

60079

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

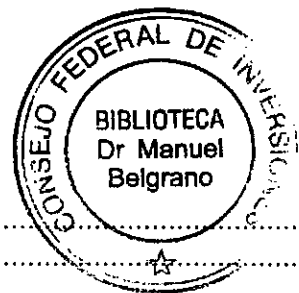
ABRIL 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE



1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
1.1.1. Los Objetivos del Plan de Transporte	8
1.1.2. Los objetivos del Proyecto	10
1.2. OBJETIVOS GENERALES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE LA ET CEVIL POZO	12
1.3. ANTECEDENTES	13
1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA OBRA	13
1.5. NORMAS DE DISEÑO TÉCNICO EMPLEADAS	15
1.6. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	15
1.7. EQUIPAMIENTO DE MONTAJE A UTILIZAR	16
1.8. SERVIDUMBRES DE ELECTRODUCTOS A CONSTITUIR	17
1.9. ALTERNATIVAS TÉCNICAS ANALIZADAS	17
2. MARCO NORMATIVO	18
2.1. INTRODUCCIÓN	18
2.2. MARCO NORMATIVO NACIONAL	19
2.2.1. La Constitución Nacional	20
2.2.2. Las Leyes	22
2.3. MARCO NORMATIVO PROVINCIAL	33
2.3.1. La Constitución de la Provincia de Tucumán	33
2.3.2. Leyes	37
3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PLAN DE TRANSPORTE EN LA PROVINCIA DE TUCUMAN	44
3.1. GENERALIDADES	45
3.2. RELIEVE	46
3.3. CLIMA	48
3.3.1. Régimen de Lluvias	48
3.3.2. Las Temperaturas	49
3.3.3. Los vientos	53
3.4. HIDROGRAFÍA	54
3.5. VEGETACIÓN	55
3.6. FAUNA	58
3.7. SITUACIÓN AMBIENTAL DE LA PROVINCIA	60
3.8. HISTORIA	62
3.9. PATRIMONIO CULTURAL	65
3.10. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN	67
3.11. ECONOMÍA	71
3.12. POBLACIÓN	78
4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	81
4.1. LOCALIZACIÓN	82
4.2. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	83
4.3. FLORA	83
4.4. FAUNA	85
4.5. HIDROGRAFÍA	86



4.6.	POBLACIÓN	86
5.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	88
5.1.	ASPECTOS VISUALES	88
5.2.	EFFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	91
5.3.	EFFECTOS SOBRE LA FAUNA	91
5.4.	MAYOR ACCESIBILIDAD A TIERRAS SILVESTRES	92
5.5.	AFECTACIÓN DE SUELOS	92
5.6.	ALTERACIÓN DE LA TASA DE EROSIÓN DE SUELOS	93
5.7.	CURSOS DE AGUA E INTERRUPTIÓN DE DRENAJES	94
5.8.	AFECTACIÓN DE ÁREAS DE RESERVA DE FLORA Y FAUNA	94
5.9.	EN RELACIÓN CON LA POBLACIÓN RADICADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO	95
5.9.1.	Afectación al Desarrollo Demográfico Local	95
5.9.2.	Seguridad. Modificación de los Riesgos de Accidentes en el Ámbito de la ET Cevil Pozo	95
5.9.3.	Seguridad. Modificación de los Riesgos de Accidentes en el Medio Circundante a la ET Cevil Pozo	98
5.9.4.	Campo eléctrico	99
5.9.5.	Campo magnético	99
5.9.6.	Radiointerferencia	100
5.9.7.	Ruido y Vibraciones	100
5.10.	EN RELACIÓN CON LAS ACTIVIDADES DE LA COMUNIDAD	102
5.10.1.	Modificación de la Accesibilidad	102
5.10.2.	Alteración de Patrones de Uso del Suelo	103
5.10.3.	Dinamización de Sectores Económicos	103
5.10.4.	Incorporación Temporal de Mano de Obra	104
5.10.5.	Expropiaciones, Relocalizaciones, Servidumbres	104
5.10.6.	Riesgos sobre la Población más Sensible	104
5.10.7.	Pueblos nativos	105
5.10.8.	Patrimonio Cultural	105
5.10.9.	Riesgos Asociados a otras Instalaciones	105
5.10.10.	Áreas protegidas y de interés para la conservación	106
5.11.	EN RELACIÓN CON EL MEDIO CONSTRUIDO	106
5.11.1.	Alteraciones de los Valores de las Propiedades	106
5.11.2.	Radiointerferencia	106
5.11.3.	Demoliciones o Traslados de Componentes de la Infraestructura Urbana	108
5.12.	HABILITACIONES Y PERMISOS	108
5.13.	RESPECTO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL	108
6.	LINEAMIENTOS PARA EL PLAN DE GESTION AMBIENTAL	112
6.1.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	112
6.1.1.	Consideraciones acerca de la protección del medio ambiente	112
6.1.2.	Mantenimiento de Accesos	113
6.1.3.	Afectación de Áreas de Cultivo o Pastoreo	113
6.1.4.	Afectación de Servicios Públicos	114
6.1.5.	Obradores temporarios	114
6.1.6.	Hallazgo de restos arqueológicos, paleontológicos o históricos	115



6.1.7.	Manejo de residuos y control de la contaminación	116
6.1.8.	Seguridad, Señalización e Iluminación	119
6.1.9.	Aspectos relativos a la Maquinaria y Equipos.....	119
6.1.10.	Información a la comunidad.....	121
6.2.	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	122
7.	RESUMEN EJECUTIVO	123
7.1.	CONCLUSIONES.....	123
8.	BIBLIOGRAFÍA	125

ANEXOS

ANEXO I - Fotos Terrestres

ANEXO II - Fotos Aéreas

ANEXO III - Cálculo de Campos Eléctricos y Magnéticos

ANEXO IV - Estudios de Suelo

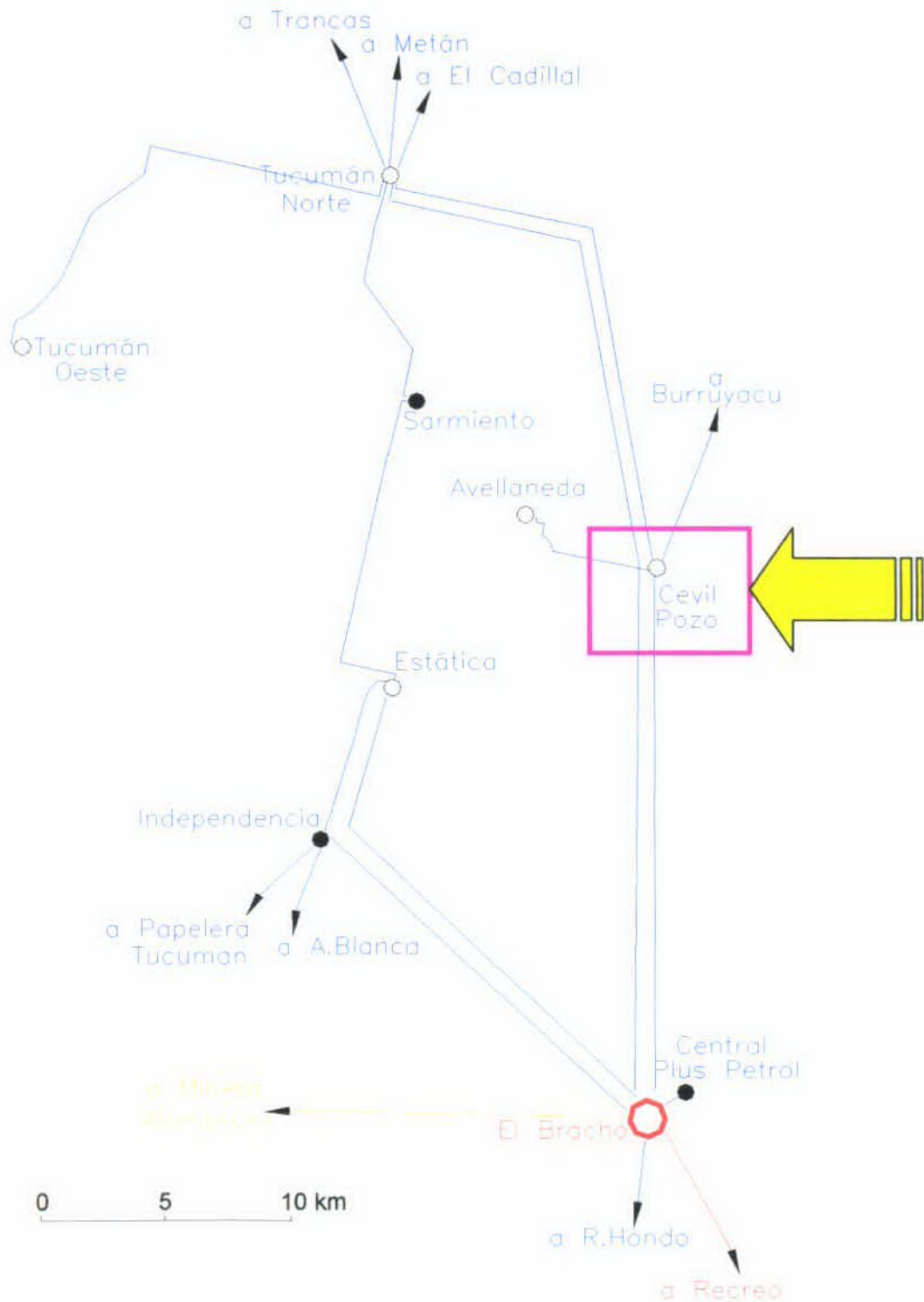


1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Ampliación de la ET Cevil Pozo comprende la provisión, montaje electromecánico y puesta en funcionamiento de 2 campos de salida de línea de alta tensión en 132 kV, utilizando las obras civiles y servicios auxiliares existentes. Comprende adicionalmente la apertura en la ET del actual vínculo de 132 kV entre ET El Bracho y ET Tucumán Norte y la conexión de los extremos abiertos a los 2 nuevos campos de salida de LAT de 132 kV por construir.

El gráfico siguiente muestra esquemáticamente el Sistema de Transporte por Distribución Troncal del NOA en el ámbito de la provincia de Tucumán, destacándose la localización de ET Cevil Pozo.

ESQUEMA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE POR DISTRIBUCIÓN TRONCAL DEL NOA – AREA DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN





1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La ampliación de la ET Cevil Pozo (en adelante “el Proyecto”), junto a la ampliación de la ET Independencia, la creación de la ET Ayacucho y el CAS 132 kV que vinculará a ésta última con las EETT Estática y Avellaneda, conforman la primera fase (Fase I) del Plan de Transporte de Energía Eléctrica (en adelante “el Plan”) diseñado para el desarrollo de la estructura de abastecimiento de la provincia de Tucumán y que comprende el período 2007 – 2016. Teniendo en cuenta esta situación se detallan a continuación los objetivos generales vinculados al Plan y los objetivos puntuales relacionados con el Proyecto.

El sistema de transporte de 132 KV sobre el que se asienta el abastecimiento a la Provincia de Tucumán presenta actualmente restricciones que son las resultantes del fuerte crecimiento registrado en la demanda y de la falta de inversión en transporte en los últimos años, factores en los que se asienta el gradual agotamiento de las capacidades del Sistema de Transporte por Distribución Troncal y que generan las restricciones que actualmente se observan.

La falta de inversión y el crecimiento de la demanda a los que se hace referencia, no se circunscriben exclusivamente a la Provincia de Tucumán, ya que las solicitudes excesivas que soporta el sistema de transporte de 132 KV en el que se asienta el abastecimiento provincial, están fuertemente influenciadas por las demandas de las provincias de Salta, Jujuy, Catamarca y Santiago del Estero abastecidas, total o parcialmente, desde la ET El Bracho y usuarias también de las LAT's de 132 KV que atraviesan el territorio tucumano.

En condiciones de alta demanda, baja generación en el subsistema NOA Norte (Salta y Jujuy) y/o en determinadas condiciones N-1, el vínculo El Bracho – Cevil Pozo tiende a



cargarse más que la línea El Bracho – Tucumán Norte, pudiendo alcanzarse el valor nominal del TI de la misma, quedando así limitado el abastecimiento hacia el NOA Norte y determinándose cortes en las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán. El recorrido de la LAT 132kV El Bracho – Tucumán Norte, que en realidad es una de las ternas de la DT 132 KV que vincula la ET Tucumán Norte con ET El Bracho, pasa por la ET Cevil Pozo. Los campos de 132 kV a construir en ET Cevil Pozo, permitirán el ingreso de la LAT 132kV El Bracho – Tucumán Norte en esta ET, definiendo eléctricamente dos ternas de 132kV: El Bracho – Cevil Pozo y Tucumán Norte – Cevil Pozo. Con esta configuración se logrará equilibrar las cargas por terna, y por lo tanto, optimizar la utilización de las capacidades de transporte sobre la DT de 132 kV, mejorando el abastecimiento hacia la zona de Salta y Jujuy, evitando cortes de carga en las provincias de Jujuy, Salta y Tucumán.

1.1.1. Los Objetivos del Plan de Transporte

Los objetivos generales del Plan de Transporte de Energía Eléctrica pueden resumirse en los siguientes objetivos:

- Posibilitar el cubrimiento de la demanda, estableciendo soluciones de corto y mediano plazo que permitan la satisfacción de la misma sin restricciones en condiciones N del sistema.
- Establecer soluciones ajustadas a las normas de seguridad vigentes.



- Estructurar un sistema de abastecimiento que redunde en mejoras crecientes sobre la calidad del servicio medida en barras de inyección al sistema de distribución de energía eléctrica provincial.
- Prever que el desarrollo de la red de 132 kV, en el corto, mediano y largo plazo, se ajuste a los requerimientos de nuevos puntos de transformación AT/MT demandados por el sistema de distribución.
- Prever que el desarrollo del sistema de transporte por Distribución Troncal se ajuste a las previsiones de nuevos puntos de inyección desde el sistema de Transporte en Alta Tensión

El Plan de Transporte de la Provincia de Tucumán se desarrollará en tres fases, que comprenden:

Fase I (2007 – 2008)

- Dos campos de LAT de 132 kV en ET Cevil Pozo
- Dos campos de LAT de 132 kV en ET Independencia.
- ET Ayacucho 2 x 30 MVA 132/13,2 kV.
- CAS 132 kV Et Avellaneda – ET Ayacucho – ET Estática.

Fase II (2007- 2009)

- DT 132 kV El Bracho – ET V. Quinteros y ampliaciones ET El Bracho (2 campos de LAT de 132 kV) y ET V. Quinteros (2 campos de LAT de 132 kV).
- ET Los Nogales 2 x 30 MVA 132/33/13,2 kV y 6 campos de LAT de 132 kV.
- DT 132 kV El Bracho – ET Los Nogales ampliaciones ET El Bracho (2 campos de LAT de 132 kV).
- ET Tafi del Valle 2 x 7,5 MVA, 220/33 kV



- Dos campos de LAT de 132 kV en ET Independencia.
- ET Ayacucho 2 x 30 MVA 132/13,2 kV.
- CAS 132 kV ET Avellaneda – ET Ayacucho – ET Estática.

Fase III (2009-2012)

- ET Concepción 132/33/13.2 KV 2 x 30 MVA
- LAT 132KV Oeste -Y. Buena
- LAT 132KV Independencia – Oeste
- ET Yerba Buena 132/13.2 KV 2 X 30 MVA
- CAS 132 KV Avellaneda – Sarmiento
- CAS 132 KV Sarmiento – Oeste
- Ampliación ET Burruyacu 15 MVA
- ET Parque Norte 132/13.2 KV 2 x 30 MVA

Fase IV (2013-2016)

- ET Manantial 132/33/13.2 KV
- ET Villa Luján 132/13.2 KV
- LAT 132KV Villa Quinteros-Aguilares
- ET Lules 132/33/13,2 KV
- ET Simoca 132/33/13,2 KV

1.1.2. Los objetivos del Proyecto

Se detallan a continuación los objetivos específicos de la ampliación de la ET Cevil Pozo:



- Establecer una mejor distribución de flujos de potencia entre las dos ternas que desde El Bracho salen hacia ET Tucumán Norte ingresando una de ellas en ET Cevil Pozo. Esta solución brinda la posibilidad de atenuar la tendencia de sobrecarga que presenta el actual vínculo Bracho – Cevil Pozo para algunos estados de carga y generación del sistema.
- La ET Cevil Pozo constituye el punto central de alimentación de la zona Este del Gran San Miguel de Tucumán que incluye una fuerte demanda de instalaciones industriales, la ciudad de la Banda del Río Salí y la distribución rural en 33kV. Debe tenerse en cuenta, además, que la ET Cevil Pozo interviene en los intercambios de potencia entre Salta y Tucumán. Ante la indisponibilidad parcial de generación en CT Güemes o en la C H Cabra Corral se inducen, en el estado de máxima carga, fuertes transferencias de potencia por el vínculo Bracho – Cevil Pozo. El flujo de potencia de sur a norte tiende a cubrir el eventual déficit de potencia en el área Salta – Jujuy. Esta situación eleva su probabilidad de ocurrencia por el crecimiento de la demanda del área sin que se modifique la oferta; es decir que se observarán transferencias crecientes por el vínculo Bracho – Cevil Pozo en aquellos casos en los que se encuentre indisponible parte de la generación de CT Güemes y eventualmente la de la C H Cabra Corral.
- Los beneficios del proyecto se localizan en las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy y fundamentalmente se reflejan en la mejora de la calidad de servicio por reducción de la ENS producto de las restricciones en condiciones N y N-1 del sistema.



1.2. OBJETIVOS GENERALES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE LA ET CEVIL POZO

Este estudio de impacto ambiental analiza los posibles impactos vinculados a las obras necesarias que se llevarán a cabo para la construcción de dos nuevos campos de línea en ET Cevil Pozo. Como objetivos de este estudio de Impacto Ambiental se destacan:

- Análisis y selección de las alternativas técnicas que mejor se ajusten a los objetivos de minimización de los impactos ambientales y de los costos asociados a la construcción del Proyecto considerando la necesidad de su adecuación a las instalaciones existentes, lo que incluye, interpretación visual de imágenes satelitales, análisis de la información catastral existente y relevamiento y análisis de la documentación técnica existente sobre las que se asentará la búsqueda de las mejores soluciones.
- Posibilitar la determinación de las condiciones ambientales sobre la cuales se asentará el diseño de las instalaciones.
- Obtener la información técnica que permita el desarrollo de proyectos básicos avanzados que posibiliten acotar las incertidumbres y los costos de las obras.
- Obtención del Certificado del Certificado de Necesidad y Conveniencia Pública de los proyectos.



1.3. ANTECEDENTES

Como antecedente del actual Proyecto podemos mencionar:

- a) La Resolución ENRE N° 447/97, Acta N° 327 a través de la cual el ENRE otorgó el correspondiente Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública solicitado por EDET S.A., para las siguientes obras entre otras:
 - Ampliación a la capacidad de transformación de la estación transformadora Tucumán Oeste.
 - Ampliación y acceso a la capacidad de transporte con la conexión de una nueva línea de 132 kV a las estaciones transformadoras Cevil Pozo y Avellaneda.
- b) El Decreto N° 1.510/3 (ME) del 28/5/06 del P.E. de la Provincia de Tucumán que corrobora la Resolución Ministerial N° 375/ME del 16/05/06 mediante la cual se aprueba el Plan de Transporte de la Provincia de Tucumán.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA OBRA

El Proyecto comprende la provisión, montaje electromecánico y puesta en funcionamiento de 2 campos de salida de línea de alta tensión en 132 kV, utilizando las obras civiles y servicios auxiliares existentes. Comprende adicionalmente la apertura en la ET del actual vínculo de 132 kV entre ET El Bracho y ET Tucumán Norte y la conexión de los extremos abiertos a los 2 nuevos campos de salida de LAT de 132 kV por construir.

Los componentes significativos de la obra lo constituyen:

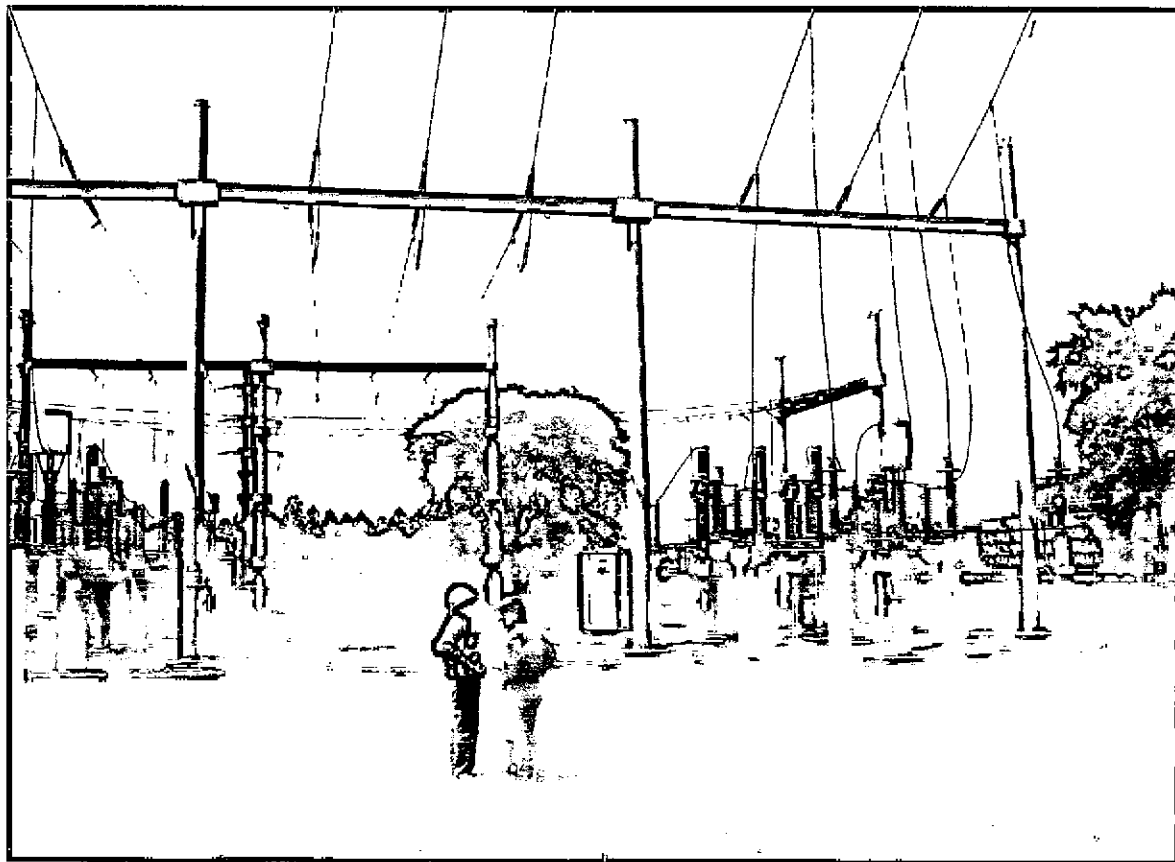
- El equipamiento electromecánico que conforman un campo de línea de 132 kV: Interruptores de 132 kV, seccionadores, transformadores de tensión y corriente,

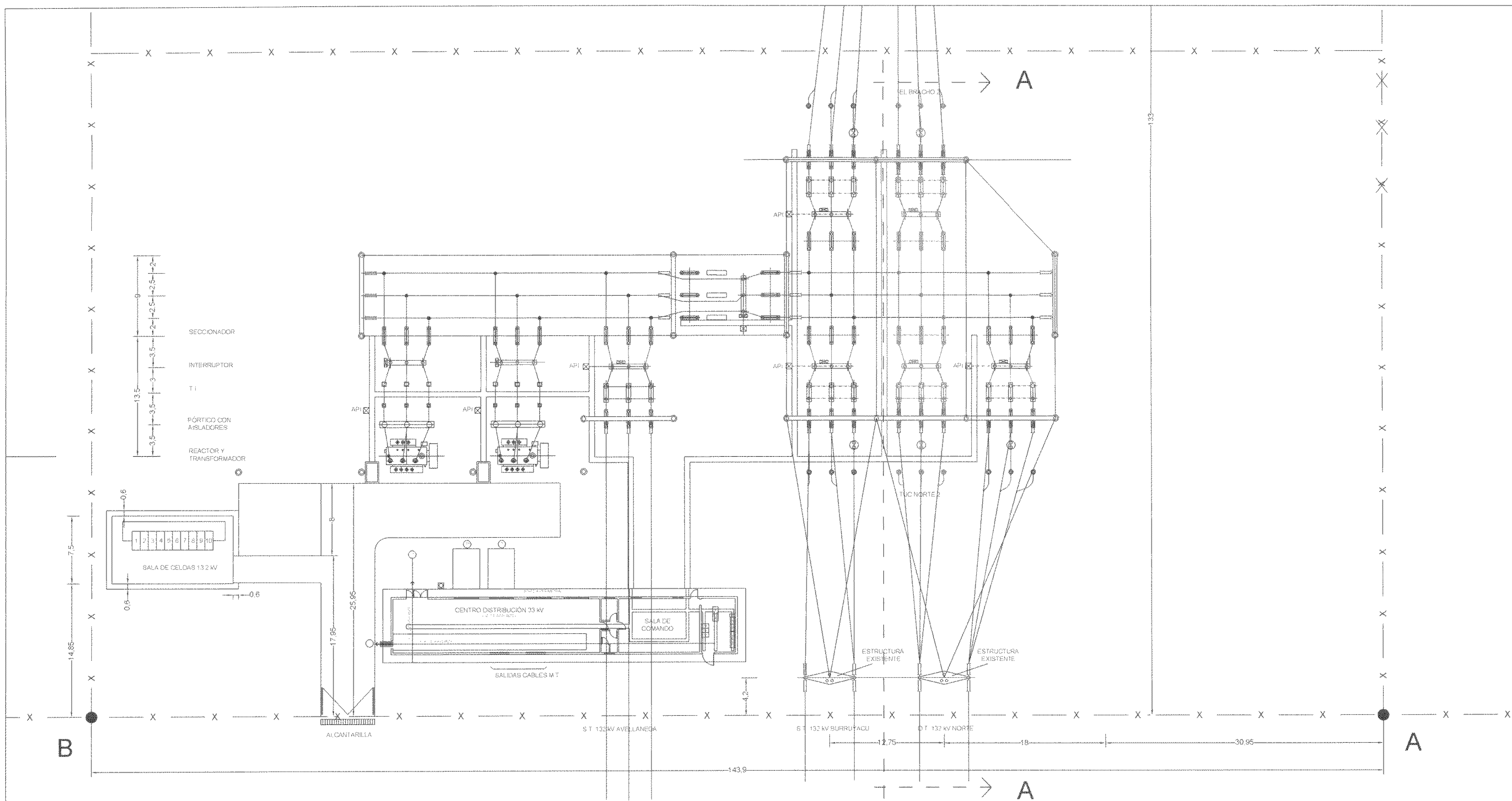


descargadores, y equipamiento relacionado con el sistema de comunicaciones, sobre el que se asienta la operación en tiempo real del Sistema.

- Las obras civiles limitadas a la construcción de los soportes del equipamiento electromecánico antes descritos, y que como obras civiles son de escasa envergadura ya que no se requerirá la construcción de pórticos que constituyen las obras civiles de playa más visibles por su porte.
- Conexionado de potencia y de BT con las instalaciones existentes.

La fotografía y el gráfico adjuntos muestran respectivamente las instalaciones de ET Cevil Pozo, el lay-out existente y el correspondiente a la ampliación.





RUTA PROVINCIAL N° 302 (PAVIMENTADA)

	OBRA:	AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 KV	
	TÍTULO:	PLANTA GENERAL (AMPLIACION)	
Archivo:	FECHA:	ESCALA:	PLANO N°
	24/04/07	S/E	CP 001
			REV.: 0
			HOJA: 1 de 1



1.5. NORMAS DE DISEÑO TÉCNICO EMPLEADAS

Por tratarse de una ampliación de instalaciones existentes, las obras se ejecutarán de acuerdo a:

- Especificaciones Técnicas CGEIT N° 1 AyE
- VDE 210/85
- Normas INPRES – CIRSOC
- Normas IEC
- Normas técnicas cumplidas por la instalación actual
- Especificaciones complementarias de TRANSNOA S.A. que tiendan a la mejora operativa y a la seguridad.

1.6. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Los dos nuevos campos de salida de línea de 132 kV corresponderán a la salida a ET El Bracho II y a la salida a ET Tucumán Norte II. Estos nuevos campos de salida de línea de 132 kV serán similares a los existentes y se construirán en el sector del predio originalmente previsto para la ampliación de la ET, como se especifica en plano adjunto (Plano N° 1).

La concreción de la ampliación de la ET Cevil Pozo no requiere la construcción de nuevos pórticos ni ampliación del edificio existente, limitándose las obras civiles a la construcción de las bases y soportes de hormigón armado para el montaje del equipamiento electromecánico de playa. Las bases no alcanzan un volumen de 1 m³.



Se utilizarán los mismos canales de cables de baja tensión existentes. Sólo se agregarán las acometidas subterráneas a cada equipo mediante caños de PVC. Las obras se prevén realizar con la ET en servicio.

1.7. EQUIPAMIENTO DE MONTAJE A UTILIZAR

Se utilizarán vehículos relativamente livianos (camionetas y camiones medianos) y una grúa hidráulica de pequeño porte (capacidad de hasta 10 toneladas) para el montaje de los equipos de playa. Dado la pequeña escala de las fundaciones es posible se concrete la realización del Hº Sº directamente en obra. Las obras electromecánicas a realizar requieren poca cantidad de personal con acceso diario a la ET durante el período de obras. Se estima como máximo ocho operarios para la concreción de las obras civiles y cuatro operarios para el montaje electromecánico que no trabajarán simultáneamente. Para extremar las medidas de seguridad, será necesaria la presencia de un especialista en seguridad del trabajo, encargada de las funciones de control de distancias eléctricas ya que se trabajará con la estación transformadora en servicio.

Dada la cercanía de la ET con el centro urbano de San Miguel de Tucumán no será necesaria la instalación de un campamento; en cambio con toda probabilidad se utilizará un obrador a instalar dentro del predio de la ET, fuera del área de trabajo, para almacenamiento temporal de materiales y herramientas medianas.

La circulación de vehículos para la obra no será significativa ni de alta frecuencia por lo que no se esperan inconvenientes de tránsito sobre la ruta de acceso a la ET, ni a los peatones que circulan por el lugar, no requiriéndose la construcción de nuevos accesos



1.8. SERVIDUMBRES DE ELECTRODUCTOS A CONSTITUIR

Para la obra que se realiza no habrá que realizar ningún tipo de acción respecto a expropiaciones, relocalizaciones de poblaciones o constitución de servidumbres, el predio donde se realizarán las ampliaciones pertenece a la ET Cevil Pozo, que opera la empresa TRASNOA S.A., y el espacio disponible para las ampliaciones es suficiente.

1.9. ALTERNATIVAS TÉCNICAS ANALIZADAS

Si bien es un objetivo primordial de todo estudio de impacto ambiental el análisis de las alternativas técnicas que mejor se ajusten a los objetivos de minimización de los impactos ambientales y de los costos asociados a la construcción de los proyectos, en el caso que nos toca analizar es difícil considerar alternativas distintas a la solución planteada, ya que cualquier solución técnica alternativa implicaría la construcción de LAT de 132 kV que por lo menos aporten la capacidad de transporte que esta simple solución agrega al sistema.

Se destaca que los antecedentes del Proyecto indican que la construcción en 1998 de la ET Cevil Pozo definitiva, que reemplazó a la ET Provisoria que operaba en esos momentos, preveía la conexión de la segunda terna que saliendo desde ET El Bracho conectaba a ET Tucumán Norte. En efecto, como se ha señalado en el Punto 1.3., los nuevos campos serán construidos en los espacios que estaban reservados para ellos, exactamente alineados con la terna que llega desde El Bracho.



2. MARCO NORMATIVO

2.1. INTRODUCCIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental nace en los países industrializados como herramienta metodológica orientada a buscar una cuantificación sistemática de los efectos que tienen las actividades humanas sobre la calidad del medio ambiente. En este escenario, se enfrentan la necesidad de articular la protección del medio ambiente y el crecimiento económico, disyuntiva que es necesario compatibilizar haciendo que la planificación ambiental resulte una ayuda en el proceso de desarrollo.

La Evaluación de Impacto Ambiental debe ser asumida como parte integrante de la actividad de desarrollo Productivo y debe realizarse al mismo tiempo que las demás evaluaciones inherentes a un Proyecto (técnicas - económicas socio- políticas).

Asimismo, el medio ambiente no tiene por que ser eximido del enfoque económico, considerando que el mismo refuerza la calidad de la metodología aplicable para Evaluación de Impactos Ambientales, donde existe por una parte un alto margen de incertidumbre y por otra una difícil exactitud en los cálculos de valor de determinados bienes como la atmósfera, los desechos, el silencio, el paisaje, etc.

La Evaluación de Impacto Ambiental es una medida destinada a poner el medio ambiente y sus potencialidades al servicio del Proceso de crecimiento sustentable, donde es indispensable considerar la variable del "largo plazo" de difícil e incierta estimación, pero no por ello deja de tener prioritaria importancia, ya que involucra a las generaciones futuras.



Por ello, hoy no es materia de discusión la estrecha relación existente entre calidad ambiental, desarrollo social y crecimiento económico. Son tres vasos comunicantes y mutuamente dependientes por lo que, reducir el Estudio de Impacto Ambiental a una medida de protección ambiental única, destinada a resolver el problema dentro de límites "ambientales" y criterios biológicos, es perder la perspectiva global y la posibilidad de una solución abarcativa.

El Estado moderno, con la aceptación de los Derechos Sociales tiene una nueva dimensión social de las obligaciones que se muestra en sus efectos: estructura de las opinión pública, importancia de la empresa, los sindicatos, las organizaciones no gubernativas, etc. *"El pacto constitucional no es sinónimo de la privatización de lo público, pero si es la apertura de las responsabilidades individuales, ampliando los márgenes de participación y contribución de los integrantes de la comunidad en el resguardo de los bienes públicos"*.

2.2. MARCO NORMATIVO NACIONAL

La legislación existente es amplia, tanto en términos específicos relativos a sistemas de transmisión y distribución y en cuanto a aspectos eléctricos y ambientales, como en términos generales en cuanto a aspectos laborales, higiene y seguridad, conservación de suelos, residuos peligrosos, etc.



2.2.1. La Constitución Nacional¹

2.2.1.1. Artículo 41

“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.”

“Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.”

“Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales”.

“Se prohíbe el ingreso al territorio Nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radioactivos”.

Esta disposición consagra los derechos y deberes relativos al medio ambiente que corresponden a todos aquellos que habitan en el territorio de la República, entre ellos el derecho a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano. Fija en cabeza de las autoridades el deber de adoptar los resguardos pertinentes a fin de garantizar la protección del medio ambiente y de los derechos relativos a este.

Por otro lado, el artículo dispone un deslinde de competencias entre la Nación y las Provincias, en virtud de la cual corresponde a la Nación dictar la normativa que contenga

¹ *“Constitución de la Nación Argentina Comentada y Concordada”* Tercera edición ampliada y actualizada. Editorial La Ley, Buenos Aires, abril de 2005.



los presupuestos mínimos de protección ambiental y a las provincias dictar la necesaria para complementarla, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Esto último se establece debido a que, tal como lo dispone el artículo 124 de la CN que luego se desarrollará, las provincias conservan el dominio originario sobre sus recursos naturales.

2.2.1.2. Artículo 43

Resulta importante este artículo que regula la acción de amparo, cuando expresa *“Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, a la competencia, al usuario y al consumidor, así como a los derechos de incidencia colectiva en general, al afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines, registradas conforme a la ley, la que determinará los requisitos y formas de su organización”*

Por medio de la presente disposición se introduce la categoría de derechos de incidencia colectiva y se dota a la misma de la correspondiente garantía por medio del amparo colectivo.

2.2.1.3. Artículo 124

“Las provincias podrán crear regiones para el desarrollo económico y social y establecer órganos con facultades para el cumplimiento de sus fines y podrán también celebrar convenios internacionales en tanto no sean incompatibles con la política exterior de la Nación y no afecten las facultades delegadas al Gobierno federal o el rédito público de la Nación, con conocimiento del Congreso Nacional. La ciudad de Buenos Aires tendrá el régimen que se establezca a tal efecto”.



“Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.”

Cuando el último párrafo del artículo menciona a los recursos naturales existentes en el territorio de las provincias se refiere a: tierra, aire, mar y subsuelo y el dominio sobre los recursos allí comprendidos.

La reforma ha significado en este sentido una modificación sustantiva porque, la propiedad y administración de los recursos naturales por parte de las provincias garantiza un presupuesto vital de federalismo. Este punto suscita algunas situaciones complejas de resolver, tales como las generadas por los recursos naturales cuya explotación otorgó el Estado Federal en concesión, que pueden resolverse mediante acuerdos entre la Nación y las provincias.

2.2.2. Las Leyes

2.2.1.4. Ley 25.675. Política Ambiental Nacional

Esta ley establece los presupuestos mínimos para la consecución de una gestión sustentable y adecuada del medio ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable, estipulando además en su artículo 2º que la política ambiental Nacional deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- *Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas;*



- *Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria;*
- *Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión;*
- *Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales;*
- *Mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos;*
- *Asegurar la conservación de la diversidad biológica;*
- *Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo;*
- *Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal;*
- *Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma;*
- *Establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala Nacional y regional*
- *Establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la prevención y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental.*

Asimismo esta ley sienta como instrumentos de la política y gestión ambiental:

- *El ordenamiento ambiental del territorio*
- *La evaluación de impacto ambiental*
- *El sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas*



- *La educación ambiental*
- *El sistema de diagnóstico e información ambiental*
- *El régimen económico de promoción del desarrollo sustentable*

Por otro lado la ley establece el Sistema Federal Ambiental con el objetivo de desarrollar la coordinación de la política ambiental, tendiente al logro del desarrollo sustentable entre el gobierno Nacional y los gobiernos provinciales, creando a los efectos de su instrumentación el Consejo Federal de Medio Ambiente.

2.2.1.5. Ley 25.831 Acceso a la Información Pública Ambiental

La presente ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho de acceso a la información pública ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito Nacional como provincial, municipal y de la Ciudad de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.

El artículo 2º de la ley define que debe entenderse por información ambiental, toda aquella información en cualquier forma de expresión o soporte relacionada con el ambiente, los recursos naturales o culturales y el desarrollo sustentable, estableciendo e que el acceso a la información ambiental es libre y gratuito para toda persona física o jurídica. Únicamente podrá denegarse la información solicitada en aquellos casos que puedan poner en peligro la defensa Nacional, la seguridad interior, cuando la información esté clasificada como secreta o confidencial, etc.



En forma correlativa, se obliga a las autoridades competentes de los organismos públicos, y los titulares de las empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas, a facilitar la información ambiental requerida en las condiciones establecidas por la presente ley y su reglamentación.

2.2.1.6. Ley 15.336. Régimen de Energía Eléctrica

Esta ley del año 1960, luego modificada por la ley 24.065, establece en su artículo 1° la sujeción a la misma de todas las actividades de la industria eléctrica destinadas a la generación, transformación y transmisión, o a la distribución de la electricidad, en cuanto las mismas correspondan a la jurisdicción Nacional; con excepción del transporte y distribución de energía eléctrica cuando su objetivo principal fuera la transmisión de señales, palabras o imágenes, que se regirán por sus respectivas leyes especiales.

Por otra parte, el artículo 6° de la citada ley declara de jurisdicción Nacional, y por lo tanto sujeta a esta ley, la generación de energía eléctrica, cualquiera sea su fuente, su transformación y transmisión, entre otras cuando:

- Se destinen a servir el comercio de energía eléctrica entre la Capital Federal y una o más provincias o una provincia con otra o con el territorio de Tierra del Fuego, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur;
- En cualquier punto del país integren la Red Nacional de Interconexión;

2.2.2.1. Ley N° 24.065. Régimen de Energía Eléctrica

La ley 24.065 es el marco regulatorio en el que se encuadran las actividades de generación, transporte y distribución de electricidad.



Esta norma atribuye al transporte de energía eléctrica y a su distribución el carácter de servicio público, y fija como objetivos para la política Nacional en materia de abastecimiento, transporte y distribución de electricidad los siguientes:

- Proteger adecuadamente los derechos de los usuarios;
- Promover la competitividad de los mercados de producción y demanda de electricidad y alentar inversiones para asegurar el suministro a largo plazo;
- Promover la operación, confiabilidad, igualdad, libre acceso, no discriminación y uso generalizado de los servicios e instalación de transporte y distribución de electricidad;
- Regular las actividades del transporte y la distribución de electricidad, asegurando que las tarifas que se apliquen a los servicios sean justas y razonables;
- Incentivar el abastecimiento, transporte, distribución y uso eficiente de la electricidad fijando metodologías tarifarias apropiadas;
- Alentar la realización de inversiones privadas en producción, transporte y distribución, asegurando la competitividad de los mercados donde sea posible.

El artículo 11° de dicha norma establece la obligatoriedad de obtener un Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública para la construcción y/u operación de instalaciones de la magnitud que precise la calificación del Ente Nacional Regulador de la Electricidad, así como la extensión y ampliación de las existentes. Conforme a la calificación asignada, en los casos que corresponda, se deberá dar a publicidad a este tipo de solicitudes y realizar una Audiencia Pública.

Por su parte el artículo 17° de la ley insta la obligación de adecuar las infraestructuras física, las instalaciones y la operación de los equipos asociados con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica a las medidas destinadas a la protección de las



cuencas hídricas y de los ecosistemas involucrados. Asimismo, deben responder a los estándares de emisión de contaminantes vigentes y a los que se establezcan en el futuro, en el orden Nacional por la Secretaría de Energía.

El artículo 56° fija como obligación y función del Ente Nacional Regulador de la Electricidad el velar por la protección de la propiedad, el medio ambiente y la seguridad pública en la construcción y operación de los sistemas de transporte y distribución de electricidad.

El decreto 1.398/92 reglamentario de esta ley, establece en su artículo 17° que la Secretaría de Energía es quien deberá determinar las normas de protección de cuencas hídricas y ecosistemas asociados, a los cuales deben sujetarse los generadores, transportistas y distribuidores de energía eléctrica, en lo referente a la infraestructura física, las instalaciones y la operación de sus equipos.

2.2.2.2. Ley 19.552. Régimen de Servidumbre Administrativa de Electroductos

Esta ley que fue modificada por el artículo 83° de la ley 24.065, establece las normas que deben orientar la constitución de la franja de servidumbre para electroductos, definiendo como tales a todo sistema de instalaciones, aparatos o mecanismos destinados a transmitir, transportar y transformar energía eléctrica

En su artículo 1° dispone que toda heredad está sujeta a la servidumbre administrativa de electroducto que se crea por la presente ley, la que se constituirá en favor del concesionario de subestaciones eléctricas, líneas de transporte de energía eléctrica, y distribuidores de energía eléctrica que estén sujetos a jurisdicción Nacional.



El artículo 3° de la citada norma establece que la servidumbre del electroducto afecta el terreno y comprende las restricciones y limitaciones al dominio que sean necesarias para construir, conservar, mantener, reparar, vigilar y disponer todo sistema de instalaciones, cables, cámaras, torres, columnas, aparatos y demás mecanismos de transmisión de energía. Las disposiciones de esta ley posibilitan, tanto la apertura de los caminos que se prevean en la implantación de electroductos, como asimismo, los necesarios para su regular vigilancia, conservación o reparación.

2.2.2.3. Leyes ambientales complementarias

- Ley N° 9.995. Riqueza Forestal.
- Ley N° 20.284. Preservación de los Recursos del Aire.
- Ley N° 21.172 Fluoración de las aguas de consumo en todo el país.
- Ley N° 21.990. Bosques.
- Ley N° 22.428. Conservación de Suelos.
- Ley N° 24.040 Compuestos Químicos.
- Ley N° 24.051 Residuos Peligrosos.
- Ley N° 24.449 Tránsito y Seguridad Vial.
- Transporte de Mercaderías Peligrosas por Carretera.
- Ley N° 25.612 - Residuos Industriales y Actividades de Servicios (nueva ley de residuos).
- Ley N° 25.670. Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los PCB's en el territorio Nacional.
- Ley N° 25.688 Régimen de Gestión Ambiental de Aguas.



Esta amplia gama de normas integra, junto a la ley 25.675 de Política General del Ambiente, el régimen normativo relativo al medio ambiente. Por lo tanto, todas estas disposiciones deben ser tenidas en cuenta por las autoridades y los particulares al momento de emprender, construir y operar una obra que pueda provocar un impacto relevante sobre el medio ambiente, como la obra objeto de este estudio, para poder determinar la mejor alternativa y las acciones mitigadoras correspondientes.

2.2.2.4. Otras leyes.

- Ley N° 25.257 Convención del UNIDROIT sobre objetos culturales.
- Ley N° 25.743 Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
- Ley N° 25.750 Preservación de Bienes y Patrimonios Culturales.
- Ley N° 21.499. Régimen de Expropiaciones.

En este grupo de leyes se encuentran regulaciones atinentes a la protección de las creaciones del hombre y de los patrimonios arqueológicos y paleontológicos.

Asimismo, se menciona la ley de expropiaciones para el caso en que la ampliación o instalación de nuevas redes o estaciones transformadoras torne necesario recurrir a este instituto.

2.2.2.5. Decretos

- Decreto N° 2413/02 - promulgación parcial: Reglamentario de la Ley N° 25.675.
- Decreto N° 681/81: Reglamentario de la ley 22.428. Conservación de Suelos.
- Decretos N° 181/92 y 831/93: Reglamentarios de la ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos.



- Decretos N° 779/95 y 714/96 Reglamentarios de la Ley N° 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial, Transporte de Mercaderías Peligrosas por Carretera.
- Decreto N° 1343/02 - promulgación parcial: Reglamentario de la Ley N° 25.612 - Residuos Industriales y Actividades de Servicios.
- Decreto N° 1398/92: Reglamentario de la ley 24.065

2.2.2.6. Resoluciones de la Secretaría de Energía

- Resolución 15/92 Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico. Aprueba el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico.
- Resolución 77/98 Ampliación de Condiciones y Requerimientos Fijados en el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico. Cambia el nombre al manual denominándolo “Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico” y sustituye al Anexo I “Valores Orientativos” por el Anexo I “Parámetros Ambientales”, estableciendo la consideración de los siguientes tópicos:
 - Descripción técnica del proyecto
 - Alternativas posibles
 - Uso de la vía pública o predios privados
 - Características de las zonas que cruza
 - Uso de áreas ya impactadas
 - Sistemas constructivos
 - Impacto visual
 - Su relación con la salud
 - Impacto durante la construcción y la operación



Las disposiciones del presente manual son aplicables a toda empresa u organismo, sea cual fuere su naturaleza jurídica, que tenga a su cargo la realización de proyectos y/o ejecución de obras de líneas de transmisión, estaciones transformadoras y/o compensadoras de tensión igual o mayor a ciento treinta y dos kilovoltios (132 kV), por su condición de titular de una concesión sujeta a jurisdicción Nacional. Se refiere tanto a concesiones de Transporte de Interconexión Internacional, de Transporte Energía Eléctrica en Alta Tensión y de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal.

2.2.2.7. Resoluciones de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

- Resolución SRNyAH 224/94. Residuos Peligrosos de Alta y Baja Peligrosidad. Establece las características para determinar el grado de peligrosidad de un residuo.
- SRNyAH 250/94. Establece la clasificación de las categorías cuánticas de los generadores de los Residuos Peligrosos Líquidos, Gaseosos y Mixtos.
- Resolución SRNyAH 544/94. Establece las obligaciones que deberán cumplimentar los vendedores de acumuladores eléctricos en la operación de venta.
- Resolución SAyDA 249/02. Regula el ingreso y el uso en el territorio Nacional de PCBs y materiales que contengan estas sustancias o estén contaminados con ellas y establece la realización del Plan Nacional de Inventario de PCB.



2.2.2.8. Resoluciones del Ente Nacional Regulador de la Electricidad

- Resolución 46/94. Establece la magnitud de las instalaciones cuya operación y/o construcción requiere de un Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública emitido por el Ente Nacional Regulador de la Electricidad
- Resolución 953/97. Establece que los peticionantes del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública deben presentar un Estudio de Impacto Ambiental y un Plan de Gestión realizado de conformidad con los lineamientos establecidos en la Resolución N° 15 de la ex-Secretaría de Energía y cumplimentando los requisitos estipulados en esta resolución.
- Resolución 1725/98. Establece que los peticionantes del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública previsto en el Art. 11 de la ley N° 24.065, deben presentar un Estudio de Impacto Ambiental y un Plan de Gestión realizado de conformidad a los criterios y directrices de procedimientos establecidos en el Anexo² de dicha resolución.

² Anexo a la resolución ENRE n° 1725/98: Criterios y Directrices para la elaboración de los Informes de Impacto Ambiental a ser presentados ante el ENRE.

1. Esquema para la presentación de los estudios de evaluación de impacto ambiental. El informe de EIA deberá integrarse con los siguientes ítem: 1.1. Descripción del proyecto 1.2 Caracterización ambiental del área de implantación del proyecto 1.3. Identificación de impactos ambientales, en la etapa constructiva y en la de operación y mantenimiento 1.4. Normas a cumplir en el área del proyecto 1.5. Documentación o antecedentes de referencia 1.6. Plan de Gestión Ambiental de la fase constructiva 1.7. Resumen ejecutivo del informe de EIA

2.- Criterios particulares para el desarrollo de algunos de los ítems de la EIA. 2.1 En relación con la información para la caracterización ambiental: La información a suministrar debe ser concreta, escueta y con indicación de la fuente utilizada y debe estar referida a la zona de influencia del proyecto, la que puede variar según el aspecto ambiental a analizar, y dependerá de la envergadura del proyecto (tensión nominal de trabajo de la instalación, etc.).

2.2 En cuanto a la documentación cartográfica de base: La presentación de las alternativas del proyecto y de las características de los ambientes asociados, se efectuará sobre la base de documentación cartográfica de calidad y escala adecuadas al tipo de ampliación a efectuar y debe permitir evaluar la significación de los impactos identificados en la EIA. Las fotografías aéreas, cartas topográficas y mapas catastrales deben ser adecuados a la temática que se analiza y suficientemente actualizados como para ser considerados representativos del área de estudio. En caso que no se dispusiera de documentación de estas características, se deberán efectuar los relevamientos in situ necesarios para reemplazarla.

2.3 Información gráfica a presentar: La documentación de base deberá ser complementada con la obtención de fotografías y esquemas que muestren los distintos tipos de situaciones que se presentan a lo largo de las trazas de las alternativas del proyecto, con indicación de las distancias a instalaciones, viviendas u otros elementos, naturales o no, que pudiesen verse afectados. Si la tipología de la línea e instalaciones complementarias varía a lo largo de la traza o según la alternativa que se analice deberá indicarse claramente a qué sección y alternativa corresponden. Este material gráfico deberá ser utilizado para indicar los sitios donde se hubiesen efectuado monitoreos de parámetros ambientales.



La documentación a ser elaborada y presentada deberá responder a lo indicado en el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico aprobado en la Resolución SE N° 15/92, modificada por la Resolución SE N° 77/98.

- Resolución 69/01. Aprueba el Reglamento para el otorgamiento del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública para la construcción y/u operación y ampliación de las instalaciones de distribución o transporte de energía eléctrica.
- Resolución 555/01. Sistema de Gestión Ambiental y Plan de Gestión Ambiental. Establece la obligatoriedad de implantar Sistemas de Gestión Ambiental en cada uno de los agentes del MEM de jurisdicción ambiental del ENRE. Asimismo deroga la Resolución ENRE 32/94.
- Resolución 57/03. Sistema de Seguridad Pública. Establece las pautas para la Guía de Contenidos Mínimos del Sistema de Seguridad Pública de las Empresas Transportistas.

2.3. MARCO NORMATIVO PROVINCIAL

2.3.1. La Constitución de la Provincia de Tucumán

2.3.1.1. Artículo 41

La nueva Constitución de Tucumán establece en su artículo 41 que ³*“La Provincia de Tucumán adopta como política prioritaria de Estado la preservación del medio ambiente.*

El ambiente es patrimonio común. Toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente

2.4 Profundidad del análisis en cada aspecto: La documentación a elaborar y presentar al ENRE, deberá responder a lo indicado en el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico, aprobado por Resolución SE N° 15/92, modificada por la Resolución SE N° 77/98.

³ Constitución de la Provincia de Tucumán, 2006.



sano y equilibrado, así como el deber de preservarlo y defenderlo en provecho de las generaciones presentes y futuras. El daño ambiental conlleva prioritariamente la obligación de recomponerlo y/o repararlo”.

Siguiendo los lineamientos establecidos en esta materia por la Constitución Nacional, la Provincia estableció la obligación de recomponer y reparar el medio ambiente a quien ocasione daño al mismo.

En este contexto, la Constitución de la Provincia en su artículo 41 deja establecida como atribuciones de la provincia las siguientes:

- *Arbitrar los medios legales para proteger la pureza del ambiente preservando los recursos naturales, culturales y los valores estéticos que hagan a la mejor calidad de vida.*
- *Acordar con la Nación, otras provincias y municipalidades, lo necesario para evitar daños ambientales en su territorio por acciones realizadas fuera del mismo.*
- *Prevenir y controlar la contaminación y la degradación de ambientes por erosión, ordenando su espacio territorial para conservar y acrecentar su equilibrio.*
- *Proteger las reservas naturales y crear nuevas.*
- *Fomentar la forestación, especialmente con plantas autóctonas, tanto en tierras privadas como en las del Estado.*
- *Reglamentar la producción, formulación, comercialización y uso de productos químicos, biológicos y alimenticios.*
- *Procurar soluciones prácticas, respetando las reglas sobre expropiación.*
- *Garantizar el amparo judicial para la protección del ambiente.*



- *Promover la educación ambiental en todas las modalidades y niveles, y desarrollará campañas destinadas a la concientización de la ciudadanía en general.*
- *Establecer la obligatoriedad de la evaluación previa del impacto ambiental de todo emprendimiento público o privado susceptible de relevante efecto.*
- *Determinar el régimen de competencia en materia ambiental, delimitando expresamente las facultades que correspondan a la Provincia y a los municipios.*
- *Reservar para sí la jurisdicción sobre toda cuestión que se suscite en materia ambiental dentro de su territorio, y su sustanciación será de competencia administrativa y judicial provincial.*

En lo que respecta al artículo 41 de la constitución de la provincia con su marco normativo impuesto por la Constitución de la Nación en su artículo 41, cabe expresar que se está frente a facultades concurrentes, claro que los poderes concurrentes en materia de poder de policía reconocen finalmente la supremacía del interés de la Nación en su conjunto por sobre las apetencias locales.

En este sentido la ⁴Corte Nacional ha entendido que las facultades concurrentes de las provincias no resultan viables si perjudican el ejercicio de la autoridad ejercida por la Nación. Así en caso de colisión o conflicto, se aplica el principio recién señalado que encuentra su fundamento en el artículo 31 de la carta Magna⁵.

⁴ Fallos 149:260; 302:231.

⁵ Constitución Nacional. Artículo 31.- Esta Constitución, las leyes de la Nación que en su consecuencia se dicten por el Congreso y los tratados con las potencias extranjeras son la ley suprema de la Nación; y las autoridades de cada provincia están obligadas a conformarse a ella, no obstante cualquiera disposición en contrario que contengan las leyes o constituciones provinciales, salvo para la provincia de Buenos Aires, los tratados ratificados después del Pacto de 11 de noviembre de 1859.



En conclusión, ⁶el poder de policía no puede considerarse cedido por las provincias, en exclusividad, a la Nación, pero tampoco cabe estimarlo exclusivo de las provincias ya que es evidente que, para atender los fines superiores del estado federal en su conjunto, la Nación requiere esas potestades como herramienta indispensable de gobierno.

Por ello, salvo en aquellas materias expresamente delegadas al Gobierno Federal, cuando concurren fines globales y locales, el poder de policía resulta compartido con las provincias. Aunque cabe reconocer que cuando la cuestión compromete el interés de dos o mas provincias atañe su regulación a la Nación

2.3.1.2. Artículo 134

El artículo 134 de la Constitución Provincial reformada fija entre las atribuciones de los municipios, el deber de conservar y defender el patrimonio histórico, arquitectónico y artístico (inciso 6) y la obligación de proteger el medio ambiente (inciso 7)⁷. Es decir que se fija en cabeza de los gobiernos locales, quienes cuentan con la ventaja de la inmediatez y conocimiento sobre las características del medio de la zona, la facultad y el deber de preservar los valores que menciona la norma.

2.3.1.3. Artículo 145

A su turno, el artículo 145 del mismo digesto legal expresa que el Estado provincial es el responsable de la conservación, enriquecimiento y difusión de su patrimonio cultural,

⁶ BOTASSI, Carlos Alfredo. "Derecho Administrativo ambiental" ed. librería Editor Platense, Pág. 61.

⁷ Constitución Tucumán. Artículo 134.- Sin perjuicio de las que correspondan a la Provincia, son funciones, atribuciones y finalidades de los municipios las siguientes: 6º) Conservar y defender el patrimonio histórico, arquitectónico y artístico; 7º) Proteger el medio ambiente.



arqueológico, histórico, artístico, arquitectónico, documental, lingüístico, folclórico y paisajístico, cualquiera sea su régimen jurídico y su titularidad.

2.3.2. Leyes

2.3.2.1. Ley 6253

Esta es la ley ambiental madre en la provincia. En ella se establecen los lineamientos generales de defensa, conservación y mejoramiento del medio ambiente en el ámbito de la provincia.

Fija como autoridad de aplicación de la ley a la Dirección de Economía y Política Ambiental, actualmente la Secretaría de Medio Ambiente. Prevé entre sus facultades: investigar, detectar, controlar y tomar los recaudos inmediatos para evitar toda obra, actividad o concreción de proyectos degradantes o susceptibles de degradar el ambiente. Controlar el registro de actividades contaminantes y emitir los certificados de aptitud ambiental autorizados por el Consejo de Economía y Ambiente. Dictar todas las reglamentaciones para la óptima aplicación de la presente ley, proponiendo la permanente actualización de la Legislación ambiental.

Asimismo, crea el Consejo Provincial de Economía y Ambiente, que de acuerdo a lo establecido en el decreto 1232/3 que sustituye el artículo 2 del decreto 2203/3⁸, se integra

⁸ Decreto 2204 /3. artículo 2°.- La Evaluación del Impacto Ambiental debe comprender lo siguiente: a)- Descripción del Proyecto. b)- Descripción de los componentes relevantes del medio ambiente donde actúan o - actuarán sus efectos. c)- Predicción de los cambios ambientales que produce o producirá en el corto, mediano y largo plazo (positivos o negativos, naturales o inducidos), d) identificación de los intereses de la comunidad donde se desarrolla la actividad - ponderaciones, prioridades, grupos sociales que representan intereses concretos directos (paisaje, cultura). e)- Listado de Impactos múltiples. f)- Método usado para identificar su significación en el corto, mediano y largo plazo (desarrollo del método de Análisis costo beneficio - costo ambiental y social), g)- Recomendaciones para. procedimientos de seguimiento y control. h)- Descripción de la integración del Proyecto en el proceso socio- económico de la Provincia. i)- Investigación



por representantes de la Universidad Nacional de Tucumán, de la Universidad Santo Tomás de Aquino, de la Universidad Tecnológica Nacional, una entidad ambientalista de tercer grado, Unión Industrial de Tucumán, Federación Económica de Tucumán, SIPROSA, Dirección Provincial del Agua, Ministerio de Economía, Recursos Naturales, Dirección de Medio Ambiente, Dirección de Saneamiento Ambiental y la Secretaría de Estado de Turismo. El mismo es presidido por el Ministro de la Producción o quien a este designe.

Este Consejo es a quien se le atribuye la tarea de estudiar y autorizar las Evaluaciones de Impacto Ambiental, de delinear la política ambiental y formular proyectos que permitan la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del Ambiente.

En el Capítulo del Título III de la ley bajo análisis, se establece que la metodología a seguir por la autoridad de aplicación para la evaluación de los estudios de Impacto Ambiental será la que surja del análisis costos beneficio –costo ambiental y social, con las variables espacio temporales (artículo 16 inciso c)⁹.

Mención aparte merece el capítulo “Del Impacto Ambiental”. En este se determina que la presentación de los estudios de impacto ambiental está a cargo de las personas públicas o privadas responsables de acciones u obras que degraden o puedan degradar en un futuro el ambiente (artículo 17)¹⁰.

de todos los aspectos físicos, biológicos, económicos y sociales desde el estado de referencia inicial y comparativo con un estado futuro "sin acción" (proyección del estado del medio ambiente al futuro corto, mediano y largo plazo tomando en cuenta los niveles de incertidumbre y un estado futuro "con acción"(Proyecto realizado y en funcionamiento). j)- Toda información que a criterio técnico resulte relevante para la valoración más ajustada del Impacto que produce ó puede producir una acción o proyecto

⁹ Ley n° 6253. artículo 16°.- La Autoridad de Aplicación tendrá a su cargo ...c) Evaluación de los Impactos Ambientales de todas las actividades actuales y las que se inicien a partir de la vigencia de la Ley, aplicando la metodología de Análisis Costo Beneficio- Costo Ambiental y Social, con las variables espacio temporales. Los cuadros finales demostrativos del comportamiento económico - ambiental y social de una actividad u obra en el corto, mediano y largo plazo, serán presentados al Consejo de Economía y Ambiente para su aprobación.

¹⁰ Ley n° 6253. artículo 17°.- La presentación de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, está a cargo de:



La autorización para llevar a cabo una obra, está sujeta a que la actividad u obra productora de impacto ambiental sea susceptible de corrección y que realizando el juicio de valor cuali-cuantitativo justifique la actividad u obra, económica ambiental-técnica y socialmente (artículo 19)¹¹.

Por último la ley se encarga de fijar los criterios y pautas de acuerdo a los cuales deberá actuar la autoridad de aplicación, en relación a los suelos, atmósfera, flora, fauna, paisaje y la energía.

2.3.2.2. Ley 7247

Crea el Centro de Información Ambiental Pública, siendo su autoridad de aplicación la Dirección de Medio Ambiente. Este tiene por objeto la prestación de servicios de información, sobre el estado y la gestión del ambiente y de los recursos naturales requerido por cualquier ciudadano.

Las personas públicas o privadas, responsables de acciones u obras que degrade o puedan degradar en un futuro el ambiente.

La Autoridad de Aplicación informará respecto de la viabilidad del estudio presentado, realizando a su vez una evaluación, conforme el artículo 16 inc. c) y la reglamentación respectiva en la materia.

¹¹ Ley nº 6253. artículo 19º.- La autorización para toda obra o actividad productora de Impacto Ambiental (presente o futuro) estará sujeta a que ésta sea susceptible de corrección, y que realizado el juicio de valor cuali-cuantitativo con la metodología de Análisis Costo –Beneficio - Costo - Ambiental - Social, más las variables espacio - temporales (región – corto - mediano y largo plazo) justifique la actividad u obra, económica ambiental- técnica y socialmente. La autorización sólo procederá de aprobarse la Evaluación del Impacto Ambiental en los cuatro aspectos señalados precedentemente.



2.3.2.3. Otras leyes

Se detallan a continuación otras leyes provinciales que complementan el marco normativo provincial:

- Ley 1238. Contaminación de aguas surgentes y semisurgentes.
- Ley 3778. Parques, Reservas y Monumentos Naturales.
- Ley 4593. Ruinas y Yacimientos arqueológicos, paleontológicos y paleo antropológicos.
- Ley 5652. Sistema Provincial de Salud.
- Ley 6109. Sanidad Vegetal.
- Ley 6290. Suelos.
- Ley 6292. Recursos Naturales Renovables.
- Ley 6605. Adhesión ley Nacional de residuos peligrosos.
- Ley 6943 Modificación de la ley de residuos peligrosos.

2.3.2.4. Decretos

- Decreto 2203/3. Modifica y reglamenta algunas previsiones de la ley 6253 en lo relativo al Consejo de Economía y Ambiente. Así, cambia la integración del mismo¹², establece

¹² El **Decreto 1332 (ME)**: Modifica la integración del Consejo de Economía y Ambiente y la presidencia del mismo. **Decreto 972/3 (MP)**: Modifica la presidencia del Consejo de Economía y Ambiente. Cambia al Ministro de Economía, quien podía delegar la presidencia en el Director de Medio Ambiente, por el ministro de la Producción, quien también podrá delegar tal facultad en el Director de Medio Ambiente. **Decreto 2226/3**: Pone en funcionamiento al Consejo de Economía y Ambiente. Y el **Decreto 1383/3 (ME)**: Incluye a la Sociedad Rural en el Consejo de Economía y Ambiente.



las clases de reuniones, quórum necesario para sesionar, trámite de dictámenes e informes, infraestructura y presupuesto, representatividad de las entidades, etc.

- Decreto 2204/3. Establece los puntos que debe comprender un EIA¹³, la metodología a ser utilizada para la elaboración del mismo¹⁴, los contenidos mínimos¹⁵, los obligados a su presentación¹⁶, datos e información que debe adjuntarse, autoridad ante quien debe ser presentado, plazos y criterios para su evaluación¹⁷, etc. El presente decreto es

¹³ Dcto. 2204. artículo 2º.- La Evaluación del Impacto Ambiental debe comprender lo siguiente: a)- Descripción del Proyecto. b)- Descripción de los componentes relevantes del medio ambiente donde actúan o - actuarán sus efectos. c)- Predicción de los cambios ambientales que produce o producirá en el corto, mediano y largo plazo (positivos o negativos, naturales o inducidos), d) identificación de los intereses de la comunidad donde se desarrolla la actividad - ponderaciones, prioridades, grupos sociales que representan intereses concretos directos (paisaje, cultura). e)- Listado de Impactos múltiples. f)- Método usado para identificar su significación en el corto, mediano y largo plazo (desarrollo del método de Análisis costo beneficio - costo ambiental y social), g)- Recomendaciones para. procedimientos de seguimiento y control. h)- Descripción de la integración del Proyecto en el proceso socio- económico de la Provincia. i)- Investigación de todos los aspectos físicos, biológicos, económicos y sociales desde el estado de referencia inicial y comparativo con un estado futuro "sin acción" (proyección del estado del medio ambiente al futuro corto, mediano y largo plazo tomando en cuenta los niveles de incertidumbre y un estado futuro "con acción"(Proyecto realizado y en funcionamiento). j)- Toda información que a criterio técnico resulte relevante para la valoración más ajustada del Impacto que produce ó puede producir una acción o proyecto.

¹⁴ Dcto. 2204. artículo 4º.- La metodología general aceptada Para la Evaluación del Impacto Ambiental será la siguiente: el método de Análisis costo beneficio- costo ambiental y social con las variables espacio temporal de corto, mediano y largo plazo (lo que no implica el rechazo de otras, siempre y cuando sean subsidiarias y ampliatorias de ésta).

¹⁵ Dcto.2204. artículo 7º.- Los contenidos mínimos exigidos para el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental a los efectos de obtener el Certificado de Aptitud Ambiental previsto en el artículo 6º inc. a de la Ley N° 6253, serán los previstos: a) - Aviso de Proyecto de acuerdo a lo especificado en el Anexo II. b) - Análisis de Costo -beneficio- Costo Ambiental y social: más las variables espacio temporales de corto, mediano y largo plazo del Proyecto, obra u acción. Identificación de los efectos del Proyecto, obra u acción sobre el medio ambiente y los efectos del medio ambiente modificado, sobre el Proyecto, obra u acción, y de ambos supuestos sobre lo social y lo económico. c) - Descripción pormenorizada del Proyecto obra u acción con estudios técnicos - científicos firmados por profesional responsable. d) Descripción de situación ambiental futura (corto, mediano y largo plazo). e) Plan de monitoreo y seguimientos para las distintas etapas de desarrollo del Proyecto, obra o acción. f) Plan de acondicionamiento del medio ambiente para la etapa de post operación. g) Proyectos alternativos u opcionales y fundamentos por los que han sido descartados. h) Fuentes de información utilizadas, estudios e investigaciones anexas.

¹⁶ Ley n° 6253. artículo 17º.- La presentación de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, está a cargo de:

Las personas públicas o privadas, responsables de acciones u obras que degrade o puedan degradar en un futuro el ambiente.

La Autoridad de Aplicación informará respecto de la viabilidad del estudio presentado, realizando a su vez una evaluación, conforme el artículo 16 inc..c) y la reglamentación respectiva en la materia.

¹⁷ Ley n° 6253. artículo 19º.- La autorización para toda obra o actividad productora de Impacto Ambiental (presente o futuro) estará sujeta a que ésta sea susceptible de corrección, y que realizado el juicio de valor cuali-cuantitativo con la metodología de Análisis Costo -Beneficio - Costo - Ambiental - Social, más las



fundamental a los fines del trámite pretendido pues reglamenta la Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA).

2.3.2.5. Resoluciones

- Resolución 116 (D.C.T. y M.A.). De acuerdo al artículo 21 de la ley 6253 la Dirección de Medio Ambiente tiene la facultad para dictar la reglamentación que establezca cuales obras, actividades y proyectos están sujetos a la realización de los Estudios de Impacto Ambiental¹⁸.

Por ello se integra por medio de la presente resolución al decreto 2204/3 los anexos I, II y III. El anexo I se refiere a las obras y acciones sujetas a Evaluación de Impacto Ambiental, el inciso 2 del mismo dice: “Centrales generadoras de energía con potencia de al menos 100 MW y líneas de transmisión eléctrica y sus subestaciones”. El inciso 3 dice: “Líneas de Media y alta tensión y electroductos”.

En este contexto, los pasos administrativos necesarios a los fines de obtener el certificado de aptitud ambiental por estricta aplicación de la Ley n° 6253 son los siguientes:

- a) La presentación de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, está a cargo de las personas públicas o privadas, responsables de acciones u obras que degrade o puedan degradar en un futuro el ambiente.

variables espacio - temporales (región – corto - mediano y largo plazo) justifique la actividad u obra, económica ambiental- técnica y socialmente. La autorización sólo procederá de aprobarse la Evaluación del Impacto Ambiental en los cuatro aspectos señalados precedentemente.

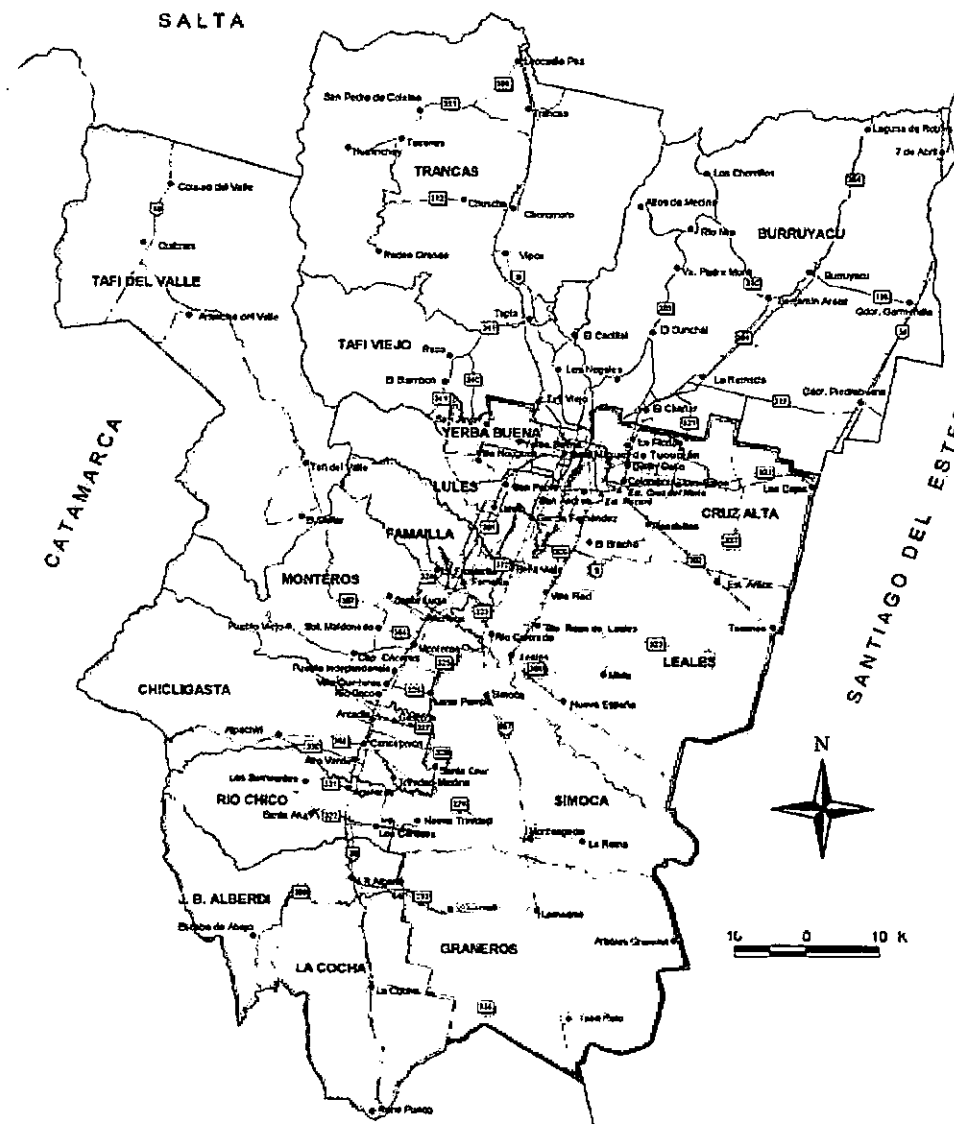
¹⁸ Ley n° 6253. artículo 21°.- La Autoridad de Aplicación dictará, en un plazo no mayor de tres meses, una reglamentación exhaustiva que abarque todas las obras, actividades y proyectos sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental la que será periódicamente revisada y actualizada.



- b) Todos los nuevos Proyectos de obras y/o acciones deberán presentarse antes de su concreción acompañados de un Formulario de Aviso.
- c) Los Proyectos comprendidos en el Anexo I de la Resolución N° 116 están sujetas a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, el cual deberá ser confeccionado conforme los requisitos mencionados en el Decreto N° 2.204/3-MP-91.
- d) Los Proyectos comprendidos en el anexo II están condicionalmente sujetos a Evaluación del Impacto Ambiental, debiendo decidir el Consejo Provincial de Economía y Ambiente con criterio técnico fundados cual de ellos deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental.

3. CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PLAN DE TRANSPORTE EN LA PROVINCIA DE TUCUMAN

En la medida en que las modificaciones específicas de la ET Cevil Pozo no constituyen un hecho aislado sino que forman parte del Plan General de Transporte de Energía Eléctrica para la provincia de Tucumán hemos considerado pertinente describir además del área de implementación del proyecto específico la situación ambiental de toda la provincia.





3.1. GENERALIDADES

A pesar de su escasa superficie (22.524 Km²), la provincia de Tucumán constituye el centro geográfico y económico del Noroeste Argentino. El territorio de la provincia se extiende en su totalidad en la región subtropical, entre los 26° 04' y 28° 01' de latitud Sur y los 64° 30' y 66° 10' de longitud Oeste, y limita con las provincias de Salta, al Norte; Santiago del Estero, al Este; y Catamarca, al Sur y al Oeste. Tiene una longitud máxima de 200 km y un ancho máximo de 153 km. La provincia se encuentra dividida en 17 Departamentos, los que a su vez redividen en 19 Municipios y 93 Comunas.

Fisiográficamente la provincia puede ser dividida en una extensa llanura con pendiente NE-SE al Este y dos sistemas montañosos: el de las Sierras Pampeanas al Oeste y el subandino, al Noreste. El clima de la provincia es subtropical con marcada estacionalidad tanto en las temperaturas como en las precipitaciones. Las lluvias, que se concentran en la estación cálida, son en su mayor parte de origen orográfico. La distribución de los tipos de vegetación está determinada por el clima y el relieve. En la llanura, actualmente deforestada y dedicada a la agricultura, se desarrollaba el bosque chaqueño que hacia el Oeste cedía paso al bosque de transición. Las zonas montañosas se encuentran cubiertas por las Yungas con sus diferentes pisos altitudinales. A mayores alturas, las Yungas ceden paso a los pastizales de altura y al altoandino. En los valles que se encuentran a sotavento del Aconquija, la aridez creciente determina la proliferación del monte y prepuna.

Tucumán abarca menos del 1% del territorio nacional pero alberga el 3,7% de su población, constituyendo la provincia con mayor densidad poblacional. Cerca de la mitad de su población se concentra en la capital provincial y sus alrededores, núcleo conocido como Gran San Miguel. La principal actividad económica de la provincia es la agricultura



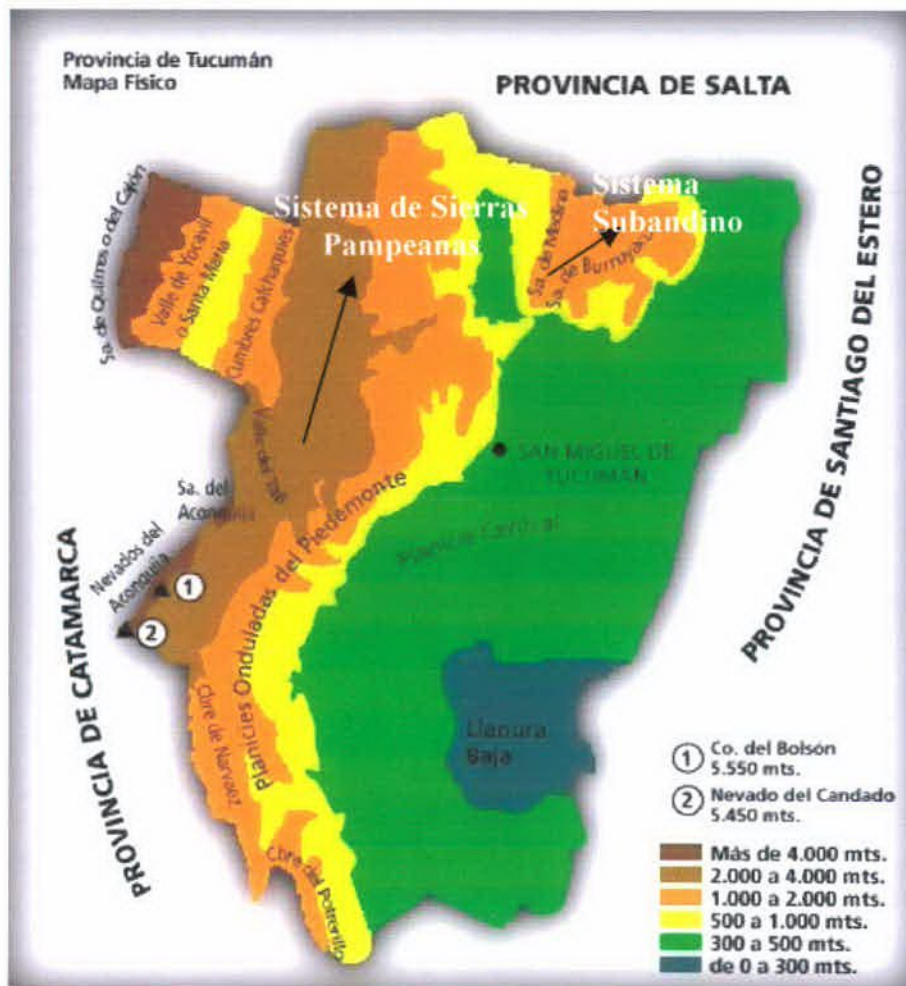
asociada a las agroindustrias. Históricamente, el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar permitió el crecimiento económico y demográfico de la provincia, lo que además determinó la distribución de la población en un rosario de ciudades que se establecieron entre el pedemonte y la margen occidental del río Salí que es el principal colector de las aguas de la provincia. Actualmente la agricultura se encuentra diversificada (citrus, soja, caña, hortalizas) y en torno a las ciudades se desarrollan actividades dedicadas a los servicios. Tucumán es además el centro cultural indiscutido del NOA albergando la casa de altos estudios más importante y antigua de la región.

3.2. RELIEVE

Fisiográficamente se pueden reconocer tres grandes unidades dentro de la provincia de Tucumán, éstas son:

- La llanura oriental
- Los sistemas montañosos.
- Los valles intermontanos.

La llanura tucumana abarca prácticamente la mitad de la provincia desde el pedemonte de las sierras pampeanas hacia el este, donde se continúa en la provincia de Santiago del Estero. En esta llanura, que abarca alrededor de dos terceras partes de la superficie de la provincia, se concentran tanto las grandes urbanizaciones de la provincia como las principales actividades económicas- agricultura, servicios e industrias-.



En la provincia de Tucumán se encuentran dos sistemas montañosos principales: el sistema de las sierras pampeanas hacia el Oeste y el sistema de las sierras subandinas al Noreste de la provincia. El primero de estos sistemas constituye el factor determinante de la distribución de las precipitaciones, mayoritariamente de origen orográfico, así como de la vegetación y de la red hidrográfica, caracterizada por una fuerte asimetría entre Este y Oeste. Este sistema abarca el 37% del territorio provincial, mientras que los valles intermontanos no presentan continuidad espacial. Como su nombre lo indica, se encuentran



entre sistemas montañosos. Estos valles constituyen centros de aglomeración urbana con fuerte influencia de población rural o dispersa.

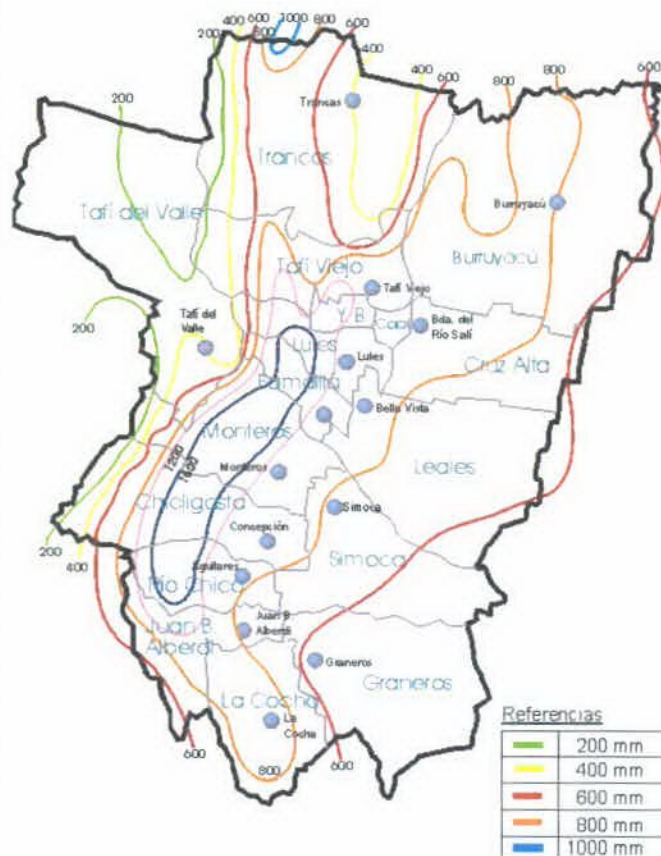
3.3. CLIMA

3.3.1. Régimen de Lluvias

El clima de Tucumán es subtropical cálido con estación seca, con veranos calientes y lluviosos e inviernos moderados y secos. En todo el ámbito de la provincia las precipitaciones se concentran entre septiembre y marzo, período durante el que cae más del 80% de las precipitaciones anuales.

La estacionalidad de las precipitaciones se produce en respuesta a los desplazamientos de los centros de alta presión y al relieve. Durante los meses fríos, la llanura chaqueña se constituye en un centro de alta presión que emite vientos. En el período cálido, el calentamiento de esta gran llanura forma un centro de baja presión que atrae vientos cargados de humedad provenientes principalmente del Atlántico.

PRECIPITACION PLUVIAL



Cuando estas masas de aire se encuentran con los sistemas montañosos de Tucumán, se ven



forzadas a subir. En este ascenso las masas de aire se enfrían y condensan el agua en precipitaciones orográficas. Por esta razón, las precipitaciones muestran un patrón decreciente tanto hacia el este del sistema montañoso como hacia el oeste. En las montañas, las precipitaciones alcanzan su máximo alrededor de los 1500 metros de altura. En el pedemonte y particularmente, en San Miguel de Tucumán, las precipitaciones anuales rondan los 950 mm. Hacia el Este las precipitaciones disminuyen gradualmente y en el límite con la provincia de Santiago del Estero rondan los 600 mm. Por otro lado, hacia el Oeste del área con el máximo de las precipitaciones (que se encuentra en la Bahía de Concepción), éstas decrecen gradualmente hasta la zona cumbral, aunque este gradiente es más abrupto que hacia el Este. Del otro lado de los sistemas montañosos, como en el valle de Yocavil, las masas de aire bajan secas y calientes por la fricción con la montaña favoreciendo la formación del monte, y los registros de precipitación más bajos de la provincia se encuentran en este valle, donde la media anual ronda los 200 mm anuales.

En promedio, en San Miguel de Tucumán se registran unos 110 días con precipitaciones al año, de los cuales, 40 presentan tormentas eléctricas. Este tipo de tormenta se concentra en los meses de verano y aumentan hacia el Oeste y hacia el Sur de la llanura. Un patrón similar se presenta en la frecuencia de granizos, que en la capital se registra con una frecuencia histórica anual de 1,5 veces.

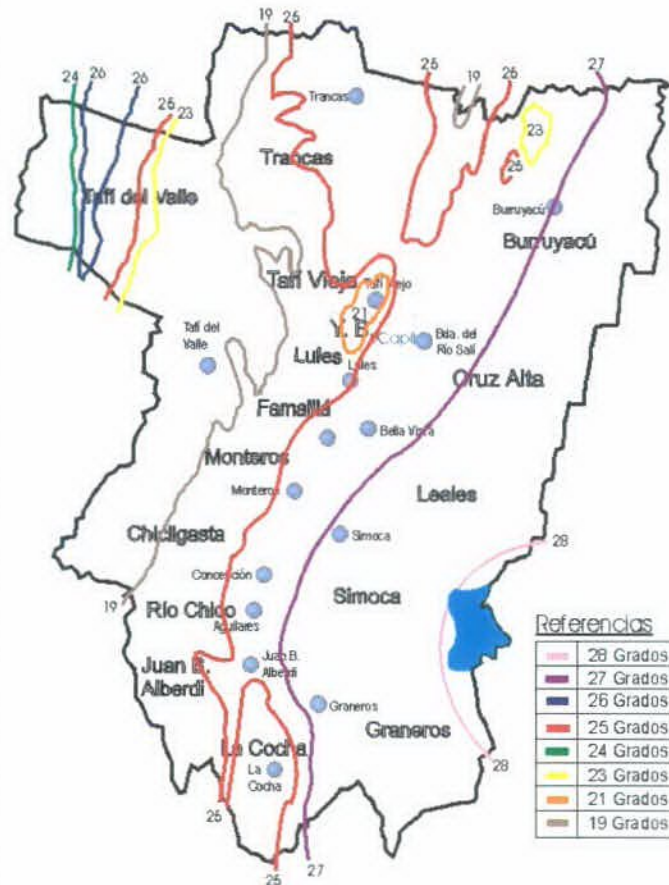
3.3.2. Las Temperaturas

Las temperaturas de la provincia también varían espacialmente en respuesta al relieve. En la llanura tucumana la temperatura media anual disminuye en sentido SE-NO debido al efecto atemperador de los sistemas montañosos.



La isoterma anual de 28 °C rodea al Embalse de Río Hondo, en el límite con Santiago del Estero, mientras que el rosario de ciudades se encuentra en las proximidades de la isoterma de 25 °C. Hacia la zona montañosa, la temperatura decrece rápidamente con el incremento de altura. En el Valle de Santa María, el patrón es diferente, y las temperaturas aumentan hacia el oeste. En la ciudad de San Miguel de Tucumán, la temperatura media del aire es de 19,5°C y oscila

TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES



normalmente entre una máxima media de enero de 30°C y una mínima media de julio de 6°C.

En la llanura tucumana las temperaturas medias anuales oscilan entre 18 °C y 20 °C. En verano la temperatura media varía entre 24 °C y 26 °C y en invierno oscila entre 10 °C y 12 °C, las estaciones intermedias son de escasa importancia desde el punto de vista térmico, en primavera se registra una media de 16 °C y en otoño de 18 °C.

Los registros máximos muestran valores entre los 40 °C y 43 °C en algunas zonas del llano, sobre todo en aquellos días en que se produce una lenta afluencia de aire proveniente del Atlántico Sur. La estación metereológica Tucumán Aéreo II registra una temperatura



extrema de 41,8 °C y la de Famiallá de 42,1°C. De cualquier forma es posible observar que en el período Dic-Mar, las temperaturas extremas registran valores superiores a los 40 °C. Las temperaturas mínimas suelen alcanzar registros bajos, cercanos a los -5°C en la sección más baja de la llanura, en zonas comprendidas en la cota de 300 m s.n.m., donde se produce la acumulación de aire frío pesado que desciende de la región montañosa en concordancia con los cursos fluviales.

Las Tablas adjuntas muestran:

- Temperaturas extremas registradas por las estaciones Tucumán Aéreo II y Faimallá, para un período superior a 10 años.
- Las temperaturas máximas medias y mínimas medias registradas en igual período, en diversas estaciones metereológicas en territorio provincial.

Temperaturas: Valores Extremos

Mes	Estación Tucumán Aéreo II		Estación Faimallá	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
	°C	°C	°C	°C
Enero	41.5	11.8	39.6	12.4
Febrero	40	10.1	37.1	9.8
Marzo	39	9.2	37.8	9.4
Abril	35	3.9	33.9	3.3
Mayo	30.5	0.2	30.9	-0.1
Junio	27.8	-1	27	-2.1
Julio	39.3	-2.2	32.4	-4
Agosto	36.4	-0.7	34.1	-1.9
Setiembre	39.5	1.4	36.8	-0.1
Octubre	41.8	6.8	40.2	3.3
Noviembre	41.6	8.5	40.1	8.3
Diciembre	40,7	13.3	42.1	11.9



Temperaturas Máximas Medias en °C

Cod. Est.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiem.	Octubre	Noviem.	Diciem.
TUM-8	34,7	33,1	30,0	26,6	23,5	20,1	21,3	24,0	27,8	29,6	32,2	33,6
TUM-10	34,7	32,9	30,2	26,4	23,2	20,0	21,3	23,9	28,7	29,5	32,1	33,6
TUM-12	35,2	33,6	30,7	26,9	23,7	20,2	21,7	24,1	29,1	30,0	32,1	34,0
TUM-15	26,6	27,6	23,8	20,0	17,2	14,8	14,1	16,9	18,2	23,0	26,2	27,2
TUM-2	23,5	23,1	21,2	19,4	17,1	16,1	14,9	17,1	18,0	20,0	22,0	23,1
TUM-3	25,3	24,3	21,8	18,3	15,1	12,7	12,1	14,6	17,8	19,5	23,0	24,4
TUM-5	34,3	30,6	27,2	30,3	25,9	22,3	25,2	25,3	29,0	31,5	33,3	32,3

Fuente Información

Cod. Est.	Nombre	Lat.	Long.	Altura	Org.
TUM-8	Guardamonte	27° 22'	65° 06'	294,0	FFCC Gral Belg.
TUM-10	Monteagudo	27° 31'	65° 16'	297,0	FFCC Gral Belg.
TUM-12	Lamadrid	27° 38'	65° 15'	289,0	FFCC Gral Belg.
TUM-15	S.M.Tucumán	26° 50'	65° 12'		INTA
TUM-2	Tafi del Valle	26° 52'	65° 43'	1976,0	Ser. Met.Nac.
TUM-3	Lules	27° 25'	65° 21'	415,0	FFCC Gral Belg.
TUM-5	El Manantial	26° 53'	65° 19'	412,0	FFCC Gral Belg.



En la zona montañosa, las temperaturas medias anuales varían de 14°C a 12°C a 2.500 m s.n.m. desde donde descienden rápidamente hasta los 4°C ó menos, en las cimas, donde se producen heladas en las noches despejadas.

3.3.3. Los vientos

Los vientos en San Miguel de Tucumán son moderados y cambiantes. Regionalmente, los vientos están determinados por los desplazamientos de los centros de alta y baja presión a lo largo del año. Durante el verano, ingresan al continente masas de aire cargadas de humedad desde el NE. Sin embargo, en la transición entre la llanura y la montaña, los vientos cambian su dirección y se tornan predominantemente del Sur y del Norte. Un fenómeno similar ocurre durante la estación fría. El Lic. Minetti muestra que en cuatro años de observación del Servicio Meteorológico Nacional, los vientos promedios no superaron los 6 km/h en ningún mes. Sin embargo, en la década del 90, se registraron vientos fuertes (de más de 43 km/h), con una frecuencia de diez por año. El mayor registro que se observa en ese período fue de 96 Km/h y presentó una dirección de 140° (desde el Sudeste).¹⁹

El general es posible se presenten ráfagas que superen los valores registrados por los vientos. El informe de la Estación Experimental Agro-Industrial “Obispo Colombes” localizada en el Colmenar, municipio de Las Talitas y lindante con la ciudad de San Miguel de Tucumán - que se adjunta en Anexos - establece que la estación metereológica no registra ráfagas que hayan superado los 90 km/h, para el período 1998 – 2006.

¹⁹ Lic. Minetti



3.4. HIDROGRAFÍA

En la provincia de Tucumán se diferencian dos sistemas hidrográficos: el sistema del Salí y el sistema del Santa María. El río más importante de la provincia, y eje colector de la gran mayoría de las aguas del territorio es el Salí. Nace en los faldeos de la Sierra de Santa Bárbara en la provincia de Salta con el nombre de Tala. En su recorrido por Tucumán fluye desde el Norte hacia el



Sudeste y recibe los aportes, por el sector occidental de los ríos Acequiones, Choromoro, Vupos y Tapia, hasta el embalse Gobernador Celestino Gelsi (Embalse El Cadillal). A partir de allí se suman los ríos Loro, Calera, Lules, Colorado, Famaillá, Caspichango, Los Sosa, Pueblo Viejo, Seco, Gastona, Chico, y gran cantidad de arroyos, hasta desembocar en el embalse de Río Hondo, en el que además confluyen los ríos Marapa y Medina. Por la margen oriental el Salí sólo recibe los aportes del río Candelaria o Aranda que nace en las sierras de la Candelaria en la provincia de Salta y entra en Tucumán con carácter de alóctono. El Salí sale de Tucumán a través del dique Frontal y entra en la provincia de



Santiago del Estero con el nombre de Dulce. Sus aguas llegan hasta el norte de la provincia de Córdoba, donde forma numerosos bañados, y concluye en la laguna de los Porongos. En verano su caudal llega hasta la laguna de Mar Chiquita.

El río Salí es el eje que estructura la organización territorial de la provincia: el rosario de ciudades establecidas en el sentido Norte Sur está determinado por su trazado. Esto se justifica por ser el Salí y, eventualmente sus afluentes, la principal fuente de agua para el riego de cultivo y para la industria.

El río Salí se encuentra regulado por el embalse El Cadillal, localizado al Norte del Gran San Miguel de Tucumán y al norte de la ET Cevil Pozo.

El río de Santa María, en el Noroeste de la provincia, transita por el Valle de Yocavil y vierte sus aguas al sistema Pasaje-Juramento. Este río nace con el nombre de Colorado en los faldeos occidentales de las Sierras de Quilmes y fluye con sentido Norte-Sur hasta Punta de Balasto, donde describe un codo para cambiar de dirección con sentido Sur-Norte. Recibe numerosos afluentes de pequeña envergadura que bajan desde el sistema del Aconquija, Cerro Muños, y Cumbres Calchaquíes cuyos caudales son fluctuantes ya que se encuentran en ambientes semiáridos.

3.5. VEGETACIÓN

La distribución de la vegetación en Tucumán está determinada principalmente por los suelos y el clima que a su vez están determinados por el relieve. Dentro de la llanura se distinguen dos formaciones con límites difusos y cuyas características están determinadas por la disponibilidad hídrica. Hacia el Este, en la región más árida, se desarrolla el parque Chaqueño, que es un bosque xerófito con abundancia de especies espinosas y caducifolias.



El bosque ha sido explotado para extracción de maderas y carbón y, en ocasiones cada vez más frecuentes, deforestado para permitir el avance de la agricultura. Las especies arbóreas más características son varias especies del género *Acacia* (aromos, churqui, garabato, arca), *Capparis* (membrillo del monte, limón del monte) y *Prosopis* (algarrobo blanco y negro, vinal, vinalillo), *Aspidosperma quebracho blanco* (Quebracho Blanco), *Caesalpinia paraguariensis* (guayacán), *Cercidium australe* (Brea), *Geoffroea decorticans* (Chañar) *Jodina rhombifolia* (Sombra de toro), *Parkinsonia aculeata* (cina-cina), y *Ziziphus mistol* (mistol).



El aumento de precipitaciones que se observa hacia el oeste por la presencia del cordón montañoso determina que el parque chaqueño se mezcle con elementos de la vegetación pedemontana formando un bosque de transición. La fisonomía de este bosque es el de una selva empobrecida. Sin embargo, actualmente queda muy poco de esta vegetación ya que la formación fue desmontada para la actividad agrícola de la provincia (principalmente caña de azúcar, citrus y posteriormente, soja). Algunas de las especies arbóreas típicas de esta formación son *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Fagara coco* y *F. naranjillo*, *Jacarandá mimosifolia* (tarco o jacarandá), *Tipuana tipu* (Tipa blanca), *Tabebuia avellaneda* (lapacho rosado), *Tecoma stans* (guarán) y *Anadenanthera colubrina* (Cevil).



La selva Tucumano Boliviana ocupa la franja que va desde el pie de monte hasta los 1500 metros de altura. Representa la formación vegetal más diversa de la provincia. La selva puede ser dividida en dos niveles: hasta los 800 metros se encuentran árboles de gran porte como *cinnamomum porphyria* (laurel) *Blepharocalyx gigantea* (Horco Molle), *Cedrella lilloi* (cedro) y *Enterolobium contortisiliquum* (pacará). Coexisten árboles de menor porte como *Chorisia*



insignis (palo borracho), *Boconia pearcei* (árbol Lillo), *Allophylus edulis* (chal chal), *Cupania vernalis* (ramio), *Erythrina falcata* (Ceibo), *Juglans australis* (nogal), *Tipuana tipu* (tipa blanca), y *Jacarandá mimmosifolia* (tarco).

En el nivel superior aparecen más mirtáceas del género *Eugenia*, *Pseudocaryophyllus guili*, así como *Crinodendron tucumanum* (granadillo), *Prunus tucumanensis* (palo luz), *Sambucus peruviana* (sauco), especies del género *Rapanea*, e *Ilex argentina* (roble)

Por encima de la selva, comienza a advertirse la presencia de bosques monodominantes de aliso y pino conocidos como bosques de altura. El pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*) es una gimnosperma siempreverde, mientras que el aliso (*Alnus acuminata*), que ocupa mayores extensiones, es caducifolio. Otras especies arbóreas de estos bosques son el sauco, la queñoa (*Polylepis australis*), que en ocasiones forma pequeños bosques aunque no es raro encontrarla relativamente aislada de sus congéneres en ambientes rocosos, y *Azara salicifolia*.



Por encima de estos bosques se desarrollan pastizales de altura, dominados por gramíneas que gradualmente, a partir de los 3.500 metros, dan lugar a la formación conocida como altoandina en la que se encuentran plantas en forma de cojín y arbustos achaparrados.

En el valle de Santa María, donde las precipitaciones escasean a lo largo del año, se presenta el monte, que comparte la mayoría de las especies arbóreas con el parque chaqueño: en el monte existen varias especies del género *Schinus* (*S. fasciculatus*, *S. bumeloides*, *S. gracilipes*, *S. piliferus*), el mistol, los algarrobos blanco y negro, la sombra de toro, la brea y el chañar.

3.6. FAUNA

Zoogeográficamente, la provincia de Tucumán puede dividirse en dos distritos con sus correspondientes subdistritos. Hacia el Este de la provincia se encuentra el distrito subtropical representado por el subdistrito salteño, mientras que hacia el oeste se encuentra el distrito subandino representado por el subdistrito jujeño-tucumano.

En el primero de estos distritos, entre los mamíferos podemos encontrar cuatro marsupiales (comadreja enana, común y colorada y por el colicorto pampeano) y quirópteros pertenecientes a tres familias de murciélagos: filostómida (murciélagos de hoja nasal), vespertiliónida (murciélagos pequeños de los géneros *Eptesicus*, *Histiotus*, *Lasiurus* y *Myotis*) y Molósida (murciélagos cola de ratón). En las zonas bajas se puede encontrar el zorro del monte (*Cerdocyon thous*). El zorro gris y el zorro pampa (*Pseudolopex griseus* y *P. gymnocercus*) habitan, además de las zonas bajas, el valle de Santa María, mientras que el zorro colorado (*P. culpaeus*) habita en todo el occidente de la provincia. Entre los



animales de mayor porte se encuentran dos corzuelas (*Mazama americana* y *M. guazoubira*) y diversos gatos (gato del pajonal, puma, gato onza y gato moro). Además, existen en este distrito numerosos roedores.

El distrito subandino, mucho más pobre en mamíferos alberga, sin embargo, algunas especies que le son exclusivas actualmente, como el guanaco (*Lama guanicoe*), la taruca (*Hippocamelus antisensis*), el gato andino (*Felis jacobita*) así como algunos roedores.

Entre las aves que se encuentran en la provincia se pueden mencionar las perdices: el guaipo (*Rhynchotus rufescens*), la perdiz del monte (*Crypturellus tataupa tataupa*) y la perdiz chica (*Nothura maculosa boliviana*). Entre las aves de rapiña se encuentran el cuervo negro (*Coragyps atratus*); el de cabeza roja (*Cathartes autajota*), el halcón de pico garfio (*Chondrohierax uncinatus*), el aguilucho común, de cola corta, y grande, el garganchillo, el gavián cuello rojizo (*Micrastur ruficollis*) y el carancho (*Polyburus flancus*)

En las zonas boscosas de la provincia abundan los psitácidos, que se desplazan en bandadas que son consideradas plagas de los plantíos. Entre éstos, destacan las cotorras cara roja (*Aratinga mitrata*) y el loro alisero (*Amazona tucumana*). Además se deben contar entre las aves de la provincia, búhos, lechuzas, ataja caminos, picaflores, horneros, benteveos, entre otros.

Entre los reptiles del subdistrito salteño se encuentran algunos ofidios venenosos como la coral (*Micrurus lemniscatus*); la yarará (*Bothrops neuwiedii*) y la cascabel (*Crotalus terrificus*). Además, hay culebras no venenosas como la falsa coral, y la falsa yarará. Entre las iguanas del subdistrito salteño se cuentan la iguana (*Tupinambis teguixin*), el lagarto



(*Amaiva amaiva*). En el distrito subandino, la diversidad de reptiles es menor: no existen ofidios, y en los afloramientos rocosos se encuentran algunas iguanas de menor porte.

3.7. SITUACIÓN AMBIENTAL DE LA PROVINCIA

Actualmente se conjugan en el territorio tucumano dos situaciones primordiales. Por una parte la elevada tasa de crecimiento demográfico y población determinan el continuo avance de las fronteras agropecuarias y urbanas que implican la eliminación de selvas y bosques. Por otra parte la concepción de “inagotabilidad” y “abundancia” de la naturaleza produjo la explotación “minera” de los recursos y el total descuido en su administración.

Ambos aspectos resultaron en la profunda alternación y retracción de los ambientes, llegando a provocar la extinción de varios de sus componentes y graves situaciones de erosión y contaminación.

Las comunidades vegetales más afectadas son las del centro y este de la provincia ya que en ellas se asentó el grueso de la actividad antrópica (agricultura, ganadería, deforestación etc.). En términos generales se puede indicar que en la actualidad del total del territorio:

- 600.000ha se destinan a uso agrícola
- 620.000ha a explotación ganadera
- 6.000ha a forestación implantada
- 170.000ha corresponden a áreas montañosas por arriba de los 3.000m.s.n.m
- 750.000ha se encuentran aún ocupadas por bosques naturales, muchos con avanzados grados de deterioro, zonas no aptas para agricultura y zonas con importantes limitantes (napa freática alta, salinidad, anegamiento, extrema aridez, erosión avanzada).

El bosque chaqueño fue totalmente eliminado, hasta prácticamente su desaparición y presenta signos de avance de desertización.



El bosque de transición ya ha desaparecido en más de un 70%. Es el área que más corre más peligro de desaparecer dada la expansión permanente de la frontera agrícola. De esta comunidad sólo quedan reducidos manchones en el norte y apenas un área protegida: la reserva Aguas chiquitas.

En relación a las Selvas de las Yungas, Brown (“Vida silvestre”, 2000) sostiene que las mismas están siendo afectadas por un proceso que podría denominarse proceso de constricción ambiental, caracterizado por fuertes impactos en sus límites. Las prácticas ganaderas de la población local han corrido hacia abajo el límite de los bosques montanos superiores y por el otro lado el avance de la frontera agrológica ha prácticamente eliminado la selva pedemontana. La selva montana, en cambio, presenta un aceptable grado de conservación. Esto se debe en parte a que es el ambiente con mayor presencia en las áreas protegidas y a que su uso se limitaba a la explotación del cedro (sola especie que justificaba los altos costos de su extracción) lo que no implicaba un riesgo importante al ecosistema.

Las comunidades de pastizales de altura y estepas altoandinas y puneñas están afectadas por las prácticas ganaderas y pastoriles extensivas de características trashumantes, estacionales y de baja rentabilidad. Además la tradicional práctica de la quema estacional de vegetación arraigada para apurar y mejorar las pasturas ha provocado la destrucción de la cobertura vegetal y la destrucción de las esponjas vegetales (vegas) responsables de la regulación del régimen hídrico.

Otro problema fundamental lo constituye la contaminación del sistema hídrico de la provincia conformado principalmente por la cuenca del río Salí, debida a los efluentes provenientes de la industria, las actividades agrícolas y los efluentes urbanos que alcanza su



nivel máximo en el embalse Río Hondo y su área de influencia provocando entre otras cosas gran mortandad de peces.

A esto se suma el arrastre de sedimentos provenientes de las cuencas altas y medias como consecuencia del avance de los procesos erosivos.

Si bien la situación es crítica en los últimos años se ha avanzado en diferentes proyectos para determinar el grado de contaminación existente y sus efectos sobre el medio ambiente.

En relación a esto, en los años 95 y 96 comenzaron a elaborarse estudios técnicos e informes oficiales, entre los que podemos mencionar el Informe Cuenca Salí-Dulce, Región superior, SEMA 1996, Diagnóstico de la contaminación de la cuenca Río Salí, Ministerio de Ciencia y Técnica y Medio Ambiente, Gobierno de Cuba, en un proceso que por ahora termina en la firma reciente del convenio entre la Nación y la Provincia para el Programa de Reversión Integral (PRI) para sanear la cuenca del Río Salí. Veintidós empresas (entre ingenios y citrícolas) suscribieron el PRI y representan al 80 % de las industrias que vierten efluentes en el Salí-Dulce. Los principales contaminantes en la provincia son precisamente las industrias azucareras a las que se suman los efluentes de la industria citrícola altamente contaminantes y de gran acidez. La contaminación se agrava en la medida en que la mayor actividad socioeconómica y por tanto el mayor vertido de efluentes en la cuenca coincide con el periodo de caudales bajos del río durante los meses de invierno y primavera.

3.8. HISTORIA

El territorio que actualmente constituye la provincia de Tucumán fue originalmente poblado por dos grupos raciales: los huárpidos en la llanura y los ándidos en la montaña. En



el año -500 pueblos pertenecientes a estas razas ya estaban asentados en el territorio provincial y desarrollaron una cultura preclásica que evolucionó hacia una cultura clásica (300 a 1300). Desde el 1300 en adelante, se considera la época pos-clásica que, durante su último período previo al contacto con los españoles, fue influenciada por la cultura incaica. A la llegada de los españoles, existían dos grupos separados geográficamente: en la región montañosa, los diaguitas habían desarrollado una cultura floreciente, mientras que en las sierras del Noreste y en la llanura, los Tonocotés vivían con menor desarrollo cultural e interactuaban con los Lules, y eventualmente, con los Juríes que eran estrictamente de llanura, lo que no obstaba para que hubiera un activo intercambio de información y de materia con los grupos montañoses.

A la llegada de los españoles, los diaguitas eran el pueblo más desarrollado de la región. Presentaban una eficiente organización social (en tribus) y económica (cultivaban en andenes y casaban camélidos). Las urbanizaciones de este pueblo consistían en aglomeraciones urbanas defendidas por fortalezas ubicadas en puntos estratégicos (pucarás). Los pueblos de la llanura, en cambio, presentaban menor desarrollo cultural. Los tonocotés eran sedentarios y agricultores, mientras que los Lules eran principalmente nómades cazadores y guerreros.

El primer contacto de los españoles con Tucumán fue a través de la expedición de Diego de Rojas, quien, en 1542, viniendo por el Valle Calchaquí llegó al Valle de Tafi y descendió a la llanura Tucumana por la Quebrada del Portugués. Esta expedición, sin embargo, no concretó ninguna fundación en territorio tucumano. En 1565, Diego de Villarreal, proveniente de Santiago del Estero fundó San Miguel de Tucumán en la localidad de Ibatín. La finalidad de esta fundación era apoyar a Santiago del Estero que servía como avanzada



desde Perú hacia el Atlántico. Sin embargo, una serie de contingencias (creciente del río, alejamiento de la ruta, problemas de salubridad) obligaron a trasladar la ciudad, 120 años después de su fundación, a su actual ubicación., donde se replicó la distribución de la primera ciudad.

A comienzo del siglo XIX se produjo la Revolución de la Independencia, que para Tucumán significó cambios fundamentales. En 1810 el ejército revolucionario pasó por su territorio hacia el Alto Perú y dos años más tarde volvió, derrotado y en retirada. En Tucumán, los vecinos les piden a Belgrano que detenga su retirada y de batalla a los españoles. La batalla se libró el 24 de Septiembre de 1812, y los patriotas, que invocaron la protección de la Virgen de la Merced llevaron la mejor parte. En 1816 la ciudad fue sede de otro acontecimiento memorable: el Congreso de las Provincias Unidas, que afianza jurídicamente el pronunciamiento de 1810, declaró la independencia de España y de toda otra dominación extranjera. Sin embargo, la economía provincial no prosperó a partir de la independencia, ya que ésta significó el comienzo de guerras civiles. En un primer momento, Tucumán, con Catamarca, Salta y Santiago del Estero bajo su dominio declaró su autonomía del resto de la joven república. Esta declaración le costó la pérdida de las otras provincias, quedando reducida desde entonces a su actual superficie.

Sin embargo, en la provincia ya existía una industria incipiente (una de las primeras del territorio nacional): la industria azucarera. Ésta definió la prosperidad de la provincia y su perfil socio económico, sobre todo, a partir de 1876, cuando la llegada del ferrocarril conectó las provincias con el puerto de Buenos Aires permitiendo el intercambio de mercaderías y maquinarias con el puerto.



Junto con los ingenios, entraron en Tucumán ideas nuevas y gente con ganas de ejecutarlas. La nueva mentalidad arrasó con dogmas y estructuras, así como con construcciones, sin respetar siquiera el venerable Cabildo de la plaza principal. En este período nacieron en Tucumán, numerosos personajes ilustres: Juan Bautista Alberdi, el inspirador de la Constitución Argentina; Nicolás Avellaneda y Julio Argentino Roca, primeros presidentes de la Argentina moderna y Lola Mora son algunos de estos personajes destacados. En las primeras décadas del XX hubo toda una generación -la del Centenario- que movilizó la toma de conciencia cultural de la provincia, creando su Universidad en 1914, de la mano de Juan B. Terán.

3.9. PATRIMONIO CULTURAL

Sitios y lugares de interés histórico comprendidos en el territorio provincial:

- Cristo redentor: BIHA. Ley 25.417. Comuna San Javier
- Asentamiento de menhires: L. Ley 24.262. El Mollar
- Campo de las Carreras (Batalla de Tucumán): L. Decreto 98.076. Capital
- Iglesia Nuestra Señora de la Merced: L. Decreto 4.959. Capital
- Ingenio El Paraíso: L. Decreto 3.364. Cruz Alta
- Manzana de las calles San Martín, 25 de Mayo, Mendoza y Muñecas: L. Decreto 325. Capital
- Parque Centenario de Julio: L. Decreto 437. Capital
- Parroquia de la Victoria y Santuario de Nuestra Señora de La Merced: L. Ley 25.042. Capital



- La Ramada de Abajo: L. Decreto 4.014. Burruyacu
- Camarín de la V de la Merced (Templo de la Merced). M. Decreto 9.059. Capital
- Capilla de Villa Chicligasta. M. Decreto 98.076/41. Simoca
- Capilla de San Ignacio. M. Decreto 98.076/41. La Cocha
- Capilla de San José de Lules. M. Decreto 14.119/44. Lules
- Casa del Obispo José E. Colombres. M. Decreto 98.076/41. Capital
- Casa Histórica de Tucumán. M. Decreto 98.076/41. Capital
- Casa natal de Nicolás Avellaneda: M. Decreto 98.076/41. Capital
- Casa Padilla: M. Ley 25.515/01. Capital
- Catedral de la ciudad de San Miguel de Tucumán: M. Decreto 98.076/41. Capital
- Convento de San Francisco: M. Decreto 325/89. Capital
- Edificio de la Estación Tucumán Ferrocarril Central Córdoba: M. Ley 25.512/01. Capital
- Edificio del “Museo folklórico”: M. Ley 25.516/01. Capital
- Estancia Jesuítica de La Banda: M. Decreto 24/94. Tafí del Valle
- Iglesia de Trancas Viejo: M. Decreto 862/57. Trancas
- Iglesia Nuestra Señora de la Merced de Medinas: M. Ley 25.149/99. Chicligasta
- Museo Provincial de Bellas Artes: M. Ley 25.514/01. Capital
- Primitivo Templo de la Merced en S. M. de Tucumán: M. Ley 25.514/01. Capital
- Templo de San Francisco: M. Decreto 4.938/64. Capital
- Villa de Medinas: PH. Ley 25.213/99. Chicligasta
- Viaducto del Saladillo: PHN. Ley 25.270/00. Tafí Viejo



- Fray José M Pérez: S. Decreto 2.236/46. Capital
- Gral. Gregorio Aráoz de Lamadrid: S. Decreto 2.236/46. Capital
- José E Colombres: S. Decreto 2.236/46. Capital

Referencias: **BIHA**: bien de interés histórico artístico; **L**: lugar histórico; **M**: monumento histórico; **PH**: pueblo histórico; **PHN**: patrimonio histórico nacional; **S**: sepulcro.

Otros sitios de interés histórico son: Campo de Ciudadela, Sitio del Pueblo Viejo de Ibatín, Camino del Perú, Quebrada del Portugués, Capilla Vieja de Tafí del Valle, Campo del Manantial, Arroyo del Rey y Ruinas Indígenas de Quilmes.

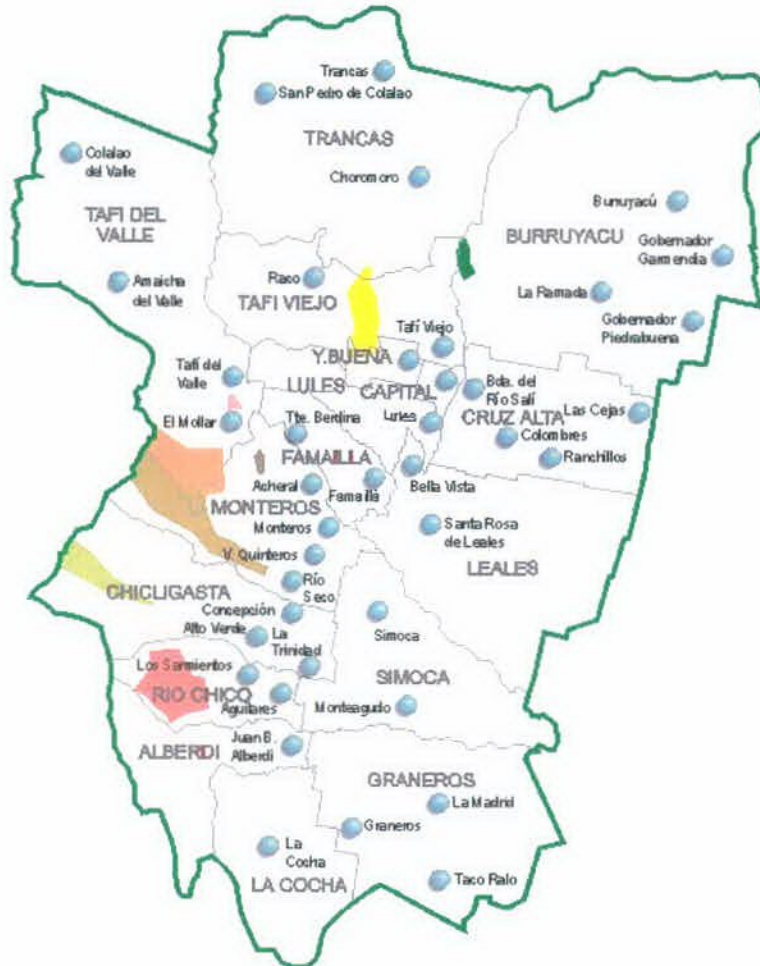
3.10. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN

En la provincia existen doce áreas naturales que cuentan con protección legal; de ellas diez son provinciales: La Florida, Aconquija, Ibatín, Cumbres Calchaquíes, Santa Ana, Los Sosa, Las Mesadas, Aguas Chiquitas, La Angostura y Los Ñuñorcos/Quebrada del Portugués. De las dos áreas restantes una pertenece a la Nación y es administrada por Parques Nacionales, Parque Nacional Los Alisos, que cuenta con una superficie de 10.000 ha ubicadas en el departamento Chicligasta, entre los ríos Jaya y Las Pavas y fue creado en 1996.

La otra área pertenece a la Universidad Nacional de Tucumán, el Parque Universitario Sierra de San Javier y Reserva Experimental de Horco Molle, esta última administrada por la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.

Ello hace que la superficie con protección constituya un poco más del 5% de la superficie provincial.

AREAS NATURALES PROTEGIDAS



Áreas Provinciales	Áreas Universitarias
<ul style="list-style-type: none"> Aguas Chiquitas Los Sosa La Angostura Quebrada del Potugues La Florida Santa Ana 	<ul style="list-style-type: none"> Parque Universitario Sierra de San Javier Reserva Experimental Harco Malle
	Área Nacional <ul style="list-style-type: none"> Parque Nacional Los Alisos



Parque Provincial La Florida: esta reserva comprende una superficie de aproximadamente 10.000ha, ubicadas en el oeste del departamento Monteros entre los pueblos Capitán Cáceres y Sargento Moya. Se trata de la primera reserva provincial de la provincia y del país. Fue creada en el año 1936.

Parque Aconquija: la información existente da cuenta de que el 30 de noviembre de 1936, diez días después de creado el Parque La Florida, Tucumán declaraba la expropiación de 2.000ha con destino a la formación de un centro de veraneo en las Sierras de San Javier, reservando 500ha para una nueva área protegida, el Parque Aconquija (leyes 1.646 y 1.672), ubicado en las Sierras de San Javier que constituían los bosques naturales que debían ser deducidos del área destinada a loteos para formación de la villa veraniega.

Reserva Natural Los Sosa: por ley provincial 1829 se dispone la expropiación de terrenos en el área de la comunidad de Los Sosa, con destino a reserva forestal, procurándose proteger una franja que diera estabilidad al futuro camino a los Valles Calchaquíes, ruta provincial N° 307. El área involucrada tiene una superficie de 890ha, y comprende una estrecha franja de 18km de largo y un kilómetro promedio de ancho, ubicada entre los kilómetros 20 y 38 de la ruta a Tafí del Valle.

Reserva Natural Santa Ana: en 1972 se afectan a reserva de flora y fauna las tierras del ex Ingenio Santa Ana, un área de 20.000ha, ubicada en el departamento Río Chico, una de las mayores reservas con que cuenta la provincia.

Parque Quebrada del Portugués: en 1996 por decreto-acuerdo 40/1 de fecha 27/3/96, se declara protegida el área de aproximadamente 12.000ha en la zona denominada Quebrada del Portugués, en terrenos fiscales que fueran cedidos al ejército argentino. El texto dice:



“Declárase área natural protegida de la provincia por su valor ambiental, arqueológico y turístico, la zona conocida como Quebrada del Portugués, circunscripta por los valles occidentales de los cerros Ñuñorco Grande y Ñuñorco Chico y las estribaciones orientales del Nevado de las Ánimas, que conforman un valle estrecho en el curso del río de los Reales, desde El Rincón hasta Pueblo Viejo.”

Parque Cumbres Calchaquíes: se trata del área protegida más grande la provincia comprendiendo una superficie aproximada de 40.000ha en áreas de alta montaña en las Cumbres Calchaquíes ubicadas en departamento de Tafí del Valle. Abarca desde los 3.000 metros de altura desde la línea que une El Infiernillo con la cumbre del cerro Pabellón, hasta el límite con la provincia de Salta.

Parque de Ibatín: en las ruinas de Ibatín, con una extensión de 10 hectáreas que limitarán al Norte con las márgenes del río Pueblo Viejo; en las otras direcciones a determinar.

Reserva Natural Aguas Chiquitas: en 1982 la Dirección de Recursos Naturales Renovables gestiona la afectación de 740ha en la zona de Aguas Chiquitas, a tres kilómetros de la localidad de El Cadillal para el establecimiento de una Estación Biológica. En 1986 se gestiona la afectación del resto de los terrenos fiscales de la zona Aguas Chiquitas, que se concreta a través del decreto 1.860 con el fin de preservar parte de los últimos ambientes del Bosque de Transición en la provincia.

Reserva Natural La Angostura: en 1996, por decreto provincial 736/3 se agrega al Sistema de Áreas Protegidas la Reserva Natural de La Angostura sobre una superficie de 1.147ha que comprende el área del lago y del perilago del dique La Angostura, en el departamento Tafí del Valle destinada a proteger y preservar aves acuáticas y migratorias, muchas de ellas amenazadas y/o de hábitat restringido.



Reserva experimental Horco Molle: se crea en 1976 por convenio entre la Universidad Nacional de Tucumán y el Superior Gobierno de la Provincia, que fue refrendado por ley provincial 4.614 de fecha 2/12/76. En términos legales el emprendimiento consiste en una Estación Biológica y no en un área protegida propiamente dicha. Resguarda una superficie de 200ha, con ambientes secundarios, existiendo en algunas zonas forestaciones implantadas.

Parque Nacional Los Alisos: este parque se encuentra ubicado en los faldeos del sudoeste de las Sierras del Aconquija y está limitado al oeste por el límite interprovincial con Catamarca y al noreste y sudeste por el triangulo que forman los ríos Jaya y Las Pavas. Se accede al mismo por la ruta provincial 365. En 1995 se declaró esta área sometida a las disposiciones de la ley nacional 22.351, como Parque Nacional Campo de los Alisos.

3.11. ECONOMÍA

Por el volumen de la producción, la economía tucumana es actualmente la más importante del Noroeste Argentino, aunque en el contexto nacional sigue teniendo una débil participación que no supera el 2% del PBI. Históricamente la configuración moderna tanto de la economía como de la población de Tucumán ha estado vinculada a la producción azucarera. Alrededor de los ingenios crecieron pueblos y ciudades con un dinamismo que determinó que Tucumán se constituyera en una de las provincias más pujantes y densamente pobladas de Argentina.

El desarrollo azucarero a partir de 1895, cuando se produjo la primera crisis de superproducción, debió depender de la continua intervención del Estado. El azúcar tucumano tuvo siempre al país como mercado y raramente logró colocar el excedente en

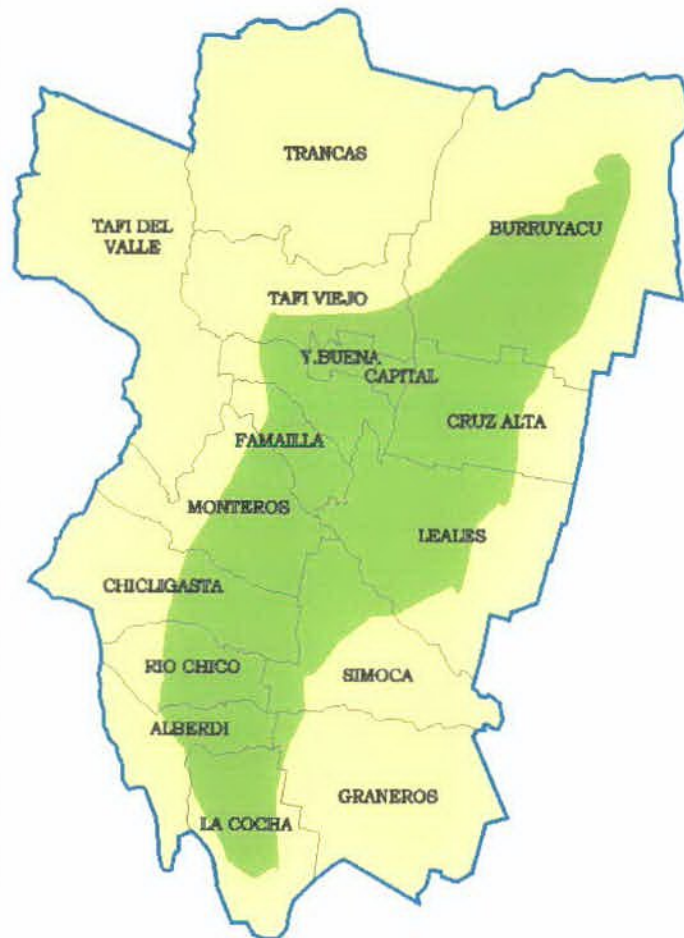


mercados internacionales. El crecimiento de la demanda mundial, una tasa de cambio favorable y las perspectivas energéticas asociadas, han permitido, desde la salida de la convertibilidad, una recuperación sostenida de la actividad, en la que se han vuelto a observar inversiones. La actual estructura azucarera está formada por 15 ingenios, 186.000

CAÑA DE AZUCAR

hectáreas con caña, 8.000 productores cañeros, varias destilerías de alcohol, decenas de miles de trabajadores, firmas que abastecen insumos y una importante redistribución de dinero.

Si bien la participación directa de la industria del azúcar sobre el producto bruto interno (PBG) nunca superó el 12,5%, su influencia indirecta fue realmente importante. En los periodos críticos de este sector se produjo una significativa disminución del PBI.





Participación de la actividad azucarera en el PBI tucumano entre 1950 y 2002²⁰

Años	Participación (% sobre PBG total)
1950	12.5
1980	11.7
1990	8.2
2002	9.9

Los procesos de reconversión productiva que se originaron en la década del 1960 y que se acentuaron en la de 1990 generaron una importante diversificación productiva, aunque la agroindustria azucarera continúa siendo la principal actividad económica.

Estos procesos buscaban un nuevo modo de inserción en el mercado mundial dejando de lado el modelo de crecimiento basado en la producción para el consumo interno. La diversificación productiva significó no solamente un aumento en la variedad y en la superficie implantada con cultivos diferentes a la caña de azúcar, sino también una expansión del abanico de actividades industriales y fundamentalmente el continuo incremento de la importancia del sector comercial y de servicios.

²⁰ Fuentes: Elías, 1996, Gutiérrez y Roldán, 2002



Distribución del PBG (producto bruto Geográfico) por sectores de actividad económica

Sector de Actividad Económica	% Participación
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	7.31%
Pesca	0.00%
Explotación de minas y canteras	0.09%
Industria manufacturera	11.59%
Suministro de electricidad, gas y agua	0.94%
Construcción	5.45%
Comercio al por mayor y menor	16.61%
Hoteles, restaurantes, camping	3.08%
Transporte, almacenamiento, correo, telecomunicaciones	7.52%
Intermediación financiera	4.82%
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	11.91%
Administración pública y defensa	7.82%
Enseñanza, servicios sociales y de salud	13.29%
Otros servicios	9.55%

Fuente: Estimaciones PBG provinciales. M. C. Mirabella se Sant, F. E. Nanni, Tucumán 2001



En el sector agrícola, la producción de cítricos superó, en valor, a la de caña, y los cereales y oleaginosas alcanzaron una participación igualmente destacada. Entre 1970 y 2002 la superficie sembrada en la provincia se

incrementó más de un 100% y se pasó de 305.000 a 655.000 hectáreas. Ese aumento fue fruto, fundamentalmente, del avance de una variedad de especies entre las cuales la soja fue la principal. Los limones y los productos derivados (aceites esenciales, jugos concentrados y cáscaras deshidratadas) representan el 45% del valor total de las exportaciones tucumanas, valuadas en unos 400 millones de dólares. Existen en la actualidad 35.000 hectáreas plantadas con limón, nueve fábricas

que en conjunto pueden procesar 7500 toneladas por día para elaborar aceite esencial, jugo concentrado y cáscara deshidratada. La capacidad industrial de Tucumán, más el aporte de otras provincias convirtieron a la Argentina en el mayor centro mundial de industrialización de limón. Hay instalados, además, 22 empaques con una capacidad total de 1000 toneladas cada 8 horas y en el año 2003 la exportación de limones de la Argentina alcanzó 339.700 toneladas.

ZONAS PRODUCTORAS DE CITRUS





De todas formas el sector industrial sigue estando liderado por los ingenios azucareros, aunque en los últimos años haya aumentado su preeminencia diversas industrias vinculadas a la exportación, las relacionadas con el procesamiento de los cítricos como se dijo y la producción de autopartes, textiles, caramelos y confites.

Pero sin lugar a dudas son las actividades vinculadas al comercio y a los servicios las que generan las 2/3 partes de la

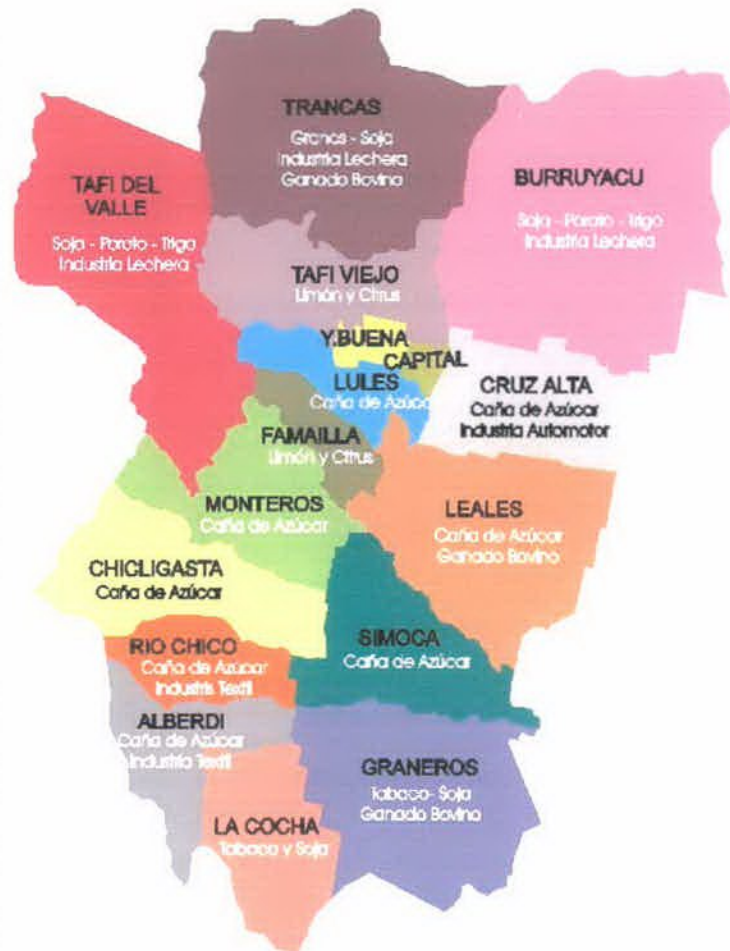
riqueza provincial y dan empleo a casi el 70% de la población económicamente activa.

Entre ellas, el comercio y las actividades relacionadas con los servicios comunales, sociales, y personales son las más importantes.

La economía provincial muestra en los últimos años una fuerte tasa de crecimiento reflejada en los siguientes indicadores:

- La tasa de crecimiento del PBG de Tucumán (en \$ ctes.) fue superior al 8% anual en los últimos cuatro años. Se esperan tasas superiores al 6% para los próximos dos años.

PRINCIPALES ACTIVIDADES POR DEPARTAMENTOS





- Según el Índice Compuesto de Actividad Económica (ICA-TUC), hasta agosto de 2006, la economía Tucumana lleva 46 meses de expansión, con un ritmo de crecimiento del 5.2% anual.
- La tasa de empleo ha aumentado del 32% al 36% desde 2003 hasta 2006.
- La tasa de desocupación cayó desde valores superiores al 20% a valores menores al 13%.
- Fuerte crecimiento de la demanda de energía y potencia en la región y en Tucumán.
- La demanda de energía de la provincia de Tucumán registró en el último año un crecimiento superior al 9% anual.
- Las proyecciones relacionadas con la demanda de energía muestran, para los próximos años, tasas superiores 6 % anual para Tucumán.
- La tasa media anual de crecimiento en la demanda de energía, en el último trienio, fue del 8 %
- El crecimiento sostenido de la demanda, impulsada por el crecimiento económico, puede llevar a que la demanda del sistema de distribución se duplique en los próximos 10 años.
- El sector residencial y el de los grandes consumos (mayoritariamente industriales) con una participación del 77%, tienden a incrementar su peso dentro de la demanda total.
- La demanda del sector industrial registró en los últimos tres años una tasa promedio de crecimiento superior al 10%.



3.12. POBLACIÓN

A lo largo del siglo XX la actividad azucarera dominó la economía provincial y su derrotero incidió en la distribución de la población. Sobre el área de desarrollo azucarero, cuyo centro era San Miguel de Tucumán, se produjo una ocupación más rica y más densa que en el resto del territorio de la provincia. Los ferrocarriles y la infraestructura construida para facilitar la instalación de los cultivos, de las fábricas y de las personas permitieron el florecimiento de una pujante actividad y el crecimiento de las fábricas en torno a las cuales se aglutinaron importantes contingentes de trabajadores. Las recurrentes crisis de la actividad azucarera y la tecnificación de la actividad, sin embargo, generaron como respuesta la emigración. Por lo menos desde 1914 el área azucarera se transformó en expulsora de población. Esa emigración más el crecimiento natural de San Miguel de Tucumán determinaron, junto a otros factores, el actual desequilibrio en la distribución de la población tucumana. San Miguel y sus alrededores (el Gran San Miguel de Tucumán) concentran más del 50% de la población total. Tal desequilibrio ha generado diferentes inconvenientes que se relacionan con la calidad de vida de las personas. En las áreas de mayor concentración los problemas se relacionan con la dificultad para proveer los servicios e infraestructuras (salud, educación, vivienda, transporte, energía, etc.) de manera adecuada a la población; mientras que en las áreas de menor concentración, la débil presencia humana desalienta la inversión en este tipo de emprendimientos.

La Pobreza

En Argentina la pobreza se mide con dos métodos: el de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el de la línea de pobreza (LP).



Si bien en los últimos años estos métodos mostraron un descenso del porcentaje de la población en condiciones de pobreza, el problema sigue siendo crítico en todo el país y más aún en Tucumán que siempre mostró índices mayores que los de la Nación. La diferencia porcentual entre la media provincial y la media nacional fue disminuyendo desde el censo de 1980. Los departamentos con mayor porcentaje de viviendas con NBI son Burreyacu, Graneros, Trancas y Simoca en ese orden, mientras que Yerba Buena muestra el menor índice de NBI seguido por el departamento Capital.

Porcentaje de población en hogares con NBI en Tucumán y Argentina (1991- 2001)

	1991	2001
Tucumán	27.7	23.9
Argentina	19.9	17.7

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Los resultados obtenidos según el método de la línea de la pobreza muestran que la pobreza y la indigencia involucran respectivamente al 62% y al 20.5% de la población.

Niveles de pobreza e indigencia según LP en Tucumán y Argentina (2001-2003)

	2001		2002		2003	
	Indigencia	Pobreza	Indigencia	Pobreza	Indigencia	Pobreza
Tucumán	13.6	45.7	34.1	70.8	27.1	62.0
Argentina	13.6	38.3	27.5	57.5	20.5	47.8

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos



El Censo nacional de 1991 registró 1.142.105 habitantes en la provincia de Tucumán y el Censo siguiente (2001) registró 1.332.487 habitantes, lo que significó un crecimiento del 16,6%. Este crecimiento porcentual se encuentra por encima de la media nacional que es del 11,2%. Esta diferencia se debe a la existencia de oportunidades para el desarrollo económico dentro de la provincia. Además, Tucumán, con 59,4 habitantes por kilómetro cuadrado es la provincia con mayor densidad poblacional de la Argentina.

De este total, 527.607 habitantes habitaban el departamento capital, lo que significa un 39,5% de la población. Sin embargo, la variación porcentual intercensal para la capital se encuentra por debajo de la media provincial, indicando una tendencia de crecimiento concentrada en centros alternativos, en parte debido a la diversificación y expansión de la oferta laboral existente. Los departamentos con mayor crecimiento porcentual de la provincia fueron Yerba Buena, que es una localidad residencial, Tafi Viejo, Lules y Trancas que son polos productivos dentro de la provincia. En general puede decirse que las áreas rurales y los centros poblados menores a 2000 habitantes, que se distribuyen sobre todo en el este de la provincia y en las zonas montañosas, han tenido comportamientos demográficos regresivos o se han mantenido estables. Los centros mayores a 2000 habitantes, por el contrario, han tenido crecimientos positivos correlacionados con su tamaño. En relación a esto el INDEC define población urbana a la que se reúne en centros de más de 2000 habitantes. La población rural a su vez se divide en la que se encuentra en centros de menos de 2000 habitantes y la población rural dispersa. En Tucumán en el año 2001 el 20% de su población era rural y un 85 % de esa población se encontraba dispersa.

4. CARACTERIZACION DEL ÁREA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO





4.1. LOCALIZACIÓN

La ET Cevil Pozo se ubica a la vera de la Ruta Provincial N° 302, a un kilómetro y medio del sector urbano de la Banda del Río Salí (departamento Cruz Alta) en un área semiurbana con predominancia industrial y agrícola. La Ruta Provincial N° 302 es una vía de comunicación importante para acceder, desde el Oeste, a la ciudad de Banda del Río Salí que a su vez linda por el Oeste con la ciudad de San Miguel de Tucumán. Esta ruta es un camino alternativo de circulación constante para los vehículos que ingresan a la Capital de la Provincia provenientes de la RN N° 34 a través de la RP N° 303, siendo además utilizada, en época de zafra, por los transportes para llegar sin dificultades al Ingenio Concepción y durante todo el año por el tránsito vehicular que se dirige hacia las distintas industrias de la región (Citrusvil, Industrias del Trigo, Fábrica Rivoli, Zíngaras, Envasadora de Gas, Alsa, Argentina Lemon, Planta de combustibles Refinor y SCANIA ARGENTINA, entre otras) que absorben más de 1.500 trabajadores. Se trata de una ruta con gran carga vehicular que atraviesa una de las áreas de mayor concentración industrial relacionada con las principales actividades de la provincia: azucarera y citrícola, lo que se ve reflejado en altas concentraciones estacionales de tránsito, con un TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) de 8.516 veh/día y elevado porcentaje de vehículos pesados. La ET está inserta en un medio altamente modificado ya que se trata de una vía utilizada desde hace casi 70 años.

A 400 m de la ET Cevil Pozo, en dirección Este se emplaza el B° Aeropuerto, y a 1,2 km en dirección Oeste es posible encontrar los límites de la ciudad de Banda de río Salí.

4.2. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La infraestructura existente en el área de implantación del Proyecto es importante, se detalla a continuación y se muestra en plano adjunto:

- La ET se encuentra ubicada a la vera de la Ruta N° 302.
- En la localidad de Cevil Pozo está ubicado el aeropuerto internacional Benjamín Matienzo. Su pista de aterrizaje se encuentra a unos 3 km al Este de la ET Cevil Pozo.
- También al Este, a 1,2 km, se localizan las vías del ex FFCC Gral. Belgrano y FFCC Gral. Mitre, con mayor actividad desde que la Minera La Alumbraera comenzó a utilizarla para el transporte de material que llega por el mineraloducto hasta la estación de Cruz del Norte localizada a unos kilómetros más al sur por la ruta provincial 302. El área de Cevil Pozo opera como un punto de transporte multinodal.
- A la ET Cevil Pozo ingresan las siguientes LAT de 132 KV:
 - LAT Bracho – Cevil Pozo
 - LAT Norte – Cevil Pozo
 - LAT Burreyacu – Cevil Pozo
- Por sobre los predios de la ET Cevil Pozo se ubica la traza de LAT de 132 KV Bracho – Norte, cuyo ingreso a la ET Cevil Pozo es el objeto del presente proyecto.
- De la ET Cevil Pozo nacen LMT de 33 KV con destino a la alimentación de la carga industrial y localidades ubicadas al este del Gran San miguel de Tucumán.

4.3. FLORA

En términos de ambientes naturales, el área corresponde a la eco región del Chaco Seco, según la clasificación adoptada por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la



Administración de Parques Nacionales (APN), según la cual la gran eco región del Chaco argentino se divide en dos regiones naturales o eco regiones bien diferenciadas: el Chaco Seco y el Chaco Húmedo.

Toda la zona de implementación del proyecto se encuentra altamente modificada, quedando muy pocos ejemplares aislados representantes de la vegetación original, que se encuentran en reducidos espacios remanentes entre los campos de cultivo y en espacios marginales de asentamientos urbanos e industriales. Los escasos ejemplares existentes han sido identificados en los recorridos de campo como yuchán (*Chorisia insignis*), pacará (*Enterolobium contortisiliquum*), guarán (*Tecoma stans*) y tarco (*Jacaranda mimosifolia*). Los cultivos propios de la zona (sobre todo caña de azúcar, de soja, maíz y trigo), requirieron la extracción de la vegetación preexistente y la recurrente modificación de los suelos, cuyo continuo uso imposibilitó la aparición de bosques secundarios.



El área de implantación de la ET Cevil Pozo es una zona ampliamente explotada desde el punto de vista agrícola como ya se ha mencionado. En el sector Norte de la ET se encuentran plantaciones de caña de azúcar. Hacia el sur el terreno se encuentra ocupado por plantas fabriles en su mayoría procesadoras de citrus. Dada la fuerte antropización que la agricultura ha impuesto a la zona de estudio, sólo se pudieron observar especies del género Jacarandá o Tarco (*Jacarandá mimosifolia*), ubicándose 5 ejemplares a la altura de la planta REFINOR sobre el Norte de la ruta, otros 5 al Norte sobre la fábrica de fideos Rivoli, 2 donde se encuentra la estación de servicios EG3, otro ejemplar lindando con la fábrica



Citrusvil S.A. y también se evidencio un árbol de esta especie a la altura de la fábrica Argenti Lemon S.A. Se observan especies del género ceibo (*Eritrina crista-galli*) en menor número, viéndose 4 ejemplares a la altura del Barrio Aeropuerto pero del lado Norte lindando con la cosecha de azúcar.

4.4. FAUNA

Con respecto a la fauna ocurre algo muy similar que con la flora en cuanto a que la presencia de la fauna en el lugar es baja debido a la gran presencia de humanos, sumado a la zonas de agricultura e industria que le quitan espacios o nichos vitales a las especies típicas del lugar con lo cual las mismas se vieron obligadas a desplazarse. Con respecto a la fauna que podría encontrarse en zonas vecinas a los sitios de obra se mencionan: la rata nutria (*Holochilus*) que habita los cañaverales, otros roedores de varios géneros (*Ctenomys*, *Cavia*, etc.), zorros (*Cerdocyon thous*) y comadrejas (*Didelphys albiventris*).

En cuanto a las aves, entre las más conspicuas se pueden mencionar a la lechuza blanca (*Tyto alba*), el carancho (*Caracara plancus*), el gorrión (*Passer domesticus*), el quetupí (*Pitangus sulphuratus*), la tijereta (*Tyrannus savana*), el hornero (*Furnarius rufus*), el tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*), la paloma torcaza (*Zenaida auriculata*), el naranjero (*Thraupis bonariensis*), el cardenal (*Paroaria coronata*) el pirincho (*Guira guira*), el chimango (*Milvago chimango*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).



4.5. HIDROGRAFÍA

En cuanto a la presencia de aguas superficiales, ni el predio de la ET ni sus alrededores son atravesados por ningún cauce natural ni artificial. El cauce del Río Salí se encuentra aproximadamente unos 3,6 km al Oeste del predio de ET Cevil Pozo.

El relieve del área de emplazamiento presenta suaves pendientes. Las características y envergadura de las obras asociadas al Proyecto, no modificarán el régimen de escurrimientos de la zona aledaña.

La existencia de agua surgente es poco probable en casi toda la parte central del Departamento de Cruz Alta. En la zona del Proyecto, a través de la prospección realizada hasta la cota -2.00 m desde el nivel de rasante, no se ha encontrado evidencia de agua subterránea. De acuerdo con datos suministrados por perforaciones de la DPA (Dirección Provincial del Agua) en las proximidades de la ET, la napa freática se encuentra a una profundidad de aproximadamente -18,00 m.

4.6. POBLACIÓN

Cevil Pozo es una localidad contigua al municipio de la Banda del Río Salí, en el departamento de Cruz Alta. En el año 2001 este departamento tenía una población de 162.240 habitantes (fuente INDEC, Censo de Población Hogares y Viviendas 2001) siendo el de mayor población después de Capital. Cruz Alta tiene un comportamiento demográfico que aparece deformado por su participación, a través de los municipios de La Banda del Río Salí y Alderetes, integrados al Área Metropolitana del Gran San Miguel de Tucumán. *Este ámbito en conjunto tiene la tasa de crecimiento más alta dentro de la provincia. El*



Gran San Miguel de Tucumán se define como la mancha urbana continua conformada por los siguientes municipios: Municipalidad de San Miguel de Tucumán 9.000 (Ha) 527.607 (habitantes), Banda del Río Salí 1.166 (Ha) 64.529 (habitantes), Municipalidad de Alderetes 523 (Ha) 38.466 (habitantes), Municipalidad de Yerba Buena 1.811 (Ha), 50.783 (habitantes), Municipalidad de Las Talitas 141 (Ha), 49.686 (habitantes) y por las siguientes comunas: Comuna de El Manantial 252 (Ha), 14.309 (habitantes), Comuna de San Pablo 281(Ha), 10.785 (habitantes), Los Pocitos 47 (Ha), 7.295 (habitantes). Totales 13.221 (Ha) / 763.460 (habitantes).

En Cruz Alta se censaron, en el 2001, 34.935 hogares. 9.347 de esos hogares, es decir el 26.8%, mostraban alguna Necesidad Básica Insatisfechas.

En el año 2001 en el Municipio de la Banda del Río Salí la población de 14 años o más de 14 años era de 40.284. Había 13.519 personas ocupadas de las cuales 2.833 trabajaban en el sector público, 7.280 en el sector privado, 300 eran patrones, 2.845 eran trabajadores por cuenta propia y 261 eran trabajadores familiares. Los índices de hacinamiento (cociente entre la cantidad de personas y la cantidad de habitaciones en una casa) para la Banda del Río Salí son similares a los índices de hacinamiento promedio de la provincia:

	Hogares	1--1.5 Personas por Cuarto	Más de 3 personas por cuarto	% 1 - 1.5 personas	% más de 3 personas
Tucumán	310.674	96.456	23.332	31.04%	7.51%
La Banda del Río Salí	12.720	4.013	1.000	31.54%	7.85%



5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El proyecto de la construcción de dos campos de LAT de 132 KV en la ET Cevil Pozo considera que las obras asociadas se realizarán dentro de un medio preponderante fabril ya impactado.

El terreno de la ET Cevil Pozo no se encuentra enclavado en sitios turísticos ni interrumpe vistas de interés paisajístico, ni tampoco modifica sustancialmente panoramas eventualmente apreciados por la comunidad o declarados de interés por la jurisdicción nacional, provincial o municipal.

Como se puede observar en las fotografías aéreas, el predio de la ET Cevil Pozo se encuentra alejado unos 1.200 de la traza urbana de la ciudad de Banda del Río Salí, localizada al Oeste del emplazamiento de la ET. Hacia el Este aproximadamente a unos 400 m se ubica el B° Aeropuerto. Entre la ciudad de la Banda del Río Salí y el B° Aeropuerto se localizan varias industrias y se observan campos destinados al cultivo.

5.1. ASPECTOS VISUALES

La totalidad de las obras a realizar se concentran dentro del predio de la ET Cevil Pozo. Como se ha observado, la ET Cevil Pozo se encuentra sobre la vera de la ruta provincial 302, al este del casco urbano de la ciudad de la Banda del Río Salí. Aunque tiene una alta frecuencia de utilización, esta ruta no tiene mayores atractivos turísticos o paisajísticos. La ET se encuentra emplazada entre dos establecimientos industriales y acceden al predio de la ET varias LAT de 132 KV. En frente de la ET, cruzando la ruta hacia el norte, se encuentran campos de cultivos. Hacia el sur de la ET, se encuentra un campo deportivo de



la empresa Citrusvil, utilizado con fines recreativos por los obreros de la empresa. Dentro de la ET existen ya cuatro campos de salida de líneas y dos campos de transformador. Existen tres líneas de alta tensión que salen hacia el norte: una doble terna que se dirige a ET Tucumán Norte y una simple terna que va hacia la ET Burruyacu.

Los campos de salida que deben construirse estarán emplazados entre campos preexistentes (el campo de salida “Tucumán Norte II” será ubicado entre los campos de salida “Burruyacu” y “Tucumán Norte”; y el campo de salida “Bracho II” se colocará junto al campo “Bracho”). Las obras no implicarán una extensión en la superficie afectada por este tipo de construcción dentro del predio de la ET, ni la extensión de los pórticos existentes.

No está previsto modificar la iluminación actual del predio, conformada por proyectores de haz abierto equipados con lámparas de vapor de sodio, montados sobre columnas y orientados hacia la ET.

Tanto durante la etapa de actividades preparatorias, como constructiva, el impacto sobre la comunidad será mínimo y restringido al entorno del predio, siendo este tipo de actividades de carácter limitado por la envergadura de las obras frente a las instalaciones existentes.

Debido fundamentalmente a que la zona de emplazamiento se encuentra impactada por la actividad antrópica y que no se requiere corte ni tala de árboles, la ejecución de la obra y su posterior operación y mantenimiento, no afectará la calidad estética del entorno ni será una intrusión visual notable.

Considerando que:



- Las obras comprendidas por el Proyecto no alteran las instalaciones más elevadas y visibles de la ET, limitándose las obras a la construcción de soportes de quipos de playa.
- El área de emplazamiento de la ET se corresponde con una zona fabril y agrícola.
- La población más cercana se ubica a aproximadamente 400 m, del predio de la ET.
- Si bien la ET es visible desde la ruta N° 302 a cuya vera se encuentra, ésta no es una ruta turística.
- Las obras asociadas a la ampliación de la ET Cevil Pozo se localizan en un predio previamente afectado, por el que incluso ya pasa la línea que va a conectarse a la ET.
- Las tareas de montaje de los campos de LAT se realizarán con equipos de mediano porte,

Se puede concluir que el impacto visual de las obras comprendidas por el Proyecto, tanto durante el período de construcción, como durante el período de explotación será mínimo, o casi imperceptible.

Es importante destacar que el terreno de la ET colinda con un predio recreativo de una de las industrias vecinas, de utilización en los fines de semana y feriados. El terreno de la ET y el del predio recreativo colindan en una línea alejada del área en donde se localiza la infraestructura que congrega a las personas en actividades recreativas. Se estima que la naturaleza de las obras de escala relativamente reducida y la realización de los trabajos de montaje los días hábiles, no colisionarán con las actividades de recreación.



5.2. EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Como se ha señalado toda la zona de implementación del proyecto se encuentra altamente modificada, quedando muy pocos ejemplares aislados representantes de la vegetación original, que se encuentran en reducidos espacios remanentes entre los campos de cultivo y los asentos industriales y en menor medida los urbanos. Los cultivos propios de la zona (azúcar, soja, maíz y trigo), trajeron aparejado la extracción de la vegetación preexistente y la recurrente modificación de los suelos, cuyo continuo uso imposibilitó la aparición de bosques secundarios.

La vegetación nativa del área de localización de la ET Cevil Pozo se encuentra afectada por el desarrollo industrial, agrícola y en menor medida el urbano. Hoy sólo persisten algunos ejemplares de Jacarandá o Tarco y Ceibo.

La ampliación de la ET Cevil Pozo tendrá un impacto nulo sobre la vegetación, dado que no se deberá recurrir a la tala o poda de la escasa vegetación arbórea existente.

5.3. EFECTOS SOBRE LA FAUNA

La fauna actual está limitada principalmente a las aves menores, ofidios y roedores. En la zona habitan una gran variedad significativas de aves, destacándose las aves de rapiñas como las lechuzas, halcones y aguiluchos.

Las tareas de montaje de la ampliación de la ET Cevil Pozo producirán impactos negativos leves sobre la escasa fauna circundante, por la presencia transitoria de los equipos y personas que participan del montaje. Una vez terminadas las tareas de construcción, la



escasa fauna retornará, ya que la operación de los nuevos campos de LAT, no afectará el medio de manera significativa y permanente.

Las etapas de actividades preparatorias y constructivas involucrarán por un corto tiempo, movimiento extraordinario de personas, vehículos y maquinarias, con la lógica generación de ruidos, vibraciones, gases, etc., lo que es de esperar sean causales de desplazamiento transitorio de las especies adaptadas al entorno semiurbanizado. Como el tiempo de obra será relativamente corto, la afectación a la fauna será limitada y leve.

5.4. MAYOR ACCESIBILIDAD A TIERRAS SILVESTRES

La ampliación de ET Cevil Pozo no modificará la accesibilidad a tierras silvestres inexistentes, ya que no se requiere la construcción de picadas ni caminos de acceso que puedan favorecer el ingreso de personas al subsistema. La movilidad de personas y equipos durante las tareas de montaje y OyM, limitada, se realizará a través de la Ruta N° 302, por lo tanto, el proyecto tiene un efecto nulo sobre este aspecto.

5.5. AFECTACIÓN DE SUELOS

Durante las etapas de construcción y mantenimiento, el paso de vehículos pesados se realizará por rutas y calles públicas pavimentadas y en el predio de la ET Cevil Pozo sobre playas y el suelo compactado del predio de la ET, y no generarán compactación de los horizontes superficiales, con pérdida de infiltración y aumento de escorrentía laminar y concentrada.



Se considera que el impacto sobre los suelos, de la construcción y OyM de la ampliación de la ET Cevil Pozo, será nulo.

5.6. ALTERACIÓN DE LA TASA DE EROSIÓN DE SUELOS

Los suelos de la zona se caracterizan por el alto contenido de materia orgánica y una mediana estabilidad estructural. El predio de la ET se encuentra parquizado en los espacios entre caminerías cementicias, a los fines de minimizar las acciones erosivas de vientos y lluvias. El terreno, actualmente nivelado, será mantenido en similares condiciones, permitiendo la mayor absorción de las precipitaciones pluviales y un escurrimiento suave de los excedentes hacia los límites perimetrales.

Durante las etapas de actividades preparatorias y construcción, el movimiento previsto de suelos, maquinarias y personas será mínimo y en pequeñas superficies, previéndose la inmediata nivelación y la reposición del parquizado una vez concluidas las mismas. Las fundaciones requeridas no superarán los 1,5 m.

Los estudios geotécnicos en la zona, concluyen en que se pueden fundar las estructuras con fundaciones de H° S°, siendo que los asentamientos de las mismas, en las condiciones recomendadas estarán dentro de lo admisible.

Teniendo en cuenta estas apreciaciones y considerando que no habrá ningún tipo de tala, desmonte o corte de árboles asociadas al montaje de la ampliación de ET Cevil Pozo, se concluye que la tasa de erosión será mínima en las etapas preparatorias y de construcción, y nula en la de explotación.



5.7. CURSOS DE AGUA E INTERRUPCIÓN DE DRENAJES

La ET Cevil Pozo, como ya se ha destacado se encuentra alejada de los cursos de agua, en una zona de suaves pendientes está localizada en un predio en el que realizaron todas las tareas necesarias para mantener su nivelación. Estas características y el al estar alejada de los cursos de agua, no producirá efecto alguno sobre modificación de cursos de agua y alteración de drenajes.

En cuanto a la presencia de aguas superficiales, ni el predio de la ET ni sus alrededores son atravesados por ningún cauce natural ni artificial. El cause del Río Salí se encuentra aproximadamente unos 3,6 km al Oeste del predio de ET Cevil Pozo.

Las características y envergadura de las obras asociadas al Proyecto, no modificarán el régimen de escurrimientos de la zona aledaña.

5.8. AFECTACIÓN DE ÁREAS DE RESERVA DE FLORA Y FAUNA

El predio donde se prevé la realización del proyecto, no se encuentra inscripto en ningún área de reserva de flora y/o fauna, por lo tanto no existe afectación a este aspecto.



5.9. EN RELACIÓN CON LA POBLACIÓN RADICADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

5.9.1. Afectación al Desarrollo Demográfico Local

El desarrollo demográfico local no se verá afectado negativamente por la ampliación de la ET Cevil Pozo, ya que todas las actividades que se realicen en las diferentes etapas previstas por el proyecto se efectuarán dentro del predio de la Estación (salvo las correspondientes al movimiento de equipos y mano de obra en la etapa de construcción, de duración temporal). Si se toma en cuenta que el barrio mas cercano (Bº. Aeropuerto) se encuentran aproximadamente a 400 mts, se considera que las obras de ampliación asociadas al Proyecto, no provocarán ni restricciones distintas al uso actual del terreno y/o tránsito, ni obligarán a cualquier tipo de emigración poblacional.

La Ampliación de la Estación Transformadora Cevil Pozo posibilitará, a la población de las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán, el acceso a un servicio eléctrico más confiable, ante condiciones N y N-1, con una mejor calidad de servicio y con menores restricciones de oferta.

Se considera que la Ampliación de la ET Cevil Pozo tendrá efectos positivos leves sobre el desarrollo demográfico local.

5.9.2. Seguridad. Modificación de los Riesgos de Accidentes en el Ámbito de la ET Cevil Pozo

Si bien las obras asociadas a la Ampliación de la ET Cevil Pozo son de limitada envergadura, se desarrollarán en un ámbito energizado con tensiones de 132 KV, 33 KV y



13,2 KV. En lo relativo al personal y a los equipos a utilizar durante en las etapas preparatoria, construcción y explotación, se considera que la aplicación de las normas y procedimientos establecidos en la Ley N° 19587/79 de higiene y seguridad en el Trabajo y su Decreto Reglamentario N° 351/79, así como la Ley N° 24557/96 de riesgos de trabajo, evitará la generación de riesgo adicional de accidentes.

No existen riesgos asociados con el manejo de los aceites de equipos, en especial a los del transformador. La malla de puesta a tierra se encuentra construida y existe un sistema contra incendios en funcionamiento.

5.9.2.1. Puesta a Tierra de las Instalaciones

Los sistemas de puesta a tierra tienen dos objetivos básicos:

- La seguridad personal
- La protección de los equipos eléctricos.

Las condiciones de seguridad exigen la conexión a tierra de todas las partes metálicas de interruptores, cubas de transformadores, estructuras, armaduras de columnas y edificios, cercas metálicas, cables de guardia de líneas aéreas, etc., de tal forma que la tensión de contacto de estos elementos no resulte peligrosa para las personas y las instalaciones eléctricas.

Desde el punto de vista de la seguridad, todas las partes metálicas que una persona puede tocar, estarán conectadas a tierra. Esto significa que cada pieza metálica de las instalaciones tendrá su propia conexión al sistema de puesta a tierra. Estas conexiones serán de cobre o galvanizadas y estarán protegidas mecánicamente.



Con el fin de igualar los potenciales eléctricos alrededor de la estación, los diferentes cables o barras de tierra en los equipos de playa y en las estructuras de la estación, ya están unidas entre si, mediante conexiones firmes y múltiples.

Para evitar que las corrientes a tierra de intensidad elevada, tales como las que pueden circular por los neutros de los transformadores en casos de cortocircuito a tierra de las partes activas, se concentren en tomas de tierra puntuales o de pequeña superficie, generando que el gradiente de potencial en el suelo resulte peligroso por la tensión de paso resultante, la malla de puesta a tierra se encuentra ejecutada mediante un entramado o malla de conductores desnudos unidos entre sí, cubriendo una superficie considerable de la estación, y el área de emplazamiento de los campos de LAT de 132 KV previstos. La malla de tierra se unirá a jabalinas distribuidas y en número suficiente para asegurar el gradiente de tensiones dentro de los valores admisibles en caso de contactos a tierra.

5.9.2.2. Instalación Contra Incendios

El diseño del sistema contra incendio en la sala de comando, está constituido esencialmente por detectores de humo con alarmas al Centro de Control y extintores para fuegos de clase A, B y C, de polvo bajo presión de accionamiento manual.

5.9.2.3. Recaudos en la Etapa Constructiva

Como no se prevén movimientos que afecten las actividades normales del entorno de la estación, salvo los usuales al instante de entrada y salida de vehículos al predio, los recaudos a ser tenidos en cuenta en el exterior del predio, son mínimos. Las actividades internas se desarrollarán siguiendo las normas vigentes de Seguridad e Higiene.



5.9.3. Seguridad. Modificación de los Riesgos de Accidentes en el Medio

Circundante a la ET Cevil Pozo

Las tareas de construcción de los campos de entrada y salida de la ET se restringen al predio de la misma y por lo tanto no significan modificación de la seguridad de los pobladores de las localidades cercanas ni de las plantas fabriles, ni de las personas que frecuentan el predio de actividades deportivas y sociales de la empresa citrícola vecina. Sin embargo, es necesario durante las tareas de construcción indicar en la ruta de acceso la posibilidad de entrada y salida de camiones utilitarios y maquinaria del predio. Un operario deberá dirigir este movimiento en la entrada del predio. Esta entrada deberá mantenerse constantemente libre para permitir entradas y salidas de vehículo no programadas.

La emisión electromagnética se ubica por debajo de los niveles máximos establecidos por la normativa vigente (Ver Anexo).

El impacto sobre la seguridad humana debe ser considerado nulo tanto durante la etapa de construcción como durante la etapa de funcionamiento y mantenimiento ya que las obras no afectan a las personas que habitualmente se encuentran cerca del predio de la ET. El riesgo para los operarios de la construcción es el mismo que en cualquier otra construcción.



5.9.4. Campo eléctrico

La simulación computacional con el método de cargas equivalentes permite determinar el mayor valor de intensidad de campo eléctrico a nivel del suelo igual a 4 kV/m en proximidades de los descargadores.

- El máximo valor de intensidad de campo eléctrico a 1 m por encima del nivel del suelo en los alrededores de la ET Cevil Pozo aparece en el perímetro externo Norte con 2,1 kV/m.
- Debajo de la Línea de Alta Tensión Tucumán Norte el máximo valor de campo calculado a 1 m sobre el nivel del suelo es de 2,85 kV/m, valor inferior al límite de 3 kV/m fijado por el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de la Secretaría de Energía de la Nación. En el montaje de la obra se deberá ser muy estricto en el respetar las alturas mínimas de los conductores especificadas en este tramo.
- La corriente de contacto por campo eléctrico para un vehículo grande en las proximidades de las ET o debajo de la LAT no supera los 5 mA.

5.9.5. Campo magnético

- Debajo de la Línea de Alta Tensión Avellaneda en el perímetro de la ET, el campo calculado a 1 m sobre el nivel del suelo no supera el valor de 34 μ T/kA. Suponiendo el peor caso, que todas las líneas funcionen a la corriente térmica máxima de los conductores (300/50 mm² Al/Ac) de 0,735 kA, el campo resulta 25 μ T, valor límite de la reglamentación nacional para exposición del público. Durante el montaje de la obra



se recomienda ser muy cuidadoso en respetar las alturas mínimas de los conductores y flechas de acuerdo a las especificaciones del cálculo.

El estudio de ruidos campos electromagnéticos inducidos durante el funcionamiento de los campos de entrada y salida de la ET demuestran que éstos no afectarían la salud de las personas que deben circular en las proximidades de la ET ni de aquellas que deban operar la ET, ni siquiera cuando éstos son máximos durante eventos de lluvia. Este impacto es menor si se considera que la ET no es zona residencial ni de paso habitual de transeúntes. El impacto sobre la salud y el medio ambiente debe ser considerado nulo.

5.9.6. Radiointerferencia

- Se ha calculado que en la ET Cevil Pozo el máximo nivel de perturbación por radiointerferencia a 0,5 MHz y 20 m de la fase central del juego de barras (antena 132 kV) es de 41 dB. Para señales de más de 3590 $\mu\text{V/m}$ la relación [señal/ruido] es menor que 30 dB.

5.9.7. Ruido y Vibraciones

Las instalaciones de Alta Tensión pueden generar ruido audible de dos maneras, por efecto corona y por efecto eoliano:

- El ruido acústico por efecto corona posee un espectro de banda ancha y otro de sonidos puros. El espectro de banda ancha es el responsable del característico zumbido del efecto corona, con fuertes componentes sobre los 500 Hz. Los llamados sonidos puros tienen frecuencias que son múltiplos pares de 50 Hz. El sonido dominante es el



correspondiente a los 100 Hz, y sus efectos son similares a los producidos por la vibración del núcleo de los transformadores y al de los tubos fluorescentes. La atenuación lateral del ruido acústico es importante, el ruido decrece aproximadamente entre y 3 a 4 dBA por cada duplicación de la distancia. La atenuación observada es más importante para las frecuencias elevadas, por lo que el espectro se modifica con la distancia y va asemejándose al ruido ambiente lejos de la línea.

- El ruido eoliano no depende de la tensión, es producido por el viento sobre las estructuras, los aisladores y los conductores y depende de la velocidad y dirección del viento.

Las perturbaciones producidas por el ruido audible dependen fundamentalmente de la sensibilidad de las personas y del nivel y tipo de ruido ambiente. El criterio para evaluar la molestia producida por el ruido es el “Criterio de Perry”, usado por la Boneville Power Administration:

- Menos de 52,5 dBA no molesta.
- Entre 52,5 y 59 dBA, molesta poco
- Más de 59 dBA molesta.

Los valores consignados corresponden a mediciones realizadas con filtros tipo A, diseñados para poseer una respuesta en frecuencia similar a la del oído humano. En general en EETT de Alta Tensión de 132 KV, el ruido acústico no es un factor de significancia en el diseño.

La incorporación de campos de salida de LAT de 132 KV en la ET Cevil Pozo no generará, durante su operación, ruidos audibles adicionales a los existentes, que de cualquier manera



son de baja intensidad y de impacto nulo considerando la localización de la ET respecto de la ruta y de las zonas urbanizadas.

Durante la construcción el nivel de ruido será mayor producto de la utilización de equipos para la construcción de obras civiles y el montaje electromecánico (hormigoneras, grúas livianas, camiones). Se considera que el impacto sobre la salud y el medio ambiente, generado por los ruidos asociados a la ampliación de la ET Cevil Pozo, debe ser considerado nulo, ya que la ET se encuentra en una zona de baja población cercana a la fuente de emisión, y de predominancia de establecimientos industriales, y campos de cultivo.

5.10. EN RELACIÓN CON LAS ACTIVIDADES DE LA COMUNIDAD

5.10.1. Modificación de la Accesibilidad

La obra prevista en sus etapas de diseño técnico y construcción, no afectará la accesibilidad de la población a sus viviendas ni a los ámbitos en los que se desarrollan actividades económicas, ni provocará inconvenientes al tránsito sobre la ruta y/o caminos vecinales, manteniendo por lo tanto inalterables las vías de acceso, por lo tanto no se prevé ningún impacto sobre la accesibilidad, en ninguna de las etapas de preparación, construcción y operación.



5.10.2. Alteración de Patrones de Uso del Suelo

Al tratarse de una instalación de tipo estática, la ejecución del proyecto previsto no alterará los patrones de uso de suelo del área bajo análisis, ni su composición físico – química, al no emitir ningún producto de desecho que pudiera alterar los suelos. Como se trata de campos de LAT de 132 KV, no existe en esta obra presencia de aceite mineral de base nafténica para aislación y refrigeración utilizado en los transformadores de potencia, y de base parafínica en el caso de interruptores de media tensión. El aceite de los interruptores que efectuaron cortes de arcos eléctricos deriva en residuos que la normativa califica como peligrosos, pues estos son imposibles de recuperar. De todos modos el volumen de los mismos es pequeño y se verifica en largos intervalos de tiempo, siendo fácilmente confinables para su eliminación, conforme al régimen legal de los residuos peligrosos (Ley 24051 y Decreto Reglamentario 831193).

Por lo tanto no se prevé ningún impacto en las tres etapas.

5.10.3. Dinamización de Sectores Económicos

Al mejorarse la confiabilidad y calidad del suministro en una amplia zona de influencia en los subsistemas NOA Norte y NOA Centro, se generan condiciones adecuadas para incentivar la aparición de nuevas actividades económicas y potenciar las existentes. Se debe tener en cuenta que en las dos primeras etapas se movilizará la actividad relacionada con los insumos y la mano de obra necesarios para la ejecución del proyecto, aunque levemente por la envergadura de las obras.

Por lo tanto el impacto que se prevé será beneficioso.



5.10.4. Incorporación Temporal de Mano de Obra

En el proceso de construcción, la ejecución del proyecto demandará escasa mano de obra del lugar, en general relacionada con las obras civiles, estando la mano de obra técnica especializada a cargo de los proveedores del montaje. En lo que hace al estado de operación de las instalaciones, al ser telecontroladas no insumirán ninguna mano de obra permanente.

5.10.5. Expropiaciones, Relocalizaciones, Servidumbres

Para la obra que se analiza, no habrá que realizar ningún tipo de acción respecto a expropiaciones, relocalización de poblaciones, y/o constitución de servidumbres. El predio en donde se construirán los dos campos de LAT de 132 KV, forma parte de los bienes aplicados al Servicio de Transporte por Distribución del NOA.

5.10.6. Riesgos sobre la Población más Sensible

El riesgo sobre la comunidad circundante es prácticamente nulo si se consideran los efectos o influencias posibles productos de la ampliación de la ET Cevil Pozo. No obstante ello se ha efectuado un relevamiento de la población más sensible, no encontrándose ni escuelas, ni Centros Asistenciales en las proximidades del predio y se concluye que no habrá ninguna influencia sobre esta población.



5.10.7. Pueblos nativos

En las proximidades de la localización de la ET Cevil Pozo no hay poblados de comunidades indígenas.

5.10.8. Patrimonio Cultural

En las inmediaciones de la ET Cevil Pozo no se registran yacimientos arqueológicos conocidos. La arquitectura de los establecimientos industriales circundantes a la línea no tiene especial valor histórico ni de estilo. En el predio de la ET se realizaron excavaciones para implantar los campos de entrada y salida preexistentes y no se encontraron restos de valor. Probablemente uno de los pocos edificios atractivos en las inmediaciones de la ET sea la Estación de Trenes Cevil Pozo que se encuentra a casi dos kilómetros en una ruta altamente impactada por lo que no puede considerarse que sea afectada por la construcción de los nuevos campos.

La afectación del patrimonio cultural es nula, lo que no obsta para que todas las obras de excavación se detengan ante un eventual e improbable encuentro de restos arqueológicos o paleontológicos. En este caso deberá comunicarse cualquier hallazgo a profesionales pertinentes quienes deberán opinar sobre el futuro de las excavaciones.

5.10.9. Riesgos Asociados a otras Instalaciones

Los riesgos asociados a la proximidad de instalaciones de almacenamiento de combustibles, será nula, ya que la más próxima se encuentra a más de 1.000 metros de distancia del predio de la Estación Transformadora, correspondientes a la planta de REFINOR



La ET ni la ampliación prevista, no presentan riesgos para la aviación, por su lejanía con el aeropuerto., y por la presencia de la LAT de 132 kV con estructuras más elevadas que las que se asocian a la construcción de la antena de 132 kV de cualquier EETT.

5.10.10. Áreas protegidas y de interés para la conservación

La ET Cevil Pozo se encuentra totalmente fuera de cualquier área protegida o de interés para la conservación biológica, por lo que la construcción y funcionamiento de los campos de entrada y salida no tendrían efectos sobre este tipo de áreas.

5.11. EN RELACIÓN CON EL MEDIO CONSTRUIDO

5.11.1. Alteraciones de los Valores de las Propiedades

Considerando que la ET Cevil Pozo es existente, que las obras de ampliación son de escasa envergadura, y que las viviendas más cercanas se encuentran alejadas, se considera no existirá alteración sobre el valor de las mismas. Por iguales razones y por la presencia de las numerosas líneas de 132 KV existentes en la zona, no se considera existirá afectación sobre las propiedades industriales y agrícola lindantes.

5.11.2. Radiointerferencia

A los efectos de verificar sus consecuencias, se han determinado los niveles de radiointerferencias debido al efecto corona. (Ver Anexo).

La radiointerferencia es producida por las líneas de alta tensión y eventualmente algunos puntos de las instalaciones de estaciones transformadores, debido a la aparición del efecto



corona, que se manifiesta de varias formas- ruido audible, efecto luminoso, pérdidas Joule, producción de ozono y radiointerferencia. El desarrollo de oscilaciones electromagnéticas de alta frecuencia, se transmite hasta cierta distancia y origina perturbaciones radiotelefónicas y de televisión en sus inmediaciones.

El nivel de ruido admisible en los aparatos radorreceptores, se halla en relación con la intensidad de la señal útil. Para una recepción muy buena, esta relación es de 0.001 y puede subir a 0.03 con audición todavía satisfactoria, admitiendo cierto ruido de fondo. Como la señal útil suele ser del orden de los 1000 $\mu\text{V}/\text{m}$ (a 100 Km de la emisora) y 10.000 $\mu\text{V}/\text{m}$ (a 50 Km), los campos parásitos en el punto de recepción pueden resultar admisibles entre límites que van desde 30 a 300 $\mu\text{V}/\text{m}$.

La aparición del efecto corona y con ello las perturbaciones en las emisiones de radio y televisión, varían con las condiciones atmosféricas. Las mismas son diez veces mayores bajo lluvia que en tiempo seco. La contaminación de los conductores y partes bajo tensión con el polvo y elementos grasos que facilitan su adherencia, son también motivos de aparición del efecto corona y sus efectos secundarios.

Se ha calculado que en la ET Cevil Pozo el máximo nivel de perturbación por radiointerferencia a 0,5 MHz y 20 m de la fase central del juego de barras (antena 132 kV) es de 41 dB. Para señales de más de 3590 $\mu\text{V}/\text{m}$ la relación [señal/ruido] es mejor que 30 dB.



5.11.3. Demoliciones o Traslados de Componentes de la Infraestructura Urbana

En la ejecución de la obra, no se prevé realizar demoliciones o traslados de componentes de la infraestructura urbana.

5.12. HABILITACIONES Y PERMISOS

Adicional al permiso para la construcción que deberá otorgar TRANSNOA S.A. en su carácter de transportista responsable de las instalaciones, el único permiso complementario requerido, es el municipal, ya que toda obra debe contar con la correspondiente autorización municipal.

5.13. RESPECTO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL

La metodología empleada en la evaluación del impacto ambiental sigue lo indicado en las disposiciones vigentes en el orden nacional, que proponen la construcción de una Matriz de Resultados de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por la obra proyectada. En esta matriz, las filas representan todos los aspectos ambientales considerados en el análisis, y las columnas las tres etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), realizándose en cada una de las celdas de encuentro de filas y columnas, la calificación del impacto específico mediante los siguientes factores de ponderación:

Tabla: Codificación de los tipos de impactos ambientales

Signo:		Duración :	Intensidad:	Dispersión:
(-)	(perjudicial)	T (temporal)	E (elevada)	F (focalizada)
(+)	(beneficioso)	P (permanente)	M (media)	D (disperso)
			L (leve)	

Se detalla el significado de estos factores:

Signo:

- (-): el aspecto ambiental estudiado será modificado en forma sensible y perjudicial.
- (+): el aspecto ambiental estudiado será modificado en forma beneficiosa.

Duración:

- T: el impacto sobre el aspecto ambiental estudiado tendrá una duración temporal.
- P: el impacto sobre el aspecto ambiental estudiado tendrá una duración permanente.

Intensidad:

- E: el aspecto ambiental considerado será modificado en forma severa o elevada.
- M: el aspecto ambiental considerado será modificado en forma media.
- L: el aspecto ambiental considerado será modificado en forma ligera o leve.

Dispersión:

- F: el impacto sobre el aspecto ambiental considerado, se encuentra localizado dentro de ciertos límites del entorno espacial estudiado.
- D: el impacto sobre el aspecto ambiental considerado, se encuentra disperso sin límites espaciales precisos.

La ausencia de impacto se representa por una X.

La tabla siguiente, Matriz de Evaluación de Impactos, resume el EIA correspondiente al proyecto de Ampliación de ET Cevil Pozo, correspondiente a las fases de construcción y operación y mantenimiento:

AMPLIACIÓN DE ET CEVIL POZO: CONSTRUCCION DE DOS CAMPOS DE LAT DE 132 KV. MATRIZ EVALUACION IMPACTOS			
Descripción de los impactos	Preparación	Montaje	Funcionamiento
Aspectos visuales	X	-TLF	-PLF
Valores histórico-culturales	X	X	X
Áreas Protegidas	X	X	X
Población rural	X	X	+PLD
Población urbana	X	-TLD	+PED
Cambios de uso de la tierra	X	X	X
Valores de la propiedad	X	-TLF	+PLD
Producción	X	+TLF	+PLD
Aviación	X	X	X
Vegetación	X	X	X



Fauna	X	-TMF	X
Suelos	X	-TLF	X
Napas	X	X	X
Fragmentación de hábitat	X	X	X
Accesibilidad a tierras silvestres	X	X	X
Cursos de agua	X	X	X
Interrupción de drenajes	X	X	X
Zonas de reserva	X	X	X
Caminos de acceso	X	X	X
Control de la vegetación	X	X	X
Ocupación franja de servidumbre	X	X	X
Campo eléctrico	X	X	-TLF
Campo magnético	X	X	-TLF
Efecto corona	X	X	X
Corrientes Inducidas	X	X	X
Radio interferencia	X	X	X
Ruido audible	X	-TMF	X



6. LINEAMIENTOS PARA EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Como parte de un Proyecto Básico previo al Proyecto Ejecutivo propiamente dicho, este estudio de impacto ambiental no incluye la elaboración del Plan de Gestión Ambiental (PGA) sino sus correspondientes lineamientos. Éstos constituyen la base sobre la que habrá que confeccionarse, en la posterior etapa de Proyecto Ejecutivo, el PGA que deberá acompañar al Proyecto a lo largo de su vida útil. Esto permitirá asegurar que el diseño definitivo, el proceso constructivo, y la operación del proyecto incorporen criterios de protección ambiental que garanticen un equilibrio entre el Proyecto y el medio, tanto natural como antrópico, en el que se implanta.

6.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

6.1.1. Consideraciones acerca de la protección del medio ambiente

Para la realización de cualquier tarea, el responsable de mayor jerarquía vinculado al proyecto deberá planificar las obras para evitar el uso inadecuado de los recursos, minimizar los impactos ambientales y reducir al mínimo el número de operarios y el número de tareas siempre que esto no signifique un detrimento en la calidad del servicio o en la seguridad personal de pobladores y operarios.

En la planificación de las tareas de campo deberá priorizarse la relación cordial con los propietarios de los predios vecinos para evitar conflictos que podrían comprometer al proyecto.



Durante la realización de tareas deberán señalizarse adecuadamente los accesos a la obra. Durante estas tareas deberán extremarse las precauciones para la seguridad de operarios y pobladores.

6.1.2. Mantenimiento de Accesos

El responsable de las tareas deberá coordinar las tareas para reducir al mínimo la interferencia con la circulación pública, ya sea vehicular o peatonal.

Cuando resulte necesario atravesar, cerrar u obstruir caminos, calles o rutas, públicos o privados, deberá proveer y mantener desvíos que garanticen la circulación del tránsito seguro y cuyo impacto ambiental sea mínimo. Estos desvíos deben estar señalizados. *En el caso particular que analizamos sólo se usará el acceso vigente de la ET, suficiente para el movimiento de personal y equipamiento que requerirá la obra. El mantenimiento de un único acceso al predio de la ET permitirá un mejor control de las condiciones de seguridad de la misma.*

6.1.3. Afectación de Áreas de Cultivo o Pastoreo

Si bien la ET Cevil Pozo limita al norte con la ruta 302 y a través de ésta con unas plantaciones de caña de azúcar, la magnitud de las obras implicarán sólo movimientos y acciones dentro del predio de la ET. El responsable del montaje de la ET, deberá: elaborar un programa de trabajos tal que no interfiera con los sistemas de riego de las tierras cultivadas.



En la proximidad de la ET no existen árboles exóticos de rebrote rápido (álamos, eucaliptos, paraísos, etc.), y no deben ser plantados en el futuro ya que podrían afectar las entradas y las salidas de las líneas.

6.1.4. Afectación de Servicios Públicos

Si bien la naturaleza de los trabajos asociados a la ampliación de la ET Cevil Pozo y la localización concentrada de los mismos, será responsabilidad del ejecutor de los trabajos:

- Cuando la ejecución de los trabajos requiera de la remoción o relocalización permanente o temporaria de un servicio existente, coordinar todas las actividades con los prestatarios de dicho servicio y efectuar todos los trabajos a su entera satisfacción.
- Cuando las operaciones deban desarrollarse en áreas adyacentes o cercanas a instalaciones de servicios tales como gas, teléfonos, televisión, energía eléctrica, agua, cloacas o sistemas de riego, y existiese la posibilidad de que dichas operaciones puedan provocar daños o inconvenientes, deberá suspender sus trabajos hasta haber tomado los recaudos necesarios para protegerlas.
- Las válvulas de los servicios sanitarios, sistemas hidrantes contra incendio y bocas de registro de los distintos servicios deberán ser mantenidas libres de obstrucciones y disponibles para ser utilizadas en cualquier momento.

6.1.5. Obradores temporarios

Debido a la pequeña envergadura de las obras que se realizarán en la ET Cevil Pozo y a su ubicación próxima al centro urbano de San Miguel de Tucumán, se estima que solo se



utilizará un obrador para almacenamiento de herramientas chicas y medianas y para las tareas de control de asistencia de los operario. En el caso de que como obrador no se utilizaren las instalaciones permanentes de ET Cevil Pozo, el responsable de las obras deberá contemplar las siguientes recomendaciones:

- Incorporar la consideración ambiental en el análisis de su emplazamiento del obrador. La ubicación y diagramación del obrador deberá hacerse teniendo en cuenta los aspectos ambientales, de salud e higiene del trabajo asociados, entre los que se destacan: la provisión de agua potable, cocción de alimentos y aseo personal; la disposición de efluentes sanitarios y domésticos en forma separada y con el tratamiento adecuado (cámara séptica y cloración). En cualquier caso la instalación deberá sujetarse a las normas vigentes en el lugar.

6.1.6. Hallazgo de restos arqueológicos, paleontológicos o históricos

Si bien las obras se llevarán a cabo en un predio donde el suelo ha sido ya previamente removido para la instalación de las instalaciones existentes y sea por tanto improbable un hallazgo arqueológico, esto no obsta para que ante la existencia de un posible hallazgo, se deba interrumpir las actividades constructivas que lo comprometan, se deba dar aviso a las autoridades competentes y asegurar la protección de las piezas con cubiertas y/o defensas hasta que se reciba notificación de la orden de reiniciar la obra, de acuerdo a las normas citadas en el capítulo 4. La Ley 4593 de yacimientos arqueológicos, paleontológicos y paleoantropológicos establece que todo ejemplar extraordinario (original) que se hubiera encontrado como resultado de dichas excavaciones, sea entregado a la Secretaria de Estado



de Educación y Cultura, la que deberá hacerlos ingresar a los Museos Provinciales de la especialidad para su conservación y clasificación. Toda excepción a esta disposición, deberá ser autorizada mediante Decreto, por el Poder Ejecutivo Provincial.

Los operadores de equipos de movimiento de suelos, excavaciones y perforaciones deberán recibir una capacitación básica específica por parte del Área de Medio Ambiente.

6.1.7. Manejo de residuos y control de la contaminación

- Se deberán mantener todos los lugares de operación libres de obstáculos y desperdicios de materiales y retirar todo material sobrante e instalaciones temporales tan pronto como su uso no sea ya necesario.
- Se deberá mantener los cursos de agua, alcantarillas, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como materiales de construcción, escombros y residuos de cualquier tipo.
- Se deberán arbitrar los medios para que ningún combustible, aceite o sustancia química contaminante sea derramado en los cursos de agua superficiales, contamine los suelos y las aguas subterráneas.
- Se deberá arbitrar los medios a fin de minimizar la contaminación del aire como consecuencia de los trabajos de construcción. Las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedras y escombros deberán ser realizadas cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible.
- En general, los residuos generados durante las obras, producto de la limpieza del terreno, del obrador o de las actividades constructivas propiamente dichas, deberán



reutilizarse, ser removidos o ser incinerados de acuerdo a sus características de peligrosidad y a lo que estipulen las normas vigentes.

- Puesto que la ET se encuentra a la vera de una ruta muy transitada se recomienda no incinerar los desechos que sean combustibles tales como papeles, cajas de cartón, empaquetaduras, cajones de madera etc. Los desechos, entonces, deberán acumularse para facilitar su transporte hacia áreas aprobadas por las autoridades locales para su disposición final.
- Se adoptarán los resguardos pertinentes para que la disposición de los residuos no genere peligro de ningún tipo por contaminación y/o incendios, ni obstaculizar ni bloquear la operatoria del lugar, aún si el material fuera movido o alterado. Dichas áreas serán, previa a su utilización, limpiadas, desmontadas y rastrilladas.
- Todos los materiales de desecho existentes y/o generados durante la construcción serán removidos en forma diaria para su posterior disposición, o en su defecto y de ser aprobado por la Autoridad Pública Competente, incinerados en los lugares aprobados para su disposición.
- En los casos que se proceda al enterramiento de los residuos en los lugares seleccionados para el depósito, los que contarán con la autorización de la Autoridad Pública Competente, se procederá de la siguiente forma:
 - Se rellenará con capas horizontales que no superarán la cota del terreno circundante, asegurando un drenaje adecuado e impidiendo la erosión de los suelos allí depositados.



- Los materiales gruesos deberán recubrirse con suelos finos que permitan formar superficies parejas. Los taludes no tendrán una inclinación menor que 3:2 (H.V.) y se recubrirán con suelos orgánicos, pastos y otra vegetación natural de la zona.
- Bajo ninguna circunstancia se enterrarán o incinerarán residuos no biodegradables. Los mismos serán removidos diariamente y acopiados en un lugar habilitado para tal fin en los sitios previstos y aprobados para la disposición de residuos en los obradores y campamentos, para luego ser removidos periódicamente al lugar previsto con las Autoridades Públicas Competentes para su disposición final.
- Los campamentos y obradores dispondrán de contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de desechos, escombros y residuos en general.
- En casos de recurrirse a la incineración, se procederá como se indica a continuación:
 - Se efectuará en las áreas habilitadas al efecto en espacios desiertos.
 - Se armarán montículos con los materiales a incinerar con el fin de reducir al mínimo el humo, los peligros de incendio y daños al terreno, construyendo un cordón delimitando la zona.
 - El equipo contra incendios se mantendrá próximo a las áreas destinadas a la incineración.
 - Se nombrará un representante ante las Autoridades Públicas Competentes y/o la Inspección de Obras para recibir y transmitir todas las novedades e instrucciones, en materia de precauciones a tener en cuenta en trabajos vinculados con incineración y uso de fuego. Este representante será el responsable de todas las actividades vinculadas con la incineración.



6.1.8. Seguridad, Señalización e Iluminación

El responsable de la obra deberá:

- Adoptar conforme a lo exigido por las normativas vigentes todas las medidas necesarias a fin de impedir el ingreso de personal no autorizado a las áreas donde se realicen tareas asociadas al montaje, para garantizar la seguridad pública y la seguridad de sus empleados, por lo tanto deberá ajustarse plenamente a las normas establecidas por el Transportista.
- Mantener en condiciones legibles todos los carteles precautorios
- Proteger las instalaciones existentes y las propiedades adyacentes de cualquier daño potencial.
- En caso de que fuera necesario, garantizar la debida iluminación de los vallados y de las obstrucciones con luces precaucionales. Las mismas deberán permanecer encendidas desde el atardecer hasta el amanecer y en todo momento en que, por fenómenos meteorológicos tales como lluvia, niebla, etc., resulte reducida la visibilidad. Las luces precaucionales deberán ajustarse a normas de diseño eléctrico apropiadas y estar posicionadas en estructuras fijas, de forma tal de garantizar su correcta visibilidad en cualquier condición meteorológica.

6.1.9. Aspectos relativos a la Maquinaria y Equipos

Se adoptarán las siguientes medidas a los efectos de prevenir y/o minimizar el impacto ambiental:



- Todos los vehículos y equipos contarán con un mantenimiento periódico a los efectos de asegurar la ausencia de pérdidas de combustible y lubricantes, el correcto funcionamiento de los silenciadores de ruido y que las emisiones gaseosas se ajusten a la normativa aplicable.
- Todos los obradores dispondrán de lugares apropiados específicos tanto para la carga de combustible como para el mantenimiento de vehículos y equipos, incluyendo lavado y cambio de aceite.
- Los tanques de combustible contarán con bateas a los efectos de prevenir contaminaciones por derrames.
- Se establecerán programas de mantenimiento de los tanques de combustible para asegurar que se hallen en buenas condiciones permanentemente.
- Se establecerán procedimientos escritos para todas las operaciones de carga, descarga y transferencia de combustibles y lubricantes.
- La provisión de combustible se realizará siempre bajo la condición de motor parado, estando prohibido en la zona de carga la existencia de fuegos y la de fumar. Estas prevenciones estarán señalizadas en forma visible.
- Las instalaciones de carga de combustible dispondrán de los elementos de protección contra incendios exigidos por las normativas vigentes.
- La carga de combustible será efectuada por personal habilitado, el cual cuidará de que no se produzcan derrames durante la carga.
- Los aceites y grasas serán almacenados en lugares específicos, sin acceso libre, señalizadas y contarán con piso impermeabilizado a los efectos de prevenir contaminación del suelo y/o agua por derrames accidentales.



- El lavado de vehículos y equipos se efectuará en instalaciones que tendrán separadores de aceites e hidrocarburos, a los efectos de evitar la contaminación por estos.
- La carga de combustible y el mantenimiento de los vehículos serán efectuados en obrador o en estación de servicio habilitada.
- Los aceites de desecho provenientes del cambio de aceite en vehículos y equipos serán dispuestos en bidones y/o tambores perfectamente individualizados, y almacenados en lugares que contarán con bateas para la previsión de derrames, hasta su retiro por operador habilitado o disposición final en lugares habilitados por Autoridad Pública competente.
- Los filtros de aceite, estopa, etc. serán dispuestos en recipientes perfectamente individualizados para su ulterior disposición.
- Todos los vehículos y equipos respetarán los límites de velocidad establecidas en las rutas nacionales y provinciales. Asimismo en los caminos de acceso a piquetes y en la circulación por la franja de servidumbre se impondrá una velocidad máxima de 40 km/h.

6.1.10. Información a la comunidad

Si bien la magnitud de la obra no es significativa y el presente estudio ha determinado que los efectos sobre el medio tanto natural como antrópico son mínimos, el responsable del Proyecto Ejecutivo deberá tener presente la importancia de mantener informada a la población del área sobre las características de las actividades de la construcción que puedan



llegar a causar inconvenientes o molestias para el desarrollo de su vida normal. En este sentido algunos aspectos a remarcar:

- Precauciones para evitar accidentes debido a las obras
- Interrupciones de tránsito (señalamientos, desvíos)
- Posibilidad de interferencias o interrupción de algunas prestaciones

6.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Como se ha dicho anteriormente, los efectos de operación y mantenimiento serán mínimos de acuerdo a la evaluación del impacto ambiental. Por ello las medidas de mitigación durante las etapas de operación y mantenimiento deberán orientarse a asegurar el adecuado cumplimiento de las normas de higiene y seguridad y a la adopción de criterios básicos de protección ambiental durante el desarrollo de estas actividades, en correspondencia con las normas que actualmente se aplican en la operación y mantenimiento de la ET Cevil Pozo.



7. RESUMEN EJECUTIVO

7.1. CONCLUSIONES

El impacto ambiental de la construcción de dos campos de línea de alta tensión en ET Cevil Pozo fue evaluado de acuerdo a los requerimientos establecidos en las reglamentaciones vigentes.

El proyecto se asienta:

- Sobre la necesidad de implementar soluciones racionales de corto y mediano plazo para posibilitar la cobertura del fuerte crecimiento de la demanda.
- Sobre la necesidad de estructurar un sistema de abastecimiento que redunde en mejoras crecientes de la calidad de servicio,
- Sobre la circunstancia de que no existen soluciones económicas, oportunas y de impacto similar que puedan competir con esta solución.
- En que la construcción de estos nuevos campos es una continuación natural en la mejora del sistema de transporte eléctrico dado que la LAT de 132kV que será conectada a los campos pasa por encima de la ET que posee el espacio previamente reservado para estos campos.
- En que las obras se realizarán en su totalidad dentro del predio previamente perturbado de la ET.
- En que las instalaciones de la ET son operadas desde hace 8 años, sometidas a las tareas normales de operación y mantenimiento y que por lo tanto no resultan extrañas en el área de implantación del proyecto.

A continuación se resumen los aspectos distintivos del estudio.



- Como se apuntó en el capítulo 3 del presente estudio: teniendo en cuenta que la ruta 302 no es una ruta turística, y que la ET está emplazada dentro de una zona fabril; que se afecta un predio previamente afectado, por el que incluso ya pasa la línea que será conectada, concluimos que el impacto visual tanto durante las tareas de construcción de los campos de salida como durante su funcionamiento es mínimo.
- Los estudios de campos electromagnéticos, radiointerferencia y ruido audible indican que este tipo de perturbaciones se encuentran todos dentro de la banda admisible por las normas.
- El equipamiento correspondiente al campo de línea no representan riesgos de contacto para el medio circundante, ni para el personal de mantenimientos durante el servicio normal,
- Teniendo en cuenta que la ET Cevil Pozo se encuentra en un área fuertemente perturbada, en la que vegetación vernácula ha sido completamente eliminada al igual que la fauna que perdió su hábitat, se considera que el efecto de la construcción de los campos de entrada y salida de LAT de 132 KV sobre la vegetación y la fauna es nulo.
- La ET Cevil Pozo se encuentra totalmente fuera de cualquier área protegida o de interés para la conservación biológica por lo que la construcción y funcionamiento de los campos de salida no tendrían efectos sobre este tipo de áreas.

Considerando la levedad y moderación de los impactos negativos analizados así como su posible eliminación con medidas simples y rentables, y teniendo en cuenta los efectos positivos que traerá consigo la correcta realización de la obra, se concluye que el proyecto debe ser ejecutado atendiendo las recomendaciones que demandan las normas



8. BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO DE PLANEAMIENTO Y DESARROLLO URBANO 1994 Directrices para la ordenación del territorio de la provincia de Tucumán
- RAMÓN LEONI PINTO, UNT 1994 Tucumán y la región Noroeste
- ELÍAS VICTOR 1996 Informe sobre la economía de Tucumán,
- TERÁN C Y PÁEZ DE LA TORRE, Geografía de Tucumán, 1983
- PÁEZ DE LA TORRE CARLOS. 1987 Historia de Tucumán
- INDEC, Censo Nacional de población 1991 y 2002
- ACEÑOLAZA, F.G. 1999. Los estudios geológicos en la historia de Tucumán. En Gianfrancisco M. et al (Eds) Geología de Tucumán. Publicación Especial del Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas, 11-20. Tucumán.
- INSTITUTO DE PLANEAMIENTO Y DESARROLLO URBANO 1994 Directrices para la ordenación del territorio de la provincia de Tucumán
- RAMÓN LEONI PINTO, UNT 1994 Tucumán y la región Noroeste
- ELÍAS VICTOR 1996 Informe sobre la economía de Tucumán,
- TERÁN C Y PÁEZ DE LA TORRE, Geografía de Tucumán, 1983
- PÁEZ DE LA TORRE CARLOS. 1987 Historia de Tucumán
- INDEC, Censo Nacional de población 1991 y 2002
- ACEÑOLAZA, F.G. 1999. Los estudios geológicos en la historia de Tucumán. En Gianfrancisco M. et al (Eds) Geología de Tucumán. Publicación Especial del Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas, 11-20. Tucumán.



- RICCI TEODORO RICARDO, 1967. Evolución de la Ciudad de San Miguel de Tucumán.
- LEGNAME PABLO R., DIGILIO ANTONIO, 1966 Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán.
- CLAUDIA PÉREZ MIRANDA, 2003, Tucumán y sus recursos naturales, ed .Bifronte
- JUAN MARÍA JORRAT, 2004, Situación económica a Enero 2004: Mientras Argentina corre, Tucumán camina. Revista Indicadores Económicos y Sociales.
- PUCCI ROBERTO, 1998, Monocultivo y diversificación en el Tucumán azucarero. Población y Sociedad. N° 4 Fundación Yocavil
- ROHMEDER GUILLERMO 1945, Paisaje natural y antropógeno en Tucumán. Antropogeografía general de la Provincia de Tucumán. En anales de la sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Tomo VII
- PAOLASSO, PABLO, 2004, Los cambios en la distribución espacial de la población en la provincia de Tucumán en el siglo XX. Tesis de doctorado. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Tucumán.
- IMÁGENES SATELITALES LAND SAT 5 Y 7, resolución espacial 30 metros
- Fotos Aéreas – área urbana 1- 5.000, área Rural 1- 20.000, Brigada Aérea Paraná. Comercializada por BS AS Bureau
- ENRIQUE J MARTINEZ, 2004, Tucumán, Argentina, Guía Para Invertir
- "Constitución de la Nación Argentina Comentada y Concordada" Tercera edición ampliada y actualizada. Editorial La Ley, Buenos Aires, abril de 2005.
- Constitución de la Provincia de Tucumán, 2006



- BOTASSI, Carlos Alfredo. "Derecho Administrativo ambiental".ed. librería Editor Platense.
- BROWN, A. y H. GRAU, 1993, La Naturaleza y el Hombre en las selvas de montaña. Colección Nuestro Ecosistema.
- CFI –DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES (TUCUMAN) 1995. Informe del Inventario Forestal de la Provincia de Tucumán.

ANEXOS

ANEXO I

Fotos Terrestres

Estación Transformadora Cevil Pozo

ABRIL 2007



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional

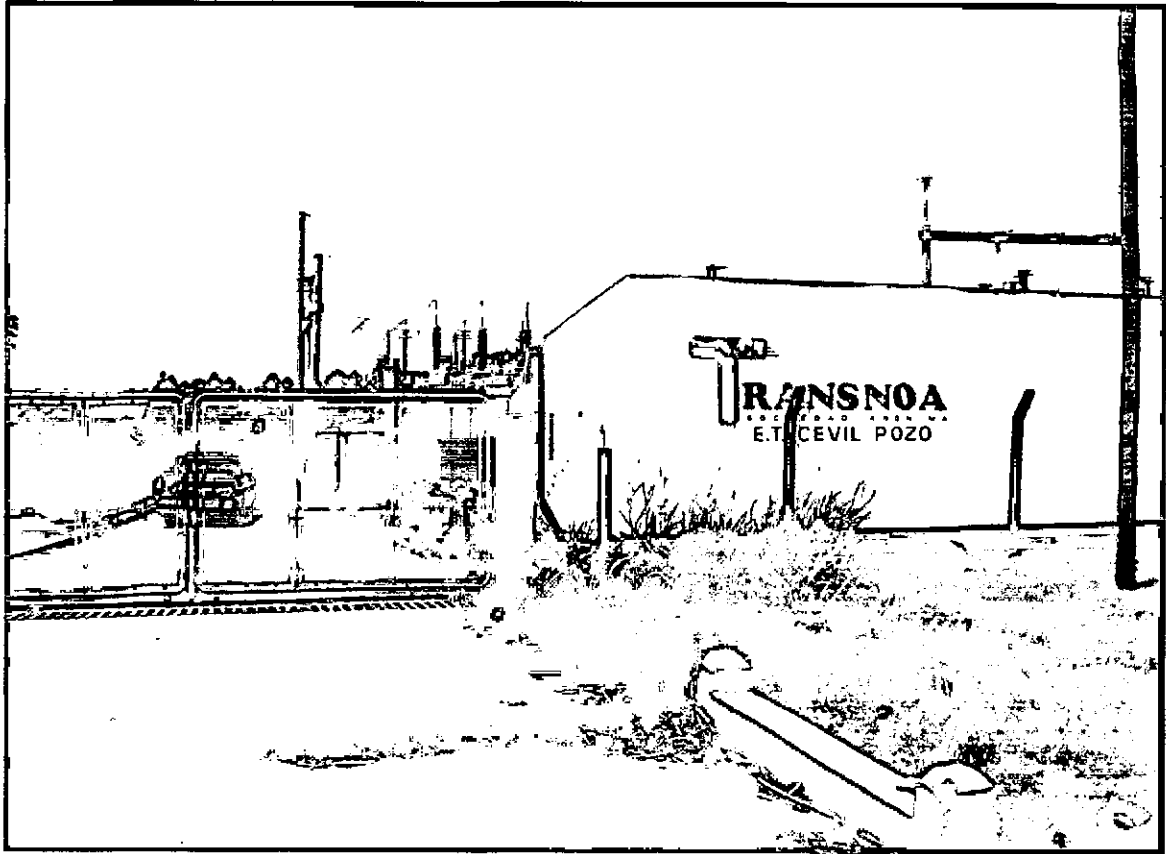


Foto 1- Entrada ET Cevil Pozo

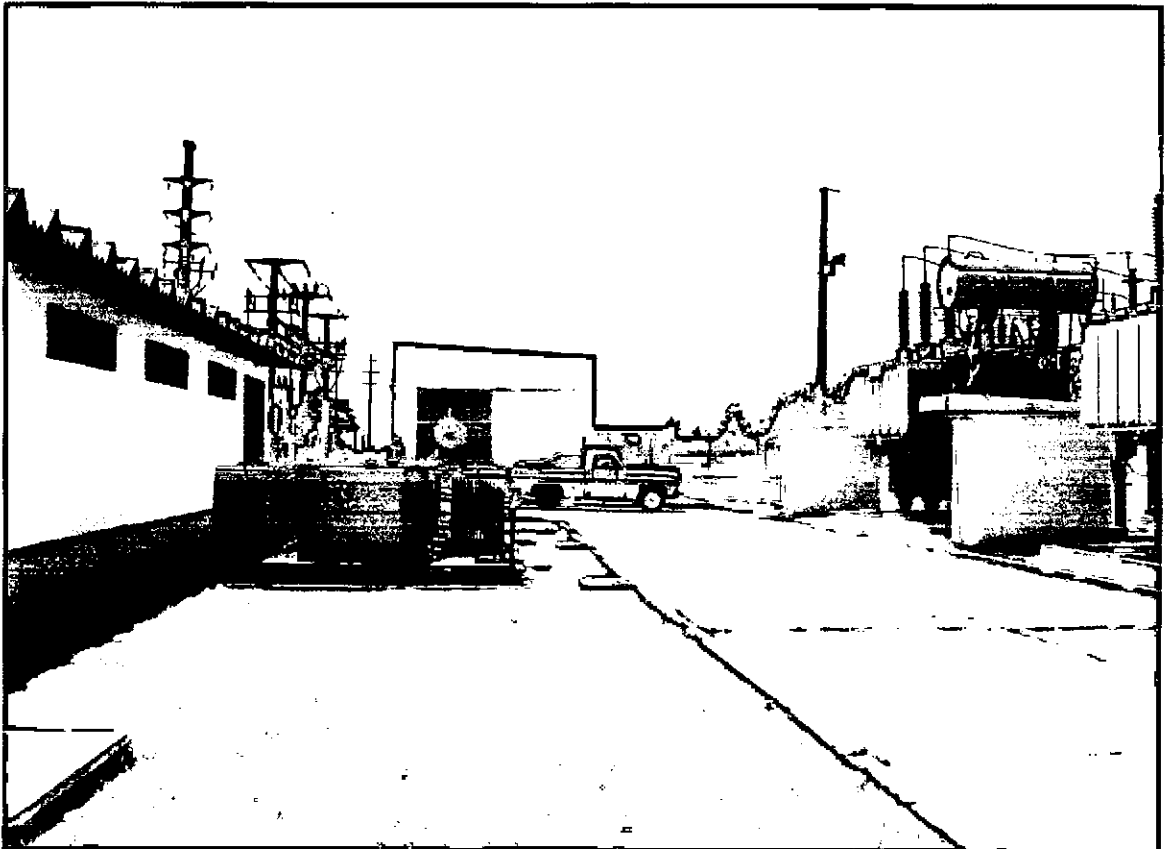


Foto 2 - Entrada y vista de Citrícola al Este

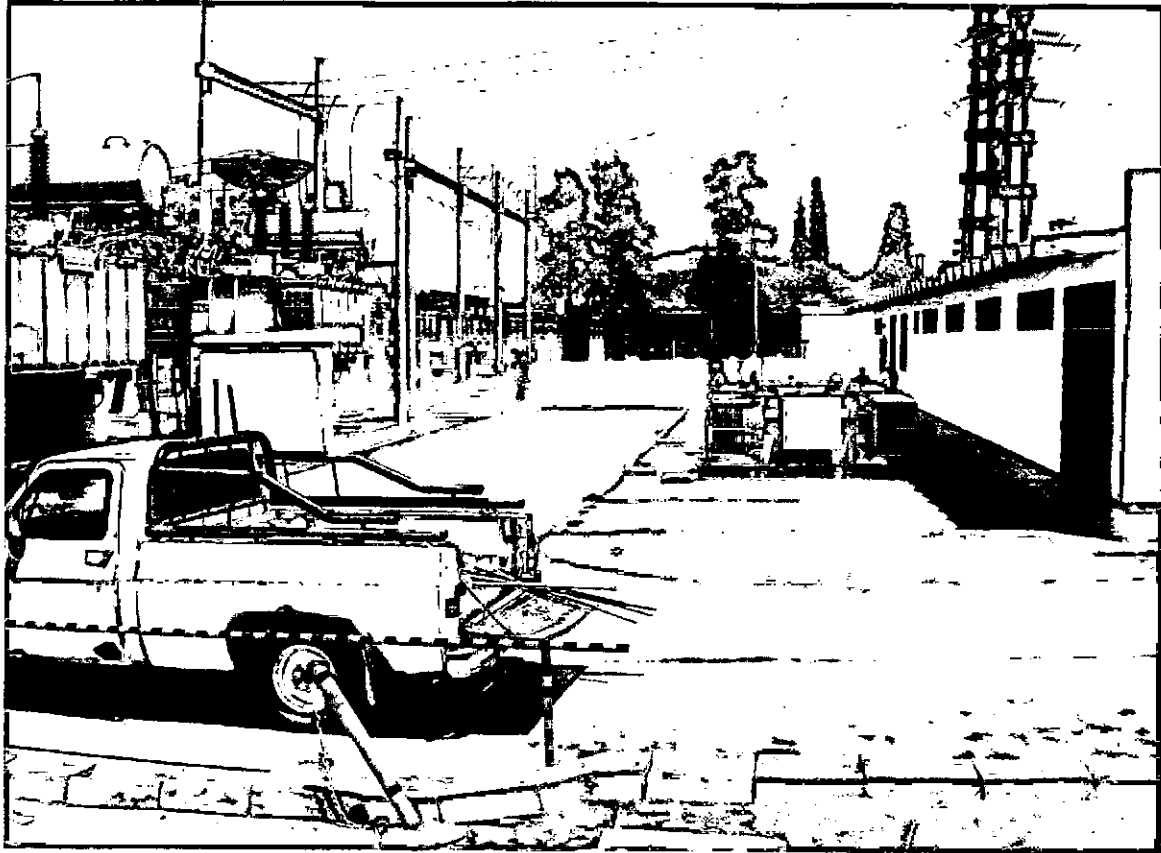


Foto 3 - Entrada e instalaciones de ET

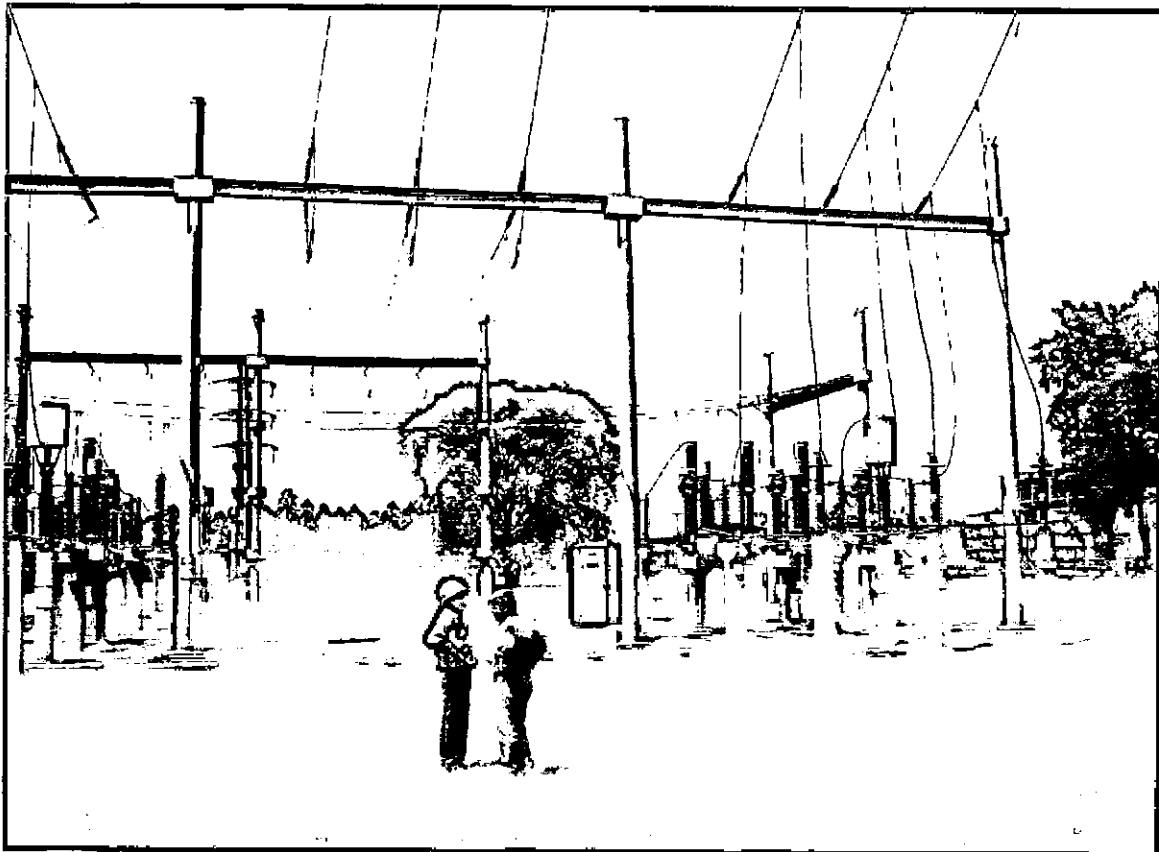


Foto 4 - Espacio previsto para nuevos campos

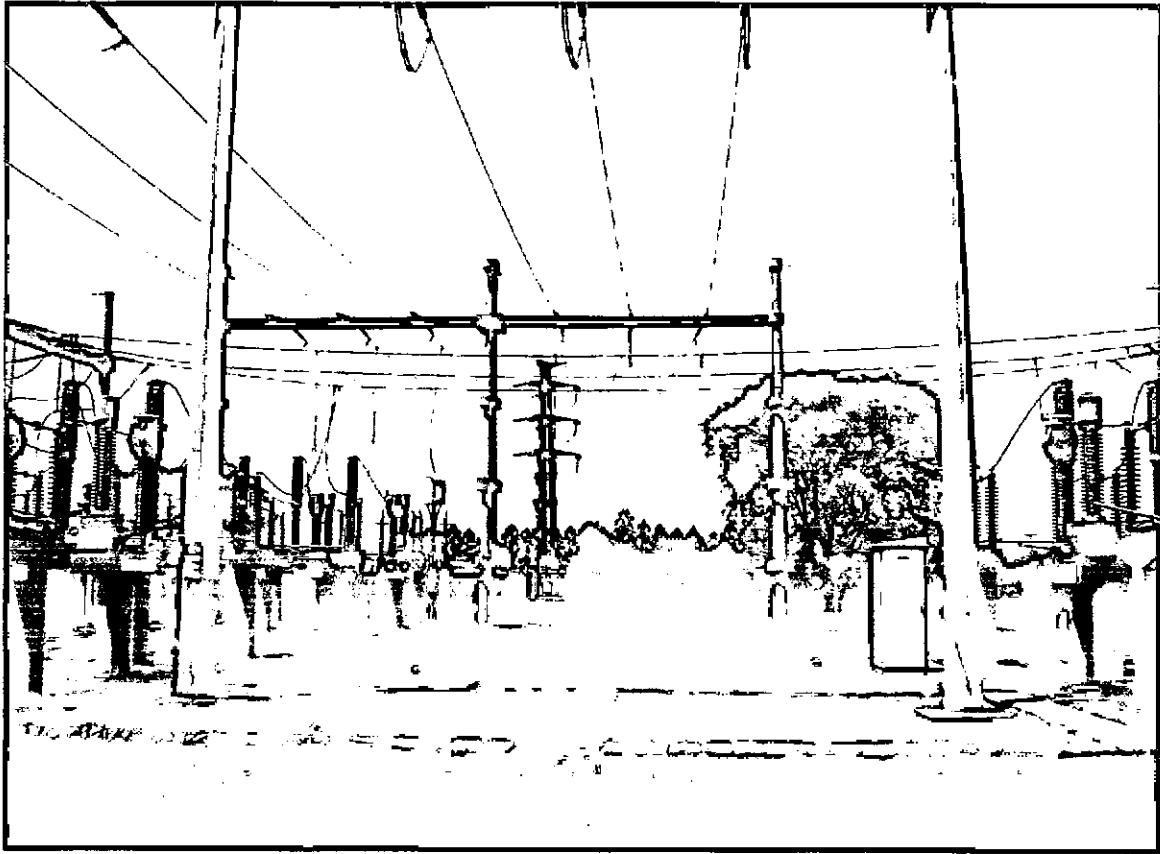


Foto 5 - Espacio para campos y entrada de LAT que se dirige a ET Tucumán Norte

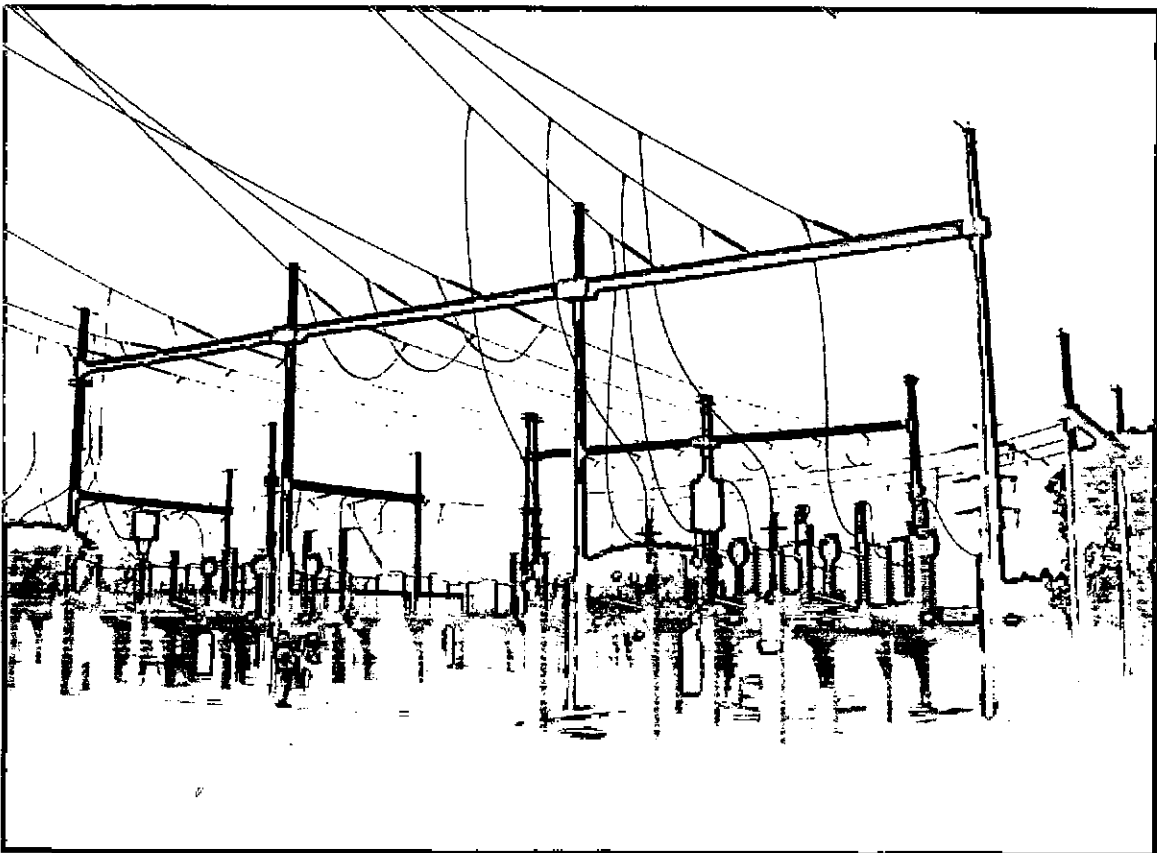


Foto 6 -Vista de campos actuales de la ET Cevil Pozo



Foto 7- Límite Sur de ET. Ejemplar de Tipa

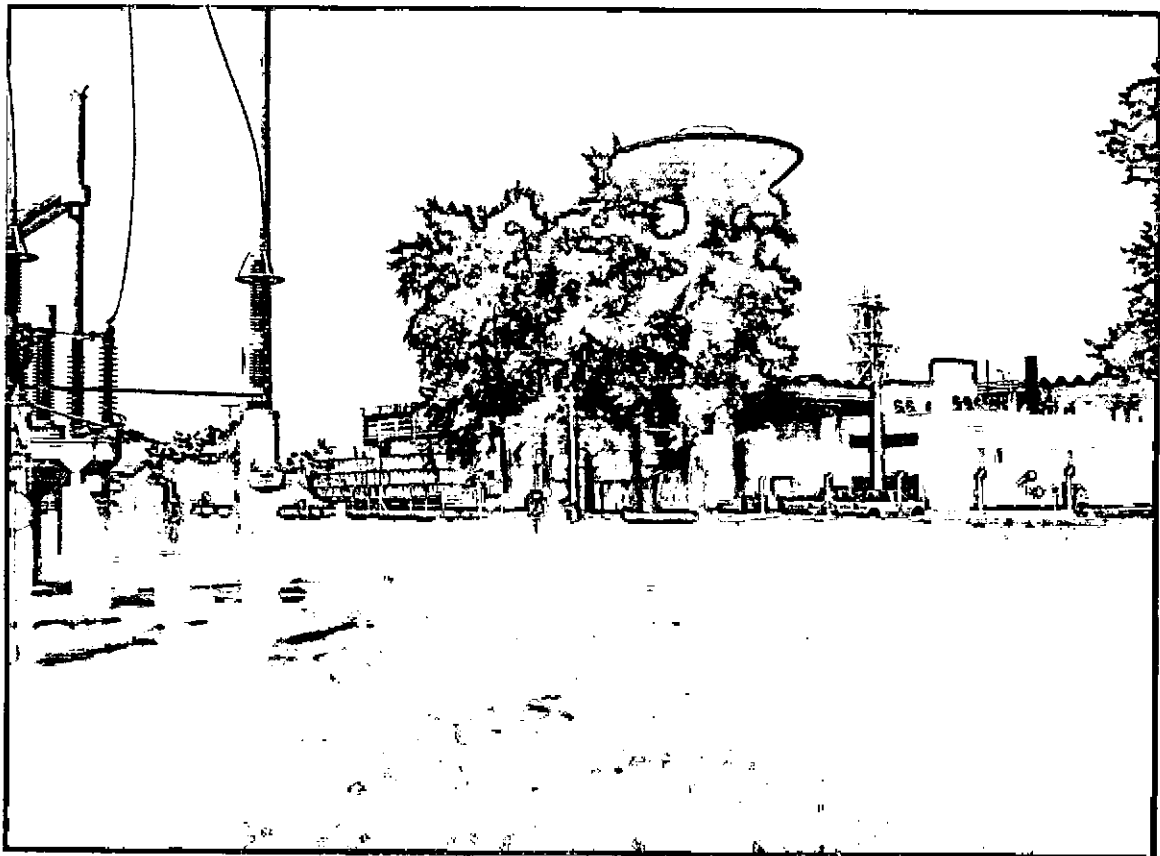


Foto 8 - Límite Oeste. Instalaciones de citrícola

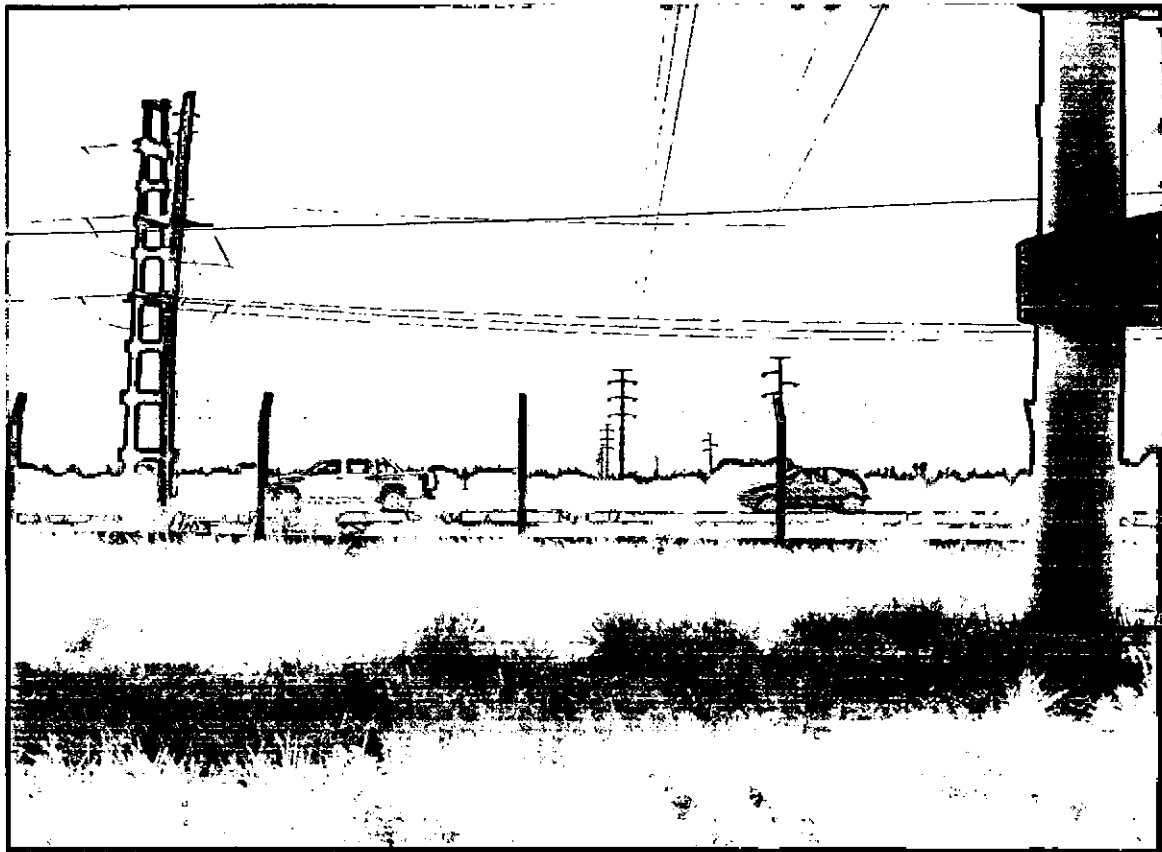


Foto 9 - Límite Norte de ET. Ruta Nº 302 y campos de caña

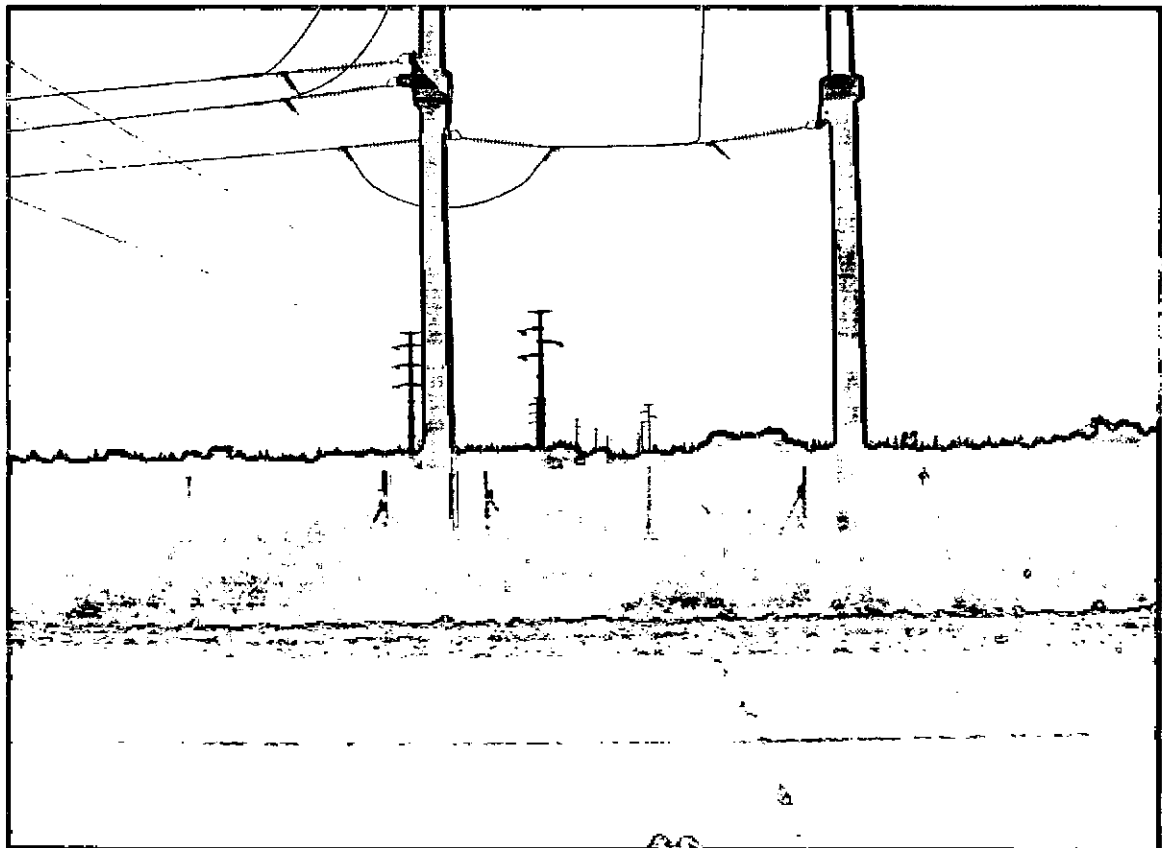


Foto 10 - Campos de caña y salida de LATs a ET Tucumán norte y Avellaneda



Foto 11- Parquizado y alambrado del predio de ET. Al fondo, campo recreativo de citrícola



Foto 12 - Pórticos y campos ET Cevil Pozo

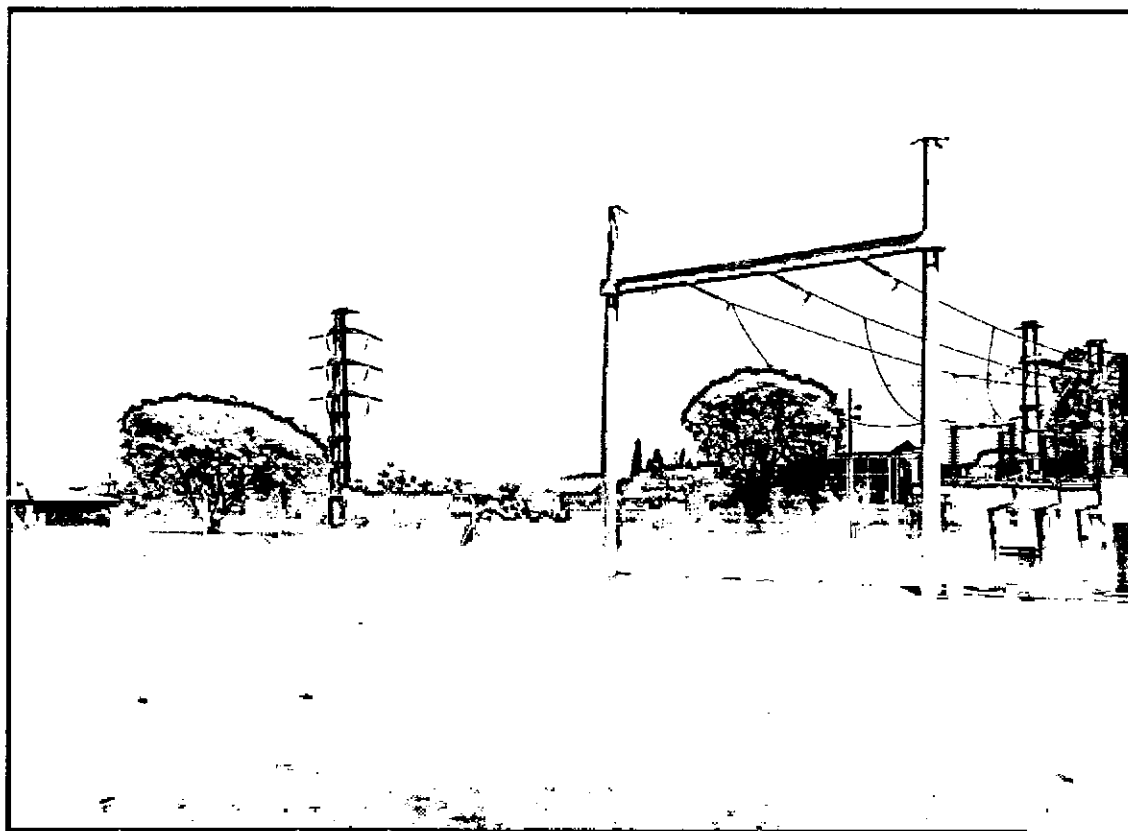


Foto 13 - Parquizado y al fondo citricola



Foto 14 - Predio de la ET desde ruta 302



Foto 15 - Señalización de seguridad

ANEXO II

Fotos Aéreas

Estación Transformadora Cevil Pozo

ABRIL 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



Foto 1 - Vista general de ET Cevil Pozo e infraestructura aledaña

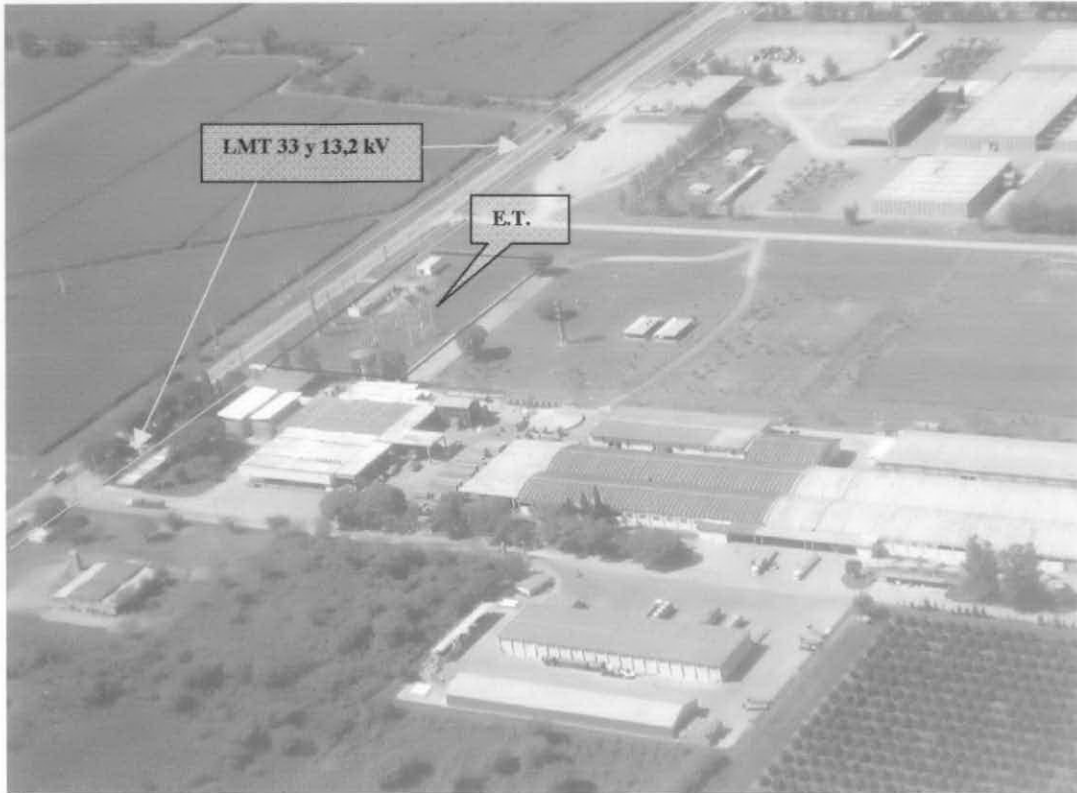


Foto 2 - Salidas de líneas de Media Tensión de 33 y 13,2 kV

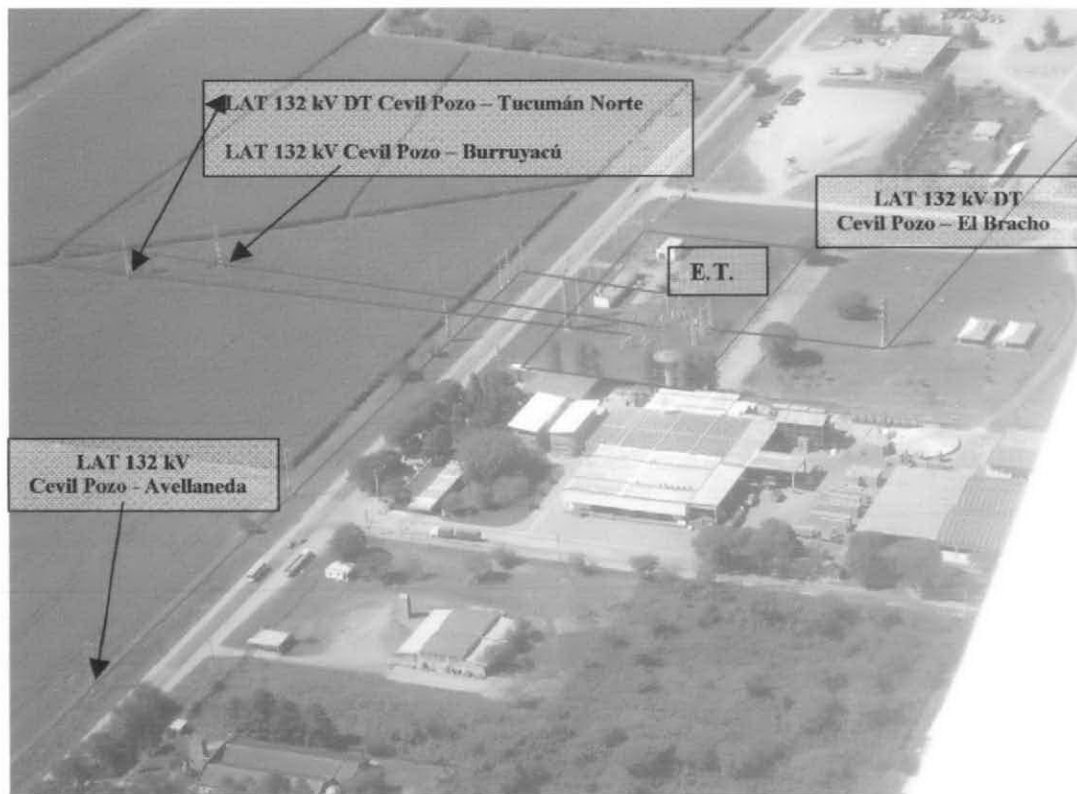


Foto 3 - Llegadas de LAT 132 kV a la ET

ANEXO III

Cálculo de Campos Eléctricos y Magnéticos de 50 Hz

Evaluación de Radiointerferencia

Estación Transformadora Cevil Pozo

ABRIL 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE

1. OBJETIVO	3
2. REGLAMENTACIONES PARA DISTANCIAS CONDUCTOR- TERRENO, CAMPOS ELÉCTRICOS, MAGNÉTICOS Y RADIOINTERFERENCIA	3
2.1. LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS DE 50 HZ	4
2.2. RADIOINTERFERENCIA RI	6
3. VALORES DE INTENSIDAD DE LOS CAMPOS ELÉCTRICOS CALCULADOS EN EL PERÍMETRO EXTERNO DE LA ET CEVIL POZO	8
3.1. CAMPO ELÉCTRICO EN PRIMER VANO DE LAS LÍNEAS CONECTADAS A LA ET CEVIL POZO	10
3.2. CAMPO ELÉCTRICO EN EL PERÍMETRO DE LA ET	11
3.3. CORRIENTE DE CONTACTO POR CAMPO ELÉCTRICO INDUCIDO	15
4. CÁLCULO DE LA INDUCCIÓN DE CAMPO MAGNÉTICO EN PROXIMIDADES DE LA ET CEVIL POZO	17
4.1. INFLUENCIA DE LAS LÍNEAS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN (132 KV)	17
5. CÁLCULO DE PERTURBACIONES POR RADIOINTERFERENCIA	25
6. CONCLUSIONES	26



1. OBJETIVO

Cálculo de los valores de campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial a 1 m sobre el nivel del suelo, evaluación del nivel de radiointerferencia causado por la instalación de nuevos campos en las Estación Transformadora (ET) Cevil Pozo, en la provincia de Tucumán.

2. REGLAMENTACIONES PARA DISTANCIAS CONDUCTOR- TERRENO, CAMPOS ELÉCTRICOS, MAGNÉTICOS Y RADIOINTERFERENCIA

El estudio se realiza para evaluar si el proyecto satisface las exigencias de las Resoluciones 77/98 y 15/92 de la Secretaría de Energía y 1725/98 del ENRE.

Los conductores de las líneas (LAT) de llegada y salida son de Al/Ac con sección 300/50 mm².

Los soportes de la LAT en el vano de ingreso a la ET son simples ternas coplanar horizontal para la LAT Avellaneda, triangular para la ET Burruyacu y coplanar horizontal/vertical para El Bracho; y doble terna coplanar vertical para la conexiones a Tucumán Norte 1 y 2. Todos los pórticos de las LAT son coplanares horizontales.

Dentro de las ET las conexiones son de tipo coplanar horizontal.



2.1. LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS DE 50 HZ

Los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial pueden inducir corrientes en el cuerpo humano.

Consideraremos como admisibles los valores recomendados por la International Non-Ionizing Radiation Comitee (IRPA/INIRC), cuyo criterio de base es que, los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial, no induzcan densidades de corrientes superiores a 10 mA /m, valor similar a los generados por el propio organismo. Las intensidades de campo admisibles se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 1

Características de exposición	Intensidad de Campo Eléctrico eficaz [kV / m]	Inducción Magnética eficaz [μ T]
Operarios, durante 8 hs por día	10	500
Operarios, durante tiempos inferiores a 2 hs por día	30	5000
Público, hasta 24 hs por día	5	100
Público, pocas horas por día	10	1000

Para comparación, se presentan los valores máximos recomendados por distintos organismos:



Tabla 2

Características de exposición	Comité Europeo de Normalización Electrónica	Secretaría de Energía de la Nación. Res. 77/98
Público en general. E [kV/m]	10	3
Público en general. B [μ T]	640	25

Estos valores corresponden a campos no perturbados, es decir sin la presencia del cuerpo humano.

La distribución del campo eléctrico depende de distintos factores:

- tensión del sistema
- geometría de los conductores
- dimensiones de la aparamenta
- proximidad del plano de tierra
- proximidad de otras fases o de otras ternas.

La distribución del campo magnético depende de los siguientes factores:

- intensidad de corriente
- proximidad de otras fases o de otras ternas
- proximidad de elementos ferromagnéticos
- efecto de blindaje de los conductores
- relación entre la distancia del conductor al punto de medición y de la distancia entre fases adyacentes
- presencia de armónicas en la corriente eléctrica.



2.2. RADIOINTERFERENCIA RI

Cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores o en otros componentes en tensión supera un cierto valor crítico produce la ionización de las moléculas neutras del aire contiguo, llamado "efecto corona".

Este efecto genera pulsos de corriente y la emisión de ondas electromagnéticas de alta frecuencia, lo que se traduce en un ruido electromagnético con mayor intensidad en el rango de los sistemas de comunicación por modulación de amplitud (AM y señal video en TV).

En las LAT la radiointerferencia puede tener dos orígenes:

a) Efecto corona sobre los conductores: se caracteriza por un espectro de frecuencia que no se extiende más allá de algunos MHz y en general no produce perturbaciones en la TV. Con campo muy intensos (superiores a 20 kV/cm) o con condiciones atmosféricas muy desfavorables (lluvia o nieve intensas) pueden aparecer perturbaciones en la gama de los 50 MHz.

b) Descargas parciales sobre los aisladores: en condiciones atmosféricas normales y en buen estado de los aisladores estas descargas generan radiointerferencia similar a la del efecto corona y normalmente de menor intensidad. Con aisladores contaminados o mojados las descargas parciales crean descargas con un espectro de frecuencia mayor al del efecto corona y pueden perturbar las bandas inferiores de TV.



La RI depende de varios factores:

- el campo eléctrico en la superficie de los conductores,
- las condiciones atmosféricas,
- la distancia entre la fuente del efecto corona y el punto de medición.

La calidad de la recepción en radio y TV se considera como satisfactoria cuando la relación [Señal/Ruido (RI)] es igual o mejor que 30 dB con calidad de recepción de interferencia no-audible (código 5 de CIGRE). En consecuencia el nivel de perturbación admisible para la recepción de una señal útil dependerá también de la intensidad de la misma en proximidades de la LAT. El espectro de frecuencia de las perturbaciones radiadas por el efecto corona es una función decreciente ($f^{-1,5}$), por lo que la amplitud es menor para frecuencias elevadas.

Una evaluación numérica mediante fórmulas empíricas puede permitir estimar el orden de magnitud de la RI (en dB sobre $1\mu\text{V/m}$), a partir del cálculo del máximo gradiente de potencial sobre los conductores.



3. VALORES DE INTENSIDAD DE LOS CAMPOS ELÉCTRICOS CALCULADOS EN EL PERÍMETRO EXTERNO DE LA ET CEVIL POZO

Los valores calculados de las intensidades de campos están expresados en valor eficaz, en [kV/m]. El cálculo se ha efectuado mediante un logicial de computación basado en el método de simulación de cargas (CSM). El cálculo contempla la geometría y la posición de todos los elementos conductores así como el efecto temporal de los sistemas trifásicos.

La Fig. 1 muestra la planta de la ET Cevil Pozo. Para identificar los puntos de cálculo en la periferia de las E.T. se ha trazado un sistema de coordenadas (X, Y) en metros, el que permite ubicar las grillas de cálculo del campo.

Para el cálculo del campo en el perímetro de las ET se han incluido los campos generados por todos los elementos conductores a la tensión de línea de 132 kV: las antenas, las líneas de alta tensión, la aparamenta y los transformadores (tres). Se han incluido los siguientes campos de línea de 132 kV preexistentes: líneas a Burruyacu, Avellaneda, Tucumán Norte 1 y 2, El Bracho 1 y 2.

La Fig. 2 muestra el corte de la estación con la representación de los 50 electrodos equivalentes utilizados para el cálculo y especificados en la tabla siguiente:



ELECTR.	FASE	Pot.	POSICIÓN X [m]	POSICIÓN Y [m]	POSICIÓN Z [m]	Ángulo X-Y [°]	Ángulo X-Z [°]	LONGITUD [m]
1	R	L	79.47	-83.80	13.10	90.0	3.9	88.20
2	S	L	84.94	-83.80	11.30	90.0	3.9	88.20
3	T	L	84.94	-83.80	14.90	90.0	3.9	88.20
4		T	82.82	-83.80	19.00	90.0	3.9	88.20
5	R	L	92.05	-99.80	8.00	90.0	3.3	104.20
6	S	L	92.05	-99.80	11.00	90.0	3.3	104.20
7	T	L	92.05	-99.80	14.00	90.0	3.3	104.20
8	R	L	97.85	-99.80	8.00	90.0	3.3	104.20
9	S	L	97.85	-99.80	11.00	90.0	3.3	104.20
10	T	L	97.85	-99.80	14.00	90.0	3.3	104.20
11		T	93.06	-99.80	17.00	90.0	3.3	104.20
12		T	96.86	-99.80	17.00	90.0	3.3	104.20
13	R	L	79.95	62.00	10.94	83.6	2.5	68.66
14	S	L	82.44	62.00	10.94	85.7	4.9	68.60
15	T	L	84.95	62.00	10.94	87.8	7.4	68.78
16		T	77.45	62.00	13.00	81.0	8.1	70.41
17	R	L	89.95	62.00	10.94	88.6	2.5	72.35
18	S	L	92.44	62.00	10.94	90.6	4.9	72.53
19	T	L	94.95	62.00	10.94	92.6	7.4	72.94
20		T	97.45	62.00	13.00	95.2	8.1	72.55
21	R	L	79.47	4.20	19.10	89.0	-15.6	29.98
22	S	L	84.94	4.20	17.30	94.9	-12.3	29.66
23	T	L	84.94	4.20	20.90	90.0	-18.8	30.50
24		T	82.82	4.20	25.00	100.5	-22.3	31.74
25		T	82.82	4.20	25.00	80.9	-22.3	31.60
26	R	L	90.05	4.20	14.00	94.2	-6.0	29.11
27	S	L	90.05	4.20	17.00	89.2	-11.7	29.49
28	T	L	90.05	4.20	20.00	84.3	-17.2	30.38
29	R	L	97.85	4.20	14.00	85.8	-6.0	29.11
30	S	L	97.85	4.20	17.00	80.9	-11.7	29.86
31	T	L	97.85	4.20	20.00	76.2	-17.2	31.13
32		T	93.06	4.20	23.00	101.0	-18.8	31.07
33		T	96.86	4.20	23.00	69.9	-18.8	32.49
34	R	L	79.95	33.08	3.97	90.0	0.0	28.93
35	S	L	82.45	33.08	3.97	90.0	0.0	28.93
36	T	L	84.95	33.08	3.97	90.0	0.0	28.93
37	R	L	89.95	33.08	3.97	90.0	0.0	28.93
38	S	L	92.45	33.08	3.97	90.0	0.0	28.93
39	T	L	94.95	33.08	3.97	90.0	0.0	28.93



40	R	L	99.96	33.08	3.97	90.0	0.0	16.43
41	S	L	102.46	33.08	3.97	90.0	0.0	13.92
42	T	L	104.96	33.08	3.97	90.0	0.0	11.42
43	T	L	19.05	44.50	8.01	0.0	0.0	88.40
44	S	L	19.05	47.00	8.01	0.0	0.0	88.40
45	R	L	19.05	49.50	8.01	0.0	0.0	88.40
46	R	L	57.34	-39.14	10.50	0.0	0.0	88.64
47	S	L	59.84	-39.14	10.50	0.0	0.0	88.64
48	T	L	62.34	-39.14	10.50	0.0	0.0	88.64
49		T	54.85	-39.14	12.50	0.0	0.0	88.64
50		T	64.85	-39.14	12.50	0.0	0.0	88.64

El cálculo de la intensidad de campo eléctrico se ha efectuado a partir de las dimensiones geométricas de los distintos elementos de la ET según los planos del Proyecto. La secuencia de fases adoptada para el cálculo fue RST en el sentido de las coordenadas X e Y crecientes. Se asume que la malla de puesta a tierra de la ET presenta una superficie equipotencial ideal durante el servicio nominal.

Las Fig. 3 a 6 muestran las curvas del valor eficaz del campo eléctrico a 1 m del nivel del suelo, considerando un sistema de tensiones trifásicas cuyo módulo fase-tierra es igual a $132 \text{ kV} / \sqrt{3}$.

Se han calculado los campos en la periferia de la ET, donde el público puede acceder.

3.1. CAMPO ELÉCTRICO EN PRIMER VANO DE LAS LÍNEAS CONECTADAS A LA ET CEVIL POZO

Para el cálculo se ha considerado el plano de tierra y la presencia de los conductores de fase y de blindaje, según la disposición de los elementos de las torres de retención cuyos



esquemas se muestran en Fig. 1 y 2 con las distancias especificadas en el plano. Los conductores de fase son de tipo Al/Ac con 300/50 mm² de sección.

Se ha calculado el campo eléctrico a 1 m sobre el nivel del suelo en el perímetro de la ET y a 100 m alejada de la ET donde las alturas de los conductores de las líneas se reduce por efecto de la flecha franj. Para el perímetro los conductores de los campos de líneas han sido considerados con las alturas fijadas para el primer vano que incluye los pórticos y torres de retención (se considera despreciable la flecha).

3.2. CAMPO ELÉCTRICO EN EL PERÍMETRO DE LA ET

La coordenada $y= 0$ m corresponde al borde perimetral de la ET; $y= -100$ m a una línea alejada 100 m del borde casi la mitad del vano donde la altura del conductor es mínima. En ambos casos la altura de los conductores es casi mínima para Avellaneda cuyo pórtico se encuentra en $y= 33$ m, mientras es máxima para Burruyacu y Tucumán Norte 1 y 2 cuyo pórtico se encuentra en $y= 4,2$ m.

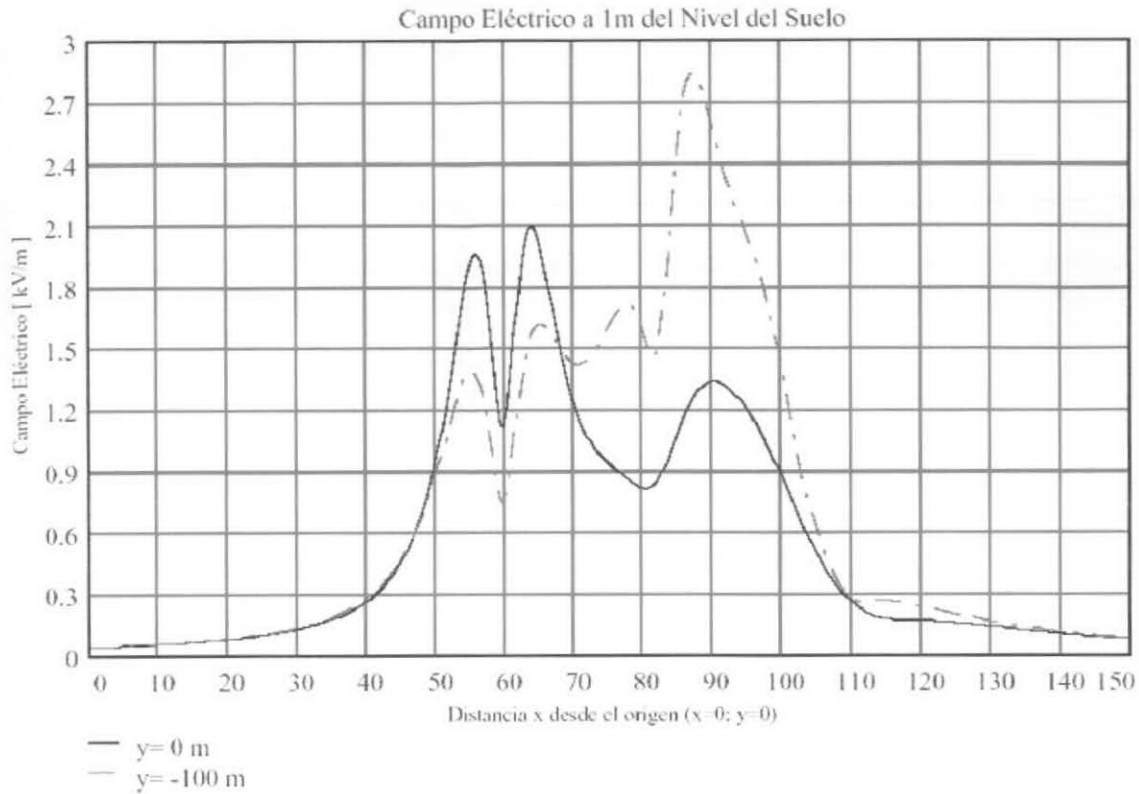


Fig. 3 – Campo Eléctrico en vereda NORTE

La Fig. 4 muestra el campo en la vereda sur de la ET en función de la coordenada x, atravesada por las LAT El Bracho 1 y 2. La coordenada $y=74$ m corresponde al borde perimetral de la ET donde la altura de los conductores es grande porque los pórticos se encuentran en $y=62$ m (12 m del borde). La gráfica de coordenada $y=174$ m corresponde a casi la mitad del vano de cada línea donde la altura del conductor es mínima.

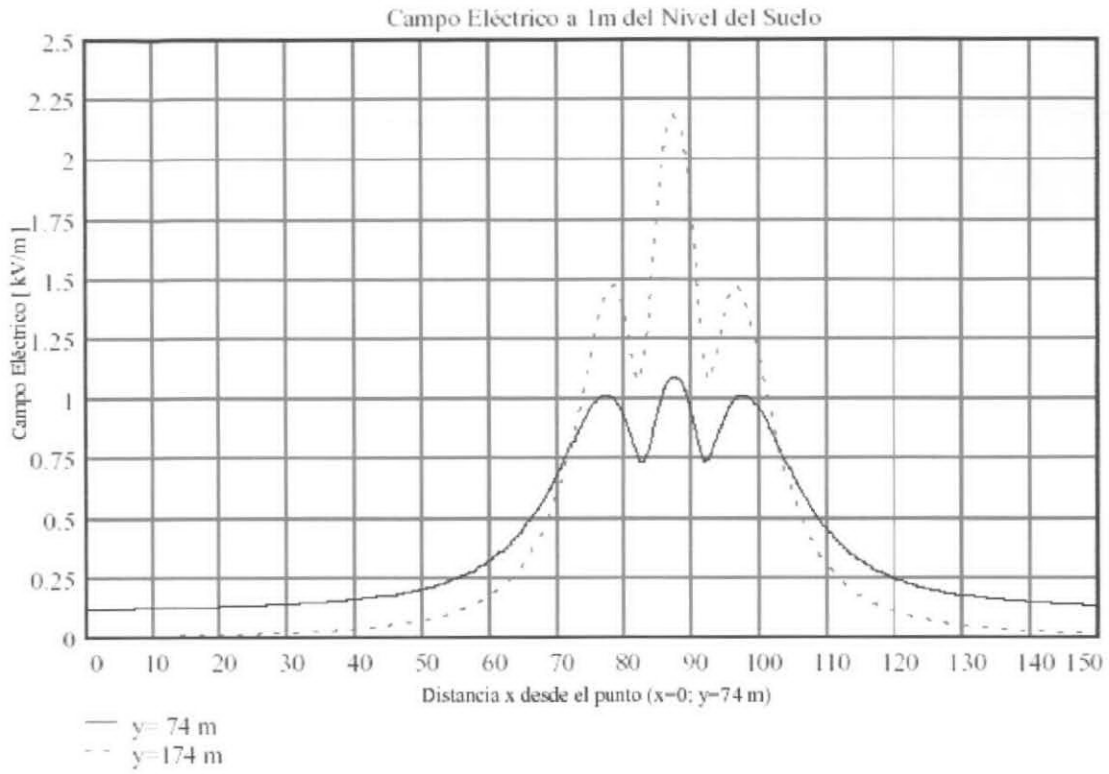


Fig. 4 – Campo Eléctrico en vereda SUR



Las Fig. 4 y 5 muestran el campo calculado en las veredas Este y Oeste respectivamente, donde no existen cruces con líneas aéreas, por lo que el campo es máximo sobre el perímetro y decrece hacia afuera del mismo. Esto hace innecesario el cálculo sobre una segunda línea externa.

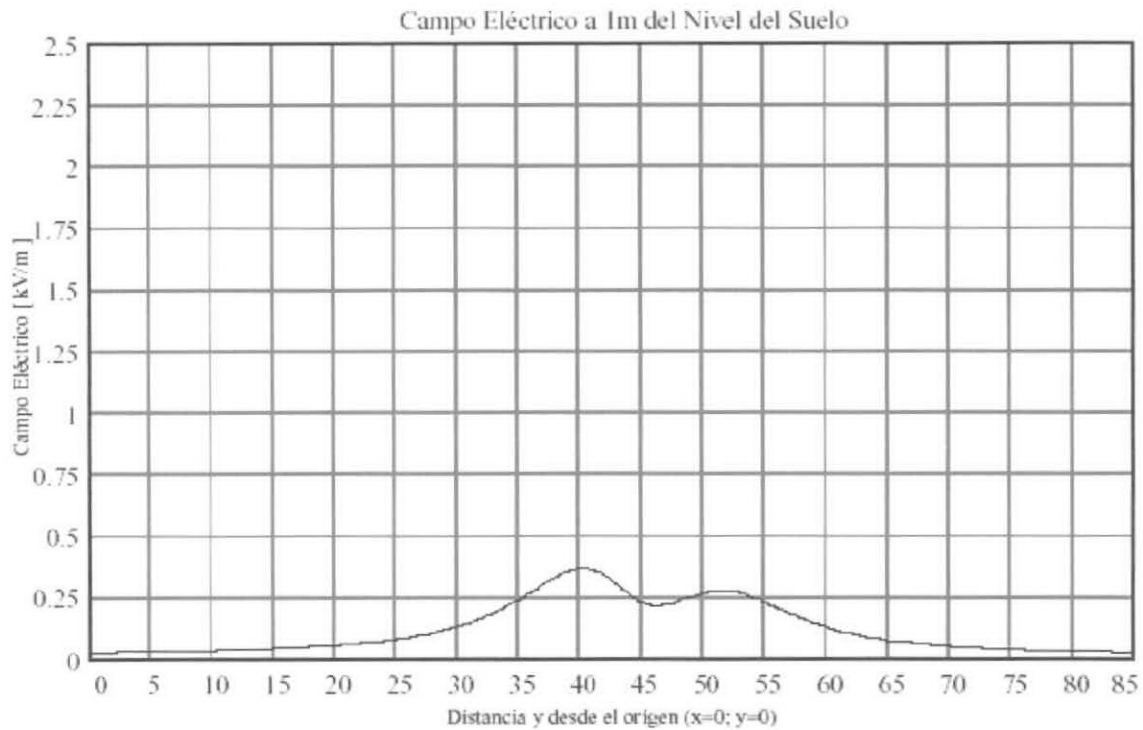


Fig. 5 – Campo Eléctrico en vereda ESTE

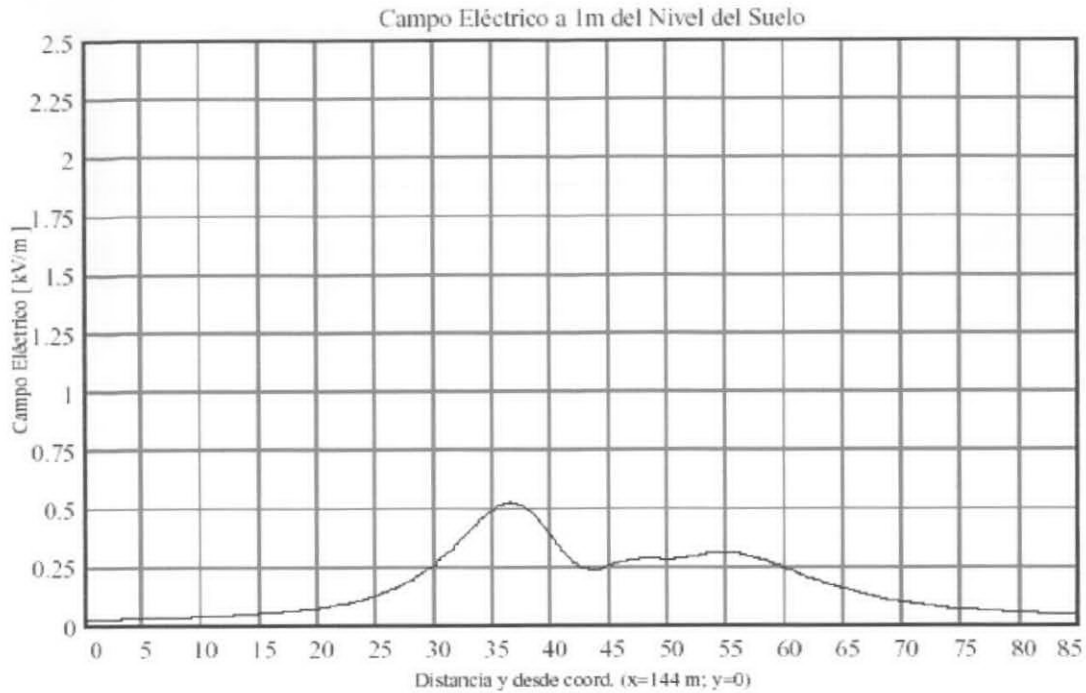


Fig. 6 – Campo Eléctrico en vereda OESTE

Se observa que el máximo campo eléctrico aparece en la vereda Norte con valores de 2,1 kV/m y debajo de casi la mitad del vano de las LAT Tucumán Norte (2,85 kV/m).

3.3. CORRIENTE DE CONTACTO POR CAMPO ELÉCTRICO INDUCIDO

Los vehículos y personas que circulen en proximidades de las ET o debajo de la LAT pueden estar sometidos a una corriente capacitiva inducida por el campo eléctrico.

Las corrientes de contacto para vehículos puede ser calculada con la fórmula empírica:

$$I = 3,3 \cdot E \cdot A \text{ [}\mu\text{A, kV/m, m}^2 \text{]}$$



donde E es el campo eléctrico eficaz, A es el área equivalente ($A = l \cdot b + 2 \cdot h \cdot (l+b)$) siendo l el largo, b el ancho y h el alto del vehículo.

Para el máximo valor de campo calculado en el perímetro de la ET ($x= 64 \text{ m}$, $y= 1 \text{ m}$) igual a 2,1 kV/m y un área equivalente (automóvil y autobús) comprendida entre 50 y 100 m² resulta una corriente inducida de 0,35 y 0,70 mA.

Para el máximo valor de campo calculado debajo del vano de la LAT Tucumán Norte, ($x= 87 \text{ m}$, $y= -100 \text{ m}$) igual a 2,85 kV/m y un área equivalente (automóvil y autobús) comprendida entre 50 y 100 m² resulta una corriente inducida de 0,47 y 0,94 mA.



4. CÁLCULO DE LA INDUCCIÓN DE CAMPO MAGNÉTICO EN PROXIMIDADES DE LA ET CEVIL POZO

4.1. INFLUENCIA DE LAS LÍNEAS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN (132 KV)

Los valores de intensidad de la inducción de campo magnético por unidad de corriente [$\mu\text{T} / \text{kA}$] fueron calculados para el valor eficaz en kA.

Los valores presentados son valores del módulo de la inducción de campo reducido obtenidos a partir del sistema trifásico considerando carga simétrica y suponiendo la ausencia de elementos ferromagnéticos. De este modo la inducción por unidad de corriente calculada es proporcional a la corriente que circula por los conductores del sistema. Los valores así presentados permiten calcular los máximos valores de inducción en las horas de mayor circulación de corriente. Para el análisis de las intensidades de inducción de campo magnético es suficiente multiplicar los valores calculados por la corriente de línea (en kA).

Se ha calculado el campo magnético considerando la disposición geométrica y las dimensiones de los conductores de los planos del Proyecto. De esta manera se ha respetado la secuencia de fases RST en el sentido de las coordenadas x crecientes e y decrecientes (antihorario), de acuerdo a lo indicado en el plano de planta.

Se ha incluido el efecto de los campos de líneas (Avellaneda, Burruyacu, Tucumán Norte 1 y 2, El Bracho 1 y 2), el juego de barras y los tres campos de transformadores.

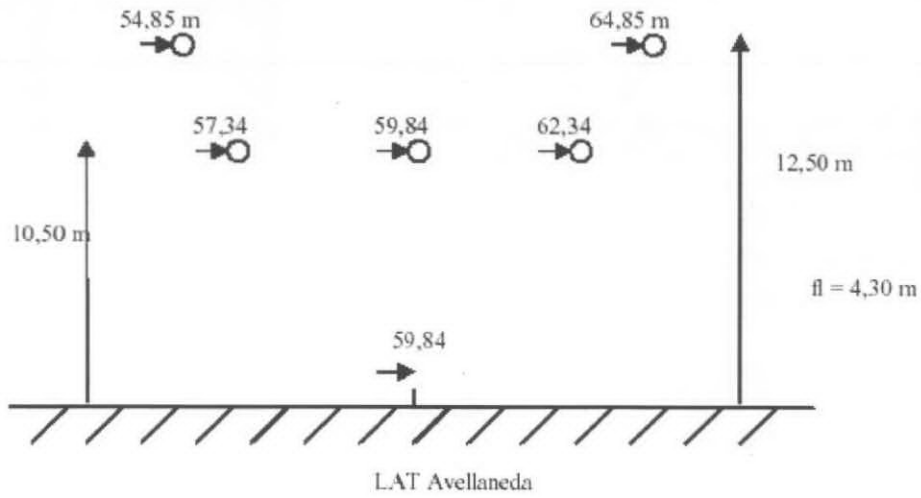


Fig. 7

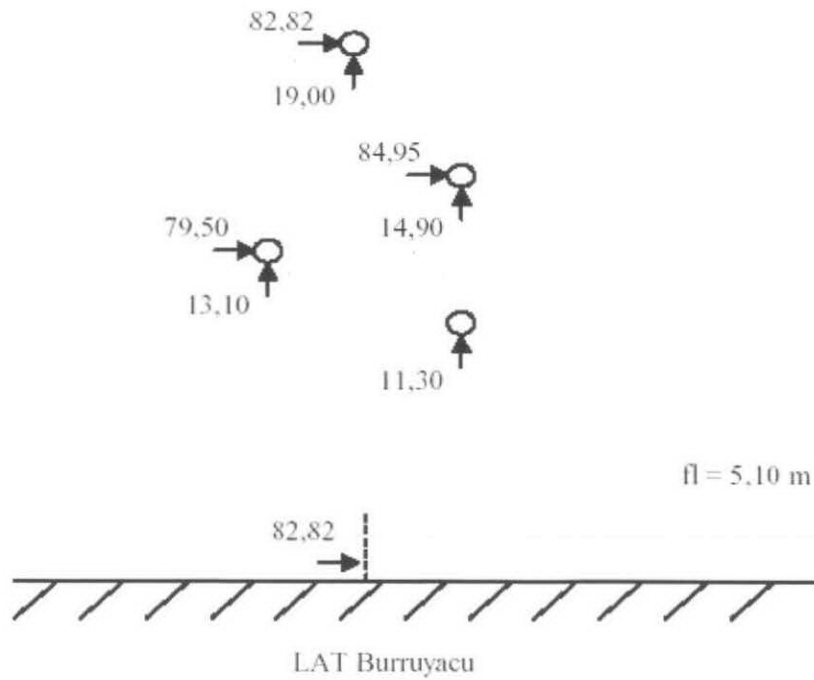


Fig. 8

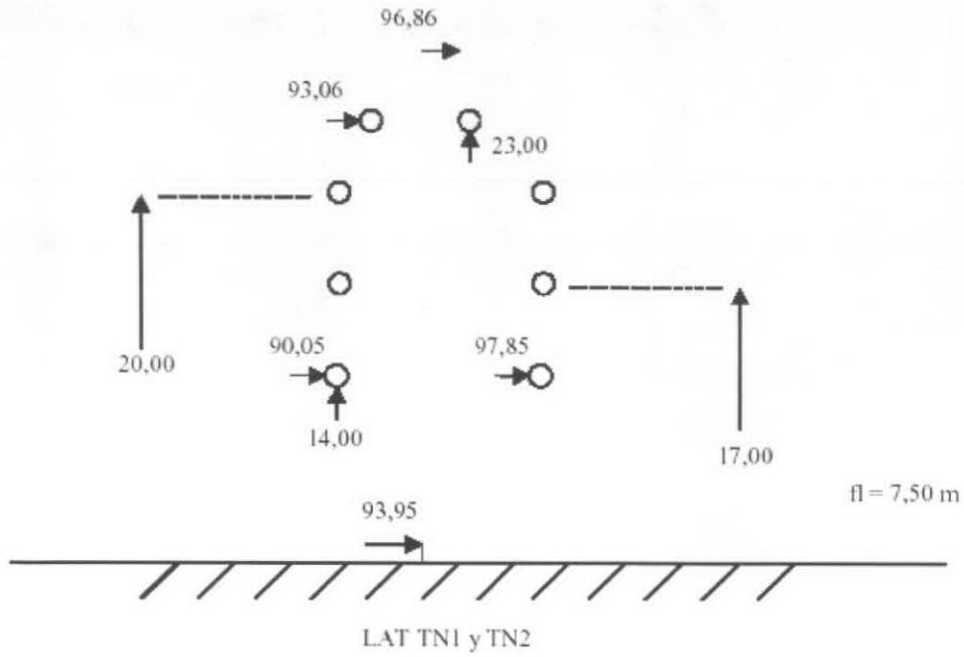


Fig. 9

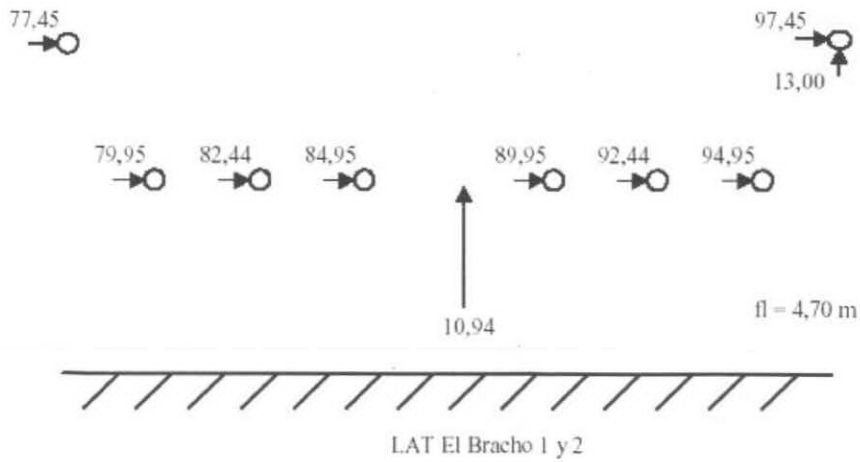


Fig. 10

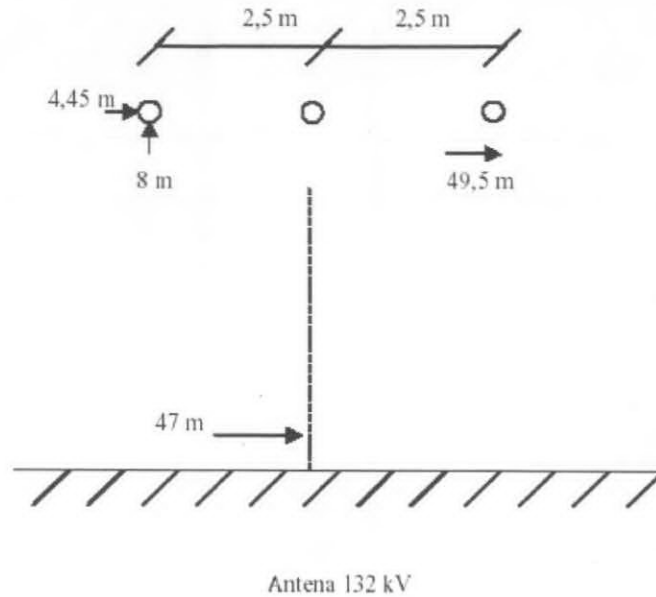


Fig. 11

El cálculo del campo magnético se realizó con los esquemas de disposición de los conductores presentados en las Fig. 7 a 11. Se ha calculado el campo en el perímetro del predio de la ET considerando las alturas de los conductores en cada vereda. Las figuras muestran los valores calculados para una franja de 10 m entre el perímetro y hacia fuera del borde de la ET.

La Fig. 12 muestra el campo en la vereda norte de la ET en función de la coordenada x , atravesada por las LAT Avellaneda, Burruyacu, Tucumán Norte 1 y 2. La coodenada $y=0$ m corresponde al borde perimetral de la ET; $y=-10$ m a una línea alejada 10 m del borde. En ambos casos la altura de los conductores es casi mínima para Avellaneda cuyo pórtico se encuentra en $y=33$ m, mientras es máxima



para Burreyacu y Tucumán Norte 1 y 2 cuyo pórtico se encuentra en $y=4,2$ m. La gráfica de coordenada $y=-100$ m corresponde a casi la mitad del vano de cada línea donde la altura del conductor es mínima.

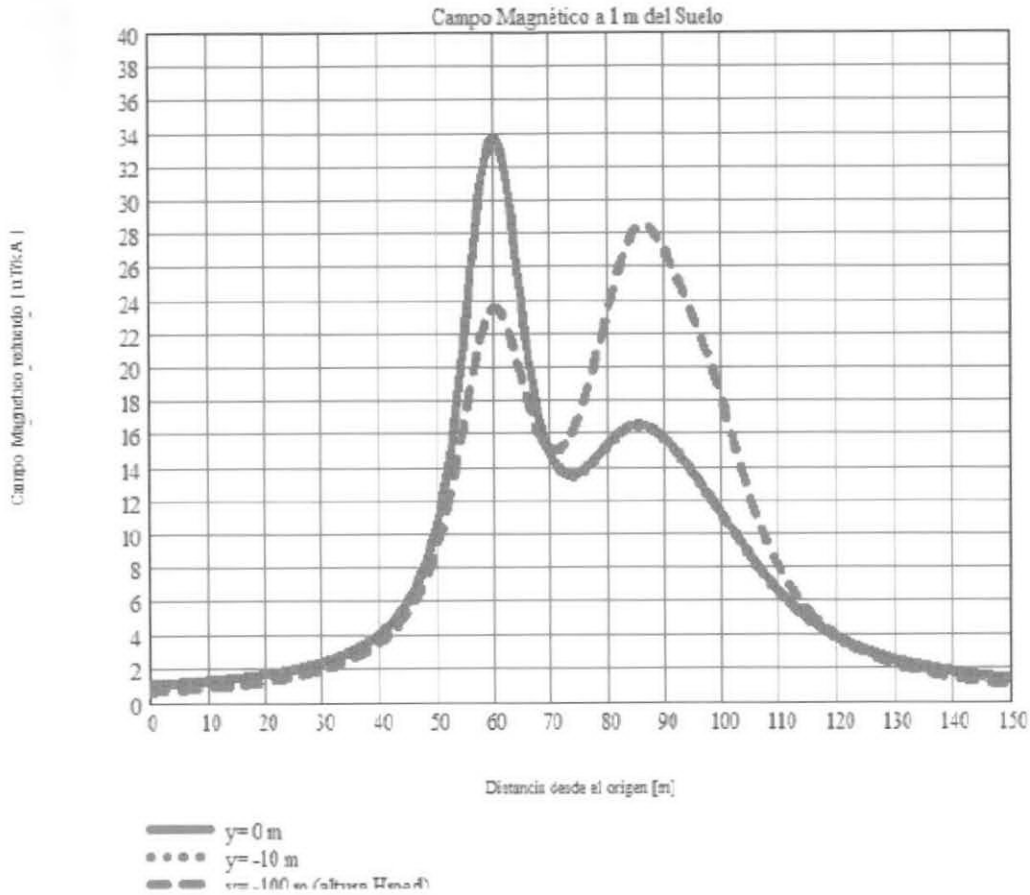


Fig 12 – Campo magnético reducido [$\mu\text{T}/\text{kA}$] en la vereda Norte en función de la coordenada x [m], para $y=0$ m; $y=-10$ m; $y=-100$ m.

La Fig. 13 muestra el campo en la vereda sur de la ET en función de la coordenada x , atravesada por las LAT El Bracho 1 y 2. La coordenada $y=74$ m corresponde al borde perimetral de la ET; $y=84$ m a una línea alejada 10 m del borde. En ambos casos la altura de los conductores es máxima porque los pórticos se encuentran en $y=62$ m (12 m del borde). La gráfica de coordenada $y=174$ m corresponde a casi la mitad del vano de cada línea donde la altura del conductor es mínima.

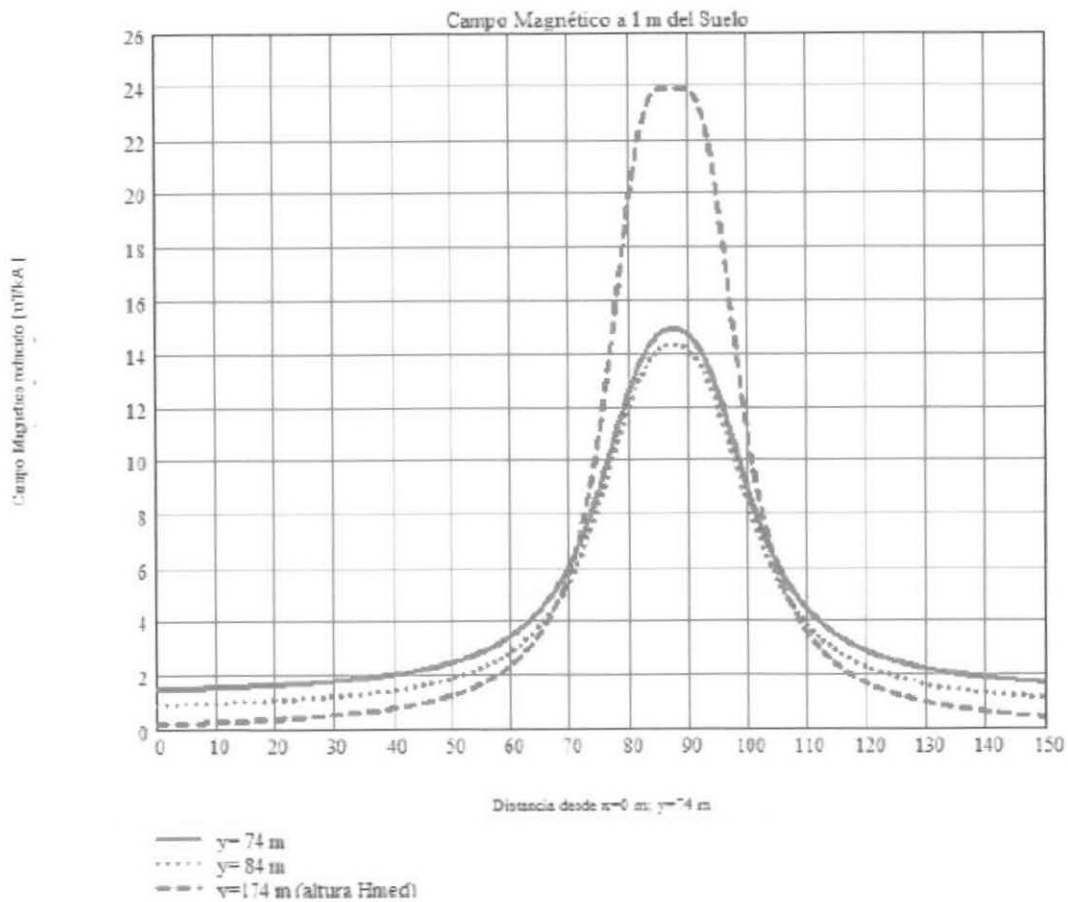


Fig 13 – Campo magnético reducido $[\mu\text{T}/\text{kA}]$ en la vereda Sur en función de la coordenada x [m], para $y=74$ m; $y=84$ m; $y=174$ m.

La Fig.14 muestra el campo sobre la vereda este donde la influencia de la antena y del campo de transformador resulta preponderante.

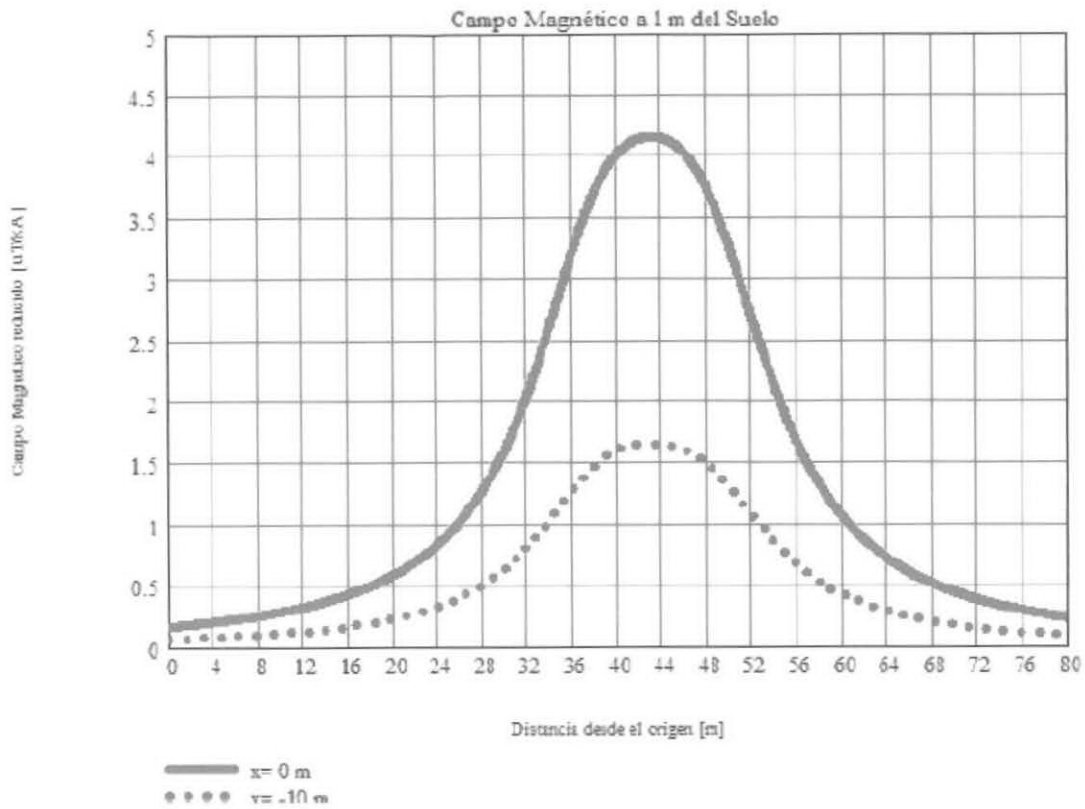


Fig. 14- Campo magnético reducido [$\mu\text{T}/\text{kA}$] en vereda Este en función de la coordenada y [m], para $x=0\text{ m}$; $x=-10\text{ m}$

La Fig.15 muestra el campo sobre la vereda oeste donde la influencia de la antena y de las líneas Tucumán Norte y El Bracho resultan preponderantes.

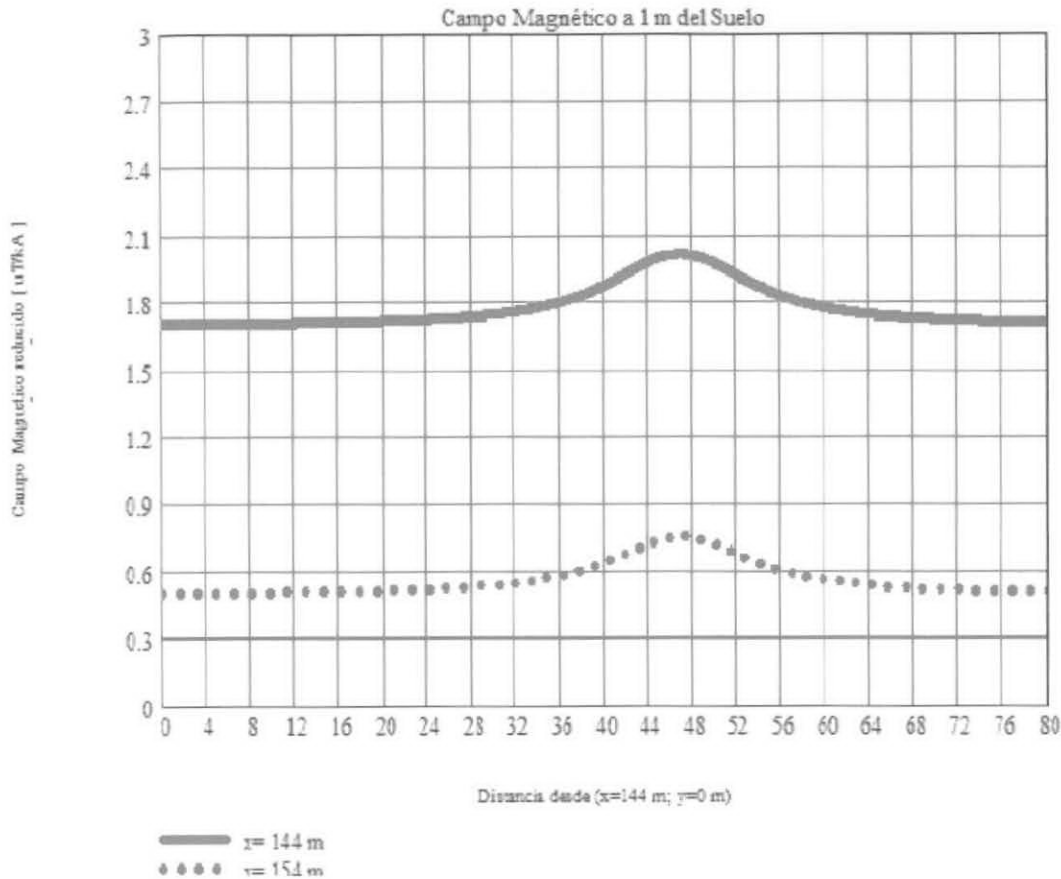


Fig.15- Campo magnético reducido [$\mu\text{T}/\text{kA}$] vereda Oeste en función de la coordenada y [m], para $x= 144 \text{ m}$; $x= 154 \text{ m}$.

Considerando los casos más desfavorables en el perímetro norte ($28,3$ y $34 \mu\text{T}/\text{kA}$), para una corriente térmica de 735 A en todas las líneas, la inducción máxima en el perímetro resultaría $20,8$ y $25 \mu\text{T}$ respectivamente, dentro del valor límite permitido por la normativa argentina.



5. CÁLCULO DE PERTURBACIONES POR RADIOINTERFERENCIA

Una evaluación numérica mediante fórmulas empíricas puede permitir estimar el orden de magnitud de la RI (en dB sobre $1\mu\text{V}/\text{m}$), a partir del cálculo del máximo gradiente de potencial sobre los conductores.

Utilizando una de las mencionadas fórmula empíricas (CIGRE), se realiza el cálculo para una distancia $D_i = 20$ m del conductor con mayor intensidad de campo considerando un diámetro $d = 2,0$ cm, en condiciones de buen tiempo y para una frecuencia de emisión de $0,5$ MHz.

Para los conductores de la fase central de la ET se ha calculado un valor eficaz de 15 kV/cm considerando las condiciones medias de altura, distancias y estado de superficie de los conductores.

El nivel de radiointerferencia a 20 m de la fase central calculada con la fórmula de CIGRE resulta:

$$\text{RI (dB)} = 3,5 \cdot E[\text{kV/cm}] + 6 \cdot d[\text{cm}] - 33 \cdot \log(D_i/20) - 30 = 35 \text{ dB} \pm 6 \text{ dB}$$

La `zona de perturbación` (R-O-W) con más de 35 dB tiene un ancho de 20 m a ambos lados de la fase central del campo de línea. El nivel máximo (41 dB) representa un campo perturbador a $0,5$ MHz de $113 \mu\text{V}/\text{m}$. Toda señal de más de $3590 \mu\text{V}/\text{m}$ será receptada a 20 m de la fase central del campo de línea con una interferencia inferior a 30 dB, valor que resulta aceptable para las radiocomunicaciones.



6. CONCLUSIONES

Campo eléctrico:

- El máximo valor de intensidad de campo eléctrico a 1 m por encima del nivel del suelo en los alrededores de la ET Cevil Pozo aparece en el perímetro externo Norte con 2,1 kV/m.
- Debajo de la Línea de Alta Tensión Tucumán Norte el máximo valor de campo calculado a 1 m sobre el nivel del suelo es de 2,85 kV/m, valor inferior al límite de 3 kV/m fijado por el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de la Secretaría de Energía de la Nación. En el montaje de la obra se deberá ser muy estricto en el respetar las alturas mínimas de los conductores especificadas en este tramo.
- La corriente de contacto por campo eléctrico para un vehículo grande en las proximidades de las ET o debajo de la LAT no supera los 5 mA.

Campo magnético:

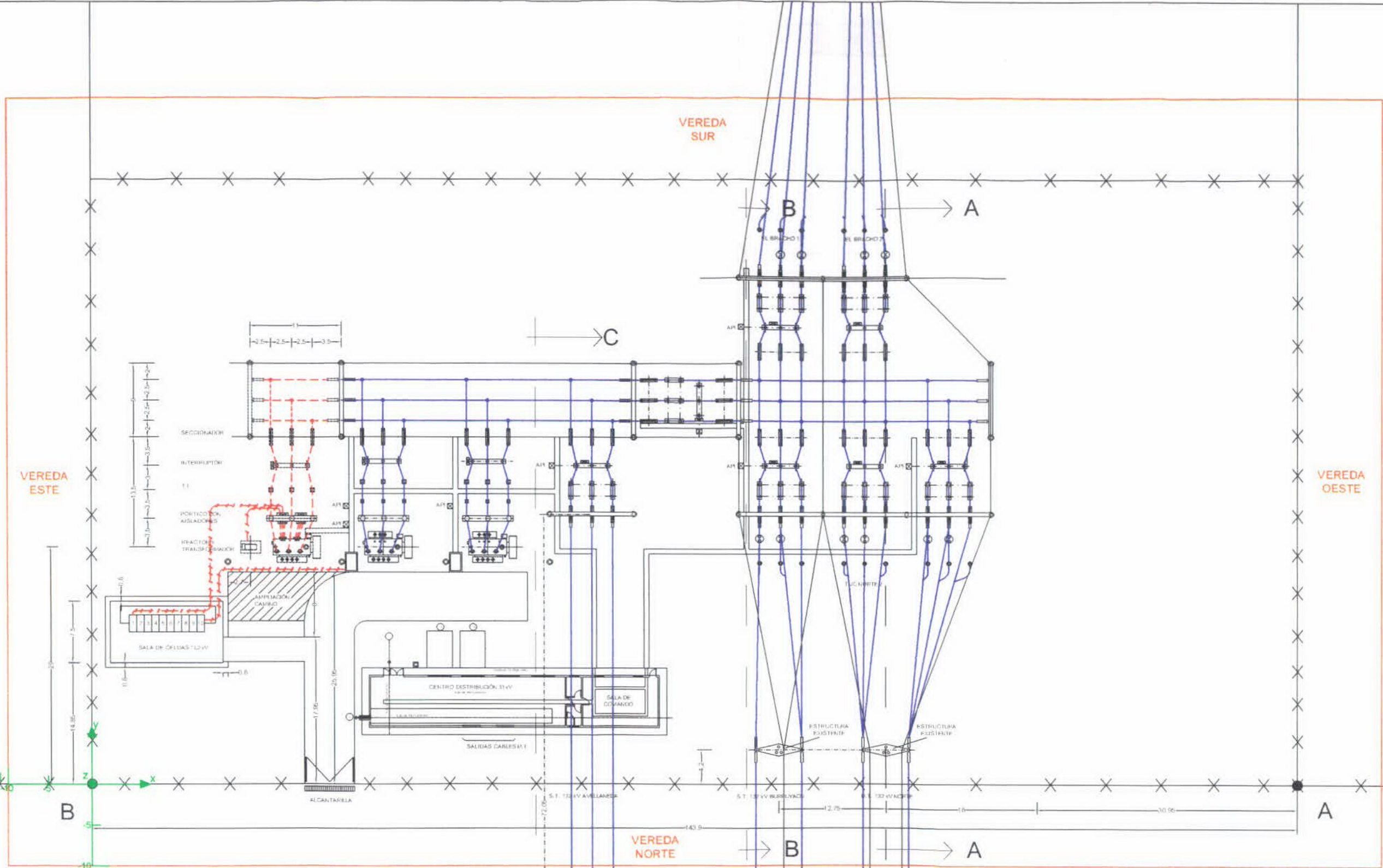
- Debajo de la Línea de Alta Tensión Avellaneda en el perímetro de la ET, el campo calculado a 1 m sobre el nivel del suelo no supera el valor de 34 $\mu\text{T}/\text{kA}$. Suponiendo el peor caso, que todas las líneas funcionen a la corriente térmica máxima de los conductores (300/50 mm² Al/Ac) de 0,735 kA, el campo resulta 25 μT , valor límite de la reglamentación nacional para exposición del público. Durante el



montaje de la obra se recomienda ser muy cuidadoso en respetar las alturas mínimas de los conductores y flechas de acuerdo a las especificaciones del cálculo.

Radiointerferencia:

- Se ha calculado que en la ET Cevil Pozo el máximo nivel de perturbación por radiointerferencia a 0,5 MHz y 20 m de la fase central del juego de barras (antena 132 kV) es de 41 dB. Para señales de más de 3590 $\mu\text{V/m}$ la relación [señal/ruido] es mejor que 30 dB.



RUTA PROVINCIAL N° 302 (PAVIMENTADA)

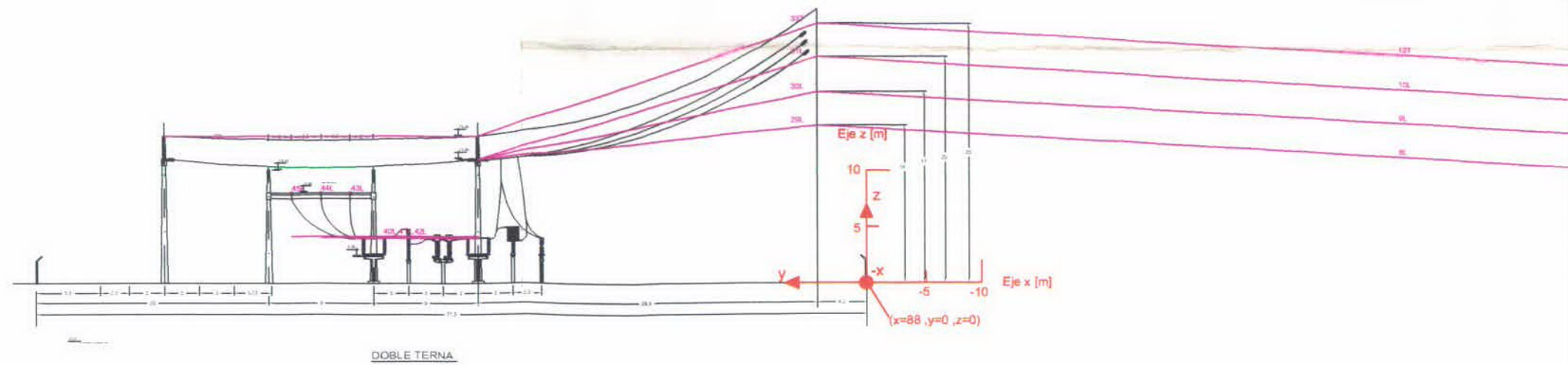


Planta General

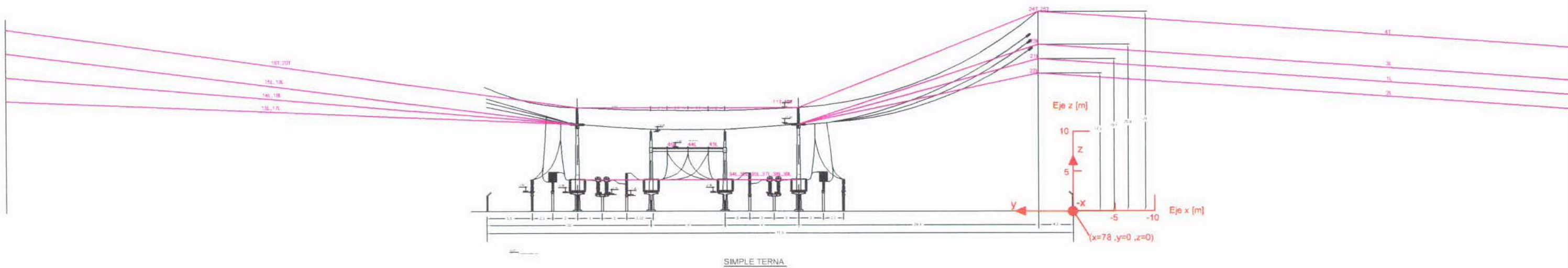
Escala:
1:500

Estación Transformadora Cevil Pozo
Playa 132 [kV] - Ampliación

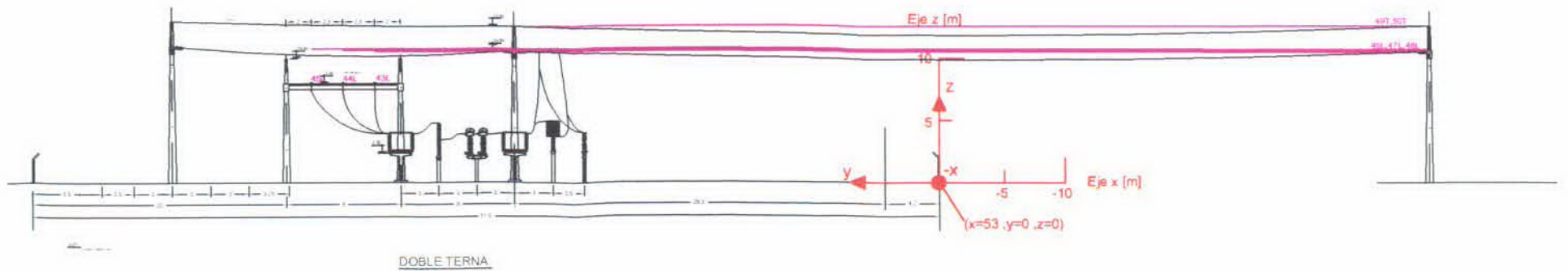
Fig:
1




DOBLE TERNA
CORTE A-A



SIMPLE TERNA
CORTE B-B



DOBLE TERNA
CORTE C-C

 Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología Universidad Tecnológica Nacional	Corte en dos planos	Escala: 1:500
Estación Transformadora Cevil Pozo Playa 132 [kV] - Ampliación		Fig: 2

Nota: Los electrodos color magenta son una representación del modelo equivalente

ANEXO IV

Estudio Geotécnico para Fundaciones

Estación Transformadora Cevil Pozo

ABRIL 2007



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional



INDICE

1. METODOLOGÍA.....	3
1.1. CAMPO.....	3
1.2. LABORATORIO.....	3
2. CONDICIONES GEOTECNICAS.....	3
3. FUNDACIONES.....	4
4. EXCAVACIONES.....	6
5. MÓDULO DE REACCIÓN ELÁSTICA (K) DEL SUELO DE FUNDACIÓN.....	7



1. METODOLOGÍA

1.1. CAMPO

- a) Se ejecutó 1 (Un) Pozo exploratorio de 9,0 m con extracción de muestras amasadas de todos los horizontes y muestras de baja perturbación de los horizontes principales.
- b) Se ejecutaron Ensayos de Penetración Normalizado (SPT) con una frecuencia de \pm 2.00 m.

1.2. LABORATORIO

Se ejecutaron los siguientes ensayos:

- Humedad Natural
- Densidad Natural
- Granulometría por lavado
- Límites de Consistencia
- Corte Directo

2. CONDICIONES GEOTECNICAS

1. Después de una tapada de 0,60 m de suelos orgánicos esponjados, se desarrolla una columna de suelos Limosos y Limos Arcillosos de Humedad y Densidad moderada hasta los 5,5 m.
2. Desde los 5,5 m existen Limos Arenosos y Arenas Limosas semi densas.



3. El NIVEL FREÁTICO no se detectó hasta la profundidad estudiada (9,00 m de profundidad).

3. FUNDACIONES

- Para su cálculo se supone que se cimentará con bases monolíticas de Hormi-gón Simple o Armado.
- Se recomiendan cotas de apoyo entre los 1,80 – 2,50 m de profundidad.
- La Tensión Admisible se calcula con la ecuación modificada de Terzaghi para Capacidad de Carga, afectado por un coeficiente de seguridad (F), donde:

$$\sigma_{adm} = \frac{1}{F} [(C \times N_c) + (\gamma_1 \times D_f \times N_q) + (R_m \times \gamma_2 \times N_\gamma)]$$

- Se toman los parámetros Geomecánicos de los suelos existentes hasta los 6,00 m de profundidad.

Parámetros de cálculo

$$\gamma_1 \text{ (Densidad superior)} = 1,61 \text{ T/m}^3$$

$$\gamma_2 \text{ (Densidad inferior)} = 1,65 \text{ T/m}^3$$

$$C \text{ (Cohesión unitaria promedio)} = 1,2 \text{ T/m}^2$$



$R_m = (\text{Relación área / perímetro de la Zapata}) = \text{variable}$

$F (\text{Coeficiente de seguridad}) = 2,75$

$D_f (\text{Confinamiento efectivo}) = (1,80 - 2,50) \text{ m}$

$N_c = 9,30$
 $N_q = 3,47$ } Factores de capacidad de carga, función de

$N_\gamma = 2,45$

$\phi = 16^\circ$ (Reducido un 20 % por la baja

Densidad de los suelos)

Reemplazando valores tenemos:

$$\sigma_{adm} = \frac{1}{2,75} [(1,2 \text{ t/m}^2 \times 9,30) + (1,61 \text{ t/m}^3 \times D_f \times 3,47) +$$

$$(R_m \times 1,65 \text{ t/m}^3 \times 2,45)]$$

$$\sigma_{adm} = 4,06 \text{ t/m}^2 + (2,032 \text{ t/m}^3 \times D_f) + (R_m \times 1,47 \text{ t/m}^3)$$



Con esta ecuación se puede calcular la Tensión Admisible para cualquier dimensión de Zapata o Base, apoyada entre cotas -1,80 – 2,50 m.

Ejemplo: para una Base de (1,50 x 2,00) m, apoyada en cota -1,80 m.

$$Df = 1,80 \text{ m} \quad Rm = \frac{3,00 \text{ m}^2}{7,00 \text{ m}} = 0,43 \text{ m}$$

$$\sigma_{adm} = 4,06 \text{ t/m}^2 + (1,80 \text{ m} \times 2,032 \text{ t/m}^3) + 0,43 \text{ m} \times 1,47 \text{ t/m}^3)$$

$$\sigma_{adm} = 8,35 \text{ t/m}^2 \cong 0,84 \text{ kg/cm}^2$$

4. EXCAVACIONES

Se podrán ejecutar las excavaciones con taludes verticales y sin entibado hasta una profundidad máxima (Hcrit.) que a continuación se calcula:

$$H_{crit} = \frac{2,67 \times C \times \text{tg} (45^\circ + \phi/2)}$$

γ

$$C = 1,2 \text{ t/m}^2$$

$$\phi = 16^\circ$$

$$\gamma = 1,61 \text{ t/m}^3$$

$$H_{crit} = \frac{(2,67 \times 1,2 \text{ T/m}^2 \times \text{tg} 53^\circ)}{1,61 \text{ T/m}^3} = 2,64 \text{ m}$$

$$1,61 \text{ T/m}^3$$



$$H_{crit} = 2,64 \text{ m}$$



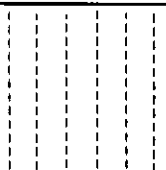

5. MÓDULO DE REACCIÓN ELÁSTICA (K) DEL SUELO DE FUNDACIÓN

Se consignan en el perfil los valores del Coeficiente de Balasto (K) para cada horizonte de suelo. Estos valores se obtuvieron a partir del tipo de suelo y su densidad, usando la Tabla de Sulzberger y los valores promedio de Terzaghi para Limos Arcillosos

PERFIL GEOTECNICO

Obra: LAT Pórticos en Estación Transformadora

Ubicación: Estación Transformadora Cevill Pozo
Pozo N° 1

Profundidad	Nivel de agua	Perfil Geotécnico	Descripción	Clasif. Unificada	Densidad Humeda (t/m3)	Humedad Natural (%)	Densidad Seca (t/m3)	Pasa # 200	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	∅	C	N	Observaciones
0,60			Limo orgánico esponjado	OL	-	25,53	-	86,5	-	-	-	-	-	-	
1,10			Limo marrón pardo, poco orgánico K=0,8 Kg/cm3	ML	1,580	23,09	1,283	90,7	31,50	24,4	7,10	-	-	-	
2,20			Limo rojizo, humedad moderada K=1,8 Kg/cm3	ML	1,632	23,26	1,324	90,2	29,40	23,07	6,33	17°10'	0,090	5	
5,30			Limo arcilloso rojizo aterronado con mufequillos de CO3 Ca K=2,5 Kg/cm3	CL	1,653	24,54 22,93	1,327	89,2 93,2	32,32 31,74	21,13 19,46	11,19 12,28	15°20'	0,132	10 15	



PERFIL GEOTECNICO

Obra: LAT Pórticos en Estación Transformadora

Ubicación: Estación Transformadora Cevil Pozo

Pozo N° 1

Profundidad	Nivel de agua	Perfil Geotécnico	Descripción	Clasif. Unificada	Densidad Húmeda (t/m ³)	Humedad Natural (%)	Densidad Seca (t/m ³)	Pasa # 200	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	ϕ	C	N	Observaciones
7,80			Limo arenoso con CO 3 Ca y semi denso K=3,0 Kg/cm ³	ML	1,879	17,58	1,598	10 = 91,3 40 = 80,3 200=68,5	N/P	N/P	N/P	19°45'	0,073	27 32	
9,00			Arenas limosas con gravas K=8,0 Kg/cm ³	SM-GM	-	14,30	-	4 = 67,3 10 = 42,1 200=27,8	N/P	N/P	N/P	27°40'	0,040	72	

Hasta la profundidad estudiada no se detectó el NIVEL FREÁTICO.-