



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA
ESCUELA DE AGRIMENSURA

TITULO DEL PROYECTO:

***“DETERMINACIÓN DE ZONAS DE ANEGAMIENTO,
GEORREFERENCIACION DEL LIMITE
INTERPROVINCIAL Y DENSIFICACION DE LA RED
GEODESICA DE LA PROVINCIA DE SANTA FE”***

AUTORES:

CACCIARELLI, Carlos Alberto
JORDAN GIECO, Juan Antonio
PACENTI, Martín Ignacio

DIRECTORA DEL PROYECTO:

Ing. Beatriz Jiménez

-Año 2007-

INDICE

Objetivos	4
Síntesis del Trabajo	5
Ubicación	6
Planificación del Trabajo	7
Etapa 1:	
1-1 A) <i>Búsqueda reantecedentes</i>	8
1-1 B) <i>Análisis de la Información</i>	
1-1 B-1) <i>Listado de Inmuebles</i>	9
1-1 B-2) <i>Títulos y Planos de Mensura</i>	11
1-1 B-3) <i>Georreferenciación y Digitalización de las Cartas Topográficas</i>	12
1-1 B-4) <i>Análisis de los antecedentes que involucran al Límite Interprovincial entre Santa Fe y Buenos Aires a lo largo del Distrito Whellwright</i>	13
1-2 A) <i>Reconocimiento del Lugar</i>	15
1-2 B) <i>Planificación de la Campaña</i>	16
- <i>Croquis de Planificación</i>	17
1-2 B-1) <i>Criterios para la Medición</i>	18
1-2 B-2) <i>Método</i>	19
1-2 B-3) <i>Instrumental</i>	20
1-2 C) <i>Fundamentos Teóricos</i>	21

Etapa 2:

2-1	<i>Campaña de Medición.....</i>	<i>38</i>
2-2	<i>Procesamiento de Datos.....</i>	<i>43</i>

Etapa 3:

3-1	<i>Informe del Análisis Planialtimétrico</i>	
3-1	<i>A) Introducción.....</i>	<i>44</i>
3-1	<i>B) Informe.....</i>	<i>45</i>
3-2	<i>Georreferenciación del Límite entre las Provincias de Santa Fe y Buenos Aires</i>	
3-2	<i>A) Introducción.....</i>	<i>46</i>
	<i>- Decreto de Creación del Distrito Wheelwright.....</i>	<i>47</i>
	<i>- Límite de la Provincia de Buenos Aires extraído de la enciclopedia virtual Wikipedia.....</i>	<i>48</i>
	<i>- Acta del trazado de límites entre las provincias de Santa Fe y Buenos Aires.....</i>	<i>48</i>
	<i>- Planos de Mensura.....</i>	<i>51</i>
	<i>- Fotos de los Hitos encontrados.....</i>	<i>52</i>
3-2	<i>B) Georreferenciación.....</i>	<i>53</i>
	<i>- Memoria de Georreferenciación.....</i>	<i>54</i>
	<i>- Planilla de Georreferenciación.....</i>	<i>55</i>
3-3	<i>Densificación de la Red Geodésica de la Provincia de Santa Fe</i>	
	<i>- Memoria de Georreferenciación.....</i>	<i>56</i>
	<i>- Planilla de Georreferenciación.....</i>	<i>57</i>

	<i>Conclusión.....</i>	<i>58</i>
--	-------------------------------	------------------

OBJETIVOS

En términos generales, se plantea como objetivos de esta tesis final:

- *La realización de un relevamiento planialtimétrico de la zona determinada por el límite Sur del distrito Wheelwright en el departamento General López provincia de Santa Fe y el límite Noroeste del Partido de Colón en la provincia de Buenos Aires, con el fin de analizar preliminarmente (a pedido de la Comuna de Wheelwright) las zonas de anegamiento ubicadas a ambos lados del límite interprovincial denominada Cañada Ojo de Buey (previendo futuros acuerdos específicos de problemáticas regionales).*
- *La asignación de coordenadas georreferenciadas a los hitos que materializan el límite, y a puntos definidos en el desarrollo del trabajo, ubicados en el límite entre las provincias de Santa Fe y Buenos Aires, de manera que sean útiles para futuros trabajos de georreferenciación*
- *Densificación de la Red Geodésica de la Provincia de Santa Fe en la zona del trabajo.*

SINTESIS DE TRABAJO

En el mes de Mayo de 2006 surge la inquietud por parte del Administrador Regional, Agrimensor Daniel O. Sartorio y del Director de Topocartografía del Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT), Agrimensor Emilio Maurig, dependientes del Ministerio de Hacienda y Finanzas de la Provincia de Santa Fe, de obtener información sobre el límite SudEste del distrito Wheelwright, donde se encontraban espacios en blanco en cuanto a información cartográfica y la necesidad de densificar la Red Geodésica de la Provincia de Santa Fe, debido al problema de la destrucción de puntos geodésicos monumentados y mojones que marcan el límite interprovincial.

Resultaba imprescindible además realizar un estudio en dicho lugar, con el fin de determinar, (a solicitud de la Comuna de Wheelwright) las zonas actuales de anegamiento en el sector conocido como cañada “Ojo de Buey”, realizando las mediciones necesarias principalmente en la región lindante al límite SudEste del distrito Wheelwright.

Es por esta necesidad que la Dirección de Topocartografía del S.C.I.T., a través de la Profesora Ing. Beatriz Jiménez nos ofrece este trabajo.

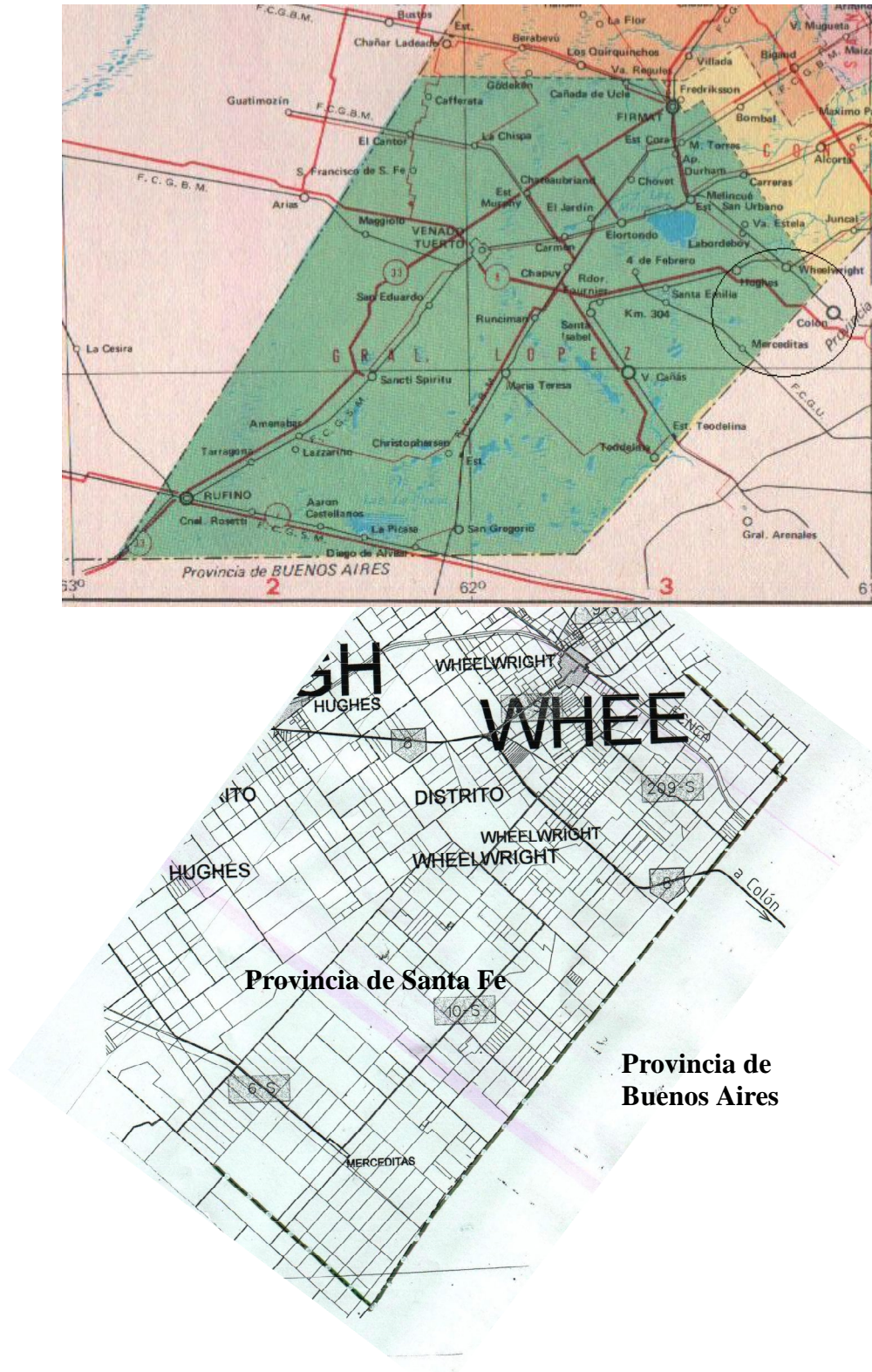
Teniendo en cuenta los acuerdos de trabajos existentes entre el S.C.I.T. y la Universidad Nacional de Rosario, a través de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (F.C.E.I.A.), es que se comenzó a analizar la viabilidad de su realización y en función de ello, la planificación integral de este Trabajo, como Proyecto Final de la carrera de Agrimensura

Se comenzaron los estudios técnicos, búsqueda y análisis de antecedentes, relevamientos, replanteos, etc. Para los siguientes fines:

- Determinación de las zonas de mayor anegabilidad en el sector antes mencionado.
- Asignación de las coordenadas georreferenciadas a hitos existentes ubicados en el límite interprovincial, entre las provincias de Buenos Aires y Santa Fe.
- Asignación de coordenadas georreferenciadas a puntos monumentados del I.G.M. para densificar la red provincial existente

UBICACIÓN

El sector que se estudia en el presente trabajo es el límite SudEste del distrito Wheelwright, provincia de Santa Fe, en toda su longitud el cual comparte una sección del límite NorOeste del partido de Colón, provincia de Buenos Aires



PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo se planificó en tres etapas:

- ETAPA 1:
 - 1-1 A) Búsqueda de antecedentes.
B) Análisis de la información.
 - B1) Listado de Inmuebles
 - B2) Títulos y Planos de Mensuras
 - B3) Georreferenciación y digitalización de las Cartas Topográficas.
 - B4) Análisis de los antecedentes que involucran al límite entre Buenos Aires y Santa Fe a lo largo del distrito Wheelwright.
 - 1-2 A) Reconocimiento del lugar.
B) Planificación de la Campaña.
 - B1) Criterios para la Medición
 - B2) Método
 - B3) InstrumentalC) Fundamentos Teóricos.
- ETAPA 2:
 - 2-1 Campaña de medición.
 - 2-2 Procesamiento de datos.
- ETAPA 3:
 - 3-1 Informe del análisis planialtimétrico.
 - A) Introducción
 - B) Informe
 - 3-2 Informe de Georreferenciación del límite.
 - A) Introducción
 - B) Georreferenciación
 - 3-3 Asignación de coordenadas a los puntos determinados para la densificación de la Red Geodésica de la Provincia.

ETAPA 1:

1-1 A) BUSQUEDA DE ANTECEDENTES: (Ver Anexo 1)

- Listados catastrales de las propiedades involucradas en el límite mencionado, en formato papel.
Origen de la Información: S.C.I.T.
- Títulos de propiedad de parcelas que se encuentran parcial o integralmente en la zona limítrofe, formato papel y croquis de títulos en formato digital.
Origen de la Información: Registro de la Propiedad, y por intermedio del S.C.I.T. se realizó la digitalización de esta información.
- Planos de mensuras de parcelas ubicadas en la zona, que contienen la definición del límite, formato papel y digital.
Origen de la Información: S.C.I.T.
- Cartas Topográficas de la República Argentina, levantadas en el Año 1958 por el I.G.M., de Hughes (3360-31-1), Wheelwright (3360-31-2), Estación Merceditas (3360-31-3) y Colón (3360-31-4) en formato papel y digital.
Origen de la Información: con respecto a esta información, las cartas fueron solicitadas al I.G.M., a través de Internet y luego recibidas vía correo Argentino.
Posteriormente se realizó la digitalización de las mismas.
- Plancheta de Wheelwright, en formato papel.
Origen de la Información: S.C.I.T.
- Antecedentes que involucran la determinación del límite Interprovincial: (Ver Anexo 2)
Origen de la Información:
 - ✓ Extracto de la bibliografía de Víctor F. Nícoli “Historia de la provincia de Santa Fe y de sus Límites”
Origen de la Información: Ing. Geógrafo Jorge Moretto
 - ✓ Decreto de creación del distrito Wheelwright del 21 de Febrero de 1911.
Origen de la Información: Diputado por la provincia de Santa Fe, integrante de la comisión Nacional de límites interprovinciales Gabriel Edgardo Real

- ✓ Laudo arbitral de la Corte Suprema de Justicia de la Nación fechado el 28 de Septiembre de 1911 (Fallos, Tomo 114, pag. 425)
Origen de la Información: Biblioteca de la Facultad de Derecho de la U.N.R
- ✓ Ley N° 947 del 5 de Octubre de 1878.
Origen de la Información: Biblioteca del Museo Etnográfico de la Ciudad de Santa Fe
- ✓ Coordenadas Geográficas de los puntos que definen la línea geodésica que determina el límite desde la vaguada del curso de agua llamada Arroyo del Medio hasta el extremo Sur de la Provincia.
Origen de la Información: Internet, enciclopedia Wikipedia de Internet
- ✓ Acta del trazado de los Límites entre las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, de 12 de Junio de 1885.
Origen de la Información: Archivo histórico de la provincia de Santa Fe

1-1 B) ANALISIS DE LA INFORMACION:

1-1 B-1) Listado de inmuebles: es una planilla que contiene toda la información catastral referida a un inmueble ya sea urbano o rural, la cual se obtuvo con la colaboración del personal de S.C.I.T., a través de la base de datos, se buscaron los números de las partidas de impuesto inmobiliario de todos aquellos inmuebles que lindan con el límite entre la provincia de Buenos Aires y Santa Fe en todo el tramo del distrito Wheelwright y luego se solicitaron los listados.

Se diseñó posteriormente una planilla Excel que contiene:

- N° DE PARTIDA DE IMPUESTO INMOBILIARIO
- PROPIETARIO
- UBICACION
- POLIGONO
- LOTE
- PLANO N°
- SUPERFICIE EN HECTAREAS
- VALUACION
- DOMINIO

ACA VA LA TABLA

1-1 B-2) Títulos y Planos de Mensuras:

Partiendo de la información sobre las parcelas, que contienen los listados de inmuebles de la base de datos del S.C.I.T., se realizó una compilación de los Dominios y Número de Planos de Mensura, que contienen al límite interprovincial dentro del Distrito Whellwright.

Una vez finalizada la recopilación y mediante un listado, por medio de una nota dirigida al Administrador Regional Rosario del S.C.I.T., Agrimensor Daniel O. Sartorio de fecha 09 de Noviembre de 2006, se solicitó la información citada anteriormente.

Obtenida esta información se analizó:

- Copias de los extractos de Títulos.
- Copias de los Planos de Mensura.

Integración de la información:

De la lectura de los extractos de títulos de Propiedad, se extrajo la descripción del inmueble, fundamentalmente en la referencia que se hace al límite interprovincial, con respecto a los planos de mensura, se seleccionaron aquellos que contienen al límite y además citan hechos existentes o hitos que determinen el mismo.

Posteriormente utilizando el software AutoCAD versión 2004 se dibujaron los croquis según títulos y los planos de mensuras a escala 1:1, en dos layers diferentes, llamadas títulos y planos, y se confeccionó una plancheta de la zona que contiene al límite, para que una vez realizadas las mediciones correspondientes al trabajo se volcaran dichos datos y de esta forma poder analizar la realidad de la zona.

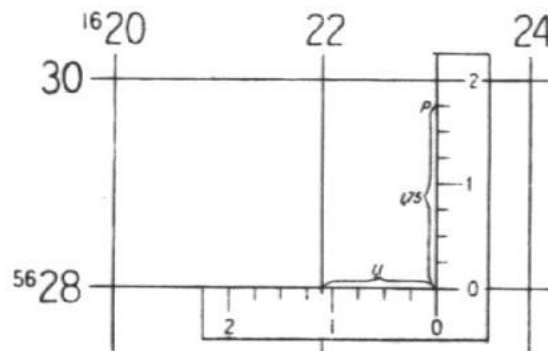
La integración de la información no fue posible como estaba planificada debido a la falta de información en los títulos, a errores de descripción de los planos en los mismos. Se optó entonces por cargar solamente los planos en dicha plancheta.

1-1 B-3) Georreferenciación y digitalización de las Cartas Topográficas:

La georreferenciación y digitalización de las cartas topográficas se realizó de la siguiente manera:

Se tomaron las cartas topográficas en formato papel y se llevaron las mismas a un local para escanear y obtener una copia digital de las mismas. Luego se calcularon las coordenadas planas Gauss Kruger de los vértices de las cartas con la información de escala que detallan las mismas:

ESCALA DE COORDENADAS



Colocar el brazo horizontal de la escala sobre una línea horizontal de la cuadrícula, de tal modo que el brazo vertical toque el punto de la carta que se desea determinar; luego leer en el brazo horizontal a partir de la línea vertical, de la cuadrícula, más próxima a la izquierda, la magnitud "derecha" (y) y en el brazo vertical, la magnitud "arriba" (x) comenzando desde abajo, ejemplo:

El punto P se halla "derecha"

(sobre la horizontal) $22 + 1,1 = 23,1(y)$

"arriba" (sobre la vertical) $28 + 1,75 = 29,75(x)$

correspondiendo a las coordenadas

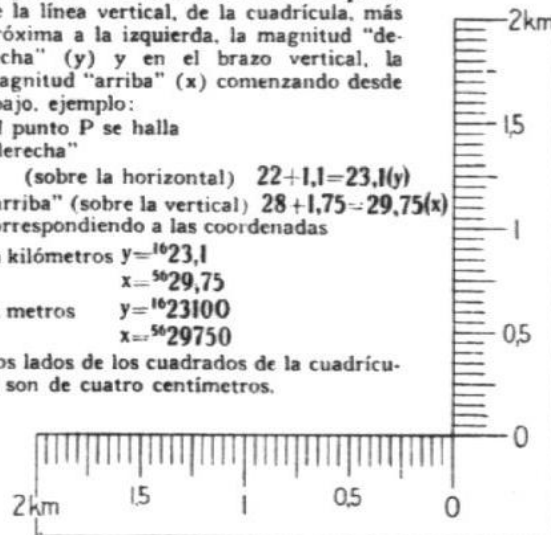
en kilómetros $y = 1623,1$

$x = 5629,75$

en metros $y = 1623100$

$x = 5629750$

Los lados de los cuadrados de la cuadrícula son de cuatro centímetros.



Escala 1:50000

Utilizando para dicha tarea el programa AutoCAD, se realizó la georreferenciación y cambio de escala de 1/50.000 a 1:1.

Con este proceso se obtuvo una imagen con una resolución de 15m., estas imágenes se utilizarían posteriormente para volcar el relevamiento realizado y comparar los resultados tanto topográficos como la línea de hitos que determinan el límite.

1-1 B-4) Análisis de los antecedentes que involucran al límite entre Buenos Aires y Santa Fe a lo largo del distrito Wheelwright

Cuestiones de Límites interprovinciales surgidas con posterioridad a la sanción de la Constitución Nacional:

1853- Se decidió que fuera el Congreso, compuesto de dos cámaras e investido del Poder Legislativo de la Nación, el único facultado para fijar límites interprovinciales, como lo consagra el inciso 14 del artículo 67 de nuestra Carta Magna.

1862- El congreso dicta la primera ley para cumplir el mencionado inciso 14 del Art. 67 de la constitución, es la N° 28 y en su artículo primero expresa “Todos los territorios existentes fuera de los límites o posesiones de la provincias son Nacionales, aunque hubiesen sido enajenados por los gobiernos provinciales desde el primero de Mayo de 1853”

1869- El Gral. Mitre hace público su pensamiento diciendo “Como argentino tengo interés que la provincia de Santa Fe tenga un territorio aproximadamente igual al de sus vecinas”

1878- Se sanciona la ley N° 947 la cual en su Art. 3 fija el paralelo 35° de latitud Sud, como límite Norte del territorio Nacional.

1881- Comisionados de las tres provincias Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires firman un convenio en el que se nombra árbitro para la determinación de los límites entre ambas a la Suprema Corte de Justicia.

Santa Fe designa al Dr. Diego de Alvear para intervenir en dicha cuestión, el cual dice “que el territorio correspondiente a la provincia por el representada es el que correspondía a la integridad de su acta de fundación” y Buenos Aires pretendía una línea que partiendo de la laguna de Cardoso pasase por Melincué y llegase al meridiano quinto.

1882- El laudo arbitral fijó el límite con Buenos Aires en el Paralelo 34°23’ hasta el Meridiano 5° y por éste hasta el límite de los territorios nacionales.

1885- Reunidos los comisionados por los gobiernos de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe para trazar los límites de la primera con las dos últimas, con arreglo al fallo arbitral del 18 de Marzo de 1882 de la Suprema Corte de Justicia de la República, dijeron que:”quedando practicada la demarcación de los límites que le fue encomendada por los respectivos gobiernos con la operación que efectuaron en los meses de Junio, Julio y Agosto del año 1884.

En relación a ésta cronología que es el resultado de todos los antecedentes en formato papel que se consiguieron, se puede concluir que el dato más importante que se encontró en esta búsqueda, sin dejar de lado la demás información que son el origen y fundamento de la misma, es el Acta del trazado de los Límites entre las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, en la cual se detalla punto, por punto la materialización del límite entre ambas provincias.

Con respecto a la información que se obtuvo de Internet, referida al límite, en la enciclopedia Wikipedia, ingresando la palabra Santa Fe no hace referencia a los límites, en cambio ingresando la palabra Buenos Aires presenta el siguiente texto:

.....Con la provincia de Santa Fe el único límite natural está dado por la vaguada del curso de agua llamado arroyo del Medio.

Poco antes de llegar a las nacientes del mencionado Arroyo del Medio el límite pasa a ser geodésico siendo una diagonal que corre desde los 33° 41' 45" S, 60° 59' 50" O hasta 34° 23' S, 61° 41' O, luego el límite corre por el mismo paralelo 34° 23' S.

1-2 A) RECONOCIMIENTO DEL LUGAR:

El día 07 de Septiembre de 2007 se realizó un viaje a la localidad de Wheelwright para confirmar los datos de los antecedentes analizados con anterioridad y organizar la campaña de medición.

Una vez en el lugar se realizó un recorrido para verificar:

- La permanencia de la monumentación de todos los hitos que materialicen el límite, puntos trigonométricos y topográficos que aparecen en las cartas topográficas sobre los cuales se harían mediciones con G.P.S.
- Los hechos existentes según la información obtenida de los planos de mensura inscriptos en el S.C.I.T. (alambrados, postes de madera, caminos, etc.)
- Las obras de infraestructura existentes (canales, puentes, etc.)
- Detalles de las condiciones naturales en que se encontraba la zona sobre la que se realizaría el relevamiento y accesos a la misma.

El reconocimiento sirvió para saber:

- Que realmente existen los puntos trigonométricos y topográficos que necesitábamos para realizar las mediciones con G.P.S. y estaban en condiciones de ser utilizados para el trabajo. Se encontraron cuatro puntos, dos de los cuales pertenecen a la red geodésica de la provincia.
- Que existen 9 hitos que materializan el límite interprovincial, 6 de hierro, de los veintitrés que hace referencia Acta del trazado de los Límites entre las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, y tres mojones de hormigón pertenecientes a Catastro de la Provincia de Buenos Aires, estando uno de ellos en condiciones no óptimas para la medición y 9 postes esquineros que aparecen en los planos de mensura.
- Que la máxima distancia entre los puntos extremos del relevamiento es aproximadamente de 40 km., por lo que se tendrán que utilizar como mínimo dos puntos auxiliares por el alcance de las radios.
- Cuales caminos están en condiciones aptas de circulación para las tareas de medición.

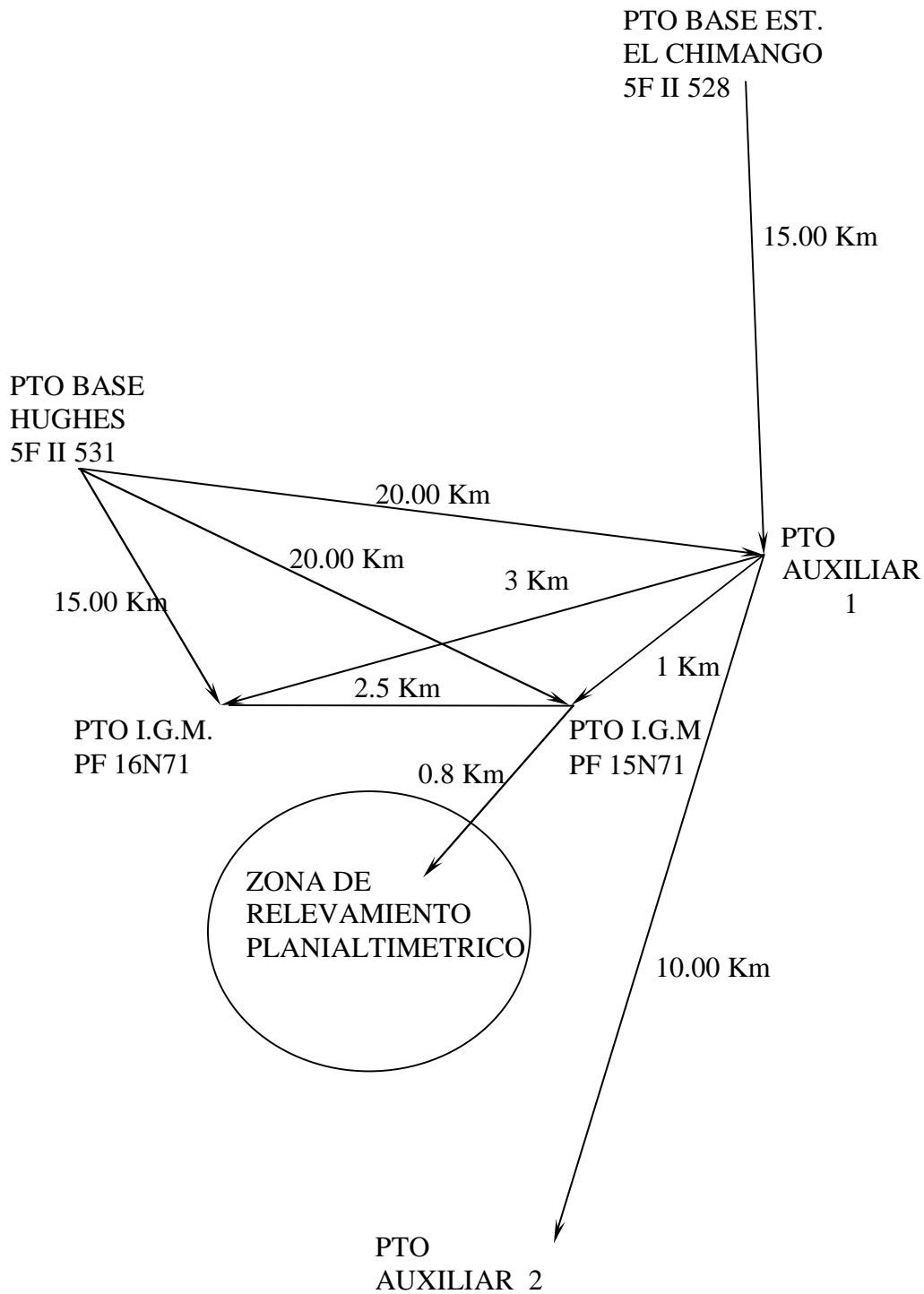
1-2 B) PLANIFICACION DE LA CAMPAÑA:

Para la realización del trabajo se decidió medir entonces en 3 instancias:

- Medición de hitos existentes que determinan el límite, postes de madera que indican los planos de mensuras, caminos y alambrados, de manera de poder asignarle coordenadas geodésicas al límite.
- Densificación de la red geodésica de la provincia de Santa Fe con dos puntos, utilizando monumentaciones ya existentes realizadas en su oportunidad por el Instituto Geográfico Militar.
- Relevamiento planialtimétrico para detectar las zonas actuales de mayor anegabilidad a ambos lados del límite.

El relevamiento se realizará en base al siguiente croquis de planificación, contemplando las distancias aproximadas entre los puntos.

CROQUIS DE PLANIFICACION



1-2 B1) CRITERIOS PARA LA MEDICION

Reunidos con el Agrimensor Ariel Valentinelli, surge:

1. En cuanto a la densificación de la Red Geodésica de la Provincia de Santa Fe, no existe resolución alguna que permita tanto a los profesionales de la agrimensura como a cualquier otro particular, incorporar puntos a la red.

Posteriormente surge que la red fue materializada y medida oportunamente por una empresa privada la cual debió cumplir determinados requisitos, se propone tomar como criterio para la medición y precisión, para posteriormente ser evaluados por el S.C.I.T. y permitir que los puntos 15N71 y 16N71 sean incorporados a la Red Geodésica existente de la Prov. De Santa Fe.

Requisitos según pliego de licitación:

1. La tolerancia exigida es $2\Delta = 0.05$ a 0.08 m.
 2. Que en cada punto se realicen dos sesiones (lo cual implica estacionar el receptor dos veces en el mismo punto)
 3. Que el punto se vincule como mínimo a dos puntos de coordenadas conocidas.
-
2. Con respecto a la georreferenciación de los hitos existentes que determinan el límite y postes esquineros de los planos las especificaciones dadas en la resolución N° 115-02 en su Art.1° para zonas de características rurales.(Ver anexo 3)

1-2 B2) METODO

1. El método a utilizar mas conveniente para la densificación de la red geodésica es el posicionamiento relativo o diferencial con fase en modo estático con dos observaciones independientes de 60 minutos cada una con intervalos de toma de 15seg., ya que nos asegura en buenas condiciones de trabajo precisiones de 5mm +1ppm es decir que en nuestro vector mas largo (21 km) tendríamos una precisión de 0.026 m.
2. Para el relevamiento Planialtimétrico y de los hitos que materializan el límite, se optó por el uso del método Cinemático en Tiempo Real RTK, con 5 observaciones cada un segundo, de esta manera obtenemos precisiones de 0.020 + 2ppm y para nuestro trabajo una precisión de 0.05 m para distancias aproximadas de 15 km lo que nos asegura las condiciones necesarias para dicha tarea.

CARACTERISTICAS DE LOS METODOS DE TRABAJO CON G.P.S.

Metodo	Nº min. de Satelites	Tiempo de Observación	Presección Típica	Otras Caracteristicas
Estatico	4	De minutos a horas	5mm + 1ppm	Límite 15km para una frecuencia. Sin límite para dos.
Estatico Rápido	4	5-20 min.	1cm + 1ppm	
Cinemático	4	2 épocas	2cm + 2ppm	Límite 15km. Reinicialización si hay perdida de señal.
Cinematico en Tiempo Real RTK	4	2 épocas	2cm + 2ppm	Límite 10 km. Enlace por radio. Reinicialización si hay perdida de señal
Diferencial DGPS	2D:3 2D:4	1 posición/segundo	Asistido de fase:<1m Sin fase 1-4m	Recepción de correcciones diferenciales postproceso
Autonomo	1D:2 2D:3 3D:4	1 posición /segundo	Con S/A: 100m Sin S/A: 4-10m	Solo necesitan un receptor

1-2 B-3) INSTRUMENTAL

El grupo de trabajo cuenta con la posibilidad de usar equipos de doble frecuencia marca Trimble Modelos 4700 y 4800.

Debido a que los mismos satisfacen las necesidades requeridas en los puntos anteriores, ya que nos brindan según especificaciones técnica (Ver Especificaciones Técnicas), precisiones, horizontal 5 mm + 1 ppm y vertical 10 mm + 1ppm.

Además nos permiten mientras medimos puntos con método estático realizar el relevamiento Planialtimétrico.

Otro beneficio de estos receptores es que poseen autonomía de memoria de 50 hs. y de batería de 12 hs. ininterrumpidas lo que permitió, estacionar sobre un punto conocido una base por el transcurso de toda la jornada de trabajo (10 hs).

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS EQUIPOS:

- Precisión para el Método Estático (Posproceso)

Horizontal	5 mm + 1 ppm x (Long. Vector)
Vertical	10 mm + 1 ppm x (Long. Vector)
Azimut	1 arco seg. + 5/ (Long. Vector en km.)

- Esta precisión se asume con el rastreo continuo de 5 satélites como mínimo recibiendo señal L1 y L2.
- Son requeridas efemérides precisas.
- El método estático depende del tiempo de ocupación y las condiciones de observación.

- Precisión para el método Tiempo Real Cinemático

Modo	Latencia		Precision
1 Hz fine	0.4 seg.	Horizontal	1 cm ± 2 ppm
		Vertical	2 cm ± 2 ppm
5 Hz fine	0.1 second	Horizontal	2 cm ± 2 ppm
		Vertical 5	cm ± 2 ppm

Acumulación en Tiempo Real 20 cm RMS

Rango: 10 km o mas, dependiendo de la radio usada.

- Precisión del método Cinemático con posproceso

Horizontal: Long. Vector <10 km: 1 cm + 2 ppm

Long. Vector >10 km: 2 cm + 1 ppm

Vertical: 2 cm + 1 ppm (Long. Vector)

Ocupación Continuos: 1 seg. Stop & Go - 2 seg con 5 satélites.

1-2 C) FUNDAMENTOS TEORICOS

GPS puede dividirse o explicarse con 5 contenidos básicos:

1. Trilateración espacial: la base del sistema.
2. Distancia a un satélite: midiendo la distancia de un satélite.
3. Posicionamiento del satélite: información de ubicación del satélite en el espacio.
4. Corrección de errores: corrección de los errores por retrasos ionosféricos y troposféricos.

1- Trilateración espacial:

Las coordenadas de cualquier posición en la Tierra son calculadas midiendo las distancias de varios satélites a una posición cualquiera de la tierra. Los satélites actúan como puntos de referencia. Si conocemos la distancia a uno de ellos puede reducirse la posición a una esfera rodeando el satélite Fig. 1

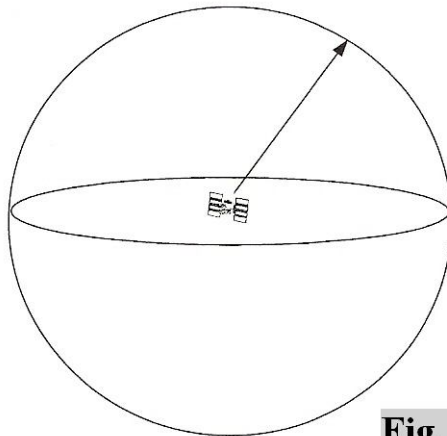


Fig. 1

Si además se conoce la distancia a un segundo satélite se reduce la posición a la intersección de dos esferas Ver Figura 2.

Una segunda medida reduce nuestra posición a la intersección de dos esferas

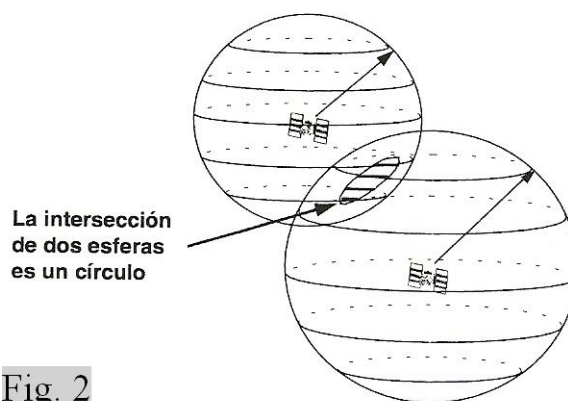
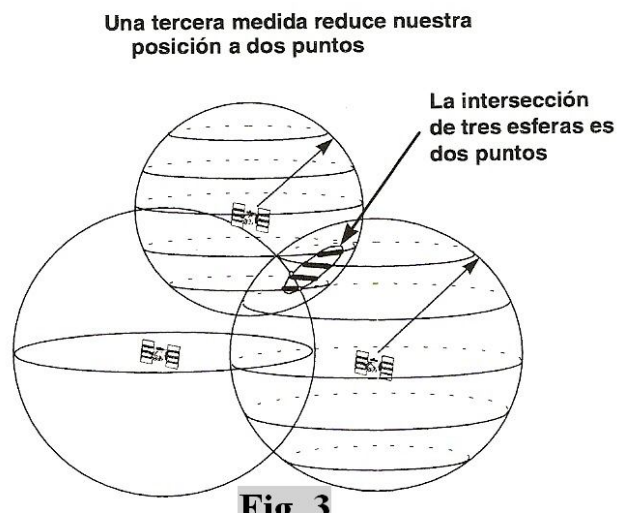


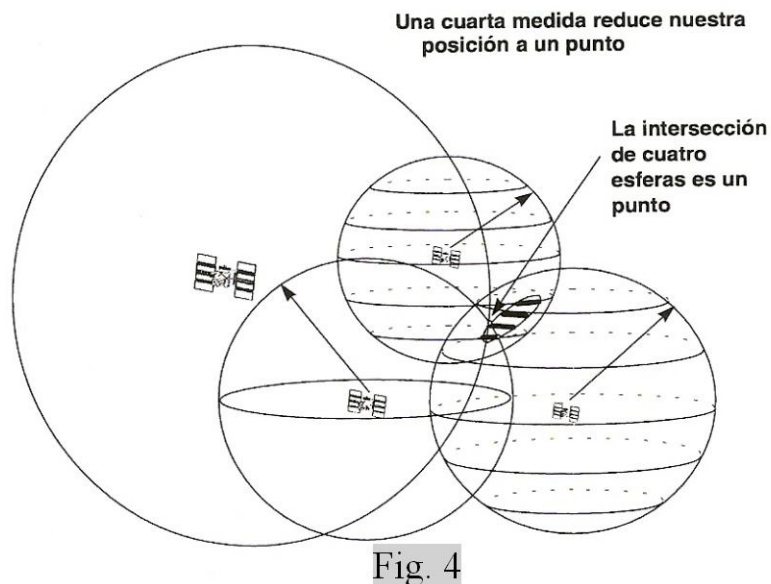
Fig. 2

Si se agrega un tercer satélite, la posición se reduce a dos puntos.
Ver Figura 3



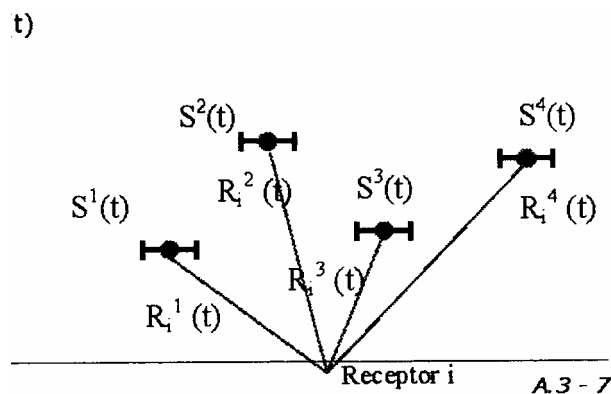
Uno de estas posiciones es desechada porque estaría en el espacio moviéndose a alta velocidad. (Mínimo a 20000 Km.)

Aunque pueden usarse tres satélites para calcular las coordenadas para un Posición, un cuarto satélite se necesita para resolver las cuatro incógnitas, x, y, z, y tiempo. Ver Figura 4.



2- Distancia a un Satélite:

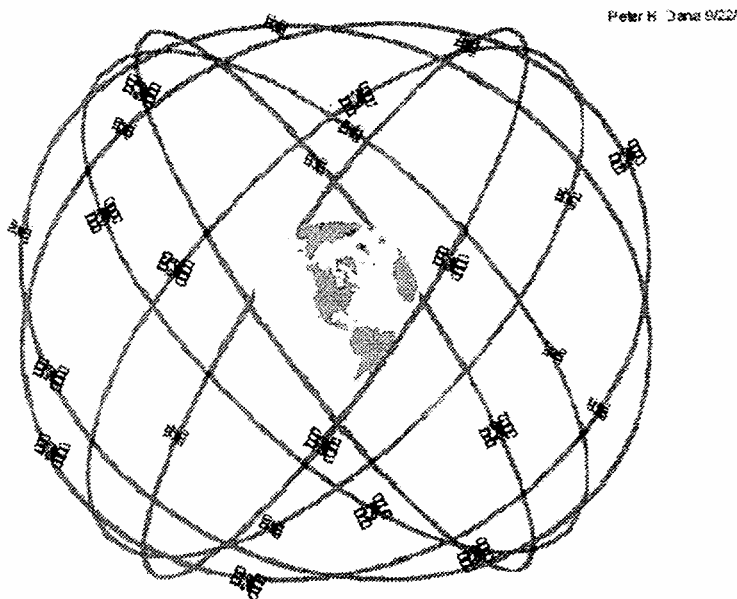
La distancia de un solo satélite es establecida midiendo el tiempo de viaje de las señales de radio emitidas por el satélite al receptor. Para saber el tiempo de viaje, el receptor necesita saber cuando la señal dejó el satélite. Esto se resuelve porque se crea el mismo código en el receptor y el satélite. Al llegar la señal al receptor se puede medir el defasaje de onda y así conocer el tiempo. Esta diferencia de tiempo multiplicada por la velocidad de la luz da la distancia Ver Fig. A3-7



El uso de un código es importante porque le permite al receptor hacer la comparación cuando quiera. También significa que muchos satélites pueden operar a la misma frecuencia, porque cada satélite se identifica por su propio Numero pseudo aleatorio (PRN).

3- Posición del satélite:

Hay 24 satélites funcionando que giran alrededor de la tierra cada doce horas a una altura aproximada de 20200km. Estas se disponen en 6 orbitas que forman planos inclinados 55° al Ecuador. Al estar a gran altura su orbita es muy estable y hay poca resistencia atmosférica.



GPS Nominal Constellation
24 Satellites in 6 Orbital Planes
4 Satellites in each Plane
20,200 km Altitudes, 55 Degree Inclination

Hay tres partes fundamentales del GPS:

- El segmento espacial

El segmento espacial proporciona cobertura con 4 a 8 satélites por encima de cualquier horizonte de cualquier lugar de la tierra.

Si la máscara de elevación en la observación se reduce a 10° , se puede llegar a observar hasta 10 satélites.

Si la máscara se reduce a 0° , se puede ver la mitad de la constelación 12 satélites.

- El segmento de mando o control para los satélites de la constelación NAVSTAR cuenta con cinco estaciones de seguimiento: la estación maestra de Colorado Springs y otras cuatro secundarias distribuidas homogéneamente.

Las de monitoreo siguen a los satélites durante todo el día y facilitan los datos a la estación de control, esta calcula el recorrido del satélite y los coeficiente de corrección horaria y los envía a las estaciones de carga las que al menos una vez por día cargan datos a cada satélite.

- El segmento del usuario

El segmento del usuario consiste en el equipo de GPS con el que se relevan puntos en el espacio terrestre, en la actualidad hay mas de 100 receptores diferentes en el mercado, la oferta de modelos va en continuo aumento, lo que dificulta una descripción general.

4- Corrección de errores:

Algunas fuentes de error en GPS son difíciles eliminar. El cálculo asume que la señal GPS viaja a una velocidad constante (la velocidad de luz). Sin embargo, la velocidad de luz sólo es constante en el vacío. Una vez que la señal de GPS entra en el ionosfera (una banda de partículas cargadas de 128 a 192 Km. sobre la superficie terrestre) y en nuestro clima (la troposfera), la señal reduce la velocidad, generando cálculos de distancias incorrectos.

Pueden darse errores en los relojes atómicos de los satélites y errores orbitales pero son muy pequeños y el Ministerio de Defensa Estadounidense los corrige desde las estaciones de carga.

La interferencia de Multipath puede introducir el error en una posición de GPS. Esto ocurre cuando la señal se refleja en otros objetos antes de llegar al receptor.

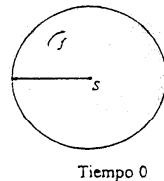
La señal reflejada genera interferencia en las mediciones, esto se puede disminuir con antenas bien diseñadas.

Las fuentes del multipath son: montañas, árboles, edificios, y cuerpos de agua.

Mediciones de GPS utilizando fases de las portadoras L1, L2:

La Fase

En un punto S se genera una onda electromagnética a partir de un instante que tomamos como origen. Considerando que la onda se propaga en el vacío, se tendría que a una distancia ρ de la fuente S aparecerá un vector similar retrasado en el tiempo.



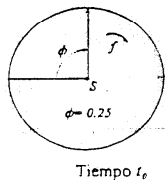
similar retrasado en el tiempo

$$t_0 = \frac{\rho}{c} \quad \text{donde } c \text{ es la velocidad de la luz}$$

En ese lapso el vector en S habrá girado

$$f t_0 = f \frac{\rho}{c}$$

Ese número de vueltas tendrá una parte entera N y una fracción decimal ϕ donde



N se denomina *ambigüedad*

ϕ se denomina *fase*

Juego la cantidad de vueltas se puede expresar con:

$$N + \phi = f \frac{\rho}{c} = \frac{\rho}{\lambda}$$

donde λ es la longitud de onda

Observable Ideal

En el sistema GPS los satélites emiten una onda y los receptores generan una réplica de la misma que en primera instancia la consideramos perfectamente sincronizada con la del satélite, la diferencia es que la distancia entre satélite y receptor varía continuamente.

La medida de fase está basada en el alineamiento de la señal del reloj en el receptor con la señal del satélite, lo que permite determinar la fracción de fase entre ambas señales. Además el receptor es capaz de contar la cantidad de ciclos enteros a partir del momento de la conexión t_0 , con el satélite, debido a los cambios en la distancia receptor-satélite, al menos que se produzca alguna pérdida de ciclos durante el rastreo, por lo tanto N permanece invariable ; esto hace que solo exista un N para cada receptor-satélite.

La ecuación ideal de observación está dada por:

$$P = \lambda (N + n + \phi) \quad ; \quad \text{donde } (n + \phi) = \text{observable}$$

Observable Real

La medida de la distancia satélite-receptor es influenciada por efectos accidentales y sistemáticos que dependen de la precisión en la medición de la fase, la imprecisión en la posición de los satélites, la no sincronización de los relojes de los satélites y receptor y de los efectos de refracción en las capas atmosféricas.

Errores Accidentales:

-. *El Ruido*: es el error producido por el receptor en el momento de producirse la correlación ó alineación de fase, es propio del observable, es del 1% de la longitud de la onda λ .

Observable	λ	error de Obs.
Código C/A	300 mt.	3 mt.
Código P	30 mt.	0.3 mt.
Fase	0.20 mt.	0.03 mt.

Errores Sistemáticos:

-. *Estado de los relojes*: el reloj del receptor y en menor medida el del satélite tienen una diferencia respecto al tiempo GPS (un retraso) que se denominan δ^s y δ_R , la cantidad $dT = \delta^s - \delta_R$ influenciará la medida de la distancia en la cantidad $(c \times dT)$ que dividido por la longitud de onda λ se adicionará a la ecuación de observación :

$$\frac{\rho}{\lambda} = N + \Phi - \frac{c}{\lambda} \Lambda \delta$$

$$\Phi = (n + \phi) = \text{observable} \quad \frac{c}{\lambda} \Lambda \delta = \text{error en los relojes expresado en ciclos}$$

-. *Refracción atmosférica*: teniendo en cuenta que la señal no repropaga en el vacío, sino que lo hace a través de la atmósfera, se producirán alteraciones en el tiempo de recorrido de la onda que se presenta ΔA , incluye el efecto de ionosfera y troposfera.

como ya sabemos que $f = \frac{c}{\lambda}$, entonces obtenemos la **ecuación de observable ideal**

$$\frac{\rho}{\lambda} = N + \Phi - \frac{c}{\lambda} \Lambda \delta - \frac{c}{\lambda} \Lambda A$$

$$\frac{\rho}{\lambda} = N + \Phi - f \Lambda \delta - f \Lambda A$$

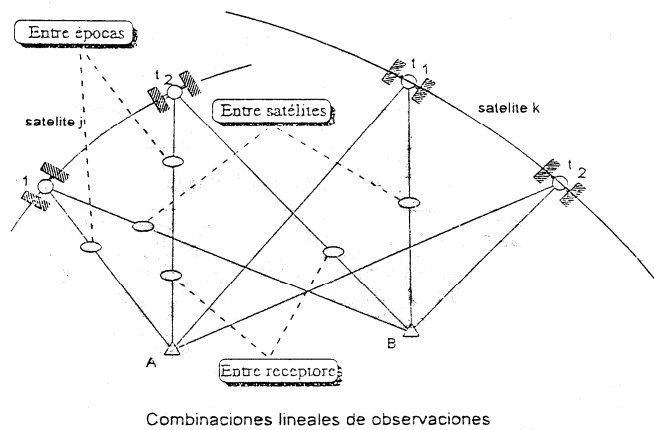
dentro de ρ esta de manera implícita las coordenadas incógnitas, pero afectadas de los errores de los satélites.

Posicionamiento Relativo con fase

El objetivo es determinar las coordenadas de un punto con respecto a otro de de coordenadas conocido (base) el cual es estacionario, en general apunta a la determinación del vector entre los puntos.

Los errores sistemáticos incluidos en la ecuación de observación presentan una fuerte correlación con señales recibidas simultáneamente por diferentes receptores que observan los mismos satélites.

El posicionamiento relativo utiliza estas correlaciones con el fin de lograr un aumento en las precisiones a través de las diferencias entre medidas.



Simple Differences

Si aplicamos la ecuación de observación a dos receptores A y B, a un satélite j , en una época t .

$$A : \Phi_{Aj}(t) - f_j \delta_j(t) = \frac{1}{\lambda} \rho_{Aj}(t) - N_{Aj} - f_j \delta_A(t) + f_j \Delta A_{Aj}(t)$$

—

$$B : \Phi_{Bj}(t) - f_j \delta_j(t) = \frac{1}{\lambda} \rho_{Bj}(t) - N_{Bj} - f_j \delta_B(t) + f_j \Delta A_{Bj}(t)$$

$$\Phi_{ABj}(t) = \frac{1}{\lambda} \rho_{ABj}(t) - N_{ABj} - f_j \delta_{AB}(t) + f_j \Delta A_{ABj}(t)$$

Se puede observar que con simple diferencias desaparece el error de los relojes de los satélites y disminuye la influencia de la ionosfera pero no se cancela de manera total (en una distancia aproximada de 25 km.)

Dobles Diferencias

Aplicando la ecuación de observación a dos puntos (A y B) y a dos satélites j y k, en la época t obtenemos las siguientes ecuaciones.

$$j : \Phi_{ABj}(t) = \frac{1}{\lambda} \rho_{ABj}(t) - N_{ABj} - f_j \delta_{AB}(t) + f_j \Delta A_{ABj}(t)$$

—

$$k : \Phi_{ABk}(t) = \frac{1}{\lambda} \rho_{ABk}(t) - N_{ABk} - f_k \delta_{AB}(t) + f_k \Delta A_{ABk}(t)$$

$$\Phi_{ABjk}(t) = \frac{1}{\lambda} \rho_{ABjk}(t) - N_{ABjk} + f_{jk} \Delta A_{ABjk}(t)$$

Se observa que desaparece el error en los receptores, y disminuye la influencia en la ionosfera, pero no se cancela.

Triples Diferencias

Hasta ahora se considero una sola época t, para eliminar la ambigüedad que es independiente del tiempo, se propuso diferenciar dobles diferencias entre dos épocas t_1 y t_2 .

$$t_1 : \Phi_{ABjk}(t_1) = \frac{1}{\lambda} \rho_{ABjk}(t_1) - N_{ABjk} + f_{jk} \Delta A_{ABjk}(t_1)$$

—

$$t_2 : \Phi_{ABjk}(t_2) = \frac{1}{\lambda} \rho_{ABjk}(t_2) - N_{ABjk} + f_{jk} \Delta A_{ABjk}(t_2)$$

$$\Phi_{ABjk}(t_1 t_2) = \frac{1}{\lambda} \rho_{ABjk}(t_1 t_2) + f_{jk} \Delta A_{ABjk}(t_1 t_2)$$

Se observa que se elimina las ambigüedades, generalmente este procesamiento es menos preciso que el anterior (*se incrementa el ruido en la medición*).

Resolución de Ambigüedades:

Se debe tener en cuenta que la ambigüedad en la medición con fase es un *número entero* y depende del par *receptor-satélite*. No habrá dependencia del tiempo siempre y cuando no se corte la señal.

Según sea el tipo de ecuación de observación utilizada, las incógnitas (coordenadas, parámetros de los relojes, errores orbitales) son estimadas juntos con las ambigüedades en un ajuste en común, en esta aproximación los errores no considerados afectan a todas las incógnitas calculadas, es por eso que en la aproximación las ambigüedades en general no serán números enteros sino que resultarán valores reales lo que produce un solución denominada *flotante*.

Se podrá definir una esfera alrededor del punto de tal manera que todas las soluciones caigan dentro de ella, (por ejemplo un metro de radio), entonces se obtendrá un conjunto de soluciones posibles candidatas entre las cuales se elegirá la mejor.

Teniendo en cuenta que las longitudes de ondas son de 0.2 metros se podrá tomar un mejor grupo de ambigüedades si se logra reducir la zona de incertidumbre hasta tener un radio de la esfera menor que la longitud de onda de la portadora.

En vectores cortos este exitoso con dobles diferencias de fase.

Si las observaciones permiten disponer L1 y L2 cambia ya que es posible construir *combinaciones lineales de dos fase* $\Phi_1\Phi_2$.

$$\Phi = n_1\Phi_1 + n_2\Phi_2$$

sustituyendo $\Phi = n_1f_1t + n_2f_2t$

$$\text{donde } f = n_1f_1 + n_2f_2 \quad \text{y} \quad \lambda = \frac{c}{f}$$

En particular tomando $n_1 = 1$ y $n_2 = -1$; se obtendrá la combinación denominada *banda ancha*

$$\lambda = \frac{c}{f_1 - f_2} = 0.862 \text{ mt}$$

Esta combinación producirá un ruido y un efecto inosferico mayor, por lo tanto la precisión obtenida con L1 y L2 será menor que con L1, entonces no será conveniente utilizar en vectores largos.

Otra combinación lineal es la *libre ionosfera* que se obtiene con $n_1 = 1$ y $n_2 = f_2 / f_1$, la consecuencia de esta combinación es que las ambigüedades resultantes no son enteras, *por estas características se utilizará en vectores largos*.

La Corrección diferencial:

La corrección diferencial es un método, que aumenta de forma significativa la precisión de datos GPS capturados. Esto implica el uso de un receptor en una posición conocida (estación base) y un móvil capturando datos en posiciones desconocidas.

Los datos obtenidos en el lugar conocido son usados para determinar los errores. Esta información se usa luego para corregir las posiciones obtenidas por los móviles. De más esta decir que la precisión con la que conozco los datos de la base incide directamente y en toda su magnitud en las mediciones efectuadas.

Tipos de corrección diferencial:

- Corrección de pseudodistancia:

El fundamento es el siguiente: la “estación base” genera una corrección para cada una de las pseudodistancias observadas (PRC Pseudo Range Correction, Corrección a la pseudodistancia) y su variación con el tiempo (RRC Range Rate Correction), época a época, para los satélites observados. El equipo móvil aplica estas correcciones sobre los satélites que esté utilizando para calcular su posición. Este es el método más correcto.

- Corrección por posición:

Se utiliza cuando la estación móvil y base no observan la misma constelación. Se calcula la diferencia de latitud, longitud y altura elipsoidal en la “estación base” para aplicársela al móvil.

Es el método mas sencillo, pero tiene el inconveniente de que puede considerarse rigurosamente correcta sólo si en la base y el móvil se usan los mismos satélites (constelación idéntica).

También podemos hablar dentro de esto de **Corrección diferencial directa**: Proceso normal. La estación móvil recoge las correcciones diferenciales y las aplica sobre sus observaciones obteniendo su posición corregida, y **Corrección diferencial inversa**:

Se suele aplicar en control de flotas. Los datos recogidos por los distintos móviles se envían a un centro de control que dispone de correcciones diferenciales (o las obtiene mediante una “estación base”) y las aplica a todos ellos, obteniendo su posición corregida, en este tipo de tecnología el móvil desconoce su posición corregida.

Una vez vistas las generalidades del posicionamiento diferencial, vamos a ver los dos grandes grupos en calidad que existen: con código y con fase, siendo este último con todas sus variantes el que verdaderamente nos ha de interesar a nosotros, por su carácter puramente topográfico y geodésico en trabajos de precisión.

Posicionamiento relativo o diferencial con código:

El posicionamiento diferencial con medidas de código se realiza resolviendo sistemas en simples diferencias, donde las incógnitas son las tres coordenadas de dos puntos y el estado del oscilador de los receptores en cada época.

Los resultados obtenidos con este método de posicionamiento son excelentes en muchos de los casos, incluso con distancias mayores de 200 Km. Las precisiones pueden alcanzar algunos decímetros, con repetitividad de medidas, siempre por debajo del metro,

La evolución de las técnicas de tratamiento de los códigos en la medida de distancias esta siendo espectacular, y este método está llamado a ser la nueva alternativa a los trabajos topográficos y geodésicos por sus altos rendimientos, facilidad en el tratamiento de datos y menor costo económico.

No obstante, las medidas de código pueden ser “suavizadas” por las medidas de diferencia de fase (si en la recepción se obtuvieron estas) para obtener rendimientos aún mejores. El proceso de los datos con código diferencial puede hacerse en tiempo real y en post-proceso.

Existe la posibilidad de trabajar en DGPS con un único receptor, al que se le debe sumar una unidad de control y un transmisor/receptor de radiofrecuencia que emite los datos de observación a una estación central de referencia, que envía datos de posicionamiento en formato RTCM o RTCA a la estación móvil, obteniendo la posición en tiempo real.

Las aplicaciones más comunes del DGPS con código son:

- Navegación de precisión.
- Levantamientos y apoyo para cartografías de escalas menores de 1/5000.
- Confección y actualización de sistemas de Información geográfica.
- Todo trabajo en general que no requiera precisiones mayores de 0,50m.

Posicionamiento relativo o diferencial con fase:

Es el que ofrece mayor precisión y plenamente utilizable en geodesia y topografía a través de todas sus variantes. El caso normal es el que permite disponer de soluciones en post-proceso, aunque en trabajos de topografía donde se necesite una gran cantidad de puntos (levantamientos), el resultado se ofrece en tiempo real, a través de fase (RTK).

Características generales:

- Es posible determinar la posición del receptor móvil B en relación con el receptor referencia A si:
 - Las coordenadas de la estación de referencia A son conocidas
 - Si se recogen datos de 4 o más satélites en ambos receptores.
- Elimina el error de los satélites y los receptores.
- Minimiza los retardos atmosféricos.
- Precisión 5 mm + 1 ppm con código y fase.
- Post-proceso ó Tiempo real, Estático o Cinemático.

Dependiendo de las observables, instrumental de observación y software de cálculo utilizados, podemos citar las siguientes técnicas o métodos posicionamiento diferencial:

1. Estático:

Este modo de posicionamiento consiste en el estacionamiento de receptores que no varían su posición durante la etapa de observación. La referencia puede establecerse en cualquiera de ellos y la precisión será función del tiempo de observación, de la geometría y del instrumental utilizado.

Sin duda es el método clásico para grandes distancias y el que ofrece mayor precisión:

5mm + 1 ppm en la longitud del vector. Se suele medir vector a vector, con observaciones de una o más horas, cerrando figuras geométricas en la red que se quiere observar con un posterior ajuste de la misma.

El tiempo de observación es proporcional a la longitud de la línea y también dependerá de otros factores: instrumento mono o bifrecuencia, precisión requerida, algoritmos de resolución (de ambigüedades), intervalo de toma de datos, etc.

Una variante en base a la geometría de la observación es el estático radial, en el que un receptor se estaciona en un punto de coordenadas conocidas y los demás se mueven alrededor. Es también usado en técnicas cinemáticas, aunque los puntos no tienen comprobación. Utilizado normalmente en levantamientos rápidos que no necesiten ser comprobados (Aerotriangulación redundante).

Principales aplicaciones:

- Redes geodésicas.
- Confección de redes fundamentales en las cuales se vayan a apoyar trabajos de Cartografía, Fotogrametría o proyectos de ingeniería.
- Obtención de puntos de apoyo fotogramétrico.
- Control geométrico de cartografía.
- Control de deformaciones en superficies y estructuras.
- En general, todo tipo de aplicaciones en donde se necesite la máxima precisión.

2. Cinemático en Tiempo Real de Fase (RTK):

Sin duda ninguna actualmente es el equipo que proporciona mayor eficacia, versatilidad, precisión y rendimiento para todo tipo de trabajos de topografía.

En primer lugar, debe quedar claro que el trabajo en tiempo real no es un método de posicionamiento lento por satélite, sino que es una forma de obtener los resultados una vez procesadas las observaciones. El procesamiento de estas observaciones puede ser realizado con un software post-proceso, previa inserción de los datos de observación necesarios, ya sea en campo o en gabinete. Ahora bien, este cálculo puede ser realizado de forma inmediata a la recepción de las observaciones y ser efectuado por la unidad de control, obteniendo las coordenadas en el instante, es decir, en tiempo real. Para ello, se Incorporan los algoritmos de cálculo de los software post-proceso, o parte de ellos, a los controladores para este tipo de aplicaciones.

Esto supone una gran ventaja, ya que todo el tiempo que se invierte en Insertar, tratar, chequear y procesar los datos se suprime al obtener los resultados al instante y a la vez permite edición de datos de un levantamiento en campo, replanteo, y todo tipo de labores en los cuales sea necesario el conocimiento de las coordenadas de los puntos en tiempo real. Pero también tiene una serie de inconvenientes, que lo serán mayores o menores en función del tipo de trabajo y las condiciones de la observación.

Entre ellos destacan:

- Imposibilidad de chequear los ficheros de observación.
- Limitación en las correcciones de tipo atmosférico.
- Limitación en los procesos de transformación de coordenadas.
- Pobre tratamiento e información estadística.
- Escasa manipulación de los parámetros de cálculo.

Las ventajas compensan y con creces estos ligeros inconvenientes que no lo son tanto en labores de topografía (pequeñas distancias, datum locales, etc.), que es donde más arraigo tienen estos equipos.

En el lenguaje actual de la Topografía aplicada al posicionamiento por satélite, se denomina equipo de trabajo con módulo RTK (Real Time Kinematic) a aquel que incorpora un software completo en la unidad de control y un sistema de transmisión de información que permite la obtención de resultados en tiempo real. Los módulos RTK pueden procesar observables de código y de diferencia de fase, y son aplicables a cualquier trabajo donde el posicionamiento por satélite sea necesario.

Las fases del trabajo en tiempo real con módulo RTK son las siguientes:

- El equipo de trabajo mínimo son dos equipos de observación (fijo y móvil)1 dos radio-modem (transmisor y receptor) y un controlador en la unidad móvil con un software de proceso de datos.
- En primer lugar, se estaciona el equipo de referencia que va a permanecer fijo durante todo el proceso. El radio-modem transmisor va a transmitir sus datos de corrección (código y fase) por ondas de radio al receptor incorporado en el equipo móvil, que a su vez almacenará en la unidad de control.

El proceso RTK comienza con una resolución preliminar de las ambigüedades. Esto es crucial en cualquier sistema cinemático. Actualmente, los equipos RTK son de doble frecuencia, pero también se pueden utilizar receptores que únicamente colectan L1.

Los procedimientos RTK para resolución de ambigüedades siguen un procedimiento que suele ser:

1. Definir un área de búsqueda basado en una solución aproximada.
2. Chequear estadísticamente todas las posibles soluciones dentro de esa área.
3. Seleccionar la mejor solución entre todas de acuerdo a criterios estadísticos, por ejemplo, criterio de mínima varianza.
4. Validar la solución elegida de acuerdo a criterios estadísticos o por comparación con la segunda solución mejor candidata.

Ya hemos hablado de la tremenda utilidad en topografía de estos equipos, sobre todo en levantamientos y en trabajos de obras de Ingeniería. En la actualidad, los software de los controladores Incorporan potentes programas para hallar datos de replanteo en cualquier sistema de referencia. Apoyados en la estación de referencia, podemos replantear cualquier punto en la superficie, ya que obtenemos información en tiempo real de la situación y dirección a seguir desde la referencia deseada (ya sea una base de replanteo, el punto anterior u otro que resulte de interés) para localizar y materializar el punto correspondiente.

Correcciones de redes locales:

Tradicionalmente, el posicionamiento diferencial con GPS siempre se ha llamado DGPS, en sentido amplio, pero se aplica al posicionamiento en tiempo real con dos o más receptores.

Como se ha explicado en anteriores apartados, en la estación de referencia se calculan las correcciones a la pseudodistancia (lo normal), denominado PRC (Pseudo Range Correction) y sus derivadas, RRC (Range Rate Correction), las cuales son transmitidas al receptor remoto en tiempo real. El receptor remoto aplica las correcciones a las medidas de pseudodistancias y mejora el posicionamiento con las pseudodistancias corregidas, mejorando la precisión posicional con respecto a la estación base.

Evidentemente las aplicaciones más precisas de DGPS estas, en las que se realizan medidas de fase y en las que se hace una resolución de ambigüedades inicial en tiempo real en la estación base. Esto se suele hacer con las denominadas técnicas OTF (On-The-Fly) de resolución de ambigüedades, en la que son necesarios al menos 5 satélites comunes en la base y el rover. Si la latencia es prácticamente cero, el diferencial DGPS con fase es lo que se denomina RTK (Real Time Kinematic).

ETAPA 2:

2-1 CAMPAÑA DE MEDICION

La campaña se realizó los días 19 y 20 de octubre del año 2007 y el día 11 de noviembre del mismo año y se desarrollo de la siguiente manera.

DIA 1:

Se inició la campaña en el Establecimiento “El Chimango”, en el cual se encuentra el punto de la Red Geodésica de la Provincia de Santa Fe, cuya nomenclatura original es 5F II 528 (Ver Anexo 4), y cuyas coordenadas geodésicas en el marco de referencia POSGAR 94 son:

LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSOIDE
33° 45' 30,83524" S	61° 01' 21,37941" W	99,410 mts.

En este punto se estacionó un receptor Trimble 4700 como base el cual tomó posiciones cada 15 seg. durante todo el día de campaña (aprox. 10.00 Hs.).

Luego se partió hacia un punto auxiliar ubicado en un destacamento policial en la provincia de Buenos Aires, a unos 15 km. del anterior.

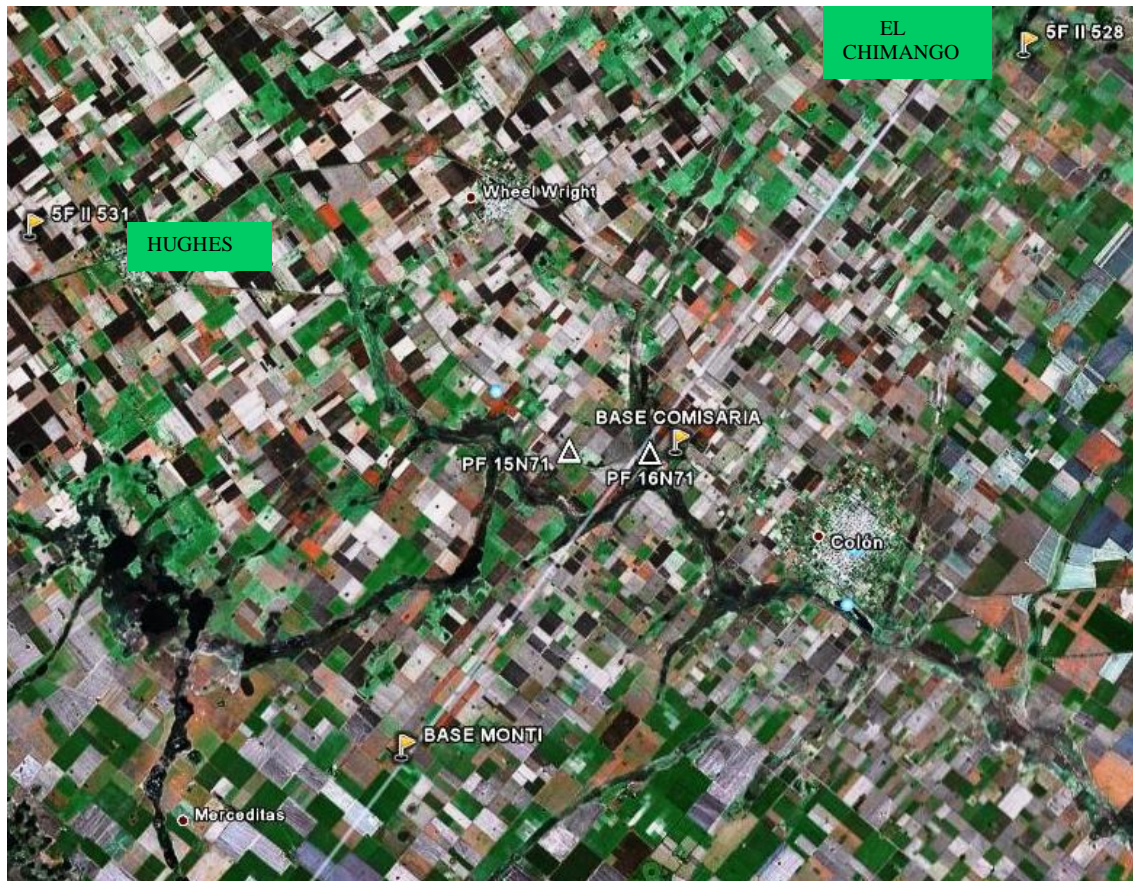
En el lugar se colocó otra base BASE COMISARIA, la cual estaría trabajando en sincronización con el punto de la red geodésica de la provincia, detallado anteriormente, para poder realizar de esta manera el relevamiento con el método Cinemático en Tiempo Real RTK.

Con esta en funcionamiento se comenzó con el relevamiento de los hitos y postes de maderas que se encontraban hacia el Norte de dicha estación siguiendo un croquis que habíamos confeccionado en base a los planos de mensura y plancheta que tenían como antecedentes.

Una vez realizadas las mediciones correspondientes, se continuó hacia el campo del señor Monti en el cual se deja otro punto auxiliar llamado “BASE MONTI”, ya que el alcance de la radio (15 a 20 Km.) no permitía tener correcciones diferenciales en tiempo real hasta el límite sur del distrito Wheelwright, que sería el extremo sur del trabajo

Estacionada la base se prosiguió con la medición hasta pasar unos 1000m al límite del distrito donde encontramos un alambrado.

Luego de 4 Hs. de colecta de datos se recoge la BASE MONTI, y posteriormente se continuo hacia el destacamento policial con el objetivo de levantar la BASE COMISARIA, la cual estuvo colectando datos durante unas 8 Hs. y así dar por finalizado el día de campaña, en el cual se midieron unos 40 puntos incluyendo los 7 hitos encontrados en el reconocimiento del lugar.



DIA 2:

El día de campaña se comenzó estacionando un receptor base en el punto BASE COMISARIA, el cual estaba vinculado por las mediciones del día anterior a un punto de coordenadas conocidas.

Una vez estacionado el receptor se trabajó en dos grupos, uno se dirigió al punto de la Red geodésica de la Provincia de Santa Fe, ubicado en el distrito Hughes, cuya nomenclatura original es 5F II 531 (Ver Anexo 4), y cuyas coordenadas geodésicas en el marco de referencia POSGAR 94 son:

LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSOIDE
33° 47' 46,789320" S	61° 22' 32,928680" W	118,585 mts.

Se estacionó un segundo receptor base, el cual estaría almacenando datos en forma sincronizada con el punto BASE COMISARIA durante un tiempo estimado de 60 minutos.

Al mismo tiempo el segundo grupo estacionó un tercer receptor base en un punto del I.G.M. sobre la Ruta Nacional N°8 a la altura del Km. 284, cuya nomenclatura es PF 16N71, el cual almacena datos durante más de 60 minutos.

De esta forma se estaría tomando posiciones en forma simultánea con tres receptores, dos de los cuales con coordenadas conocidas.

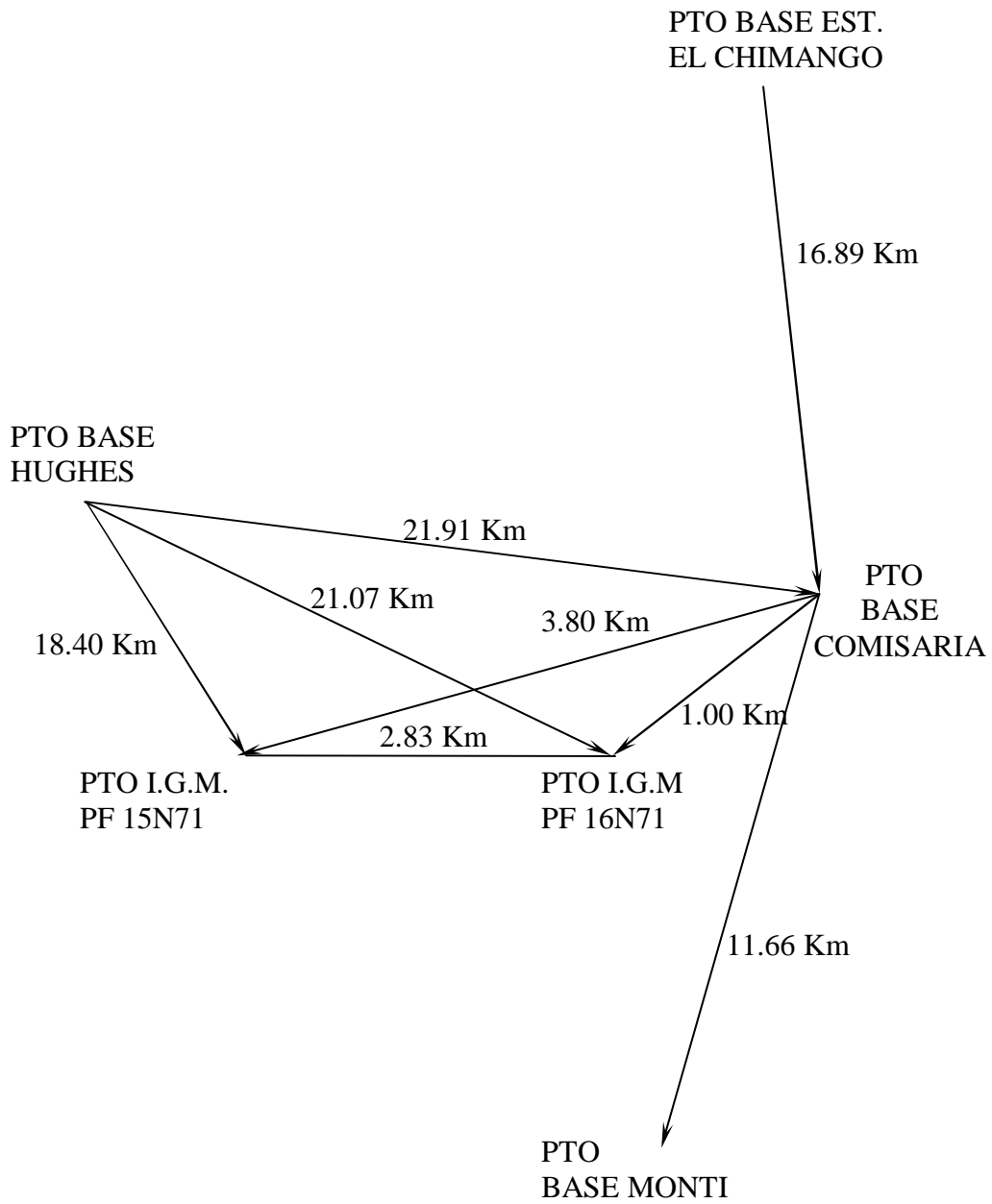
El segundo grupo mientras el receptor ubicado en el pilar del I.G.M. 16N71 almacenaba datos, con dos remotos realizaba el relevamiento Planialtimétrico, en el cual se relevaron unas 350 Has. en forma de cuadrícula, y se realizaron perfiles transversales de la Ruta Nacional N° 8, de los dos canales detectados con anterioridad y demás hechos existentes que se creyeron relacionados a la acumulación de aguas en la zona.

Transcurrida una hora de medición por parte del segundo receptor ubicado en Hughes, el primer grupo se trasladó con el mismo, a otro punto I.G.M. ubicado a unos 2000 mts, del punto 16N71 donde se encontraba otro pilar I.G.M. también sobre la Ruta Nacional N°8 a la altura del Km. 287, cuya nomenclatura es PF 15N71, en el cual se estacionó un tercer receptor.

En este punto también se almacenaron posiciones durante un tiempo de 60 minutos en forma simultánea con el tercer receptor y el punto BASE COMISARIA.

Una vez finalizado el relevamiento Planialtimétrico, y transcurrido el tiempo de medición establecido para el punto 16N71, se busco del destacamento policial el receptor base y de esta manera se dio por finalizado el segundo día de campaña.

CROQUIS DE VECTORES

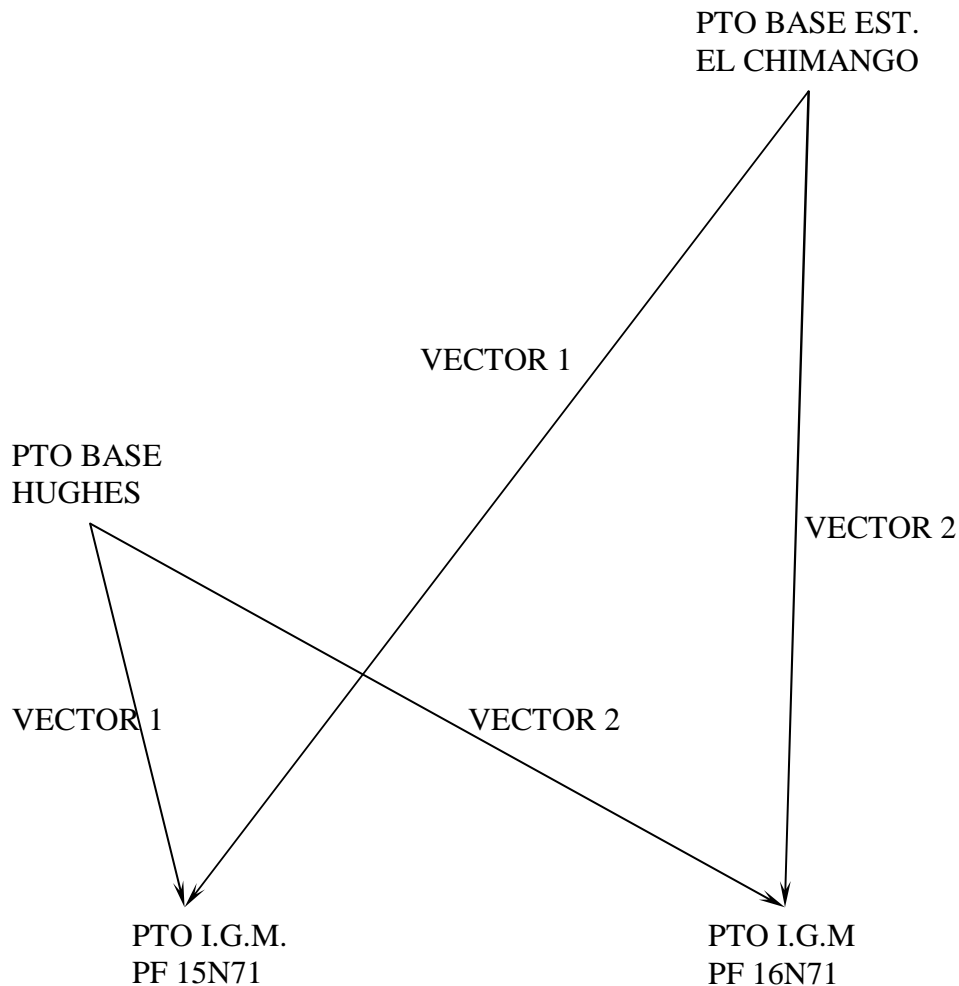


DIA 3:

Este día de campaña fue dedicado con exclusividad a la georreferenciación de los dos puntos pertenecientes al I.G.M., PF 15N71 y PF 16N71 de los cuales ya se tenían observaciones del día 20 de Octubre, siguiendo los requisitos propuestos por el Agrimensor Ariel Valentinelli, con respecto a la incorporación de puntos a la Red Geodésica de la Provincia de Santa Fe.

Se procedió de la siguiente manera:

1. Se estacionó un receptor base en el punto de la red geodésica ubicado en el establecimiento “El Chimango”, ya descripto anteriormente (Ver punto 2-1 Día 1) y otro receptor base en el otro punto de la red ya utilizado, ubicado en Hughes (Ver punto 2-1 Día 2), también descripto con anterioridad.
2. Se estacionaron dos receptores en los puntos I.G.M., PF 15N71 y el PF 16N71, de los cuales ya se contaba con mediciones registradas el día anterior.
3. De esta manera se logró registrar observaciones al mismo tiempo en los cuatro puntos, y se definió para cada uno de los puntos del I.G.M. dos vectores (Ver croquis pág. 43).
4. Se realizaron observaciones durante 40 min. y una vez finalizado este tiempo, se levantaron los equipos estacionados en los puntos del I.G.M., y se volvieron a estacionar de manera de obtener otra sesión de 40 min., y lograr optimizar los resultados, a través de la sobreabundancia de datos.
5. Una vez finalizada la segunda sesión se levantaron las cuatro bases, y se dio por finalizado el tercer y último día de campaña.



2-2 PROCESAMIENTO DE DATOS (Ver Anexo 5)

En gabinete se procedió a bajar los datos de los receptores y a procesarlos. El software para el procesamiento es de la marca Trimble Modelo GPSurvey 2.35, este trabaja con archivos (.dat).

Ingresadas las coordenadas de la estación base:

Lat.: $31^{\circ} 30' 30,5141''$ S
Long.: $60^{\circ} 56' 17,9553''$ W
h: 55.89 m

En el post-procesamiento se utilizó el Datum WGS 84. Posteriormente se transformaron a coordenadas planas en el sistema de representación cartográfico GAUSS-KRÜGER con el programa Tsoffice de Trimble.

ETAPA 3:

3-1 INFORME DEL ANALISIS PLANIALTIMETRICO

3-1 A) INTRODUCCION:

El espacio geográfico es sometido constantemente a transformaciones que muchas veces han provocado la ruptura del equilibrio necesario entre los diferentes componentes de un paisaje específico trayendo consigo una desproporción con empobrecimiento de elementos positivos y aumento excesivo de elementos negativos para el correcto desenvolvimiento de los procesos naturales. Si se tiene al agua como elemento primordial en dicho equilibrio, se comprenderá la razón de realizar un estudio evaluativo de un área como base muy importante para conocer los cambios innecesarios ocurridos, la tendencia de los mismos y las medidas o soluciones a tomar para erradicar los problemas.

En muchos lugares de esta zona los cursos de muchos canales han sufrido serios daños. La causa es clara, son el resultado de acciones realizadas por el hombre en forma equivocada y fuera de la ley.

Las cuencas también han sido gravemente afectadas por algunos proyectos de desarrollo mal planificados, como la construcción de rutas, entubamientos, etc.

Por la importancia del recurso agua, así como el papel de este sector de la cuenca hidrológica superficial como una unidad de planificación y desarrollo y evitar futuros inconvenientes entre provincias, es que surge la necesidad de su estudio.

Ante la necesidad del Presidente Comunal de la localidad de Wheelwright, de tener información sobre la realidad de la zona de anegamiento conocida como Cañada Ojo de Buey en el límite con la provincia de Buenos Aires, mas precisamente con el partido de Colón se plantean realizar las siguientes tareas:

- I. Relevamiento Planialtimétrico de la zona del canal Ojo de Buey desde la Ruta nacional N° 8 hasta la intersección con el límite interprovincial.
- II. Con la información obtenida en I, realizar Curvas de Nivel determinando la pendiente y orientación para la zona.
- III. Realizar varios perfiles transversales, para la ruta y los canales detectados en la zona, que representen a los mismos.

3-1 B) INFORME: (Ver Anexo 6)

El principal propósito del levantamiento es posibilitar la realización de predicciones más precisas, numerosas y útiles sobre usos específicos de las tierras, que las que podrían realizarse de no contar con estudios de esta naturaleza.

Para poder realizar las curvas de nivel se relevó una superficie aproximada de 350 hectáreas, en forma de cuadrícula, y se realizaron perfiles transversales sobre la Ruta Nacional N° 8, y transversales y longitudinales sobre los dos canales existentes que son los encargados de colectar y escurrir el agua de la cuenca que contiene a esta zona, hacia el lago municipal de la localidad de Colón en la provincia de Buenos Aires y demás hechos existentes que se creyeron relacionados a la acumulación de aguas en la zona.

Con respecto a los perfiles transversales se tomaron para cada canal colector, los mas representativos ya que son uniformes en todo su recorrido y sobre la Ruta nacional N° 8 se hicieron 5 perfiles separados a una distancia aproximada de 150m , y el posicionamiento de las 3 alcantarillas existentes que atraviesan a la misma.

Los softwares utilizados para el procesamiento de los datos fueron:

- Para el trazado de los perfiles tanto de la ruta como de los canales, se utilizó AutoCAD map 2004, mediante el comando Geomap/Perfiles
- Surfer 8, para las curvas de nivel.
- Para la digitalización de las curvas de las cartas topográficas se utilizó AutoCAD map 2004, mediante el comando map/spline.

El resultado obtenido en un relevamiento planialtimétrico es la representación del relieve en un plano mediante el trazado de curvas de nivel, que según el objetivo perseguido difieren en escala y equidistancia (intervalo vertical entre curvas), para nuestro trabajo se consideró 0.50m como equidistancia entre curvas teniendo en cuenta los desniveles de la zona en cuestión.

Estos planos obtenidos, serán útiles, como análisis preliminares, altimétricamente para determinar las zonas mas bajas (de acumulación de aguas) en el límite entre el distrito Wheelwright provincia de Santa Fe y el partido de Colón provincia de Buenos Aires y planimétricamente para determinar la ubicación de los canales, desagües, rutas, alcantarillas, entre otras características y/o accidentes geográficos etc., además pueden servir

como base para el diseño de otros proyectos como ser de riego, cultivo en contorno, terrazas con gradiente, etc.

3-2 **GEORREFERENCIACION DEL LÍMITE ENTRE LAS PROVINCIAS DE SANTA FE Y BUENOS AIRES**

3-2 A) INTRODUCCION:

Debido a que uno de nuestros objetivos es la asignación de coordenadas de los hitos existentes que materializan el Límite Interprovincial entre las provincias de Santa Fe y Buenos Aires, en el tramo que corresponde al distrito Wheelwright, se decidió comenzar con la búsqueda de antecedentes, para poder obtener con que métodos se materializó dicho límite y que información al respecto hay en la actualidad.

Fue así que a través de la lectura de un libro del Ing. Víctor F. Nícoli, “Historia de la provincia de Santa Fe y de sus Límites” se analizó el tema, ya que el contenido del mismo, detalla leyes, decretos y laudos arbitrales que son utilizados para la determinación del límite en cuestión.

Para obtener dicha documentación citada por el libro se hicieron consultas en Internet y a distintos organismos y entidades, como ser la Biblioteca de la Facultad de Derecho perteneciente a la U.N.R, la Biblioteca del Colegio de Abogados de la ciudad de Rosario, la Comisión Nacional de Límites Interprovinciales, la Biblioteca del Museo Etnográfico de la ciudad de Santa Fe, el Archivo Histórico de la Provincia de Santa Fe y el I.G.M.

Para la asignación de coordenadas a los hitos existentes se estudiaron y analizaron: (Ver Anexo 1 y 2)

- Decretos
- Leyes
- Datos del I.G.M.
- Acta del trazado del límite
- Planos de Mensuras
- Cartas Topográficas Georreferenciadas

- DECRETO DE CREACION DEL DISTRITO WHEELWRIGHT

Santa Fe, Febrero 21 de 1911.

Vista la petición de varios vecinos de Wheelwright, departamento General López solicitando la creación de una Comisión de Fomento propia. Vistas las actuaciones practicadas con este motivo, en el expediente, número 170, letra V, libro 8° de las que resulta que el distrito de referencia reúne todas las condiciones necesarias para gozar de los beneficios de una Comisión de Fomento propia. En una de las atribuciones; que el artículo 1° de la Ley número 1168, concede P.E.

El Gobernador de la Provincia

Decreta:

Art.° 1° Crease una Comisión de Fomento propia en Wheelwright, Departamento General López.

*Art.° 2° Señálasele la siguiente jurisdicción: Norte; límite norte de los terrenos de Furgón M. Dasso Álvarez y Colonia Angélica; Este; límite departamental con constitución o sea límite Oeste de la colonia Hortensia y del campo de los herederos Pareja; **Sud; límite con la Provincia de Buenos Aires**; Oeste límites oeste de la colonia Angélica y del campo de de “Los Barriles” de Miguel Llearme.*

Art.° 3° Modificar el límite Sud de la Comisión de Fomento de San Urbano, la que, al Sud, lindara con el límite Norte de la colonia Angélica.

Art.° 4° Modificase el límite Sud de la Comisión de Fomento de Carreras, la que al Sud, lindara con el límite Norte de los campos de Trugoni, Álvarez y M. Dasso.

Art.° 5° Remítase si la Comisión creada por el presente decreto al plano de su jurisdicción y a los de San Urbano y Carreras, el nuevo plano de acuerdo con las modificaciones expresadas en el artículo 3° y 4° a cuyo efecto se desglosarán del expediente mencionado.

Art.° 6° Comuníquese, publíquese y dese al M.O.

- LIMITES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES EXTRAIDOS DE LA ENCICLOPEDIA VIRTUAL WIKIPEDIA

Con la provincia de Santa Fe el único límite natural está dado por la vaguada del curso de agua llamado arroyo del Medio. Poco antes de llegar a las nacientes del mencionado Arroyo del Medio el límite **pasa a ser geodésico siendo una diagonal que corre desde los 33° 41'45"S, 60° 59'50"O hasta 34° 23'00"S, 61° 41'00"O, luego el límite corre por el mismo paralelo 34° 23' S.**

Como en los antecedentes consultados no hay una descripción fehaciente del mencionado límite, pues las coordenadas geográficas que definen el límite se obtuvieron de la enciclopedia virtual que se cita en el párrafo anterior, la cual no remite al origen de las mismas, ante esta situación se decidió consultar al director del I.G.M. (Ing. Eduardo Lauría) cual era la información que se maneja al respecto. La consulta fue vía mail, en la cual se le planteó la situación redactada anteriormente, el mismo respondió poniéndonos al tanto de la situación con las siguientes palabras:"el tema de límites interprovinciales es algo muy complejo, ya que el acuerdo deben hacerlo las provincias y si no hay ningún documento que especifique como debe procederse en la determinación de los mismos, es más complejo aún"... , la política del I.G.M. es recomendar que se respeten los hitos marcados como límite, asignándoles coordenadas en el actual marco de referencia.

- ACTA DEL TRAZADO DE LIMITES ENTRE LAS PROVINCIAS DE SANTA FE Y BUENOS AIRES

ACTA: en la Ciudad de Buenos Aires a los doce días del mes de Junio del año mil ochocientos ochenta y cinco, reunidos los que firman, comisionados por los gobiernos de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe para trazar los límites de la primera con las dos últimas, con arreglo al fallo arbitral del 18 d Marzo de 1882 de la Suprema Corte de Justicia de la República y hallándose presente también el agrimensor Don Carlos Glade, agregado a la comisión que representa a la provincia de Buenos Aires, dijeron que, quedando practicada la demarcación de límites que le fue encomendada por los respectivos gobiernos con la operación que efectuaron en los meses de Junios Julio y Agosto del año 1884, cuyo resultado se indica en el plano que en este acto tienen a la vista y aprueban en todas sus partes, su comisión quedaba terminada.- En consecuencia resolvieron que cada comisión daría cuenta separadamente a su respectivo gobierno del resultado de su cometido acompañando un ejemplar del plano mencionado y de esta acta, firmados

ambos documentos por todos los comisionados y el Señor Glade.- Consignando no obstante aquí por creerlo oportuno que en la demarcación de los límites entre las provincias de Buenos Aires y Santa Fe se ha empleado en la línea T.K. del plano cuya longitud es de 108.199,50 metros, tres columnas de fundición una al borde S.O. de la laguna de Cardoso, otra en el borde N.O. de la laguna Chañar y la tercera en la intersección de la línea con el paralelo 34° 23' y veinte mojones de hierro, en la K.E arco del paralelo 34° 23' que tiene la longitud de 106.895 metros, se colocaron veintiún mojones de hierro. Que la demarcación de los límites entre las provincias de Buenos Aires y Córdoba se ha colocado en la línea E.D., arco del paralelo 34° 23' que tiene la longitud de 45.974 metros, una columna de fundición en cada una de sus extremidades y nueve mojones de hierro, todas con sus respectivas inscripciones como en las líneas anteriores y en la línea D.C., arco del meridiano 5° cuya longitud es de 68.394 metros y catorce mojones de hierro. Los que firman juzgan también conveniente hacer constar en esta acta que en nada han alterado la traza del meridiano 5° que encontraron demarcado en el terreno, por disposición del gobierno nacional, limitando su operación a prolongarlo valiéndose de los mojones existentes, hasta su intersección con el paralelo 34° 23'; alterando solamente la intersección del paralelo 35° con el mencionado meridiano 5°, que según las observaciones hechas debe ser cuarenta y dos metros hacia el Sud del punto que se había fijado en el deslinde de los territorios nacionales y fijando el punto determinado por ellos, con un mojón. Jorge Coquel Comisionado por Bs.As. - José Ma. Muñiz Comisionado por Bs. As. - Parmenio. Ferrer Comisionado por Córdoba. - Enrique Foster Comisionado por Santa Fe - Carlos Glade.

“Relación Detallada de las operaciones ejecutadas al trazarse la línea divisoria de las Provincias de Santa Fe y Buenos Aires. La Suprema Corte de Justicia Nacional constituida en Tribunal Arbitral por las Provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe para dirimir las cuestiones que existían entre ellas acerca de sus respectivos límites jurisdiccionales, el diez y ocho de marzo de mil ochocientos ochenta y dos pronunció su laudo estableciendo que entre las Provincias de Buenos Aires y Santa Fe sirviese de línea divisoria el Arroyo del Medio en todo su curso desde la Laguna de Cardoso hasta el río Paraná, **después una línea recta que arrancando de la mencionada Laguna pasase por el centro de la del “Chañar” finalizando en el paralelo (34° 23’) treinta y cuatro grados veinte y tres minutos**, y por último el arco de dicho paralelo comprendido entre el expresado punto de intersección y el meridiano (4° 30’) cuatro grados treinta minutos de la ciudad de Buenos Aires; debiendo servir de línea divisoria entre las Provincias de Buenos Aires y Córdoba el arco del paralelo citado que quedaba entre los meridianos cuatro grados treinta minutos (4° 30’) y quinto (5°) de la referida Ciudad y además el arco del

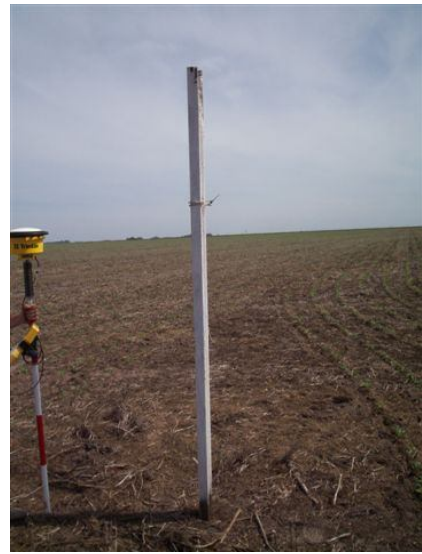
meridiano quinto (5°) interceptado por los paralelos treinta y cuatro grados veinte y tres minutos y treinta y cinco grados ($34^{\circ}23' 35^{\circ}$).- Nombrados por los Gobiernos de las expresadas Provincias los comisionados que debían sobre el terreno determinar las líneas divisorias, resolvieron desempeñar de común acuerdo su cometido ejecutando en consecuencia en los meses de junio, julio y agosto del año de mil ochocientos ochenta y cuatro las operaciones que a continuación se detallan.

RESUMEN: La línea FH trazada al Sud ($42^{\circ}6'$) cuarenta y dos grados seis minutos Oeste, desde la columna de la laguna de “Cardoso” hasta la columna de la laguna del “Chañar” tiene de extensión (76 K.749 ms.) setenta y seis Kilómetros setecientos cuarenta y nueve metros y en ella se colocaron (14) catorce mojones de hierro. Desde la columna H. de la laguna del Chañar la línea HI prolongación de la anterior al mismo rumbo, tiene de extensión (4K. 576 ms. 5 cm.) cuatro Kilómetros quinientos setenta y seis metros cinco centímetros.— La línea IK trazada siempre al mismo rumbo Sud ($42^{\circ} 6'$) cuarenta y dos grados seis minutos Oeste, desde la laguna del “chañar” hasta la columna colocada en el punto de intersección de ella con el paralelo ($34^{\circ} 23'$) treinta y cuatro grados veinte y tres minutos, tiene de extensión (26K. 874 ms.) veinte y seis Kilómetros ochocientos setenta y cuatro metros y en ella se colocaron (9) nueve mojones de hierro.— Resulta pues en definitiva de todo lo referido que la línea divisoria entre las Provincias de Buenos Aires y Santa Fe en la parte comprendida por la laguna de “Cardoso” y el paralelo ($34^{\circ}23'$) treinta y cuatro grados veinte y tres minutos trazado con una inclinación de ($42^{\circ}6'$) cuarenta y dos grados seis minutos tiene una extensión total de (108 K. 199 ms. 5 cm.) ciento ocho kilómetros ciento noventa y nueve metros cinco centímetros y se halla determinada sobre el terreno por tres columnas de hierro fundidas y (23) veinte y tres mojones de hierro.— Terminadas las operaciones que se dejan detalladas, con el fin de dar cumplimiento a la comisión conferida por nuestros Gobiernos y a objeto de trazar el límite de la Provincia de Buenos Aires con Córdoba y Santa Fe de conformidad al laudo arbitral de la Suprema Corte de Justicia Nacional de fecha diez y ocho de marzo de mil ochocientos ochenta y dos.

- PLANOS DE MENSURA

<i>N° de Plano</i>	<i>Propietario</i>	<i>Año</i>
79.859	Julia M.de Martinez y Otros	1974
22.000	Domingo E. Cortese y Otra	1959
4.899	Arsenio Martinez	1954
65.873	Cayetano Piccini	1971
82.944	Ubaldo Costantini (Suc. En Tramite)	1975
25.482	Pascual y Pedro Balasone	1960
478	Margarita Browne de Hearne	1935
78.883	Margarita Browne de Hearne	1939
80.019	Alberto Alfredo Shakespear Miles y Otros	1974
96.225	Ena May Hearne de Quigley	1978
143.820	S.A. Ganadera Agrícola SAN URBANO	2000

FOTOS DE LOS HITOS



3-2 B) GEORREFERENCIACION:

Hablar de georreferenciación es hablar de identificar puntos del espacio mediante coordenadas referidas a un único sistema mundial.

En nuestro país la materialización oficial de este sistema es POSGAR 94.

Georreferenciar nos resuelve poder conocer la forma, dimensión, y ubicación de cualquier parte de la superficie terrestre o de cualquier objeto sobre ella y permite vincular información espacial proveniente de distintas fuentes como podrían ser datos para GIS, u otros sistemas geográficos.

Para esto es conveniente y más cómodo el uso de GPS pero no es obligatorio ya que se puede conocer también midiendo ángulos y distancias y teniendo en cuenta los criterios que se enumeran a continuación:

- Fijar la precisión que se necesita en las coordenadas.
- Elegir el instrumental y método de medición, de manera que reduzcan el trabajo solo a lo necesario, para lograr la optimización del mismo.
- Partir de puntos que tengan:
 - Coordenadas confiables.
 - Precisión adecuada.
 - Una distancia compatible con el instrumental y método a utilizar.

Si el punto de partida no corresponde a uno de la red geodésica POSGAR 94, al efectuar el pasaje de coordenadas, entre ambos sistemas, existe un margen de error que se debe tener en cuenta.

Debe recordarse que cualquier error en el punto de partida se traslada a todo el levantamiento.

Siempre debe existir algún método de control; por ejemplo se puede vincular el levantamiento a dos puntos de coordenadas conocidas o realizar un itinerario cerrando sobre el punto de partida, o bien medir vectores cuyo único fin es el control, etc.

Para vincular un levantamiento existente solo es necesario vincular dos puntos del mismo, aunque es conveniente medir al menos un punto más.

Es posible combinar la medición con GPS y el uso de medios terrestres de levantamiento.

- MEMORIA DE GEORREFERENCIACION

Datos de los profesionales:

Trabajo Final: CACCIARELLI CARLOS A., JORDAN JUAN A. y

PACENTI MARTIN I. (AÑO 2007)

Datos de los inmuebles:

Fracciones de terreno ubicadas en la zona rural del distrito Wheelwright, Departamento General López, que contienen al Límite Interprovincial entre las provincias de Santa Fe y Buenos Aires.

Instrumental y Software:

- Receptor GPS L1/L2 modelo Trimble 4700/4800.

Precisiones:

Estático: 5mm + 1 PPM

RTK: 10mm + 2PPM.

- GPSurvey 2.35. (Ver Anexo 5)

Tareas de Georreferenciación:

Las tareas se realizaron el día 19 de Octubre del 2007, para el relevamiento y vinculación de planos de Mensuras e hitos existentes con la Red Geodésica de la Provincia de Santa Fe (Posgar94).

Para realizar dichas tareas se procedió a estacionar un receptor Base en el Punto Fijo 5F II 528 (Ver Anexo 4) ubicado en la zona rural de Juncal, y se vincularon con este otros dos receptores bases en puntos auxiliares convenientes para la medición.

En el primer punto auxiliar denominado "Base Comisaría", se almacenaban datos crudos y al mismo tiempo corregía en tiempo real al Rover (o remoto) con el cual se realizó el relevamiento desde la Ruta Nacional N°8 hasta el límite Norte del distrito Wheelwright.

De la misma manera se utilizó el segundo punto auxiliar denominado "Base Monti" desde el cual se midieron los hitos y postes esquineros faltantes hasta llegar al extremo Sur del distrito Wheelwright.

Las coordenadas del punto de vinculación son:

Latitud: 33°45'30.83524" S
Longitud: 61°01'21.37941" W
h: 99.41m.

Para el post-procesamiento se utilizó el Datum WGS 84. Posteriormente se transformaron a coordenadas planas en el sistema de representación cartográfico GAUSS-KRÜGER, las cuales se encuentran transcritas en el Plano del Límite. (Ver Anexo 7)

- PLANILLA DE GEORREFERENCIACION

Punto	Geodésicas			Proyección Gauss-Krüger (*)	
	Latitud	Longitud	h (m)	Y	X
Riel 1	33°47'45".23456	61°05'04".39150		6260414.55	5399562.48
Riel 2	33°50'01".33408	61°07'30".15707		6256180.67	5395858.42
PM 1	33°50'01".83578	61°07'30".69875		6256165.06	5395844.66
PM 2	33°50'54".70191	61°08'27".23036		6254520.07	5394409.06
Riel 3	33°50'55".49337	61°08'28".01014		6254495.46	5394389.28
PM 3	33°51'21".25564	61°08'55".65184		6253693.73	5393687.49
PM 4	33°51'20".73875	61°08'55".11213		6253709.81	5393701.18
PM 5	33°51'53".09612	61°09'29".79317		6252702.76	5392820.85
PF004	33°52'07".45892	61°09'45".11429		6252255.75	5392432.02
PF006	33°54'12".28697	61°11'59".14993		6248369.74	5389031.69
Riel 4	33°54'12".93192	61°11'59".84512		6248349.66	5389014.06
PM 6	33°55'16".25297	61°13'07".77340		6246377.93	5387291.90
PM 7	33°55'16".61678	61°13'08".16572		6246366.60	5387281.96
PM 8	33°56'19".24819	61°14'15".37274		6244416.01	5385578.79
Riel 6	33°57'21".50092	61°15'22".28499		6242476.85	5383883.76
PM 9	33°57'22".12326	61°15'22".97879		6242457.46	5383866.18
Riel 6	33°58'14".32833	61°16'19".03300		6240831.04	5382446.78

Marco de referencia: Red Geodésica Provincial vinculada a POSGAR 94
 (*) Faja 5 del IGM (MERIDIANO CENTRAL 60°)
 h: Altura elipsoidal
 (**) Punto origen de la vinculación

3-3 DENSIFICACION DE LA RED GEODESICA DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

- MEMORIA DE GEORREFERENCIACION

Datos de los profesionales:

Trabajo Final: CACCIARELLI CARLOS A., JORDAN JUAN A. y

PACENTI MARTIN I. (AÑO 2007)

Datos de los inmuebles:

Pilares I.G.M.

- PF 16N71, al Km 284 de la Ruta Nacional N°8
- PF 15N71, al Km 287 de la Ruta Nacional N°8

Instrumental y Software:

- Receptor GPS L1/L2 modelo Trimble 4700/4800.
Precisiones:
Estático: 5mm + 1 PPM
RTK: 10mm + 2PPM.
- GPSurvey 2.35.

Tareas de Georreferenciación:

Las tareas se realizaron el día 11 de Noviembre del 2007, para la densificación de la Red Geodésica de la Provincia de Santa Fe (Posgar94), con dos puntos.

Para realizar dichas tareas se procedió a estacionar un receptor Base en el Punto Fijo 5F II 528 (Ver Anexo 4) ubicado en la zona rural de Juncal y otro en el Punto fijo 5F II 531 (Ver Anexo 4) ubicado en la zona rural de la localidad de Hughes, ambos pertenecientes a la Red Geodésica de la provincia de Santa Fe, se vincularon con estos otros dos receptores bases en puntos fijos materializados por el I.G.M., pertenecientes a la red nodal N71, ubicados paralelos a la Ruta Nacional N°8 entre el kilómetros 528 y 531 de la misma.

Las coordenadas de los puntos de vinculación son:

Punto Fijo 5F II 528

Latitud: 33° 45' 30.83524" S
 Longitud: 61° 01' 21.37941" W
 h: 99.41m.

Punto fijo 5F II 531

Latitud: 33° 47' 46,789320" S
 Longitud: 61° 22' 32,928680" W
 h: 118,585 m.

Para el post-procesamiento se utilizó el Datum WGS 84. Posteriormente se transformaron a coordenadas planas en el sistema de representación cartográfico GAUSS-KRÜGER. (Ver Anexo 8)

- PLANILLA DE GEORREFERENCIACION

Punto	Geodésicas			Proyección Gauss-Krüger (*)	
	Latitud	Longitud	h (m)	X	Y
PF15N77	-33°51'53.93571"	-61°11'41.28487"	101.826	6252638.21	5389441.14
PF16N77	-33°51'59.20562"	-61°09'51.38793"	95.453	6252508.24	5392267.88

Marco de referencia: Red Geodésica Provincial vinculada a POSGAR 94
 (*) Faja 5 del IGM (MERIDIANO CENTRAL 60°)
 h: Altura elipsoidal
 (**) Punto origen de la vinculación

CONCLUSION:

1- **Relevamiento planialtimétrico**, está claro que el combate a los anegamientos exige una atención mucho mayor involucrando a mayores áreas que las analizadas y de firme voluntad y unidad entre las partes en cuestión (en este caso en particular al menos dos provincias).

Es necesario un manejo sustentable, con buen respaldo gubernamental.

Con ese fin tienen que comprometerse entidades comunales, provinciales y nacionales, por lo que se destaca el compromiso que ha tomado la autoridad comunal de Wheelwright, al solicitar este informe preliminar de la situación actual.

De la planialtimetría de la zona en estudio se notó principalmente que el normal escurrimiento de las aguas superficiales se ve afectado por la incorrecta construcción del canal Paja Brava, por lo cual sería necesario rever la ubicación del mismo, ya que éste no sigue la naturalidad que indican las curvas de nivel obtenidas del relevamiento y que se pueden observar en el plano (Ver Anexo 6).

Además está afectado también por la falta de mantenimiento de ambos canales y la falta de limpieza de todas las alcantarillas existentes a lo largo de los mismos que alteran el normal escurrimiento de las aguas en el sector.-

2.1 - **Georreferenciación del límite Interprovincial**, teniendo en cuenta que el objetivo de nuestro trabajo ha sido el de darle coordenadas Georreferenciadas a los hitos o hechos existentes que definen el límite, por ende ni determinarlo ni definirlo, y que estos fueron colocados a fines del siglo 19 y principios del 20, con los métodos, instrumental y precisiones de la época, los resultados obtenidos son mas que favorables, con lo cual podemos concluir que el límite interprovincial entre las provincias de Santa Fe (Distrito Wheelwright) y Buenos Aires (Partido de Colón) está definido por la línea recta que describe el acta (Ver pág. 48) anteriormente mencionada y por la línea definida por los hitos existentes relevados (el mayor apartamiento encontrado fue inferior a 2 metros) que hemos tomado como base para nuestro trabajo.

Si nos referimos a la información con que cuentan las reparticiones públicas a las que hemos consultado y en las cuales buscamos información, tanto en la provincia de Buenos Aires como la de Santa Fe con respecto a límites interprovinciales, notamos que ambas provincias se encuentran en iguales condiciones de faltante de información.

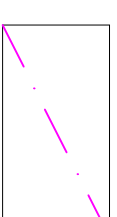
2.2 - A partir del análisis de los títulos se cotejó la imperiosa necesidad de implementar en nuestra provincia a corto plazo la ley (Ley Nacional de Catastro) que obligue la intervención de un profesional de la Agrimensura en la transferencia de dominios debido a la cantidad de diferencias encontradas, en las descripciones de inmuebles contiguos.

3- Densificación de la Red Geodésica, los datos que se obtuvieron fueron redundantes, lo que implica que el procedimiento seguido para la densificación, a partir de dos sesiones y dos vectores para cada punto a determinar produjeron resultados satisfactorios. Por lo tanto, se puede concluir que la elección del método de trabajo y cálculo de los vectores (Ver Anexo 8), a partir del instrumental disponible, fue la apropiada. Es nuestra intención poner los resultados obtenidos en la determinación de los puntos fijos 15N71 y 16N71 (Ver Pág. 59) a disposición del Servicio de Catastro e Información Territorial para que, si se lo considera conveniente, se incorporen como puntos complementarios a la red geodésica de la provincia.

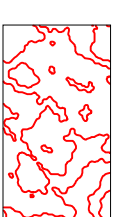
En términos generales, los resultados obtenidos para cada uno de los temas desarrollados son considerados favorables, tanto para nosotros, para este trabajo final o como para futuras tareas topográficas o de mensuras a cargo de profesionales de la Agrimensura.

Además nos permitió experimentar todos los aspectos contenidos en una investigación, desde desarrollar la búsqueda preliminar de información hasta la obtención de los resultados, lo cual nos resultó una experiencia enriquecedora para el desarrollo de nuestra futura profesión.

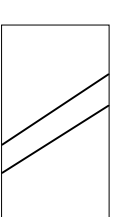
Referencias



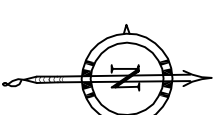
Límite Interprovincial



Curvas de Nivel



Canal



Escala: 1/50000

Lamina 1

Ubicación:

Límite del
Distrito Wheelwright
y Partido de Colón

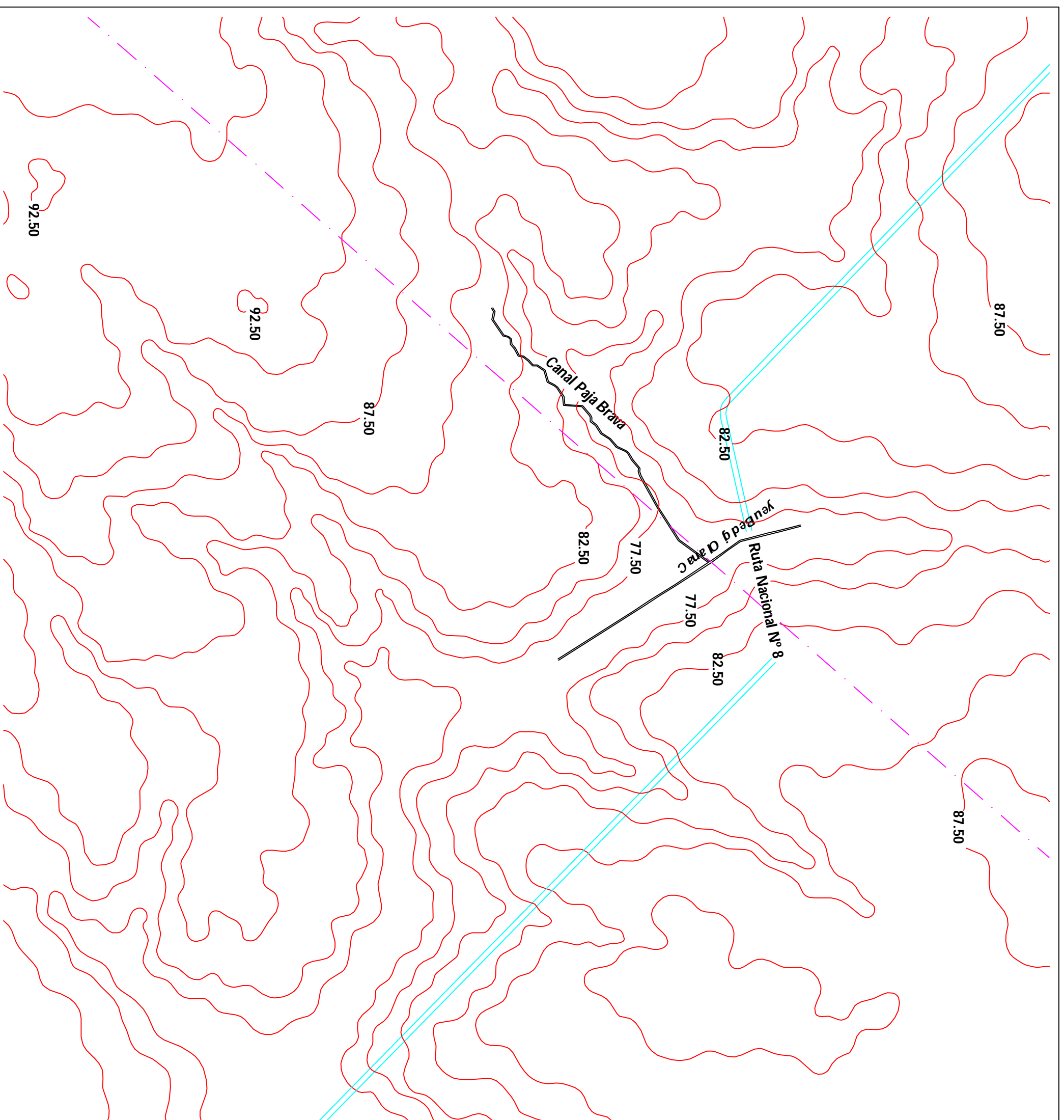
Provincia: **Santa Fe - Buenos Aires**

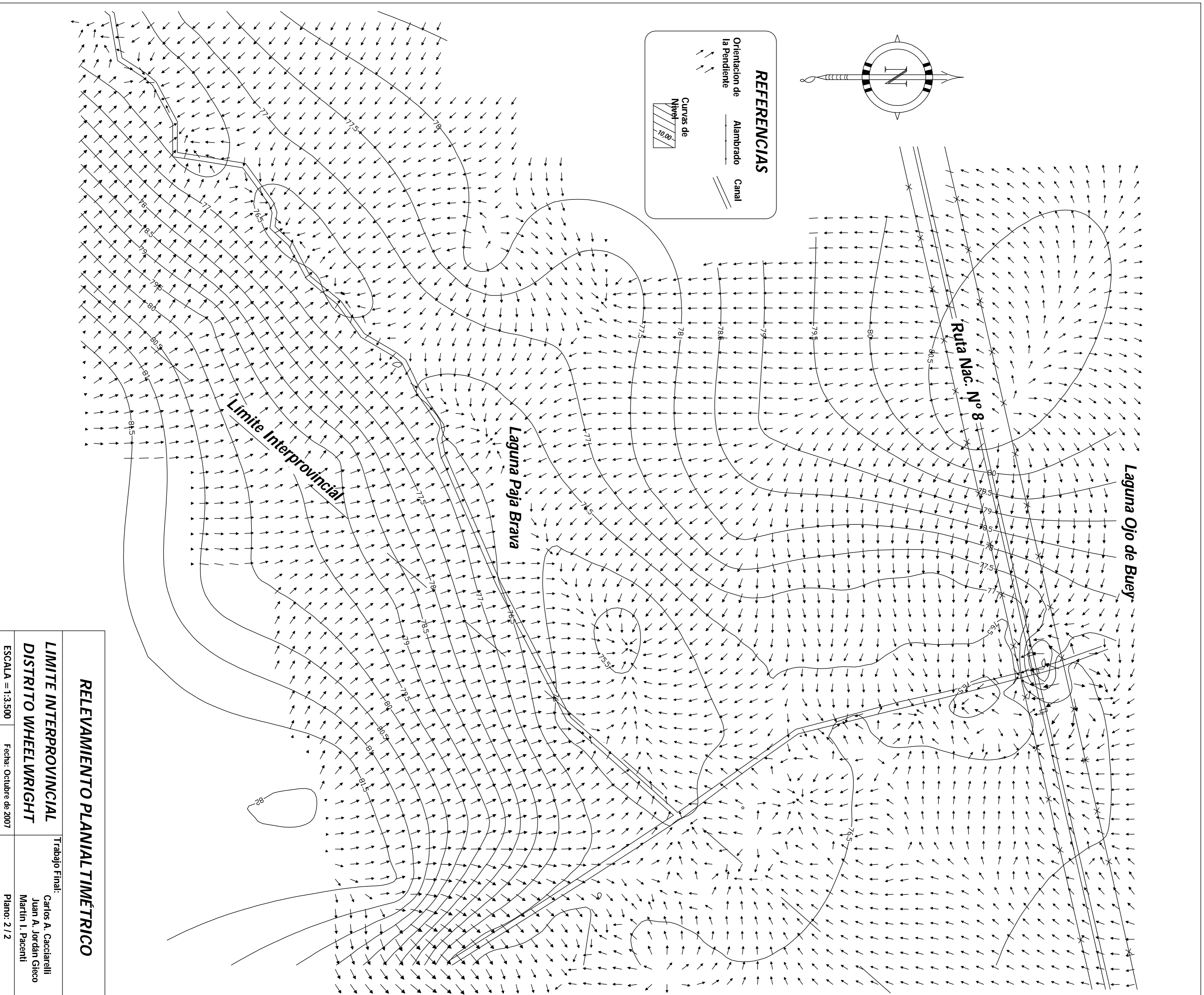
Tema:

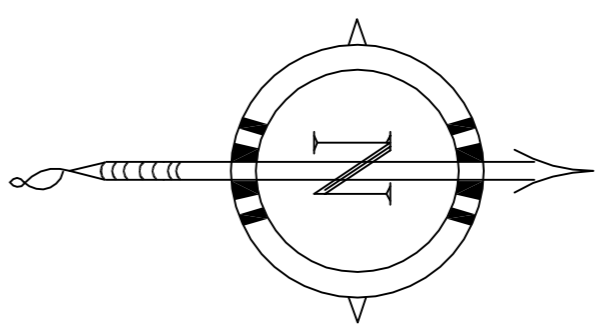
Curvas de Nivel Digitalizadas
de las Cartas Topográficas

Alumnos: Cacciarelli, Carlos Alberto
Jordán Gieco, Juan Antonio
Pacenti, Martín Ignacio

Noviembre de 2007

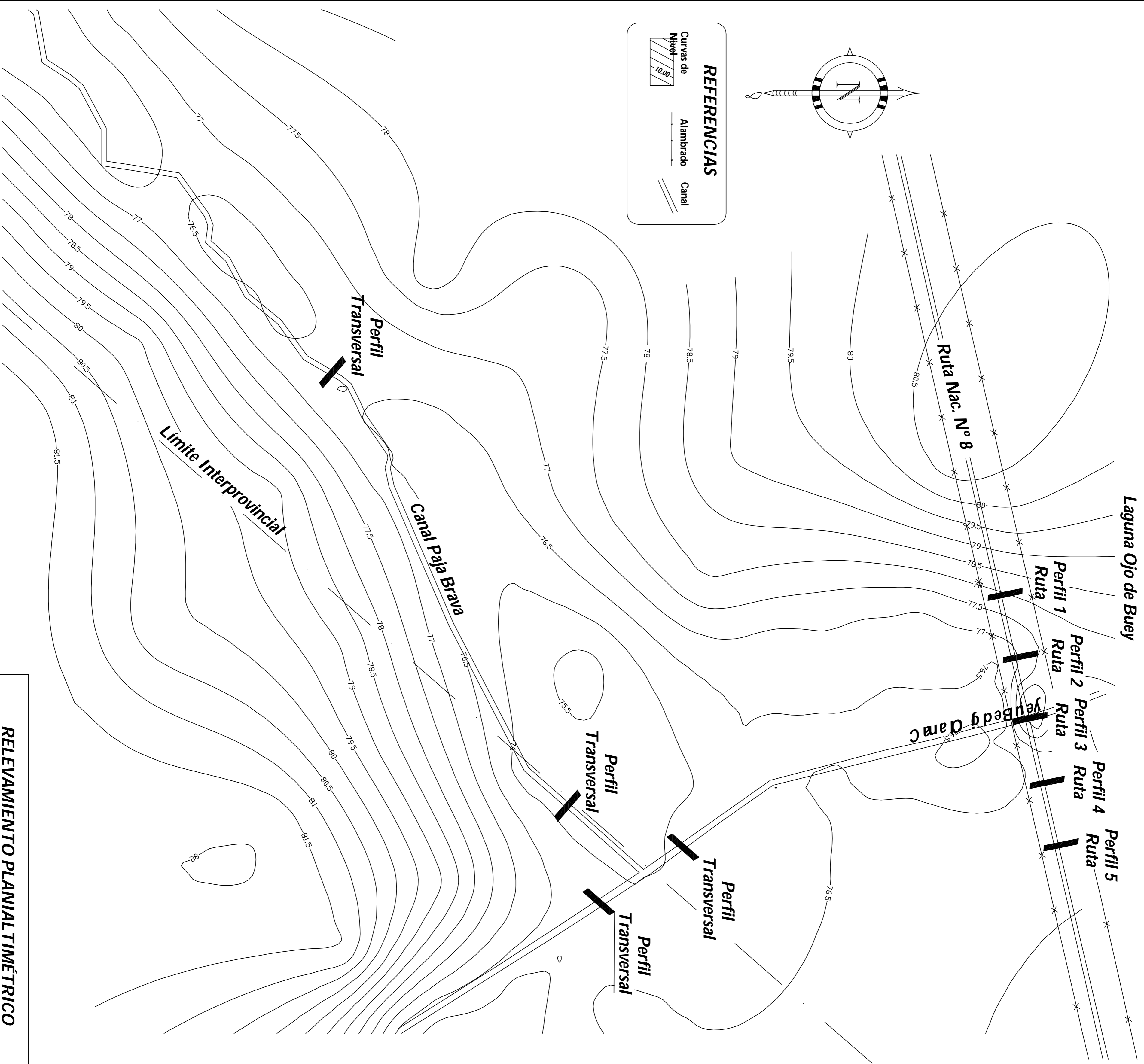






REFERENCIAS

- Curvas de Nivel
- Alambrado
- Canal



RELEVAMIENTO PLANIAL TIMÉTRICO

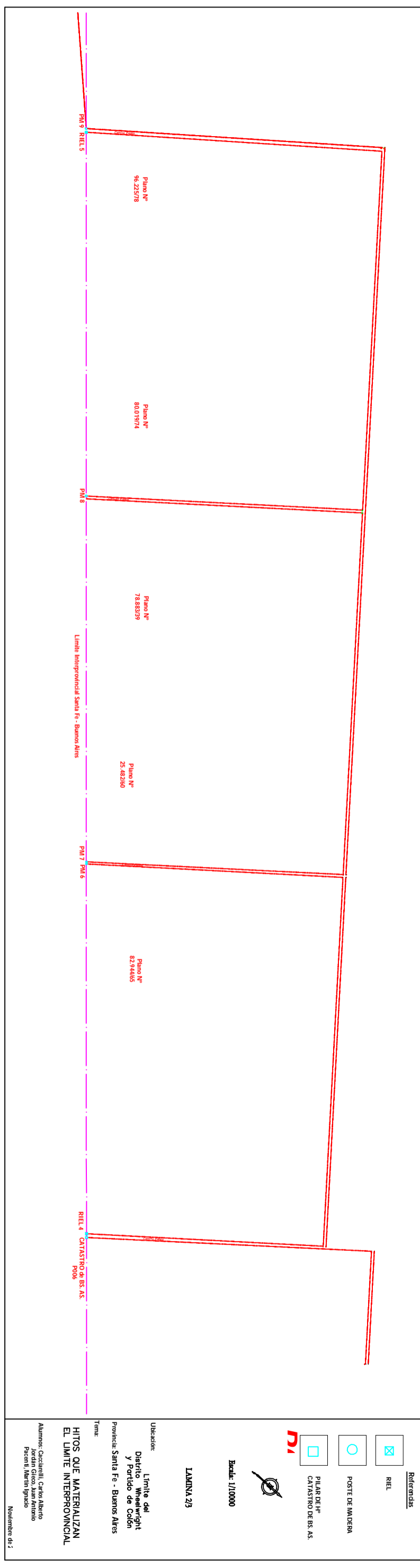
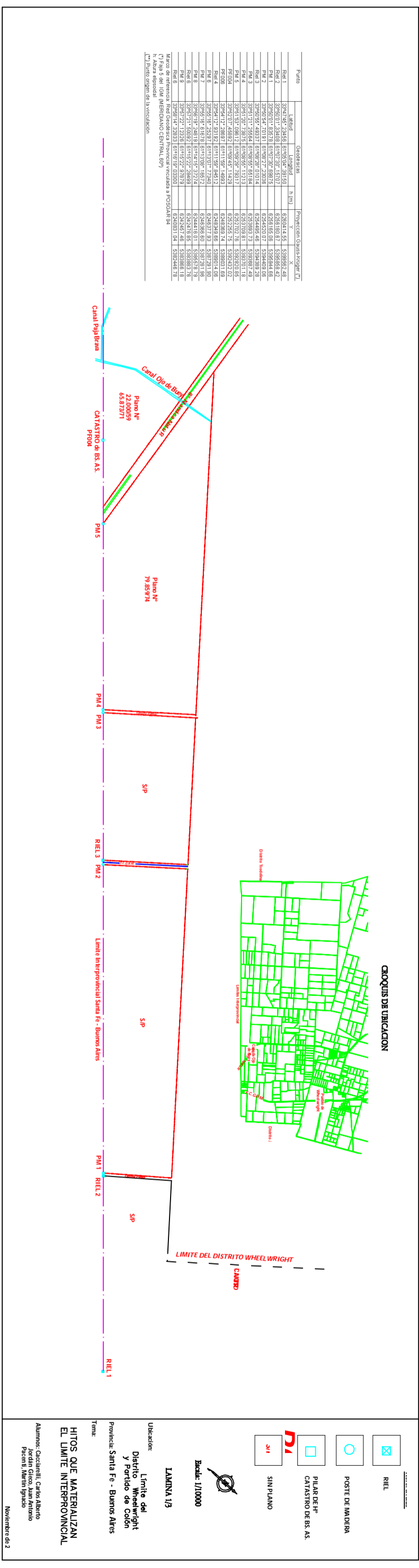
LIMITE INTERPROVINCIAL
DISTRITO WHEELWRIGHT

ESCALA = 1:3.500
Fecha: Octubre de 2007

Trabajo Final:
Carlos A. Cacciarelli
Juan A. Jordan Gleco
Martín I. Pacenti
Plano: 1 / 2

Plano	Letra	Coordenadas	n (m)	x
Plano 1	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 2	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 3	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 4	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 5	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 6	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 7	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 8	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 9	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 10	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 11	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 12	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 13	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 14	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 15	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 16	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 17	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 18	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 19	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 20	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 21	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 22	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 23	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 24	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 25	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 26	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 27	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 28	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 29	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 30	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 31	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 32	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 33	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 34	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 35	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 36	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 37	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 38	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 39	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 40	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 41	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 42	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 43	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 44	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 45	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 46	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 47	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 48	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 49	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49
Plano 50	32962107	6108727	6292184.57	5398262.49

Provincia Guayas, Ecuador
 N: Alura Especial
 U: Alura Especial
 U: Alura Especial



TÍTULO

Tº 169 Fº 275 Nº 102.469 (27/10/58)

Titular/es: Luis Tozzi, José Tosí y Antonio Tosí.

Descripción del inmueble: ...las partes indivisas que tiene y le corresponden en tres fracciones de terreno con todo lo edificado, clavado y plantado.....a saber: Primero: La fracción que perteneció a Simón Biancotto,.....lindando al NorEste con doña Margarita Biancotto,...al SudEste con el ejido del Pueblo Colón,.....al SudOeste con la fracción de don Pedro Biancotto y.....al NorOeste con la Colonia La Inés. Segundo: La fracción que perteneció a Pedro Biancotto,lindando al NorEste con don Simón Biancotto,...al SudEste con el ejido del Pueblo Colón,.....al SudOeste con la vía del Ferro Carril Nacional General Bartolomé Mitre; en medio, con Ángel Traversoal NorOeste con la Colonia La Inés. Y Tercero: La fracción que perteneció a Ursula Gallo de Biancotto,lindando al NorEste con Juan Laplacete,...al SudEste con el ejido del Pueblo Colón,.....al SudOeste con una fracción de Simón Biancotto, descrito en primer término.....al NorOeste con la Colonia La Inés.

Superficie Total S/T: El título no cita superficie.

TÍTULO

Tº 411 Fº 271 Nº 133.229 (25/09/85)

Titular/es: Nelly Maria Bottaro de Narvaiz

Descripción del inmueble: los siguientes bienes inmuebles: a) Dos fracciones de terreno de campo,.....designadas en el plano de división del año treinta y seis, como lotes “UNO” y “DOS”,LOTE NUMERO “UNO”encierra una superficie de Siete hectáreas cincuenta y cinco áreas treinta y dos centiáreas, y cuatro mil setecientos setenta centímetros cuadrados, y linda: por su frente al NorOeste, camino en medio, con Valentín Berzano, antes con Bartolomé Mayón al NorEste, con la línea del Ferro Carril Central Argentino, hoy Nacional Bartolomé Mitre, que va de Melincúe a Pergamino; al SudEste con el ejido del pueblo Colón; y al SudOeste con el lote dos del plano de división citado.- Y LOTE NUMERO “DOS”, encierra una superficie de Siete hectáreas sesenta y tres áreas sesenta y ocho centiáreas, y nueve mil quinientos tres centímetros cuadrados, y linda: por su frente al NorOeste, camino en medio, con Valentín Berzano, antes con Bartolomé Mayón al NorEste, con el lote uno, descrito anteriormente, al SudEste con el ejido del pueblo Colón; y al SudOeste con el lote tres de Andrés Natalio Antonio Traverso.-

**Superficie Total S/T: Lote “UNO” 7.55324770 Has.
Lote “DOS” 7.63689503 Has.**

TÍTULO

T° 286 F° 12 N° 121.819 (14/05/73)

Titular/es: Omar Ramón Martínez

Descripción del inmueble: los siguientes bienes inmuebles: a) Dos fracciones de terreno de campo,.....designadas en el plano de división del año mil novecientos treinta y seis, con los números TRES y CUATRO,LOTE TRES,.....encierra una superficie de Siete hectáreas, setenta y dos áreas, cinco centiáreas y cuatro mil doscientos treinta y seis centímetros cuadrados y linda: por su frente al NorOeste, calle pública en medio, con Valentín Berzano, antes con Bartolomé Mayón por el NorEste, con el lote dos, de don ramón Traverso; por el Sudeste con el ejido del pueblo Colón; y por el SudOeste con el lote cuatro del referido plano. Lote CUATRO....., encierra una superficie de Siete hectáreas, ochenta áreas, cuarenta y una centiáreas y ocho mil novecientos sesenta y nueve centímetros cuadrados y linda: por su frente al NorOeste, calle pública en medio, con Valentín Berzano, antes la sucesión de Bartolomé Mayón; al NorEste, con el lote tres, del plano de división, al SudEste con el ejido del pueblo Colón; y al SudOeste con el lote cinco que se adjudico a MariaTraverso.-

Superficie Total S/T: Lote TRES 7.72054236 Has.
Lote CUATRO 7.80418969 Has.

TÍTULO

T° 445 F° 299 N° 222.819 (23/05/89)

Titular/es: Leonilda Libertad Rabano de Pacenti y Norma Beatriz Rabano de Girotti

Descripción del inmueble: la nuda propiedad de los siguientes inmuebles, a saber:B) Dos fracciones de terreno de campo.... designadas en el plano de división levantado en el año mil novecientos treinta y seis, con los números CINCO y SEIS,Fracción número CINCO,.....encierra una superficie de Siete hectáreas, ochenta y ocho áreas setenta y siete centiáreas, y siete mil cuatrocientos cincuenta y cinco centímetros cuadrados y linda: por su frente al NorOeste, calle pública en medio, con Valentín Berzano, antes sucesión de Bartolomé Mayón; al NorEste con el lote cuatro, de Maria L. Enriqueta Traverso; por el Sudeste con el ejido del pueblo Colón; y al SudOeste con el lote seis, de Emilia, Reinaldo Víctor, Sara, Hugo, Edmundo Víctor y Brígida Clara Traverso.-Y la fracción número SEIS....., encierra una superficie de Siete hectáreas, noventa y siete áreas, trece centiáreas y cinco mil novecientos cuarenta y un centímetros cuadrados y linda: por su frente al NorOeste, calle pública en medio, con Valentín Berzano, antes la sucesión de Bartolomé Mayón; al NorEste, con el lote cinco de María Traverso; al SudEste, con el ejido del pueblo Colón; y al SudOeste con el lote siete del referido plano de Maria Margarita Colomba de Traverso.-

Superficie Total S/T: Lote CINCO 7.88777455 Has.
Lote SEIS 7.97135941 Has.

TÍTULO

T° 304c F° 472 N° 190.990 (26/12/75)

Titular/es: Armando, Catalina, Reinaldo, Albina, Eugenia, Alberto, Luisa y José Constantini y Angelelli.

Descripción del inmueble:se designa como lote “Treinta y Cinco – c” y mide doscientos treinta y nueve metros veinte ocho centímetros línea D-E, al SudEste, quinientos sesenta y cinco metros diez centímetros línea F-E al NorEste, doscientos treitiocho metros noventa y tres centímetros línea G-F al NorOeste y quinientos setenta y ocho metros sesenta y siete centímetro línea G-D al SudOeste, lo que hace una superficie de trece hectáreas, sesenta y un areas ocheta y cinco centiarea, lindando: al SudEste con propiedad de julio Bonotto en parte, al NorEste con propiedad de Armando Costantini en parte, al NorOeste con propiedad de don >Cecilio Marotta en parte y al SudOeste con los lotes treinta y cinco – a y treinta y cinco – b ambos lotes del mismo plano ultimo citado.

Superficie Total S/T: Lote “35-c” 13,6185 Has.

TÍTULO

T° 248 F° 329 N° 142.886 (18/11/68)

Titular/es: Claudio Flocco y Faustino Flocco.

Descripción del inmueble:se designa como lote UNO A y mide trescientos ochenta y cinco metros sesenta centímetros de frente al NorEste, seiscientos ocincuenta y seis metros ochnta y ocho centímetros al NorOeste, trecientos noventa y site metros noventa y dos centímetros al SudOeste y seiscientos cincuenta y siete metros al sudEste, abarca una superficie de veiticinco hectáreas setenta y tres areas treinta y nueve centiareas, lindando: al NorEste con camino de Wheelwrght a Colón en medio, comn parte de propidad de Ubaldo Cnstantini, al NorOeste con parte de propiedad de Juan Baella, al SudOeste con el lote UNO B y al SudEste camino en medio con parte de propiedad de Antoni Flocco.

Superficie Total S/T: Lote UNO A 25,7339 Has.

TÍTULO

T° 263 F° 311 N° 165.002 (16/10/70)

Titular/es: Claudio Flocco, Faustino Flocco, Raúl Flocco y Miguel Angel Baella.

Descripción del inmueble:se designa como lote UNO B y mide cuatrocientos diecinueve metros sesenta centímetros al SudOeste, seiscientos veintén metros veintitrés centímetros al SudEste, cuatrocientos siete metros noventa y dos centímetros al NorEste, seiscientos veintiun metros doce centímetros al NorOeste, o sea una superficie total de veinticinco hectáreas setenta áreas veintiocho centiareas, y linda : al SudOeste con propiedad de don Antonio Gambealte, al SudEste con parte de propiedad de don Antonio Flocco, al NorEste con el lote UNO A y al NorOeste con parte de propiedad de don Juan Baella

Superficie Total S/T: Lote UNO B 25,7028 Has.

TÍTULO

T° 492 F° 348 N° 334.001 (12/05/97)

Titular/es: Monti Jose Luis y Monti Angel Oscar

Descripción del inmueble:

NO: 1303 metros, lindando con l lote 26.

SE: 1305.40 metros, lindando con fracción de la sucesion de Margarita Browne de Hearne.

NE: 629.20 metros, lindando camino colon en medio con lote 33.

SO: 600,10 metros lindando con el lote 31.

Superficie Total S/T: Lote “32” 86,6230 Has.

TÍTULO

T° 301 F° 36 N° 100.665 (07/01/75)

Titular/es: Carlos Alberto Mazzieri

Descripción del inmueble: ...Tres lotes de terreno,:LOTE UNO: trescientos sesenta y siete metros tetenta y cuatro centímetros en su lado Noreste, lindando camino publico en medio con Margarita B. d Hearne, seiscientos cuarenta y siete metros cero cinco centímetros en su lado SudEste, lindando con el lote dos, trescietos sesenta y nueve metros treinta y siete centímetros en su lado SudOeste, lindando con parte del lote cuatro, y seiscientos cuarenta y cuatro metros sesenta y nueve centímetros en su lado NorOeste, lindando camino en medio con Ivonne Breshnev Moller, todo el mismo plano, encerrando una superficie de veintitrés hectáreas ochenta areas treinta y seis centiareas. LOTE DOS: trescientos sesenta y siete metros setenta y cuatro centímetros en su lado NorEste, lindando camino publico en medio con Margarita B. d Hearne, seiscientos cuarenta y nueve metros cuarenta y un centimetros en su lado SudEste, lindando con el lote tres, trescietos sesenta y siete metros setenta y cinco centímetros en su lado SudOeste, lindando con parte del lote cuatro, y seiscientos cuarenta y siete metros cero cinco centímetros en su lado NorOeste, lindando cn el lote uno todo del mismo plano, encerrando una superficie de veintitrés hectáreas ochenta y tres areas ochenta y dos centiareas. LOTE TRES: trescientos sesenta y siete metros setenta y cuatro centímetros en su lado NorEste, lindando camino publico en medio con Margarita B. d Hearne, seiscientos cincuenta y dos metros ochenta y ocho centimetros en su lado SudEste, lindando con límite interprovincial de la Provincia de BuenosAiures , cuatrocientos un metros noventa y ocho centímetros en su lado SudOeste, lindando con parte del lote cuatro, y seiscientos cuarenta y nuev metros cuarenta y un centímetros en su lado NorOeste, lindando con el lote dos todo del mismo plano, encerrando una superficie de veinticinco hectáreas cero cuatro areas cero una centiareas

Superficie Total S/T: Lote UNO	23,8036 Has.
Lote DOS	23,8382 Has.
Lote TRES	25,0401 Has

TÍTULO

T° 327 F° 26 N° 113.259 (03/04/78)

Titular/es: Carlos A. Mazzieri y Cia. Sociedad en Comandita por Acciones.

Descripción del inmueble:se designa como lote CUATRO y se compone de las siguientes medidas, linderos y superficie a saber: Mil ciento treintinueve metros diez centímetros en su lado NorFste; seiscientos cuarenta y seis metros cuarenta y seis centímetros en su lado SudEste; mil ciento setenta y cuatro metros sesenta y un centímetros en su lado SudOeste y seiscientos cincuenta y dos metros; treinta y cinco centímetros en su lado NorOeste, encerrando una superficie total de setenta y cinco hectáreas, cero seis areas, ochenta centiareas, lindando al NorESte con los lotes uno, dos y tres; al SudEste con límite interprovincial de la provincia do Buenos Aires; al SudOeste con el lote cinco y al NorEste camino en medio, con Ivone Breshney Moler.

Superficie Total S/T: Lote Cuatro

75,0680 Has.

TÍTULO

T° 301 F° 32 N° 100.663 (07/01/75)

Titular/es: Dudley Raimundo Shakespear Miles.

Descripción del inmueble: ...se designa con el Número CINCO de terreno de campo, ... tiene las siguientes medidas, linderos y superficies: Mil ciento setenta y cuatro metros sesenta y un centímetros en su lado Nord-Este; quinientos ochenta y nueve metros noventa y siete centímetros en su lado Sud-Este; mil doscientos siete metros cero dos centímetros en su lado Sud-oeste; y quinientos ochenta y un metros neventa centímetros en su lado Nor-Oeste, encerrando una superficie de sesenta y nueve hectáreas, sesenta y nueve areas, cincuenta y cuatro centiareas, lindando al Nord-Este con el lote Cuatro; al Sud-Este con el limite interprovincial de la provincia de Buenos Aires; al Sud-Oeste con el lote Seis; y al Nord-Oeste, camino en medio con Pedro Newsone Hirst, todo del mismo plano.

Superficie Total S/T: Lote CINCO

69,6954 Has.

TÍTULO

T° 492 F°278 N°331.512 (05/05/97)

Titular/es: Parnasso Hugo Nicolás, Vagnoni de Parnasso Elena Maria y Parnasso Nestor Horacio.

Descripción del inmueble: 552.30 metros al NorOeste, 1245.20 metros al SudOeste, 698.80 metros al SudEste y su costado NorEste esta formado por una línea quebrada de tres segmentos que partiendo del frente miden, sucesivamente: El 1° de 921.20 metros en dirección al SudEste, el 2° de 147.00 metros hacia el NorEste y el 3°, que cierra la figura de 281.10 metros al SudEste lindando: al Noroeste camino en medio, con Pedro Newsone Hirst, al SudOeste camino en medio con Sociedad Anonima Agrícola Ganadera San Urbano, al SudEste con límite provincial de la provincia de Buenos Aires, propiedad de Ena May Hear de Quigley, y al NorEste con el lote 6-A del mismo plano citado y parte del lote 5, de propiedad de la sucesión Dudley Raimundo Shakespear de Miles.

Superficie Total S/T: Lote 6-B 72,1356 Has.

TÍTULO

T° 111 F° 418 N° 81.391 (17/12/49)

Titular/es: Sociedad Anónima Ganadera Agrícola San Urbano

Descripción del inmueble: una fracción de terreno de campo, se designa como lote Tres y mide: por el costado NorOeste la línea C.D mide seis mil treinta y un metros setenta centímetros, por el costado NorEste la línea M.D que mide mil cuatrocientos treinta metros noventa centímetros, por el costado SudEste la línea Z.M que mide seis mil cuarenta metros sesenta centímetros y por el costado SudOeste la línea C.Z que mide mil setecientos cuarenta y seis metros noventa centímetros, lindando: por el NorOeste con los lotes uno y dos del plano a que se refiere su título, por el NorEste con Alberto Hirsth, por el SudEste límite con la provincia de Buenos Aires y por el SudOeste con la fracción F, estos tres últimos linderos del plano que cita su título.

Superficie Total S/T: Lote Tres 953,8812 Has.

TÍTULO

T° 325 F° 436 N° 105300 (30/01/78)

Titular/es: Aurelio Stretti, Vittorio Vargiu, Rita Theresa Stoop

Descripción del inmueble: una fracción de terreno de campo, se designa como lote A-1-I y mide: de forma irregular Cuatrocientos dieciocho metros noventa y siete centímetros línea H-E al SudOeste, mil treinta y cinco metros línea E-P al NorEste, ciento noventa y cinco metros cuarenta centímetros línea P-Q, doscientos treinta y cinco metros sesenta y ocho centímetros línea R-Q al NorEste, y cerrando la figura ochocientos setenta y cinco metros y nueve centímetros línea H-R al SudEste , lo que hace una superficie total de TREITA Y SIETE HECTAREAS, NOVENTA Y UN AREAS , SESENTA CENTIAREAS DOECISIETE DECÍMETROS CUADRADOS, lindando: Al SudOeste con D Larrañaga, al NorOeste con P Rossi, al NorEste con el lote A1-II, y al SudEste límite interprovincial Santa Fe-Buenos Aires.-

Superficie Total S/T: A-1-I 37,916017 Has.

TÍTULO

T° 286 F° 410 N° 132710 (28/06/73)

Titular/es: Omar Ramón Martínez

Descripción del inmueble: una fracción de terreno de campo situada en distrito Wheelwright paraje Los Barriles y mide, Seiscientos cuarenta y un metros ochenta y tres centímetros línea oblicua C-D al Sud, mil ochocientos cuarenta y tres metros setenta y ocho centímetros línea D-A al NorOeste, forma con la línea anterior y en su punto D un ángulo de treinticuatro grados veintisiete minutos, trescientos veintiocho metros sesenta y cuatro centímetros, línea A-B al NorEste, formando con la línea anterior en su punto A un ángulo de ochenta y ocho grados, veintidós minutos, y mil trescientos cinco metros sesenta centímetros, línea B-C al SudEste, formando con la línea anterior en su punto B un ángulo de noventa y tres grados nueve minutos, y en el punto C un ángulo de ciento cuarenta y cuatro grados dos minutos, lo que hace una superficie total de CINCUENTA Y CUATRO HECTAREAS, OCHENTA Y NUEVE AREAS , VEITICUATRO CENTIAREAS CUARENTA Y SEIS DECÍMETROS CUADRADOS, lindando: Al Sud con Ruta nacional numero ocho, al NorOeste con Propiedad de doña Juana Arisnabarreta de Llorcate, al NorEste camino público en medio con parte propiedad de Grandi hermanos, y al SudEste con propiedad de Sucesión Arsenio Martínez (Provincia de Buenos Aires).-

Superficie Total S/T: 54,892446 Has.

TÍTULO

T° 493 F° 322 N° 351461 (04/07/97)

Titular/es: Raúl Ruben Cardinali y Gualterio Fabián Capdevila

Descripción del inmueble:

NE: 827.80 metros, lindando con Odone y Suc. Guidi.

NO: 3719.60 metros, lindando con P. Ferrari, Martín Motta y Soracioy Rubiés.

SO: 1027.70 metros, lindando con Hearne camino en medio.

SE: 3753.60 metros formando la línea divisoria de las Pcias de Buenos Aires y Santa Fe con el égido de las chacras de Colón, Propiedad del Fisco de esta provincia.

Superficie Total S/T: 346,50 Has.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer por la ayuda y apoyo que nos brindaron para la realización de este trabajo final a las siguientes personas y entidades:

- *Profesora Ingeniera Beatriz Jiménez.*
- *Ingeniera María Dolores Soria, Eduardo Druetta, Agrimensor Ariel Valentinelli, personal del SCIT.*
- *Comuna de Wheelwright.*
- *Ingeniero Jorge Moretto, Agrimensor Bernardo Kaller, Ingeniero Agrimensor Guillermo Aroza.*

Y principalmente queremos destacar y agradecer el apoyo incondicional de nuestros familiares, amigos y compañeros en el transcurso de nuestra carrera universitaria

BIBLIOGRAFIA

- *Curso de GPS 2001 9na. edición, FCEIA (UNR) Escuela de Agrimensura Departamento de Geotocartografía.*
- *Curso avanzado de sistemas de posicionamiento por satélite – Madrid - Julio 2006.*
- *General Reference – Trimble – Febrero de 1997*
- *4800 Operation Manual – Trimble – diciembre de 1997*
- *Recopilación 1 Tomo 2 de Leyes Nacionales, Provinciales, Decretos y Resoluciones Provinciales – Colegio de Profesionales de la Agrimensura de la Provincia de Santa Fe – Edición 2004.*
- *Ley de Creación del Dpto. Wheelwright*
- *Ley N° 947 de distribución de la tierra, 1978.*
- *Historia de la fundación de la ciudad y provincia de Santa Fe y sus límites territoriales, Víctor F. Nícoli (Separata)*
- *Informe elaborado por el asesor técnico de la representación de la provincia de Santa Fe ante la comisión de límites interprovinciales (f. 1 a 26 mecanografiadas) Legajo 1*
- *Laudo arbitral de la Corte Suprema fijando límites interprovinciales de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe.*

- *Sitios de Internet:*
 - www.wikipedia.or
 - www.earth.google.com
 - www.igm.gov.ar