posición vertical de los conductores de fase para disposición triangular (rural): 7 [m], 8,65 [m] y 10,30 [m].
- III. Posición vertical del cable de guarda: 14,00 [m] para zona urbana y 12,90 [m] para zona rural.

2.2. RESULTADOS

Los resultados son los siguientes.

- Dependencia de la radio interferencia con la frecuencia: las figuras representan la disminución de la RI con la frecuencia.
- Dependencia de la radio interferencia con la distancia: las figuras representan la disminución de la RI en función de su distancia horizontal al eje de la línea y sirve para la verificación del cumplimiento de la normativa.
- Magnitud del campo eléctrico en función de la distancia en una gráfica que indica su variación respecto del eje de la LAT.
- Magnitud del campo magnético en función de la distancia en una gráfica que indica su variación respecto del eje de la LAT.



- Otros efectos. o Ruido audible con lluvia: la disociación anterior viene acompañada de la generación de ruido audible, principalmente en días de gran humedad.
 - Ruido audible con conductor húmedo: ídem anterior.
 - Corriente de contacto: es la corriente inducida debido a la presencia de campo eléctrico y campo magnético. Por normativa, se calcula solamente para los casos testigo de un niño y un vehículo.
 - Radio interferencia total: es un parámetro que sirve para comparar entre sí diferentes tipologías de líneas de alta tensión.
 - Pérdidas por efecto corona totales: representan las pérdidas de corriente debido a éste efecto y solamente interesan para calcular el rendimiento de la instalación.
 - Generación de ozono: la disrupción del espacio eléctrico cercano al conductor debida a la existencia de un potencial eléctrico, provoca la disociación del aire generando ozono.

Las primeras modelizaciones de cada condición, se presentan en forma de gráfica para una franja arbitraria a cada lado del eje de la LAT para ver su comportamiento general, mientras que las restantes son valores puntuales y se presentan en forma de tabla.



CONDICIONES DE OPERACIÓN NORMAL (132 kV – 300 A).

Estructuras Rurales - Disposición de Conductores Triangular (rural): 7 [m], 8,65 [m] y 10,30 [m].

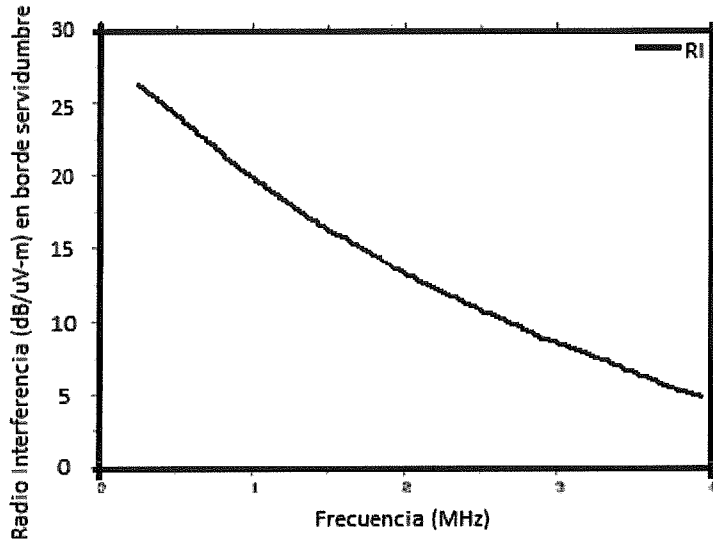


Fig. 5: Dependencia de la Radio Interferencia con la frecuencia.

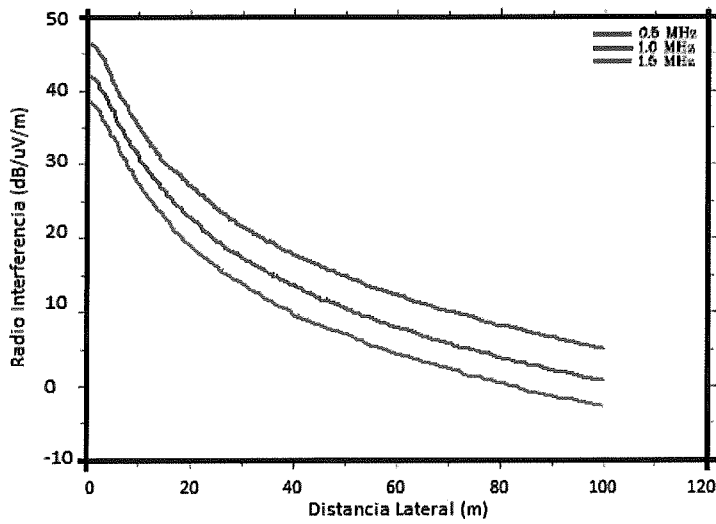


Fig.6: Dependencia de la Radio Interferencia con la distancia.

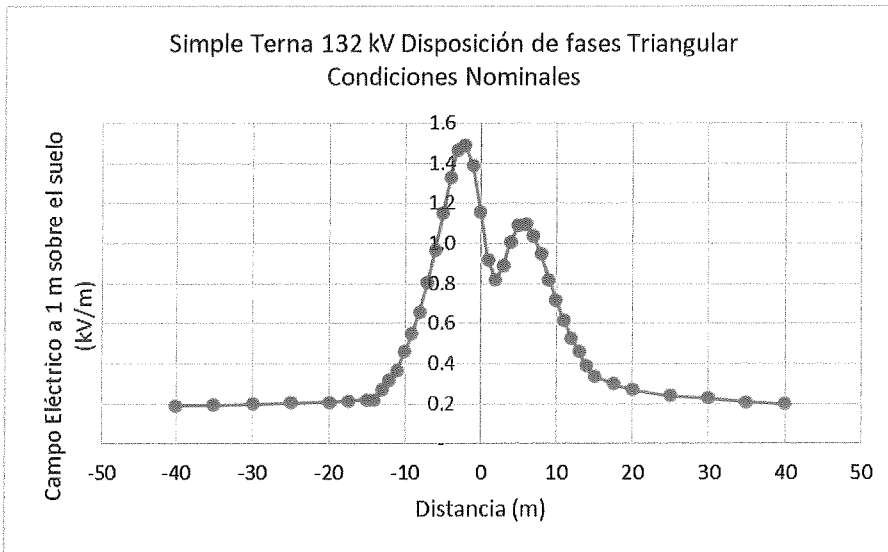


Fig.7: Magnitud del Campo Eléctrico en función de la distancia.

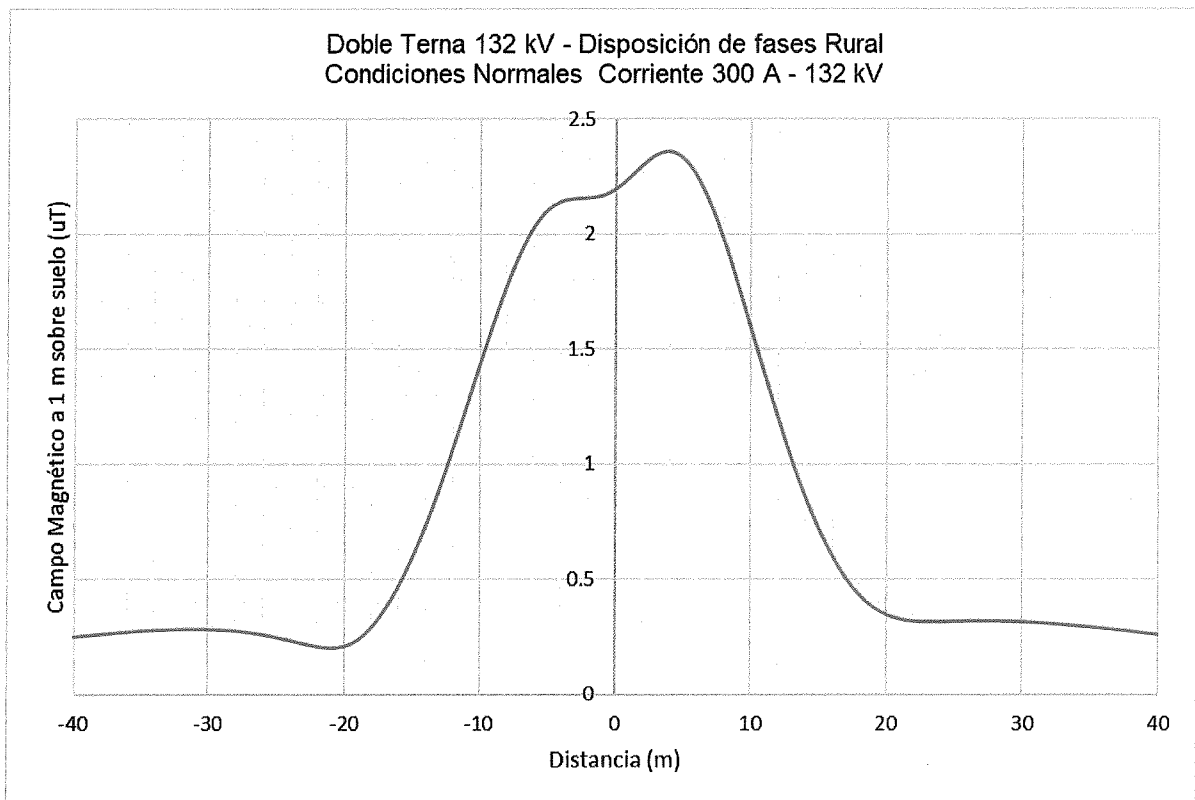


Fig. 8: Magnitud del Campo Eléctrico en función de la distancia

[Handwritten signature]

Otros Efectos:

| | | | |
|------------------------------------|----------------------|-------|--------|
| Ruido Audible | Con lluvia | 26,8 | dBA |
| | Con conductor húmedo | 8,9 | |
| Relación Señal / Ruido | | 44,3 | dB |
| Corriente de Contacto | Sobre un niño | <0,01 | mA |
| | Sobre un vehículo | 0,05 | mA |
| Radio Interferencia total | | 21,7 | dB |
| Pérdidas por efecto corona totales | | 0,7 | kW/km |
| Generación de ozono | | 1,0 | g/km-h |



CONDICIONES DE MAXIMA (138,6 kV – 740 A).

Estructuras Rurales - Disposición de Conductores Triangular (rural): 7 [m], 8,65 [m] y 10,30 [m].

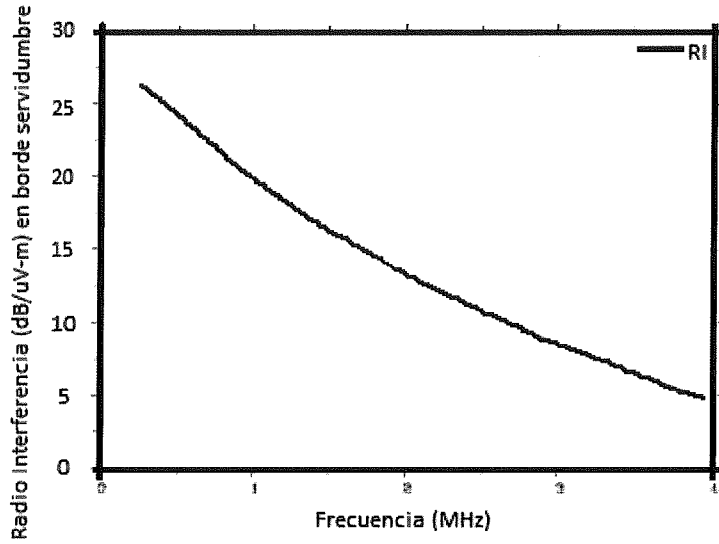


Fig. 18: Dependencia de la Radio Interferencia con la frecuencia.

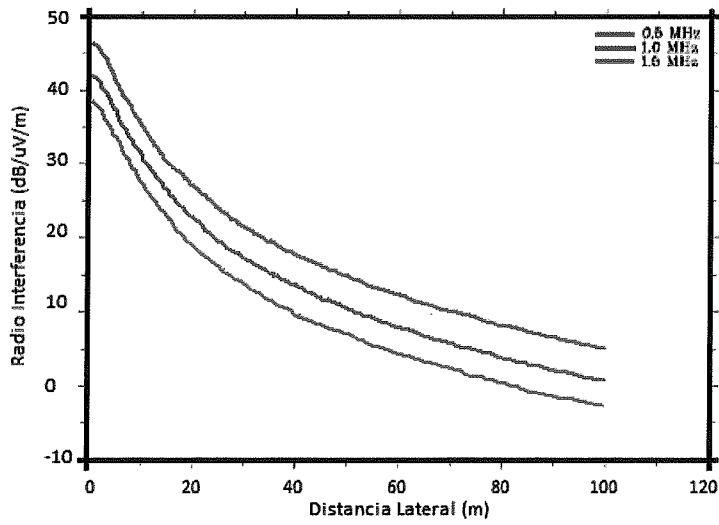


Fig.19: Dependencia de la Radio Interferencia con la distancia.

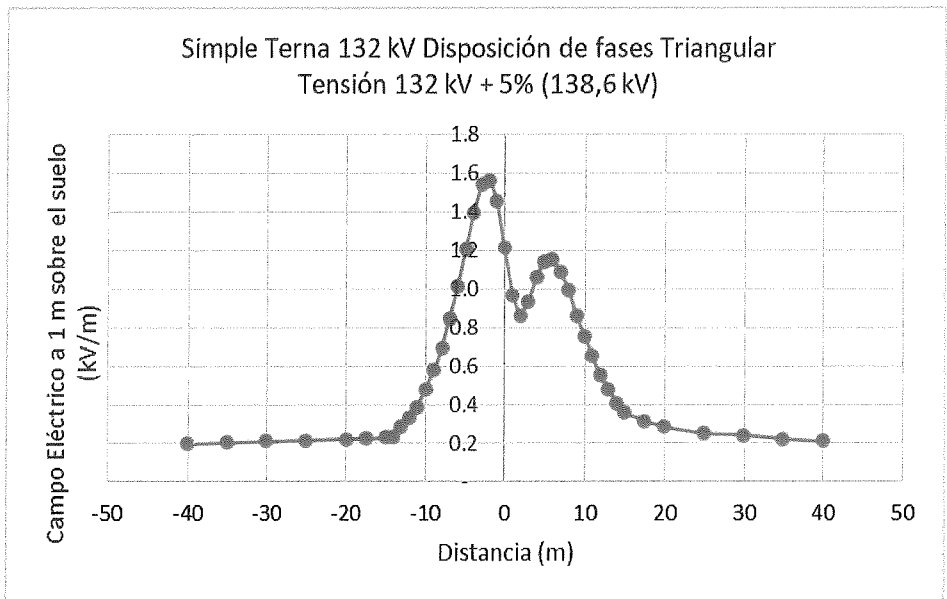


Fig.20: Magnitud del Campo Eléctrico en función de la distancia.

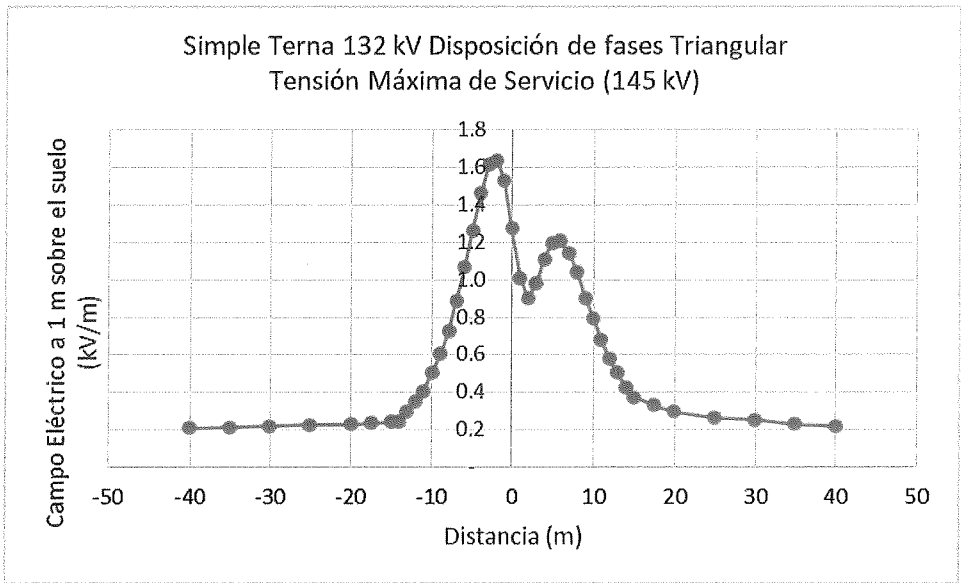


Fig. 21: Magnitud del Campo Eléctrico en función de la distancia

[Handwritten signature]

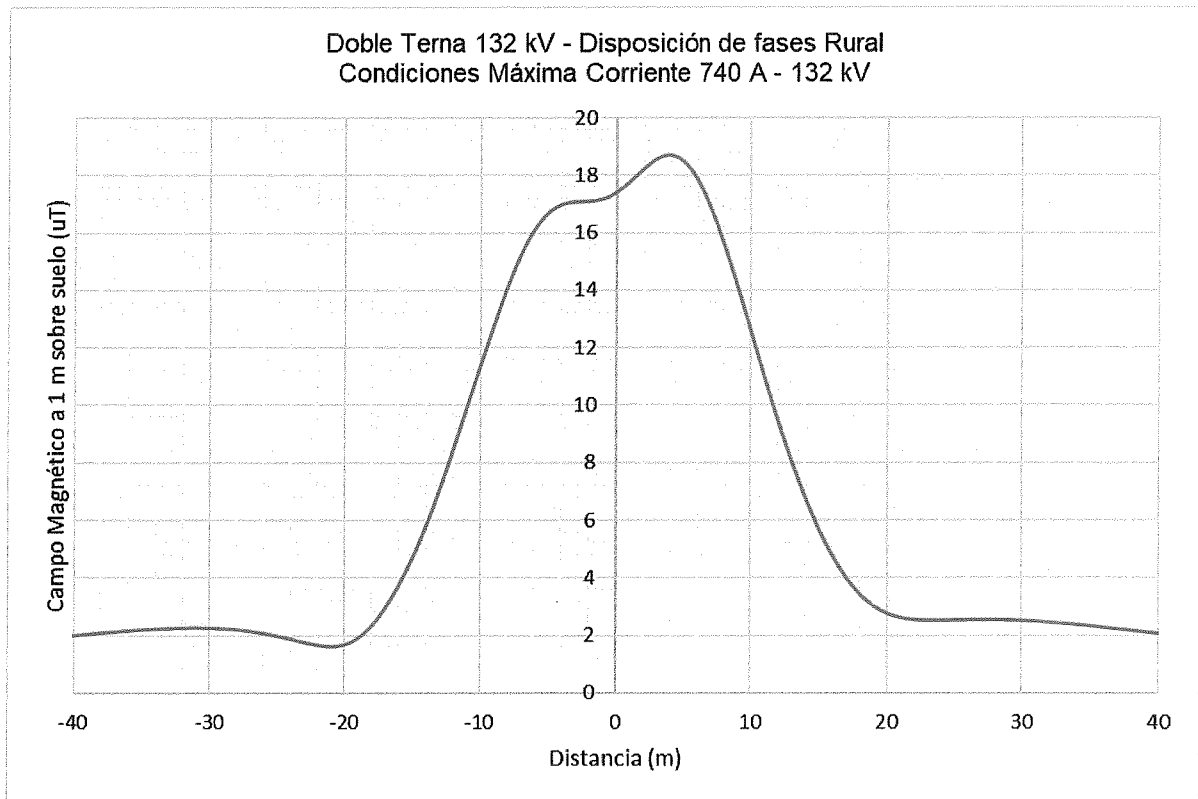


Fig. 22: Magnitud del Campo magnético en función de la distancia

Otros Efectos:

| | | | |
|------------------------------------|----------------------|-------|--------|
| Ruido Audible | Con lluvia | 30,0 | dBA |
| | Con conductor húmedo | 13,3 | |
| Relación Señal / Ruido | | 41,9 | dB |
| Corriente de Contacto | Sobre un niño | <0,02 | mA |
| | Sobre un vehículo | 0,21 | mA |
| Radio Interferencia total | | 24,2 | dB |
| Pérdidas por efecto corona totales | | 0,7 | kW/km |
| Generación de ozono | | 1,0 | g/km-h |