

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE AGRIMENSURA

TRABAJO FINAL:

TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE EL

AERÓDROMO TOLOSA

DIRECTOR:

AGRIMENSOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO:

**FABIO ARIEL MARCHESINI
N° 40.710**

AÑO 2000

TEMARIO	PAGINA
NOTA DE PRESENTACION	1-2
NOTA MODIFICATORIA	3
PLAN DE TRABAJOS	4-7
CRONOGRAMA DE TRABAJOS	8
INTRODUCCION	9-10
RECOPIACION DE ANTECEDENTES	10-12
REGLAMENTACION DE AERODROMOS	13-14
TRABAJO DE CAMPO	
ARMADO DE LA POLIGONAL AUXILIAR	15
CONSIDERACIONES SOBRE ERRORES EN LA POLIGONAL	15-22
SECUENCIA DE LAS OPERACIONES EFECTUADAS EN CAMPAÑA	22-24
ETAPAS DEL LEVANTAMIENTO	25-27
BAJADA DE DATOS A LA PC	28
NIVELACION DE LOS PUNTOS FIJOS DE LA POLIGONAL	29
CONSIDERACION DE LOS ERRORES EN LA NIVELACION	29-31
PROCESAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS	
COMPENSACION DE LA POLIGONAL	32-35
AJUSTE PUNTOS RADIADOS	36-37
CORRECCION DE LA COTA DE LOS PUNTOS RADIADOS	37
CONFECCION DEL PLANO DEL AERODROMO	38
ELABORACION PLANO CURVAS DE NIVEL	38-39
SOLUCIONES EN CABECERA 29	39-40
UBICACIÓN DE LAS PISTAS	41-43
REPLANTEO Y MATERIALIZACIÓN DE EJES DE PISTA	43-44
NIVELACION GEOMETRICA DE LAS PISTAS SOBRE TERRENO NATURAL	44-46
CONFECCION DE PERFILES	47-48
NIVELACION DEFINITIVA SOBRE TERRAPLEN DEL EJE DE PISTA	48
UMBRALES DE PISTAS	
DESCRIPCIÓN DE SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTACULOS	48-50
UBICACION DE UMBRALES DE PISTA	50-53
DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LOS OBJETOS	53
DETERMINACION DE LOS UMBRALES	54-57
REPLANTEO DE AYUDAS VISUALES DE PISTA	58
DETERMINACIÓN DEL ACIMUT MAGNETICO	58-59
COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LOS UMBRALES DE PISTA	
MEDICIÓN CON GPS DE LOS UMBRALES DE PISTA	59-61
TRANSFORMACION DE COORDENADAS	61-67
COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS	68
ELABORACION DEL PLANO DEFINITIVO PARA PRESENTAR A FUERZA AEREA	69
CONCLUSIONES FINALES	69

LA PLATA, 16 DE MARZO DE

1999

Sr. Decano de la Facultad de
Ingeniería de la Universidad
Nacional de La Plata
Ing. Horacio Albina
S/D

El que suscribe la presente, Marchesini Fabio Ariel, alumno N° 40.710 de la carrera de Agrimensura, se dirige a usted a los efectos de que se le considere inscripto en el Trabajo Final en razón de haber rendido la totalidad de las materias de la citada carrera.

Por tal razón le adjunto el plan de trabajo a considerar sobre el tema "PROYECTO DE RECUPERACION Y MEJORAMIENTO DE EL AERODROMO TOLOSA".

De acuerdo al art. 4° del reglamento vigente propongo como director del trabajo al Agrimensor Juan Carlos Lambert (Profesional con experiencia en este tipo de tareas), por lo que se adjunta nota de aceptación y curriculum vitae del mismo.

Saluda a Usted atentamente.



Fabio Ariel Marchesini
N° 40.710

LA PLATA, 16 DE MARZO DE 1999


Sr. Decano de la Facultad de
Ingeniería de la Universidad
Nacional de La Plata
Ing . Horacio Albina
S/D

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para manifestarle mi aceptación a la propuesta del alumno MARCHESINI Fabio Ariel para dirigir el trabajo final que desarrollará sobre el tema "PROYECTO DE RECUPERACION Y MEJORAMIENTO DE EL AERODROMO TOLOSA", considerando que el trabajo es de interés técnico para la Facultad y medio ambiente.

Llevo a su conocimiento que para la ejecución del trabajo colaborara el Agrim. DRAGO EDUARDO profesional con experiencia en este tipo de trabajo.

Así mismo presto mi conformidad al plan de trabajo elaborado.

Sin otro particular saludo a Ud. muy atentamente.



Agrim. Juan Carlos Lambert

La Plata 9 de abril de 1999

**Sr. Jefe de Departamento de Agrimensura
Facultad de Ingeniería de la Universidad
Nacional de la Plata
S/D**

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., a fin de comunicarle, de acuerdo a las observaciones efectuadas por el CAD en sesión del día 7 de abril 1999, las modificaciones en cuanto a la denominación de mi trabajo final y la adecuación del plan de trabajo.

Tema: "TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE EL AERÓDROMO TOLOSA"
Plan de trabajo se adjunta.

Sin otro particular saluda a Ud. atte.



Marchesini Fabio Ariel
Nº 40.710

Alumno: MARCHESINI FABIO - Nº 40.710

Director : AGRIMENSOR JUAN CARLOS LAMBERT

Colaborador : AGRIMENSOR EDUARDO DRAGO

PLAN DE TRABAJO

Objetivos:

El presente trabajo tiene por objeto la realización de los trabajos topográficos necesarios a elaborar sobre el Aeródromo Tolosa para la obtención de los ejemplares cartográficos, ajustados a los requerimientos de detalles que especifican las normas vigentes en la materia.

Dichos trabajos se deben efectuar debido a la construcción de la Autopista Buenos Aires - La Plata y otras obras públicas de envergadura en las inmediaciones, que tornarían inoperable el Aeroclub a partir del momento en que se ejecutaran, por lo cual de acuerdo al análisis de las posibles soluciones geométricas compatibles con los intereses aeronáuticos en cuestión, se ha llegado a la posibilidad de resolver el problema sobre la base de reubicación de las pistas.

Ambito

El área donde se desarrolla el trabajo se encuentra ubicada en el partido de Ensenada, Pcia. de Buenos Aires. Según carta topográfica I.G.M. La Plata 3557-14. Desde la ciudad de La Plata, se accede a través de la avenida diagonal 74, que une en dirección norte a dicha ciudad con la localidad de Punta Lara (Partido Ensenada); el Aeroclub se encuentra a una distancia de 5 Km. desde Plaza Moreno Centro geométrico del casco urbano plateense. Cabe destacar además que se halla frente a la bajada de la autopista Bs. AS. - La Plata, actualmente en construcción.

METODOLOGÍA A SEGUIR.

Recopilación de antecedentes:

El Aeroclub La Plata suministra planos de mensura y un relevamiento de sus instalaciones efectuada en la década del 70 los cuales no han tenido modificación sensible a la fecha.

Obtención de puntos fijos y datos de trazado de la autopista a la empresa a cargo. Dichos puntos serán utilizados para la vinculación del sistema de coordenadas a utilizarse en el relevamiento del Aeródromo.

Carta Topográfica 1:5000(Dirección de Geodesia de la Pcia. de Bs. As.) dado que es necesario su inclusión entre la documentación a presentar a Fuerza Aérea Argentina.

Carta topográfica del IGM La Plata 3557-14

Obtención y estudio de normas y reglamentaciones de los aeródromos, para habilitación de los mismos.

No se prevee estudio catastral ni dominial, quedando a exclusiva responsabilidad del Aeroclub el dominio del predio, el cual debe presentar ante Fuerza Aérea Argentina la documentación requerida, según los requisitos para la habilitación de Aeródromos públicos o privados (ver copia adjunta).



MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

Tareas de armado de poligonal auxiliar y Vinculación de puntos de estación en el campo.

- Reconocimiento del lugar, para elegir los puntos más convenientes que servirán de estación base, teniendo en cuenta su intervisibilidad con los puntos fijos de la autopista y los detalles a relevar.
- Materialización de los puntos estación con estacas de madera pintadas con aerosol y monografía de los mismos.
- Vinculación de los puntos de estación al sistema de coordenadas de la autopista. En función de la distribución y número o cantidad de los puntos a medir, se efectuará la vinculación por poligonación o intersección inversa con medición de distancias y ángulos.

La precisión de los puntos de estación vinculados al sistema de la autopista quedará en última instancia supeditada a la precisión propia de los puntos de la autopista, esta medición se realizará con estación total servo asistida Geodimeter 500 cuya precisión nominal es:

error medio cuadrático angular $1''$

distancia $\pm 3\text{mm} + 3\text{ppm}$ (Modo normal)

$\pm 10\text{mm} + 3\text{ppm}$ (Modo replanteo)

Dicho aparato puede ser operado en una posición del círculo siendo los errores de colimación y del eje secundario eliminado por un compensador automático biaxial con rango $6'$ o bien utilizar en un sistema de medición específico del aparato denominado Barra-D que consiste un método de reiteración continua con inversión CI-CD (Bessel) que efectúa el aparato en forma automática utilizando su servomecanismo. Obviamente para cada reiteración angular reitera la medición de distancia, las reiteraciones son procesadas internamente y la media aritmética es registrada en memoria. En el método de intersección inversa se puede utilizar hasta 10 puntos de coordenadas conocidas a los cuales se le puede asignar peso y las medidas son procesadas internamente por el método de los mínimos cuadrados.

Para desvincular la poligonal de un error de importancia dentro del sistema de la autopista resultaría conveniente cerrar la figura de medición en ese mismo punto de partida.

En el caso de ser más ventajosa una intersección inversa será necesario medir también los lados de la poligonal de base de la autopista que intervengan en la red.

Dado que el sistema de trabajo de la estación total proporciona como datos de salida las coordenadas de cada punto, conviene fijar la tolerancia en función de dicho elemento en vez de hacerlo con ángulos y distancia.

La tolerancia en coordenadas se establecerá de la siguiente manera:

Dado que el dato de mayor importancia es la altura de los obstáculos en la superficie de aproximación que tiene una pendiente mínima del 4% resulta que un 1cm de error en la altimetría supone una indeterminación planimétrica de $0.01/0.04 = 0.25\text{m}$.

Relevamiento planialtimétrico de los hechos existente

Incluye levantamiento de los obstáculos aledaños en Diag. 74 y autopista, los cuales pueden afectar las maniobras aéreas, dicho relevamiento se efectúa por el método de radiación estacionando el equipo sobre los puntos estación previamente mencionados, y orientando el sistema a puntos fijos de la red (explicado anteriormente).

La determinación de altura de los obstáculos se efectuará con el sistema EOR propio de la estación total que será descripto en detalle en el informe final.

Los errores a esperarse dentro de este relevamiento superarían a los asumidos para los puntos fijos en el valor de las componentes debido al centrado de la estación, falta de verticalidad de la mira (bastón porta prisma) y distancia a la cual se efectúa la puntería. Se adopta por esta razón una precisión de $\pm 0.30\text{m}$.



Procesamiento de datos obtenidos en los levantamientos.

Los datos obtenidos en el levantamiento serán transferidos a PC utilizando los programas GST. (propio de la estación total), Cartomap y AutoCAD 14.

Partiendo de estos datos se dibujará el plano del relevamiento procurando establecer la primera ubicación tentativa de las nuevas pistas analizando las superficies limitadoras de obstáculos que le correspondan. Las alternativas encontradas serán sometidas a la consideración del Aeroclub La Plata para su elección.

Replanteo de las nuevas pistas

Se replanteará los puntos extremos de las pistas con estacas de hierro. Esta tarea se realiza por replanteo polar a partir de los puntos estación más convenientes (P23 de la estación total). La precisión a obtener será la misma que en la de relevamiento de hechos existentes.

Una vez replanteados los puntos extremos se procederá a materializar puntos cada 50 m sobre el eje de pistas, dicha tarea se efectuará estacionando el aparato en uno de los puntos de cabecera y bisectando el otro punto extremo por lo cual provocaremos la marcación de los puntos intermedios sobre la línea, dichos puntos serán materializados con estacas de madera.

Determinación del acimut magnético.

Determinación del acimut magnético de los respectivos ejes de pistas (utilización de teodolito con brújula declinatoria). No se entra en consideración sobre la precisión dado que los rumbos deben indicarse en rangos de 10 en 10°.

Taquimetría de los sectores de pistas.

Se procederá a la densificación de puntos de la zona de pistas para obtener un modelo del terreno y así determinar el escurrimiento de aguas.

Nivelación geométrica sobre terreno natural.

Una vez definido el eje de las respectivas pistas en el terreno se nivelará el mismo cada 100 m tomando secciones transversales sobre el centro de pistas (eje), borde de pista y luego cada 10 m hasta llegar a los 50 m a ambos lados del eje. Dicha nivelación se realizará partiendo de punto fijo y cerrando en el mismo, por lo que se establece una tolerancia de $1\text{cm} \cdot (K)^{1/2}$ por punto de paso.

Los puntos de paso serán materializados fuera de la zona de influencia de la obra para su posterior utilización.

Elaboración de planos de perfiles.

Compensado el trabajo de nivelación se procederá a la elaboración de perfiles longitudinales y transversales del terreno natural, utilizando los puntos levantados sobre los ejes de pistas y ambos laterales.

Nivelación definitiva sobre los terraplenes de pistas.

Obtenido los datos de la rasante definitiva se deberá hacer una nivelación de control de acuerdo a lo especificado en el art. 4° inciso g de los requisitos para la habilitación de aeródromos. Las cotas cada 50m deberán ser consignadas en el plano de presentación a la Fuerza Aérea Argentina.


MARCHESINI FABIO
N° 40.710

Replanteo de las ayudas visuales de pista.

Se procederá al replanteo de los umbrales, marcas esquineras y laterales especificadas por la Fuerza Aérea Argentina para su construcción.

Coordenadas de cabecera de pista.

Determinación de las coordenadas geográficas de cada cabecera de pista mediante la utilización de receptores GPS.

Transformación de las coordenadas geográficas a Gauss-Krüger para compararlas con las coordenadas obtenidas por la red de autopista.

Confeción de Cartografía definitiva:

- Confeción del ejemplar cartográfico a escala 1:2.500, según los requerimientos de detalles especificado por Fuerza Aérea Argentina.
- Diseño de la carta topográfica indicada, con especial cuidado en la simbología temática que especifica el reglamento de signos de uso aeronáutico.

INFORME FINAL

En el mismo se detallarán las tareas realizadas y los objetivos logrados y, en caso que fuere necesario introducir cambios metodológicos originados en inconvenientes surgidos durante el trabajo, se presentarán las respectivas justificaciones, por último se volcarán las conclusiones finales.

BIBLIOGRAFIA :

- Tratado de Topografía - Autores: Manuel Chueca Pazos , José Herráez Boquera y José Luis Berné Valero.
- Prácticas de Topografía Cartografía Fotogrametría - Autor: Francisco Valdes Doménech
- Reglamento Nacional de Aeropuertos.
- Aeródromos: NORMAS Y METODOS, RECOMENDADOS INTERNACIONALES (OACI) ANEXO 14.
- VIAS DE COMUNICACIÓN Caminos, Ferrocarriles, Aeropuertos, Puentes y Puertos- autor: Ing. Carlos Crespo Villalaz.

INSTRUMENTAL

Estación total: GEODIMETER 500 SM.

Nivel Automático: WILD NAK2.

Nivel Automático: ZEISS Ni42.

Cinta métrica Diamante 50 mts.

Juego de fichas.

Cinta métrica Diamante 30 mts.

Jalones, estacas de madera, mojones de hierro, y maza.

Receptores GPS


Fabio Ariel Marchesini

Alumno: MARCHESINI FABIO - Nº 40.710

Director : AGRIMENSOR JUAN CARLOS LAMBERT

Colaborador : AGRIMENSOR EDUARDO DRAGO

CRONOGRAMA DE TRABAJO

Detalles de Tareas	Carga Horaria
Recopilación de antecedentes.	30 Hs.
Tareas de armado de poligonal auxiliar y Vinculación de puntos de estación en el campo.	20 Hs.
Relevamiento planialtimétrico de los hechos existente	36 Hs.
Procesamiento de datos obtenidos en los levantamientos.	30 Hs.
Replanteo de las nuevas pistas	16 Hs.
Determinación del acimut magnético	2 Hs.
Taquimetría de los sectores de pistas.	16 Hs.
Nivelación geométrica sobre terreno natural.	20 Hs.
Elaboración de planos de perfiles.	15 Hs.
Nivelación definitiva sobre los terraplenes de pistas	15 Hs.
Replanteo de las ayudas visuales de pista	6 Hs.
Coordenadas de cabecera de pista (gps)	8 Hs.
Confección de Cartografía definitiva:	30 Hs.
Informe final	90 Hs.
TOTAL DE TRABAJOS	334 Hs.
Revisión y dirección	60 Hs.
TOTAL	394 Hs.



MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

INTRODUCCIÓN

El diseño de la nueva traza de la autopista Bs. As. La Plata sobre calle 122 y ocupando en parte terrenos de propiedad del Aeroclub (dado que fue modificado el proyecto original por el alto costo social y político, ya que esta caía dentro de la villa lindera), le ocasiona un alto perjuicio al mismo en las operaciones de aproximación a las cabeceras de pistas por parte de los aviones que operan en él.

Lo mismo ocurre por el lindero de la diagonal 74 en el cual se ha proyectado la iluminación de la misma y el tendido de una línea de alta tensión a lo largo de ella.

Como se dijo en el plan de trabajos " de acuerdo a un minucioso análisis de las soluciones **geométricas** compatibles con los intereses aeronáuticos en cuestión se ha llegado a la posibilidad de resolver el problema sobre la base de reubicación de las pistas 08-26 y alargamiento de la 01-19 comprometiendo en un caso terrenos fiscales y en otro particulares que se obtendrían mediante compra y/o expropiación.

Si bien el objetivo propuesto en el plan de tareas consiste en la descripción de los trabajos topográficos, cabe informar sobre las conversaciones entre el Aeroclub con las autoridades y organismos responsables de las respectivas obras a fin de poder dejar en claro el camino a seguir; Si bien tal vez este tema no sea de interés de investigación, es necesario mencionarlo en forma breve ya que de ello dependen algunas de las soluciones a saber:

1º) La ampliación de la superficie a ocupar por el Aeroclub.

El Aeroclub ocupa las parcelas 146 propiedad del fisco el cual le otorga la tenencia al Aeroclub y la parcela 140c propiedad del Aeroclub; actualmente desarrolla sus actividades aeronáuticas en estas dos parcelas.

Como se menciona más arriba, el principio de solución consiste en el alargamiento y cambio de orientación de las respectivas pistas, comprometiendo para tal fin terrenos fiscales (Parc. 138b, 98d, 96a,) lo cual el fisco autoriza hacer uso del mismo con el único fin de servir al Aeroclub para desempeñar las actividades aeronáuticas. También compromete terrenos privados (Parc. 137a, 136b, 95c), estas parcelas son declaradas de utilidad pública y sujetas a expropiación. Dichos inmuebles serán adjudicados en propiedad a título oneroso y por venta directa al Aeroclub La Plata, según lo dispone El Senado y Cámara de Disputado de la provincia de Bs. As. Lo cual sanciona con fuerza de ley.

2º) Dato de títulos, si bien en el plan de trabajos se dejó en claro la no-prevención del estudio de los títulos puesto que el trabajo no tiene carácter de mensura, fue necesario efectuarlo, sobre todo para la ubicación de las parcelas en cuestión, con respecto a las medidas citadas en sus respectivos títulos, además de la mención de un poliducto existente a tener en cuenta para la reubicación de las pistas.

3º) En lo que respeta al tendido de la línea de tensión sobre la Diagonal 74 y la iluminación de la misma, el Aeroclub ha entablado conversaciones con la firma adjudicataria de la obra estableciendo modificaciones a introducirse en las obras, en lo referente a la altura de las luminarias y el tendido de la línea de alta tensión con el fin de proteger las actividades aéreas y considerando lo previsto en la ley 17.285 ("código aeronáutico", ver copia anexo N° 1) debiendo protegerse una zona libre de obstáculos según geometría anexo 14.


MARCHESINI FABIO
N° 40.710

Para tales efectos el Aeroclub propone a la empresa adjudicataria de la obra las soluciones sobre probables interferencias en la cabecera 29, según las cuales se limitará el alto de la iluminación y se tenderá la línea de alta tensión en forma subterránea por un tramo a establecer de acuerdo a la geometría de los planos de aproximación (zona limitadora de obstáculos) lo cual será detallado en forma completa cuando se trate este tema.

Todo lo que se ha mencionado hasta aquí es solo a fin ilustrativo no se entrara en detalles sobre temas de interés legal ya que el seminario se encara solamente por la parte técnica topográfica. Esta introducción es a fin de dejar en claro el panorama de como se presenta la situación para poder efectuar la solución a los problemas que afectan al Aeródromo.

RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

El Aeroclub La Plata suministra un plano de mensura característica 115-30-63 el cual da origen a la parcela 140c propiedad del Aeroclub según la Matrícula N° 5902 solicitada en el Registro de la Propiedad, también brinda dos planos de relevamiento de los hechos existentes (de uso interno del Aeroclub).

Puesto que para solucionar el problema se comprometen terrenos fiscales y privados es necesario efectuar el estudio de todos los títulos de las parcelas involucradas en lo que respecta a medidas lineales y superficiales a fin de poder determinar la correcta ubicación de las mismas.

El estudio catastral se inicia en la zona I, a la que corresponde el Partido de Ensenada.

Mediante el empleo de un plano catastral se localizaron los bienes en cuestión con lo que se pudo obtener la nomenclatura catastral de cada parcela. Sobre la base de ello se consultaron las cédulas catastrales con el objeto de extraer planos antecedentes, medidas lineales, superficies, inscripción de dominio etc.

En la siguiente tabla se detallan los datos de cada parcela:

NOMENCLATURA	PLANO ANTC.	INSCRIPCION	TITULAR F/P
IV-146	55-302-46	MAT.39183	Fisco
IV-Parc.140c	115-30-63	MAT. 5.902	Aeroclub
IV-Parc.138b	115-20-69 115-20-60 y 55-77-69	Mat.11474	Fisco
IV-137a	55-377-57	MAT.10734	Particular
IV-136b	55-377-57	Mat.10733	Particular
IV-98d	115-44-65		Sobrante
IV-96a		Mat.72312	Fisco
IV-95C	115-45-67	Mat.16241	Particular

Estudio de dominio (Registro de la Propiedad)

Una vez obtenida la información del estudio catastral, con los números de las inscripciones de dominio, se concurrió al Registro de la Propiedad con el fin de realizar el estudio de los títulos correspondientes.


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

Dicho estudio como se dijo anteriormente es solo a fin de corroborar las medidas citadas en las cédulas con lo cual no fue necesario realizar un estudio de títulos hasta la inscripción origen.

Estudio de planos antecedentes (Dirección de Geodesia)

Habiendo obtenido las características de los respectivos planos antecedentes a estudiar, se recurrió al Ministerio de Obras Públicas, sección Archivos en donde se obtuvieron las copias de los planos que figuran en la tabla anterior.

Luego con los antecedentes catastrales, dominiales y planos existentes se armo un croquis de las parcelas de interés para consideración del Aeroclub.

Ver Fig.1

Obtención de datos de puntos fijos.

La autopista Bs. As. La Plata es uno de los principales obstáculos a la operatividad del aeródromo, por lo tanto se considera conveniente trabajar con el sistema de coordenadas local de esta obra.

La empresa a cargo de la ejecución brindo los datos e información de los puntos fijos de la poligonal abierta de la autopista. Se adjunta listado (anexo 2)

Información Cartográfica

En el Instituto Geográfico Militar se solicito la Hoja escala 1:50.000, donde se incluirá sobre esta el Plano de ubicación del aeródromo, según los requisitos establecidos por FUERZA AEREA ARGENTINA.

En la dirección de Geodesia de la Pcia. De Bs. As. Se solicitaron las cartas Topográficas escala 1:25.000 y 1:5.000, Hojas 3557-14-3 y 14-1 y 3557-14 respectivamente, a fin de contar con toda la información cartográfica

Normas y reglamentaciones de los Aeródromos

En el Departamento de Aeronáutica Facultad de Ingeniería UNLP despacho Ingeniería de Operaciones se solicito el anexo 14 de la (OACI) "Aeródromos: NORMAS Y METODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES".

Se solicito a Fuerza Aérea los Requisitos para la habilitación de Aeródromos (VER ANEXO 3) (CODIGO AERONAUTICO (LEY 22.390, MODIFICACIÓN DE LA LEY 17.285)



MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

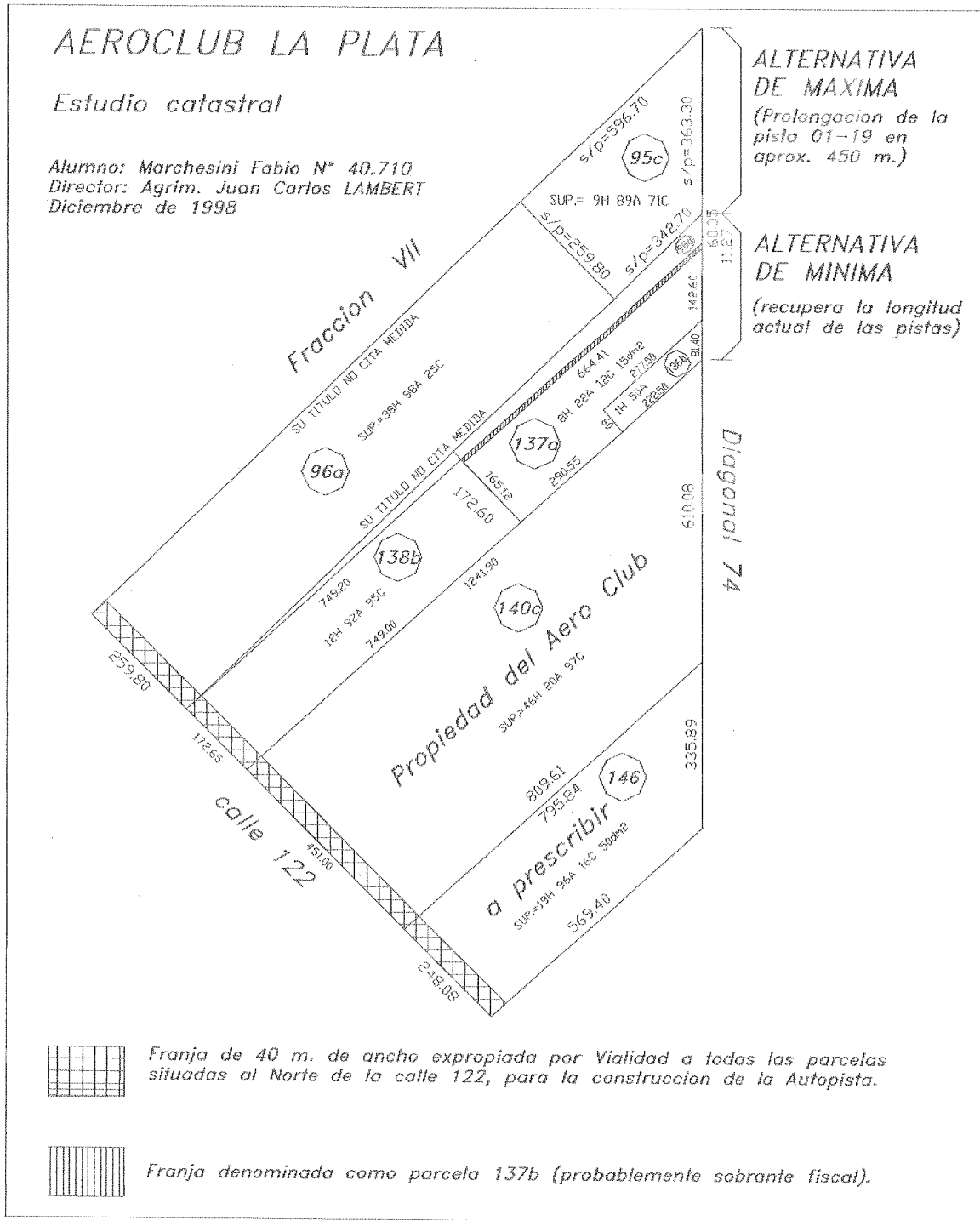


Fig. 1: CROQUIS DE LA SITUACIÓN SEGÚN DATOS CATASTRALES Y DE TITULO

[Firma]
 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

Consideraciones de las características Físicas de los aeródromos según anexo 14 de la OACI**Clave de referencia (transcripción anexo14)**

Nota de introducción.— El propósito de la clave de referencia es proporcionar un método simple para relacionar entre sí las numerosas especificaciones concernientes a las características de los aeródromos, a fin de suministrar una serie de instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones destinados a operar en el aeródromo. La clave esté compuesta de dos elementos que se relacionan con las características y dimensiones del avión. El elemento 1 es un número basado en la longitud del campo de referencia del avión y el elemento 2 es una letra basada en la envergadura del avión y en la anchura exterior entre las ruedas del tren de aterrizaje principal. Una especificación determinada está relacionada con él más apropiado de los dos elementos de la clave o con una combinación apropiada de estos dos elementos. La letra o número de la clave dentro de un elemento seleccionado para fines del proyecto esté relacionado con las características del avión crítico para el que se proporcione la instalación.

ELEMENTO 1 DE LA CLAVE			ELEMENTO 2 DE LA CLAVE	
Nº DE CLAVE	LONGITUD DE CAMPO DE REFERENCIA	LETRA DE ENVERGADURA	ENVERGADURA	ANCHURA EXTERIOR ENTRE RUEDAS DEL TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL
1	MENOS DE 800 m	A	HASTA 15m (EXCLUSIVO)	HASTA 4.5m (EXCLUSIVO)
2	DESDE 800m A 1200m(EXCLUSIVO)	B	DESDE 15m HASTA 24m (EXCLUSIVO)	DESDE 4.5m HASTA 6m (EXCLUSIVO)
3	DESDE 1200m HASTA 1800m(EXCLUSIVO)	C	DESDE 24m HASTA 36m (EXCLUSIVO)	DESDE 6m HASTA 9m (EXCLUSIVO)
4	DESDE 1800m EN ADELANTE	D	DESDE 36m HASTA 52m (EXCLUSIVO)	DESDE 9m HASTA 14m (EXCLUSIVO)
		E	DESDE 52m HASTA 65m (EXCLUSIVO)	DESDE 9m HASTA 14m (EXCLUSIVO)

PISTAS

Pistas : Es el área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

Orientación de las pistas

El número y orientación de las pistas de un aeródromo deberían ser tales que durante el mayor porcentaje del tiempo posible pero nunca menos del 95%, haya por lo menos una pista para la cual la componente transversal de los vientos sea menor que

-37 km/h cuando se trata de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1.500 m o más (clave 3 con pista mayor a 1500m y todos los de clave 4)

—24 km/h en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es entre 1.200 m y 1.500 m. (clave 3 con pistas hasta 1.500m

—19 km/h en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es inferior a 1.200m.(clave 2 con pista hasta 1.200m y todos los de clave 1)



La elección de los datos que se han de usar en el cálculo del porcentaje en que el aeródromo es utilizable debería basarse en estadísticas confiables de la distribución de los vientos, que abarquen un período tan largo como sea posible, preferiblemente no menor de cinco años. Las observaciones deberían hacerse por lo menos ocho veces al día, a intervalos iguales.

Umbral de pista

Umbral : son los puntos materializados sobre la pista que marcan el comienzo de la parte utilizable para el aterrizaje o el final para el despegue.

Número de cabecera de pista

Este número de dos cifras es el entero más próximo a la décima parte del acimut magnético del eje de pista, medido en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte magnético.

Franjas de pista

Es el área rectangular que rodea a la pista destinada a reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista y proteger a dichas aeronaves que la sobrevuelan durante las operaciones de despegue o aterrizaje.

Toda pista estará comprendida dentro de una franja de seguridad.



En la siguiente tabla se resumen las características dimensionales de pistas y sus componentes

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AERODROMOS A TENER EN CUENTA

NUMERO Y LETRA DE CLAVE	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	4E
	LONG. PISTA	L < 800													
ANCHO	1B	18	23	23	23	30	30	30	30	45	-	-	45	45	45
PEND. LONG.	2%														
Cambios de pendientes Perfil longitudinal	%	2%													
	Radio trans.	7500													
	Coefficiente c de cambio	5000													
La distancia entre cambios de pendiente debe ser por lo menos igual a: $d = c(x-y + y-z)$ donde x,y,z son las pendientes consecutivas de 3 cambios y c es el coeficiente de cambio de pendiente.															
PEND. TRANSV	2%	2%	1.5%	2%	2%	1.5%	2%	2%	1.5%	1.5%	2%	2%	1.5%	1.5%	1.5%
ANCHO TOTAL DE PISTA CON SU MARGEN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	60	60
PEND. LONG.	AL MISMO NIVEL QUE LA PISTA														
PEND. TRANSVERSAL	NO DEBE EXCEDER DEL 2.5%														
LONG. A PARTIR DEL EXTREMO DE PISTA	60m para vuelo por instrumento														
	30m para vuelo visual														
ANCHO A CADA LADO DEL EJE DE PISTA	75m para pista de aproximación de precisión														
	30m para vuelo visual 40m para vuelo visual 75m para vuelo visual														
NIVELACION DE FRANJA															
PENDIENTE LONG	2%														
PENDIENTE TRANS	3%														
	2.5%														

PISTAS

MARGENES

FRANJAS

TRABAJO DE CAMPO

Poligonal Auxiliar

Previo a las tareas de campaña fue necesario efectuar el cálculo de precisiones y tolerancias (Métodos e Instrumental)

La precisión de los puntos de estación vinculados al sistema de la autopista quedará en última instancia supeditada a la precisión propia de los puntos de la autopista. Esta medición se realizó con estación total servo asistida Geodimeter 500 cuya precisión nominal es:

error medio cuadrático angular 1"

distancia +/-3mm +3ppm (Modo normal)

+/-10mm+3ppm (Modo replanteo)

Dicho aparato puede ser operado en una sola posición del círculo siendo los errores de colimación y del eje secundario eliminado por un compensador automático biaxial con rango 6" o bien utilizar en un sistema de medición específico del aparato denominado Barra-D que consiste en un método de reiteración continua con inversión CI-CD (Bessel) que efectúa el aparato en forma automática utilizando su servomecanismo. Obviamente para cada reiteración angular reitera la medición de distancia, las reiteraciones son procesadas internamente y la media aritmética es registrada en memoria. En el método de intersección inversa se puede utilizar hasta 10 puntos de coordenadas conocidas a los cuales se le puede asignar peso y las medidas son procesadas internamente por el método de los mínimos cuadrados.

De todas maneras es necesario tratar los errores accidentales para ángulos y distancias y los errores sistemáticos como por ejemplo los que dependen de las condiciones atmosféricas para el caso de la medición indirecta de distancia.

TRATAMIENTO SOBRE LOS ERRORES EN LA PLANIMETRÍA Y ALTIMETRÍA TRABAJANDO CON ESTACIÓN TOTAL GEODIMETER 500

Características de la Estación Total

AUMENTOS A:30

SENSIBILIDAD DEL NIVEL ELECTRONICO BIAxIAL S: 6"

PERIMETRO DE LA POLIGONAL 4200m

Nº DE LADOS 7

LONGITUD MEDIA DE LOS LADOS 600m


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

CALCULO DEL ERROR PLANIMETRICO

1) Error angular por cada visual

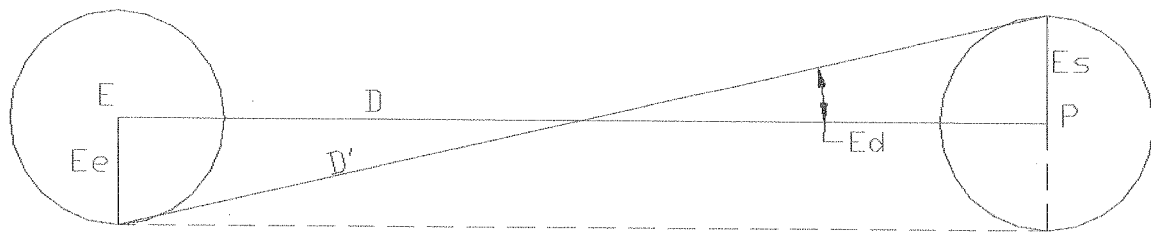
Error de verticalidad

Al poner el instrumento en estación, no quedará verticalizado el eje principal dando lugar al "error de verticalidad"

Para observaciones acimutales este es : $E_v = S/12$ donde "S" sensibilidad del nivel

Pero como este tipo de equipo viene provisto con compensador de nivel dicho error se considera despreciable.

Error de dirección



Sea E el punto de estación y P el punto a relevar . considerando los círculos de radio Ee y Es que representan los errores en la posición de la plomada por lo tanto tenemos:

$$\text{Sen } E_d = ((E_e + E_s)/D)$$

Como E_d es pequeño

$$E_d = ((E_e + E_s)/D) \text{ (en radianes)}$$

$$E_d = ((E_e + E_s)/D) \cdot \rho'' \text{ (en segundos)}$$

Como se dispone de plomada óptica y bastón con nivel esférico se admite según Bibliografía consultada (Chueca Pazos)

$$0 < E_e + E_s < 2 \text{ cm}$$

E_d	6.88"	0.000033333 rad
-------	-------	-----------------

Error de puntería

Para observaciones acimutales (según apuntes de la Cátedra de Topografía Aplicada)

$$E_p = 10''/A(1 + 4A/100)$$

E_p	0.74"	0.0000036 rad
-------	-------	---------------


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

Error de lectura

En este caso se debe admitir la precisión angular del equipo (error medio cuadrático angular 1") según Tomo 1 Chueca Pazos

EI	1.00"	0.000004848 rad
----	-------	-----------------

Para obtener el máximo error angular planimétrico se calcula la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los errores de dirección puntería y lectura.

$$EAT = \sqrt{Ed^2 + Ep^2 + El^2}$$

ETA	6.99"	0.000034rad
-----	-------	-------------

2) Error lineal por visual

En la determinación del error lineal tienen mucha importancia las distancias empleadas y la correcta verticalidad del bastón del prisma.

Según bibliografía consultada: (Manual de la Estación Total)

$$a) EI = a + b.D$$

a: constante que depende error cero del instrumento (coincidencia entre centro geométrico y eléctrico) y la resolución del aparato.

b: depende de las condiciones atmosféricas y de los errores residuales de frecuencia .

a: se expresa en mm

b en ppm

D en metros

$$EI = (3\text{mm} + 3\text{ppm} * D)$$

$$EI = (3\text{mm} + 3/1.000.000 * D)$$

EI	0.0048
----	--------

Error por verticalidad del prisma y estación

En el tratamiento de los errores angulares se considero el error de dirección dependiente de la puesta en estación y la señal, este problema afecta también la distancia medida. Como ya se dijo anteriormente para un instrumento con plomada óptica y el bastón con nivel esférico se admite un error de $0 < Ee + Es < 2$ cm. independiente de la distancia.


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

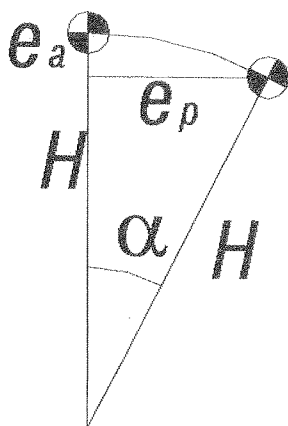
$EI = 2 \text{ Cm}$

Error total en la distancia sera:

$$ELT = \sqrt{EL^2 + Ed^2}$$

ELT	0.021
-----	-------

Se supone este caso con operadores trabajando cuidadosamente. En caso contrario, el cabeceo de la señal junto con la puesta en estación defectuosa pueden dar lugares a errores en el orden de unos cuantos centímetros. Tratando lo siguiente tenemos:



H : altura del bastón
 e_a : error altimétrico
 e_p : error planimétrico
 α : ángulo de inclinación

Considerando una inclinación del bastón de 2° y una altura de 2m los resultados son los siguientes:

$$e_p = H \operatorname{sen} \alpha = 0.07 \text{ m}$$

$$e_a = H - H \cos \alpha = 0.001 \text{ m}$$

Como se ve un error por falta de verticalidad del prisma afecta notablemente la posición planimétrica por lo que es de suma importancia que el operador encargado del prisma trabaje con la precaución de verticalizar lo mejor posible el bastón.

Error de cierre angular

$$E_{CA} = \frac{L}{N} \times E_{AT} \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{6}}$$

ECA	0.24rad
-----	---------

Error de cierre lineal

$$E_{CL} = E_{LT} \sqrt{N}$$

ECL	0.055
-----	-------

ERROR TOTAL PLANIMÉTRICO PARA LA POLIGONAL

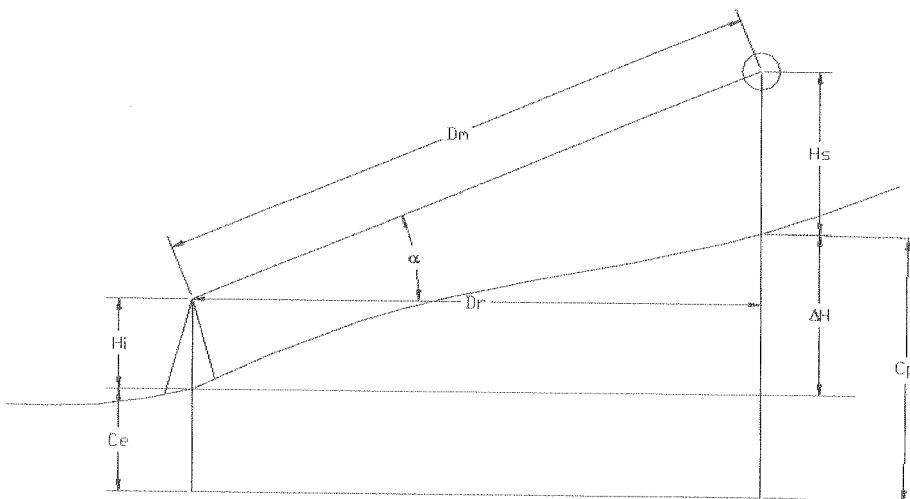
$$E_{TP} = \sqrt{E_{CA}^2 + E_{CL}^2}$$

<u>ET</u>	<u>0.25</u>
-----------	-------------

Siendo el error total máximo que puede cometerse al trabajar con este tipo de equipo se opto por fijar una tolerancia en la planimetria de 0.30m

$$T = 0.30m$$

ERROR ALTIMETRICO POR VISUAL



Antes de desarrollar este tema se describirá como la estación total realiza el cálculo de la cota de un punto del terreno a partir de otro punto de cota conocida en el que se encuentra estacionada. Las únicas mediciones que realiza la estación total son: la distancia inclinada y la lectura del círculo vertical, el resto de los valores se obtienen mediante cálculos por los programas internos del equipo a partir de las citadas mediciones y de los datos introducidos por el operador como altura del instrumento, señal y cota del punto conocido.

Estos resultados son mostrados en pantalla, ellos son distancia reducida al horizonte, desnivel entre puntos estación y visado y las coordenadas planimétricas del punto visado.

De acuerdo a la figura se obtiene :

$$Cp = Ce + Hi + Dm \text{ SEN } \alpha - Hs$$

$$Dr = Dm \times \text{Tg} \alpha$$

Hi : altura del instrumento

Dm: distancia inclinada (medida)

Dr: distancia reducida al horizonte

Hs: altura de la señal

α : ángulo de altura

Considerando la distancia reducida Dr tenemos :

$$Cp = Ce + Hi + Dr \text{ Tg } \alpha - Hs$$

$$Dr \text{ Tg } \alpha = \Delta H$$

En el cálculo de la cota entraran en juego los siguientes errores:

I) Error en la altura del instrumento

$$Ei = 0.001$$

II) Error altura de la señal

$$Es = 0.001$$

III) ERROR EN EL ΔH SERA

$$E\Delta H = (Dr + ELT) \text{ Tg}(\alpha + Ea) - Dr \text{ Tg } \alpha$$

Donde el error de ángulo de altura sera:

$$Ea = \sqrt{Ep^2 + Ev^2 + EI^2}$$

Donde

Error de puntería (Según el Chueca Pazos)

$$Ep = E_p = 50''/A(1 + 4A/100) = 3.67'' = 0.00002 \text{ rad distancias largas}$$

De acuerdo a la experiencia adquirida en trabajos previos con este y otro tipo de instrumental se demuestra que a una distancia próxima a los 500m y superiores no se puede asegurar que la bisección se realiza en el centro del prisma como muestra la figura nº 1 , este es el punto hasta donde se toma la altura del bastón.

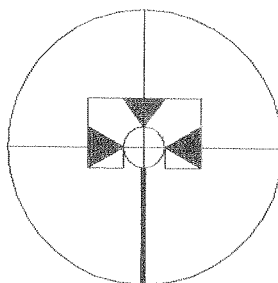


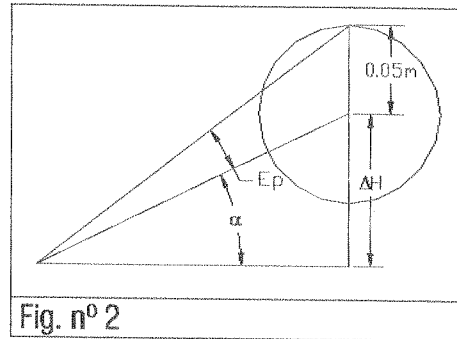
Fig.nº1
Correcta bisección del prisma


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

Para el caso de esta poligonal con lados de aproximadamente 600m se consideró para el error de puntería lo siguiente:

Tomando como error el radio del prisma de 5cm, el error de puntería para desniveles de 1m será según fig n°2:

$$E_p = \arctg((\Delta H + 0.05)/D_r) - \arctg((\Delta H)/D_r) = 18'' = 0.000087 \text{ rad}$$



ERROR DE LECTURA

$$E_l = 1'' = 0.000004848 \text{ radianes}$$

E_v : Se considera despreciable (explicado anteriormente)

POR LO TANTO EL ERROR TOTAL ANGULAR

$$E_a = \sqrt{18''^2 + 1''^2} = 18.03'' = 0.00009 \text{ rad.}$$

Error total en la distancia (considerado para la distancia reducida el mismo que en la planimetría)

$$E_{LT} = 0.02056794$$

ERROR EN EL ΔH se obtiene reemplazando en la fórmula: III

$$E_{\Delta H} = (D_r + E_{LT}) \text{Tg}(\alpha + E_a) - D_r \text{Tg} \alpha = 0.053 \text{ m}$$

IV) Error de curvatura y refracción

El programa interno de la estación total realiza la corrección automáticamente sobre el desnivel del punto utilizando la siguiente fórmula

$$C = 66 (10)^{-9} (D^2)$$

Luego el error total por cada visual

$$E_{TV} = \sqrt{E_l^2 + E_s^2 + E_{\Delta H}^2} = 0.053 \text{ m}$$

Error total en la poligonal

$$E_{TP} = E_{TV} \sqrt{N} = 0.14 \text{ m} \quad (N \text{ es el número de lados de la poligonal})$$

Conclusión: visto la dimensión del posible error altimétrico y considerando como afecta este en el caso de la determinación de los umbrales donde para una superficie de aproximación del 5%, 1cm de error produce una indeterminación de 20cm, es necesario realizar el transporte de cota para los puntos de la poligonal empleando el método de nivelación geométrica a fin de conseguir mejores resultados.

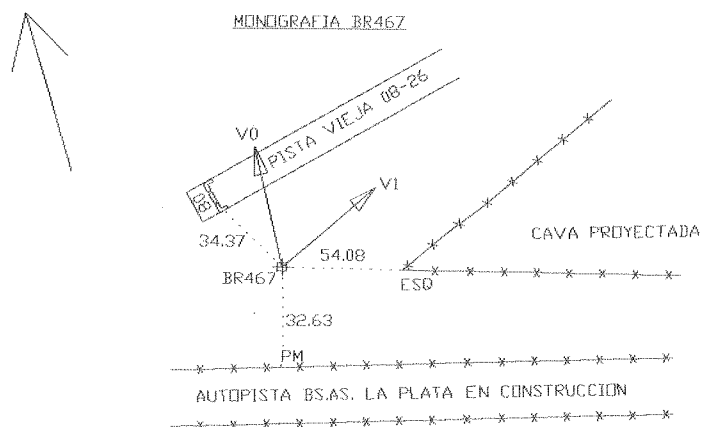
ARMADO DE LA POLIGONAL AUXILIAR

MEMORIA TECNICA

Para efectuar el relevamiento planialtimétrico se construyó una poligonal auxiliar, desde la cual haciendo estación en los vértices de la misma se pudiera determinar la ubicación de todos los puntos de interés incluyendo los vértices que definirían el perímetro de las parcelas en cuestión.

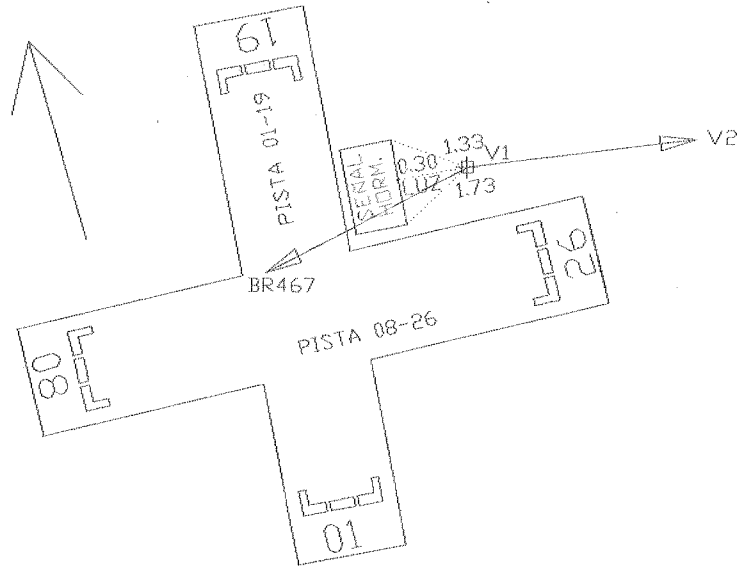
Secuencia de las operaciones efectuadas en campaña

- 1) Se efectuó el reconocimiento del lugar, para elegir los puntos más convenientes que servirán de estación base, teniendo en cuenta su intervisibilidad con los puntos fijos de la autopista y los detalles a relevar.
- 2) Se materializaron los puntos estación con estacas de madera pintadas con aerosol y monografía de los mismos. En los casos en que no fue posible realizar monografías debido a la falta de hechos existentes cercanos, se le construyó alrededor un corralito de madera de unos 50 cm. de alto y se lo fajo con cinta de precaución.

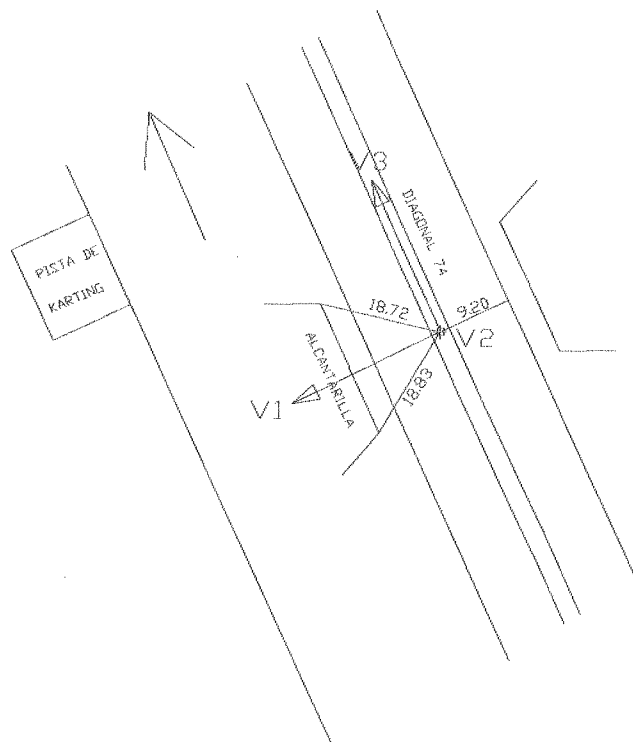


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

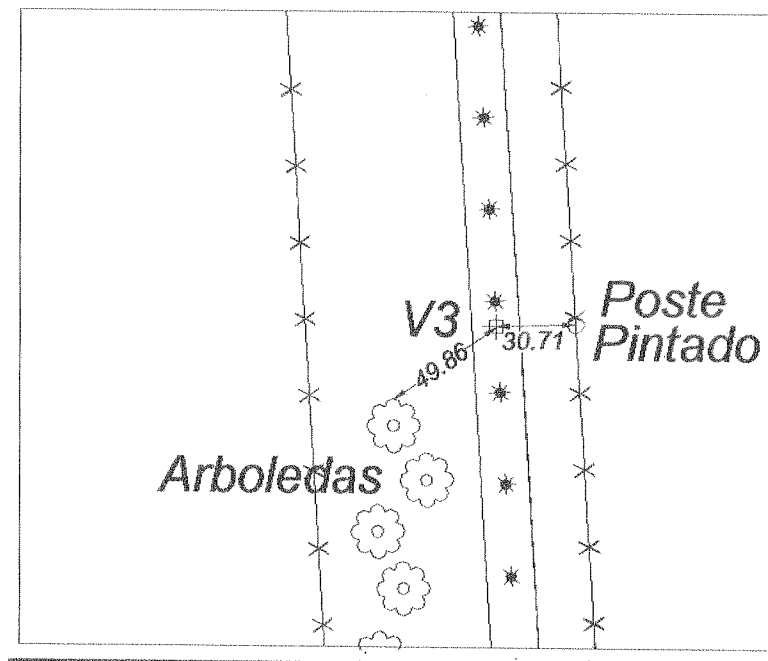
Monografía V1



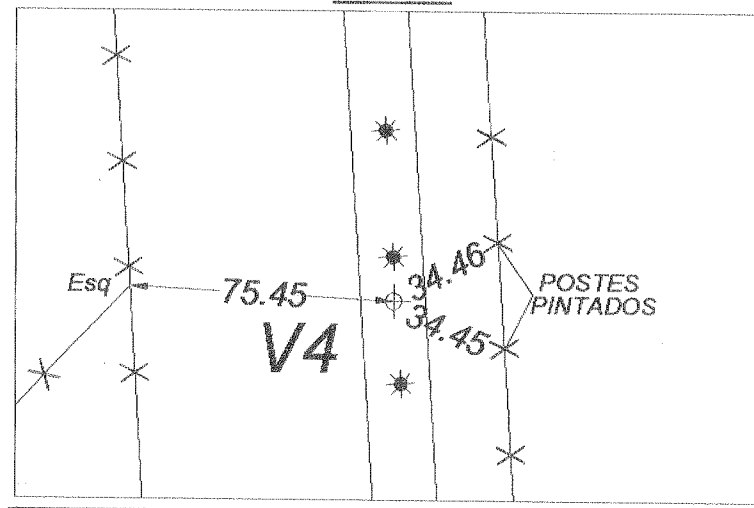
Monografía V2



Vértice V3



vértice V4



3) Para asignarle coordenadas a los vértices de la poligonal correspondientes al sistema autopista se arrancó de uno de los puntos fijos de la misma, el BR467 orientando todo el sistema con el punto GR2.

coordenadas de los mismos

PUNTO	X=E	Y=N	Z
BR467	411643.049	140846.304	2.42
GR2	411277.825	141089.081	2.175

SECUENCIA DE LA OPERACIÓN CON ESTACIÓN TOTAL


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

PRIMERA ETAPA:

(relevamientos de alambrados esquineros edificaciones y obstáculos sobre la diagonal)

- A) Se estaciono el aparato en el BR467
- B) Se entro al programa de la estación en el cual se cargaron las coordenadas del punto estación y las del punto atrás GR2, se introdujo la altura del instrumento y la altura de la señal.
- C) Sé bisectó el punto atrás GR2 y se le dió entrada con lo cual el aparato quedo orientado al sistema autopista.
- D) Se comenzó la radiación tomando el punto atrás como punto radiado para tener un control si el sistema estaba bien orientado. Debiendo coincidir las coordenadas medidas con las de dato, por supuesto dentro de su entorno que depende del máximo error por visual.

Según lo estudiado anteriormente:

$EAT = 0.021m$ (raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los errores lineal y angular por visual) teniendo en cuenta el error de la visual anterior será. $0.021 * \sqrt{2} = 0.03m$ para las coordenadas NyE y $0.053 * \sqrt{2} = 0.075m$ para la cota (esta consideración es relativa al punto atrás).

- E) Se comenzó a efectuar la radiación levantando todos los puntos de interes, cada punto queda identificado por medio de un Índice el cual se introduce en la estación de forma automática siguiendo el orden de secuencia de la medición, teniendo la posibilidad de introducirle de forma manual un código a cada punto para su posterior reconocimiento en la nube de puntos presentada luego de procesar los datos en la pantalla AutoCAD. Además, se confecciono una lista en papel con el número de punto y una descripción del mismo. El croquis era confeccionando por el operador encargado del prisma puesto que era el que iba recorriendo el terreno.
- F) Entre los puntos relevados se midieron dos vértices de los de la poligonal el V0 y el V1.
- G) Una vez finalizado el trabajo en la primera estación nos trasladamos al punto V1 donde se repitieron los pasos anteriores tomando como estación dicho punto V1 y orientando al punto BR467 con la diferencia que en vez de introducir los datos manualmente se los tomo de la memoria interna del aparato y se modifico la altura del equipo dejando intacta la altura del prisma por no ser modificada. Luego como en la estación anterior se radiaron los puntos de interés y se midió el vértice siguiente de la poligonal V2.
- H) Se repitieron los pasos anteriores en los puntos siguientes de la poligonal:
En el punto V2 orientando V1 se midieron los puntos de interés y el vértice V3
En el punto V3 orientando V2 se midieron los puntos de interés y el vértice V4
En el punto V4 orientando V3 se midieron los puntos de interés y el vértice V5 y V6

SEGUNDA ETAPA

(taquimetría)

Desde el punto V1 orientando con el BR467 se efectuó una parte de la taquimetría, con el fin de obtener un modelo del terreno, los puntos fueron tomados de tal manera que armaran una cuadrícula aproximada sobre el terreno tomando más o menos 6 puntos por hectáreas. Esto se estima en base a la escala del plano 1: 2.500 y a que el terreno no presentaba cambios bruscos de pendientes siendo prácticamente llano.


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

Para lograr mejores resultados en la parte altimétrica se trato de no tomar distancias mayores a los 500m según el estudio de errores visto anteriormente por lo que fué necesario realizar cambios de estación para completar el resto de la taquimetría.

Desde V1 se genera el punto fijo V7 para relevar los puntos del borde de la laguna lindera.

TERCERA ETAPA

Se estaciono en el punto V0 orientando con el punto BR467, comenzando a efectuar otra parte de la taquimetría hasta la distancia límite mencionada anteriormente. Luego se le dio coordenadas al punto V5 comparandola con la coordenadas obtenidas en el levantamiento de la primera etapa desde el punto V4.

Se realizo estación en el V5 tomando las coordenadas que se le dieron desde el V0 y direccionando con dicho punto. Desde aquí se completo el trabajo taquimétrico y sé cerro la poligonal en el punto V4. quedando de esta manera cerrada la poligonal.

De esta forma la poligonal BR467, V1, V2, V3, V4, V5, V0, BR467 quedo cerrada.

CROQUIS DE LA POLIGONAL (VER FIG. 2)


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

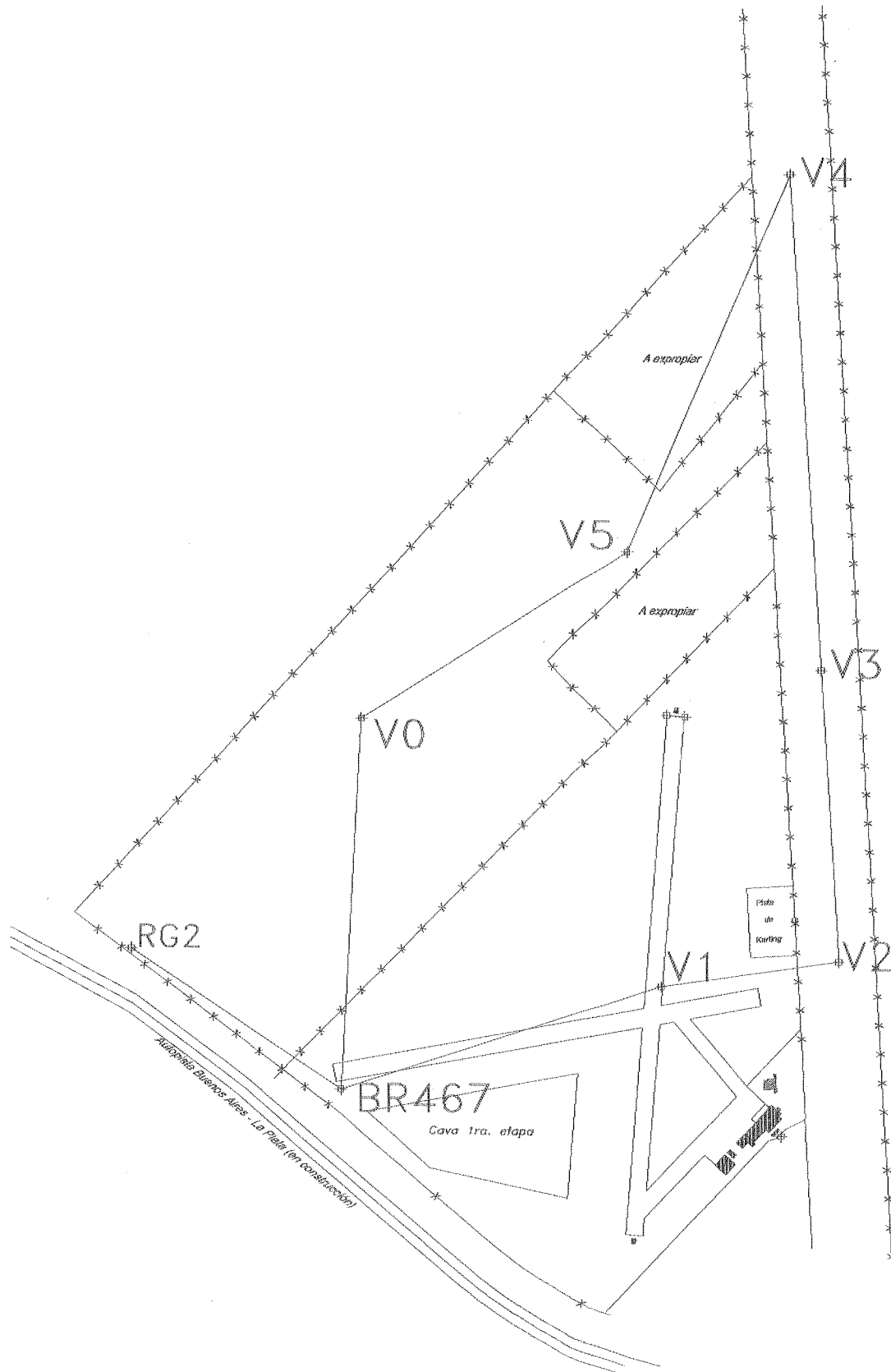


FIG. 2 (Croquis de la poligonal)


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

BAJADA DE LOS DATOS DE LA ESTACION TOTAL A LA PC

Una vez efectuado el relevamiento se bajaron los datos de la estación total mediante el protocolo RS232C(SERIE). Usando el programa "GST" se obtuvieron los archivos con extensión OUT los cuales pueden ser leídos mediante el programa "CARTOMAP" y desde este generar un archivo DXF para utilizarlo mediante AutoCAD.

Debido a la configuración del programa ("GST") solo se bajaron como datos el índice, coordenadas X, Y, Z y código de cada punto.

VER LISTADO DE PUNTOS EN CRUDO ANEXO 4 (ARCHIVOS OUT)

El listado de puntos presenta 6 columnas :

1º Esta columna indica si el punto es :

estación de observación: OC

punto de orientación o punto atrás: BS

punto tomado adelante FS

2º es el índice del punto, lo cual para los puntos de la poligonal se lo designo con letras y números y para los puntos de toma solamente con números.

3º y 4º son las coordenadas N-E

ACLARACION: N=Y

E=X

5º cota de cada punto

6º es el código del punto o la descripción del mismo.

Lista de códigos

ESQ	POSTE ESQUINERO
ALAM	ALAMBRE
COTA	SOLO COTA
EDI	EDIFICIO
PB	BORDE DE PAVIMENTO
FZ	FONDO ZANJA
GAS	GASEODUCTO
POL	POLIDUCTO
OLI	OLIODUCTO
EST	ESTACION
POST	POSTE
PUEN	PUENTE
CPIS	COTA DE PISTA
BORD	BORDE DE LAGUNA
PTR	PIE DE TERRAPLEN
COL	COLUMNA
CPISTA	COTA DE PISTA


 MARCHESINI FABIO
 Nº 40.710

NIVELACION GEOMETRICA DE LA POLIGONAL AUXILIAR

De acuerdo a la conclusión obtenida en el análisis de errores planimétricos para estación total, se procedió a efectuar una nivelación geométrica dándole cota a cada uno de los vértices de la poligonal a fin de lograr una precisión superior en las alturas de los puntos de dicha poligonal, tomando como cota definitiva las obtenidas con este método.

Una vez nivelada la poligonal principal y compensada es necesario aplicar a cada punto radiado desde los vértices la siguiente corrección:

C_{TP} : cota nivelación taquimétrica punto poligonal

C_{TR} : cota taquimétrica punto radiado

C_{GP} : cota nivelación geométrica punto poligonal

C_{TRC} : cota taquimétrica punto radiado corregida

$$C_{TR} = C_{TP} + DH$$

$$C_{TRC} = C_{GP} + DH = C_{GP} + C_{TR} - C_{TR}$$

$(C_{GP} - C_{TR})$ corrección a aplicar para la cota punto radiado C_{TR}

$$C_{TRC} = C_{TR} + (C_{GP} - C_{TR})$$

Consideración de los errores accidentales en la nivelación geométrica

Nivel wild NAK2 (Automático)

A: 37

Nivel esférico 8'A

El error accidental de nivelada depende del error de horizontalidad cometido al estacionar el instrumento, que hará que la burbuja no esté exactamente calada, y del error de puntería, que se traduce en una imperfecta evaluación de los milímetros en la lectura de mira, El primero de los errores provoca una desviación del eje de colimación.

$E_h = 1/3$ S nivel convencional

Para los niveles automáticos es despreciable

El error de puntería provoca un error expresado por:

$$E_p = 50''/A(1 + 4A/100) = 3.3514''$$

Para la máxima distancia nivelada de 80m

$$E_p = (3.3514''/206265) * 80m = 0.0013m$$

$$N^{\circ} \text{ de niveladas / Km.} = 1000/80 = 13$$

$$E/Km = 0.001 * \sqrt{13} = 0.005m$$

Consideración de los errores sistemáticos

Curvatura y refracción

Puede evitarse estacionando en un punto equidistante.



Determinación del error de nivel

Nivelada desde el medio en una distancia entre puntos de 50m

LECTURA ATRÁS		Dist.	LECTURA ADELANTE		Dist	DESNIVEL
HS	1.895		HS	1.107		
HM	1.771	24.9m	HM	0.982	25m	0.789
HI	1.646		HI	0.857		

Estación fuera de centro entre los dos puntos

LECTURA ATRÁS		Dist	LECTURA ADELANTE		Dist	DESNIVEL
HS	1.369		HS	0.827		
HM	1.318	10.1m	HM	0.528	60m	0.790
HI	1.268		HI	0.227		

El error de nivel es de +1mm/50m. Dicho error puede considerarse despreciable en los casos en que se efectúe nivelación desde el medio.

Tolerancia

Según los autores (Dominguez Garcia -Tejero) Establecen la tolerancia en función del error kilométrico, expresado en milímetros y del número de kilómetros de la poligonal por la formula:

$$T = e \text{ mm } \sqrt{L}$$

La precisión que puede obtenerse por cada Km. realizando nivelación desde el medio con este tipo de instrumental, es el calculado en el tratamiento de los errores accidentales $E/Km=5mm$, pero este valor resulta excesivamente bajo. Según los apuntes de la Cátedra de Topografía las tolerancias para nivelación de segundo orden es:

$$T = 10mm \sqrt{L} \quad \text{donde } L \text{ se expresa en Km:}$$

Pero a fin de no estar muy limitado en la tolerancia se opto por

$$T = 20mm \sqrt{L} \quad \text{donde } L \text{ se expresa en Km:}$$

Secuencia de la nivelación geométrica

Se arranco del punto fijo autopista y se efectúo el recorrido por la poligonal dándole cota a sus vértices, cerrando dicha nivelación en el mismo punto de arranque BR467 para control.

Compensación

La compensación de la poligonal se efectuó sobre los puntos (vértices de la poligonal) en función de la distancia acumulada en cada punto obtenida mediante la medición con Estación Total.

La corrección a aplicar sobre los vértices de la poligonal será:

$$C = -e \cdot l_i / L$$

e : error de cierre l_i : distancia parcial acumulada
 L : distancia total

Cabe aclarar que solo se aplico dicha corrección a los vértices de la poligonal puesto que estos son los que interesan, dejando intactos los puntos de paso intermedios.

VER PLANILLA DE NIVELACIÓN GEOMÉTRICA (ANEXO 5)

Procesamiento de los datos obtenidos

Una vez obtenidos los archivos OUT (aero1.out, aero2.out y aero3.out) se extrajeron los datos medidos de los vértices de la poligonal para ser compensados por el método clásico.

Como se dijo anteriormente solo se tiene como datos de salida las coordenadas de los puntos.

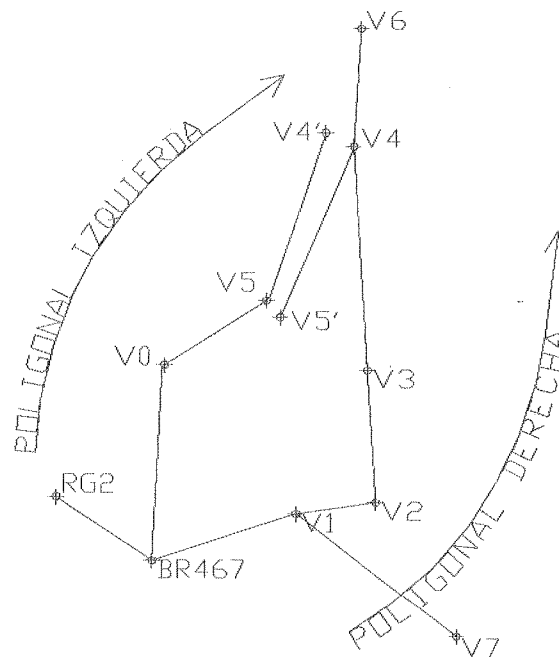
Se aclara que el eje "Y" corresponde al "N" y el "X" al "E" (coincidentes con los del sistema AutoCAD)

Compensación de la poligonal

Algoritmo para compensar la poligonal

Sean las poligonales

(Ver figura siguiente):



Poligonal derecha formada por los puntos BR467; V1; V2; V3; V4; V5'

Poligonal izquierda formada por los puntos BR467; V0; V5; V4'

Condición de cierre angular:

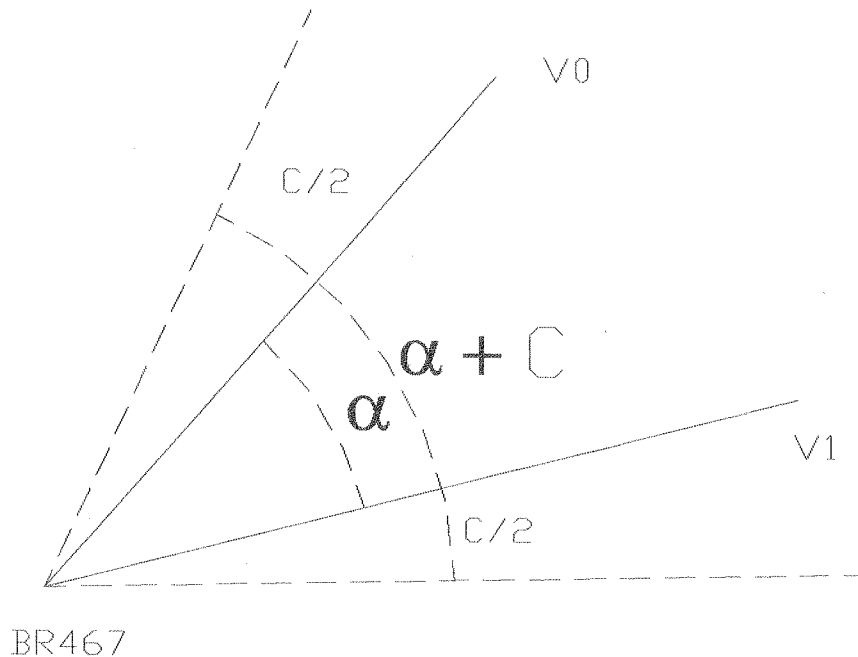
dirección $(V4 V5') = (V4' V5)$

La diferencia entre los acimutes $(V4 V5')$ Y $(V4' V5)$ es el error angular de cierre "Ea"

Es el mismo que si efectuáramos la suma de todos los ángulos internos del polígono respondiendo a la condición $\Sigma\alpha = 180(n-2)$ y dicha condición no se cumple entonces el error angular será $Ea = \Sigma\alpha - 180(n-2)$

En lugar de compensar sobre los ángulos internos se procede a corregir directamente sobre los acimutes calculados en función de las coordenadas, a fin de simplificar los cálculos. El método consiste en aplicar a cada acimut una corrección $(Ea/n^\circ \text{ vértices})$ de manera uniforme teniendo en cuenta la corrección acumulada del acimut de atrás. La corrección será de distinto signo para la poligonal derecha que

para la izquierda según corresponda. En el arranque de ambas poligonales se debe aplicar para cada dirección la mitad de la corrección puesto que el BR467 es un punto fijo y deberá repartirse el total de la corrección del ángulo comprendido, o sea la mitad para cada dirección que arranca de dicho punto, pero con signo cambiado para la poligonal izquierda.



α : Angulo comprendido entre las direcciones BR467-V0 y BR467-V1

C: corrección

(BR467 V0) \pm C/2 (POLIGONAL IZQUIERDA)

(BR467 V1) \pm C/2 (POLIGONAL DERECHA)

Para las siguientes direcciones de la poligonal derecha serán:

$(V1 V2)_{COMP.} = (V1 V2) \pm (C/2+C) = (V1 V2) \pm (3/2C)$

$(V2 V3)_{COMP.} = (V2 V3) \pm (C/2+2C) = (V2 V3) \pm (5/2C)$

$(V3 V4)_{COMP.} = (V3 V4) \pm (C/2+3C) = (V3 V4) \pm (7/2C)$

$(V4 V5')_{COMP.} = (V4 V5') \pm (C/2+4C) = (V4 V5') \pm (9/2C)$

Para las siguientes direcciones de la poligonal izquierda serán:

$(V0 V5)_{COMP.} = (V0 V5) \pm (C/2+C) = (V0 V5) \pm (3/2C)$

$(V5 V4')_{COMP.} = (V5 V4') \pm (C/2+2C) = (V5 V4') \pm (5/2C)$

GENERALIZANDO

ACIMUT COMPENSADO = ACIMUT _{CALC.} \pm (C _{ACUMULADO} + C).

La corrección será $C = E_a/N^0$ (de vértices)

Al compensar los acimut entre (V4 V5') Y (V4' V5) las diferencias se deben anular

Ahora queda por compensar la parte lineal

Para esto se recalculan los DX Y DY con los acimut ya compensados y las distancias calculadas en función de las coordenadas de salida de la estación total

$$\Delta x = \text{Dist}_{\text{calc.}} \cdot \text{Sen}(\text{acimut}_{\text{comp.}})$$

$$\Delta y = \text{Dist}_{\text{calc.}} \cdot \text{Cos}(\text{acimut}_{\text{comp.}})$$

Designación de ejes
Y=N Abscisa
X=E Ordenada

La suma de los DX y DY entre ambas poligonales I y D deben ser iguales si no existiera el error o sea que la condición es:

$$\Sigma(DX_{\text{DER}}) = \Sigma(DX_{\text{IZQ}})$$

$$\Sigma(DY_{\text{DER.}}) = \Sigma(DY_{\text{IZQ.}})$$

El error total en ambas coordenadas es:

$$EX = \Sigma(DX_{\text{polig. der}}) - \Sigma(DX_{\text{polig. izq.}})$$

$$EY = \Sigma(DY_{\text{polig. der}}) - \Sigma(DY_{\text{polig. izq.}})$$

Esta es la diferencia total para las abscisas y ordenadas en el caso de que tengamos dos poligonales de diferente largo, por lo tanto no podemos tratar el error como una distribución en partes iguales para cada poligonal sino que habrá que calcular cuanto le corresponde a cada poligonal en función de la longitud total de cada una.

$$EX_{\text{DER}} = \frac{EX \times L_{\text{DER}}}{L_{\text{DER}} + L_{\text{IZQ}}}$$

$$EY_{\text{DER}} = \frac{EY \times L_{\text{DER}}}{L_{\text{DER}} + L_{\text{IZQ}}}$$

$$EX_{\text{IZQ}} = \frac{EX \times L_{\text{IZQ}}}{L_{\text{DER}} + L_{\text{IZQ}}}$$

$$EY_{\text{IZQ}} = \frac{EY \times L_{\text{IZQ}}}{L_{\text{DER}} + L_{\text{IZQ}}}$$

Una vez calculado el error a distribuirse a cada poligonal habrá que compensarlo de forma proporcional a la longitud de los lados de ambas poligonales respectivamente sobre los DX y DY. La corrección para cada DX Y DY de la poligonal será:

Para la poligonal derecha

$$CX_i = EX_{DER} \cdot l_i / L_{DER}$$

$$CY_i = EY_{DER} \cdot l_i / L_{DER}$$

l_i : longitud lado poligonal (general)

Para la poligonal izquierda

$$CX_i = EX_{IZQ} \cdot l_i / L_{IZQ}$$

$$CY_i = EY_{IZQ} \cdot l_i / L_{IZQ}$$

Se efectuará el ajuste de los DX y DY de manera proporcional a la longitud de los lados de la poligonal, quedando

Donde:

$$L_d = BR467-V1 + V1-V2 + V2-V3 + V3-V4$$

$$L_i = BR467-V0 + V0-V5 + V5-V4'$$

Ajuste poligonal derecha

$$DX_{i\text{ DER. CORREGIDO}} = DX_{i\text{ DER}} + CX_{i\text{ DER}}$$

$$DY_{i\text{ DER CORREGIDO}} = DY_{i\text{ DER}} + CY_{i\text{ DER}}$$

Ajuste poligonal izquierda

$$DX_{i\text{ IZQ. CORREGIDO}} = DX_{i\text{ IZQ}} + CX_{i\text{ IZQ}}$$

$$DY_{i\text{ IZQ CORREGIDO}} = DY_{i\text{ IZQ}} + CY_{i\text{ IZQ}}$$

Luego se calculan las coordenadas nuevamente en función de los DX y DY ajustados con lo que quedan corregidas.

Los cálculos se efectuaron mediante el uso de programas de planillas de calculo (Excel)

VER PLANILLA DE COMPENSACIÓN POLIGONAL ANEXO 6


MARCHESINI FABIO
40.710

AJUSTE DE LOS PUNTOS RADIADOS

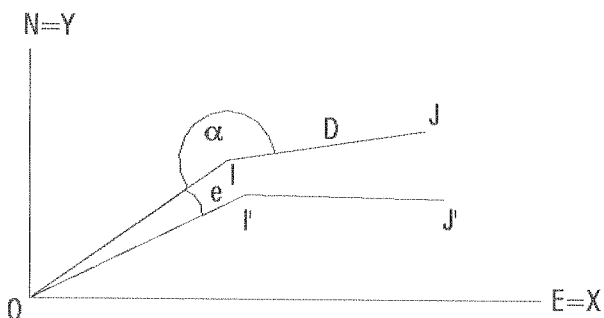
Puesto que la salida de los datos se da en coordenadas habrá que efectuar la corrección de los puntos radiados directamente sobre ello aplicando el siguiente algoritmo:

I: punto crudo de la poligonal desde donde se efectúa la radiación

J: punto crudo radiado

I': punto compensado de la poligonal

J': punto corregido en la radiación



Después de haber compensado la poligonal de apoyo y si existieran los datos crudos (ángulos y distancias) del punto radiado J el cálculo de los puntos radiados nos quedaría:

$$X'_{J'} = X'_{I'} + D \text{ SEN}[(OI') \pm 180 + \alpha]$$

$$Y'_{J'} = Y'_{I'} + D \text{ COS}[(OI') \pm 180 + \alpha]$$

Como los datos disponibles son coordenadas entonces se debe aplicar lo siguiente:

$$(OI') = (OI) + c$$

Donde c es la corrección del acimut

$$X'_{J'} = X'_{I'} + D \text{ SEN}[(OI) + c \pm 180 + \alpha]$$

$$Y'_{J'} = Y'_{I'} + D \text{ COS}[(OI) + c \pm 180 + \alpha]$$

$$\text{Como } [(OI) \pm 180 + \alpha] = (IJ)$$

$$[(OI) + c \pm 180 + \alpha] = (I'J') = [(IJ) + c]$$

$$X'_{J'} = X'_{I'} + D \text{ SEN}[(IJ) + c]$$

$$Y'_{j'} = Y'_{i'} + D \cos[(IJ) + c]$$

$$X'_{j'} = X'_{i'} + D \sin[(IJ) + c]$$

$$Y'_{j'} = Y'_{i'} + D \cos[(IJ) + c]$$

$$X'_{j'} = X'_{i'} + D \sin(IJ) \cos C + D \cos(IJ) \sin C$$

$$Y'_{j'} = Y'_{i'} + D \cos(IJ) \cos C - D \sin(IJ) \sin C$$

PERO

$$D \sin(IJ) = (X_J - X_I)$$

$$D \cos(IJ) = (Y_J - Y_I)$$

Y LA CORRECCION PARA CADA PUNTO SERA:

$$X'_{j'} = X'_{i'} + (X_J - X_I) \cos C + (Y_J - Y_I) \sin C$$

$$Y'_{j'} = Y'_{i'} + (Y_J - Y_I) \cos C - (X_J - X_I) \sin C$$

COMPENSACION DE LA COTA DE LOS PUNTOS RADIADOS

Como se explico anteriormente en la nivelación geométrica de la poligonal, a cada punto radiado se le aplicara la siguiente corrección:

C_{TP} : cota nivelación taquimétrica punto poligonal

C_{TR} : cota taquimétrica punto radiado

C_{GP} : cota nivelación geométrica punto poligonal

C_{TRC} : cota taquimétrica punto radiado corregida

$$C_{TR} = C_{TP} + DH$$

$$C_{TRC} = C_{GP} + DH = C_{GP} + C_{TR} - C_{TR}$$

$(C_{GP} - C_{TR})$ corrección a aplicar para la cota punto radiado C_{TR}

$$C_{TRC} = C_{TR} + (C_{GP} - C_{TR})$$

AJUSTE DE LOS PUNTOS RADIADOS ANEXO 7



Continuación del procesamiento

Usando un programa de planilla de cálculo (Excel) se efectuó la compensación correspondiente a cada punto, empleando en la preparación de las planillas los algoritmos desarrollados anteriormente.

Una vez obtenidos los valores compensados se procedió a la creación de los archivos correspondientes para la comunicación con los programas Cartomap y AutoCAD.

- 1) Desde la planilla de Excel se filtraron y extrajeron los valores ya compensados, creando una lista separada con los datos correspondientes a los puntos acotados y otra lista con los puntos pertenecientes al relevamiento de objetos.
- 2) Se generó con los datos compensados los archivos del tipo *.*txt los cuales pueden ser leídos mediante Cartomap.
- 2) Se leyeron desde el Cartomap los archivos txt creando desde el mismo archivos *.*ctm propios de dicho programa y se crearon archivos *.*dxf para ser leído desde el AutoCAD.

Confección del plano del aeródromo

Se tomó desde el Cartomap los archivos txt correspondientes a los puntos compensados de los hechos existentes y desde el cartomap se creó un archivo dxf el cual puede ser leído mediante el AutoCAD. Una vez presentada la nube de puntos en pantalla se comenzó con la elaboración del plano del aeródromo a fin de establecer la primera ubicación tentativa de las nuevas pistas.

Los datos de la autopista fueron cargados en una planilla y siguiendo el protocolo descrito anteriormente se obtuvo una nube de puntos en AutoCAD la cual fue insertada al plano del aeródromo mediante el mismo programa CAD.

Las edificaciones dentro del Aeródromo fueron relevadas hasta donde se pudo con la estación total por su frente a las pistas desde la estación V1, la parte faltante a relevar de las edificaciones fueron medidas con cinta para evitar realizar sucesivos cambios de estación por lo cual habría que emplear un tiempo mucho mayor.

Con dichas tareas realizadas se pudo completar la ubicación de los objetos faltantes para el armado del plano del aeródromo.

Elaboración del plano de curvas de nivel

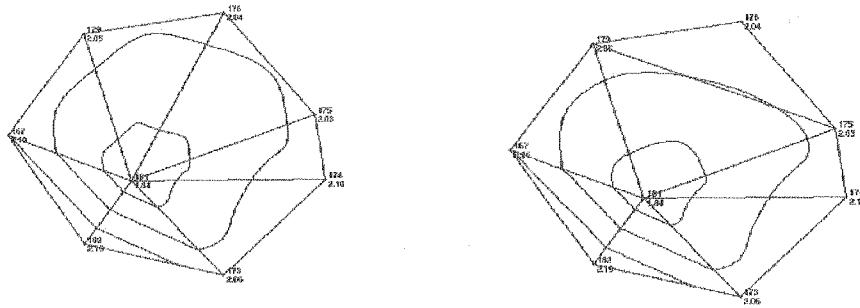
Con los puntos acotados ya compensados se procedió a elaborar el plano de curvas de nivel para el cual se usó un programa especial de topografía (Cartomap).

Se extrajeron los listados correspondientes a la taquimetría

Visualizados los puntos en pantalla se procedió a delimitar y marcar lo que el sistema del programa llama línea de rotura e inclusión que le sirve de base para la interpolación y para delimitar el dibujo.

De acuerdo al sistema operativo del programa el siguiente paso es confeccionar el modelo digital del terreno formado por una red de triángulos cuyos vértices son los puntos acotados, dicho programa utiliza las aristas de la figura poliédrica para la generación de las curvas de nivel.

mediante interpolación lineal. Cuando en alguno de esos triángulos las curvas no eran representadas como en realidad debían ser, el programa permitía modificar las aristas correspondientes a dicha triangulación o indicarle el par de puntos deseados para la interpolación. Las siguientes figuras corresponden a un ejemplo de edición de triángulos.



El siguiente paso sería obtener el plano definitivo para luego generar un archivo dxf con el fin de visualizarlo en el programa AutoCAD donde sería completado con el resto de los objetos correspondientes. Para esto era necesario determinar la equidistancia ya que hasta aquí se había usado una equidistancia arbitraria con el fin de acomodar de manera conveniente los triángulos del modelo digital.

Consultando algunas bibliografías, la mayoría coinciden en que la elección de la equidistancia depende de la escala del plano, de la precisión del levantamiento y de la importancia del relieve.

En lo que respecta a la relación de la escala para terrenos llanos corresponden valores entre 1/5 y 1/2 de la milésima parte del denominador de escala

Siendo la escala del plano general del aeródromo 1: 2500 y siendo conveniente que el plano de curvas de nivel se confeccione a la misma escala, la equidistancia calculada de acuerdo a esto sería de 0.5 a 1.25. Tomando la equidistancia más chica solo entraban en el terreno 4 curvas de nivel con lo cual no quedaba bien representado el terreno.

Según algunas tablas sobre mapas topográficos para la escala adoptada en terreno llano la equidistancia correspondiente es entre 0.25 a 0.50 o 1.50, pero con el valor de 0.25 las curvas seguían siendo poco representativas. Por lo que se optó en este caso una equidistancia de 0.10 cm.

PLANO D CURVAS DE NIVEL (ANEXO 8)

Soluciones en la cabecera 29 propuestas a la empresa adjudicataria de la obra

(Tendido de línea de alta tensión y luminarias en diagonal 74)

Cuando el Aeroclub se informa sobre un proyecto de iluminación y de un tendido de línea de alta tensión sobre el diagonal 74 el cual entorpece la nueva pista sobre la cabecera 29, esta institución pone en conocimiento a Fuerza Aérea (organismo encargado en la conducción de las actividades aeronáuticas) los problemas que afectan a la misma.

Previo a la traza definitiva de la pista 11-29 se había solicitado soluciones, enviando a Fuerza Aérea detalles sobre la situación y dos planos: uno con la cabecera de la vieja pista 08-26 y el otro un proyecto provisorio de la nueva pista 11-29, dichos planos armados en base al relevamientos sobre el diagonal y plano de proyecto de la línea de alta tensión. Como la línea eléctrica no se encontraba materializada sobre el terreno, hubo que ubicarla de acuerdo a vinculaciones a hechos existentes en el diagonal, citadas en el plano del proyecto de línea de alta tensión.

Las soluciones acordadas con la empresa adjudicataria de la obra consisten en las modificaciones a introducirse en lo que respecta a altura de las luminarias y el tendido de la línea de alta tensión.

VER PLANO ANEXO. Nº 9

(Estos fueron proyectados para clave 2 previendo una futura expansión del aeródromo)

En dichos planos fueron graficadas las superficies de aproximación según las distintas claves en juego, y hallando sus respectivas intersecciones con la traza de la línea eléctrica.

Se transcriben a continuación las conclusiones de Fuerza Aérea

Analizado los planos por Fuerza Aérea

La instalación tanto de la línea de alta tensión como de las luminarias a lo largo de la diagonal representarían un obstáculo a las operaciones en el aeródromo.

Entonces con el fin de proteger la actividad aeronáutica y considerando lo previsto en la ley 17.285 (código aeronáutico) en lo referente a limitaciones al dominio, se debe protegerse una zona libre de obstáculos teniendo en cuenta la pista vieja 08-26 como así también el proyecto de construcción de la pista 11-29.

La mencionada área se extiende desde la progresiva margen izquierda cabecera 29 hasta la progresiva margen derecho cabecera 26. Esto significa que la distancia mínima de encuentro entre el tendido de la línea de alta tensión y la proyección imaginaria del eje de pista cabecera 26 no debería ser inferior a los 173m. La línea de referencia y en la distancia mencionada no podrá superar los 5.60m. de altura sobre el nivel natural del terreno si esto no fuera posible por razones técnicas se sugiere hacerla subterránea en una extensión de 190m con centro en el mencionado punto de encuentro. En cuanto a las columnas de iluminación esta no podrán superar los 2.50m sobre el nivel del terreno para no interferir las mencionadas superficies de aproximación.

Planteo de las soluciones

De acuerdo a las conclusiones de Fuerza Aérea y previendo una futura expansión del Aeródromo a clave 2, El Aeroclub propone a la empresa adjudicataria de la obra la construcción de la línea de alta tensión de forma subterránea en la zona de interferencia, considerando además una revancha de aproximadamente 50m en dirección a La Plata, ya el proyecto de la nueva pista 11-29 podía sufrir modificaciones en la orientación de la misma

Las zonas de interferencia son las siguientes:

Pista 08-26: Progr. 1512,00 - 1601,81.

Según proyecto pista 11-29: Progr. 1439,70 - 1549,65.

Para una zona desde la progr. 1390 hasta progr. 1602 cubriría ambas situaciones, con la revancha mencionada.

Se calcularon también las interferencias de la superficie de aproximación en la cabecera 29 con las columnas de iluminación del diagonal 74 a emplazarse en el cantero central de la misma.

Para la situación actual, las columnas podrían tener una altura de 4,10 m. sobre el cantero en la faja de interferencia. Sin embargo, considerando el proyecto de modificación del aeródromo, dicha altura no debería sobrepasar los 2,50 m.

Ubicación de las pistas

Una vez obtenido el plano del aeródromo y solucionado el problema de los obstáculos en diagonal 74 se procedió a determinar la orientación de la pista (ex 08-26) y el alargamiento de la 01-19 tratando de conseguir la mayor longitud posible y analizando las superficies limitadoras de obstáculos a tener en cuenta las cuáles se describen en detalle en el tema de ubicación del umbral de pista

La pista ex 08-26 ahora 11-29 se orientó de tal manera que la posible superficie de aproximación arrancando de los puntos sobre el eje más desfavorable no sea sobrepasada por los obstáculos aledaños.

La cabecera 11 podría haberse situado en la esquina de la parcela 96a obteniendo de esta manera una mayor longitud, pero se debió rotar a fin de no caer sobre la servidumbre de poliducto existente.

VER FIGURA 3

En cuanto al problema de la componente transversal de los vientos, su orientación debe ser tal que durante el mayor porcentaje del tiempo que sea posible pero nunca menor del 95%, haya por lo menos una pista para la cual la componente transversal del viento sea menor a 19 Km./h que es la velocidad límite del viento para el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es inferior a 1.200 m.

Según las estadísticas entre 1967-94, como se puede observar, muestran velocidades máximas en estado normal no mayor a 15 Km./h para todos los rumbos lo cual pueden ser cubiertos por una aeropista trazada en cualquier dirección, de tal manera que cualquier aeropista cubriría vientos de velocidades inferiores a 19 Km./h.

No se analizan las condiciones de ráfagas por no poseer datos tomados en el mismo campo del aeródromo.

TABLA DE VIENTOS ANEXO 10

El procedimiento para la ubicación de las pistas fue el siguiente:

- 1) Con el plano confeccionado mediante el AutoCAD sobre todo el aeródromo se tiró un eje tentativo teniendo en cuenta lo mencionado más arriba en lo que respecta a la longitud de las pistas y analizando la superficie limitadora de obstáculos correspondiente a cada cabecera.
- 2) una vez ubicado el eje de pista se le extrajeron las coordenadas de los puntos de intersección con el alambre también se calcularon puntos convenientes para realizar la marcación estacionando la estación total en estos. (las coordenadas se extrajeron mediante el mismo programa AutoCAD).
- 3) en cuanto a la pista 01-19 se prolongó el eje existente hacia el norte hasta la parcela 95c tomando de la misma manera la coordenada de la intersección entre dicho eje y el alambre por el rumbo (NO).


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

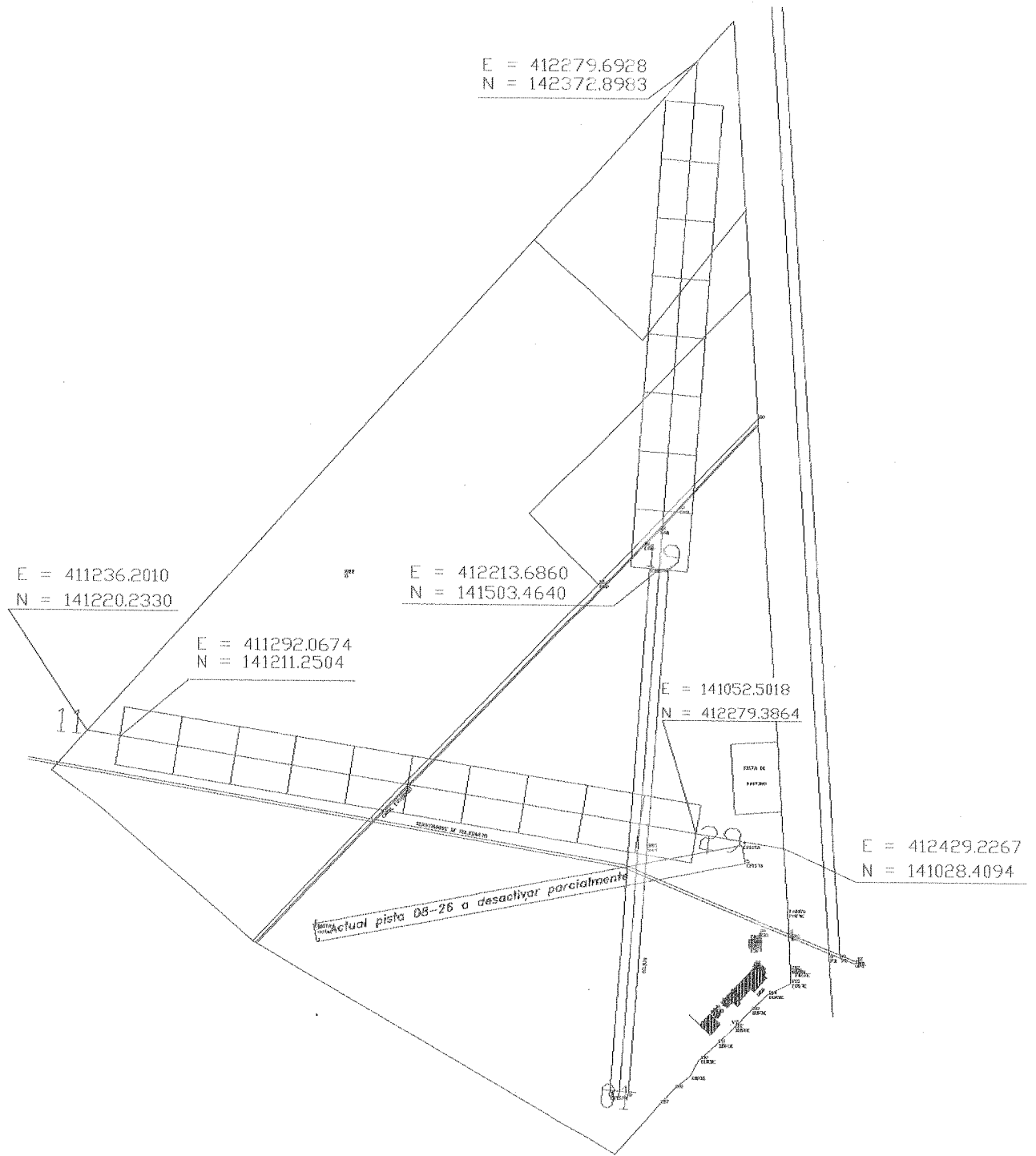


FIGURA 3: CROQUIS DE UBICACIÓN DE PISTAS

Replanteo de los ejes de pista


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

Con las coordenadas de los puntos extremos de pista y estacionando el aparato en el vértice V1 de la poligonal se replantearon y materializaron dichos puntos y los puntos elegidos para efectuar el replanteo desde estos.

Esta tarea se realizó usando el (P23 de la estación total). La precisión a obtener será la misma que en la de relevamiento de hechos existentes.

Descripción programa 23 de la Estación Total

- Primero se deben cargar las coordenadas de los puntos donde se realice estación el punto a orientar el sistema y los puntos a replantar ya sea manualmente o por medio de una PC. Ingresando para cada punto el índice las coordenadas y descripción del punto si fuere necesario para este caso se puede dar a los puntos cota arbitraria ya que no es de interés la altura del mismo.
- Una vez creado el archivo correspondiente con los puntos estamos en condiciones de operar en el campo:
 - 1) se estaciona el aparato en un punto conocido.
 - 2) Se entra en la pantalla a modo replanteo radial o por punto donde se indica el N° de punto ocupado OC, el N° de punto atrás para orientar el sistema y el N° de punto adelante FS que es el punto a replantar.
 - 3) Luego se bisecta el punto atrás indicado anteriormente y se presiona la tecla correspondiente con lo que el sistema queda orientado.
 - 4) Una vez que efectuados los pasos anteriores estamos en condiciones de empezar a replantar, indicamos el punto a replantar y luego el aparato toma la dirección automáticamente mediante el sistema de servo mecanismo, mandamos al ayudante a que se coloque en dicha dirección donde medirá la distancia a pasos, y una vez colocado lo mediremos donde aparece en pantalla de medición de replanteo: ángulo cenital ángulo horizontal, distancia inclinada y la indicación en cantidad de cuanto hay que alejar o acercar la señal y la altura del punto que para este caso no interesa..

MATERIALIZACIÓN DE PUNTOS DE PISTA

Una vez replanteados los extremos de pista se procedió a materializar puntos cada 50 m sobre el eje y cada 100m puntos sobre líneas perpendiculares a dicho eje para su posterior nivelación. En el plan de trabajo se planificó la nivelación de las secciones transversales sobre el eje, borde de pista y luego cada 10m hasta llegar a los 50m a ambos laterales de dicho eje. Pero visto que el terreno presentaba poco cambio de pendiente se optó por marcar los puntos a nivelar de las secciones transversales cada 25m hasta llegar a los 50m a cada lado del eje.

La marcación se efectuó con estacas para el eje y con hierro de $\varnothing 8$ mm de diámetro y 50cm de alto para las líneas transversales colocándole banderas para identificarlas mejor. En cada línea transversal se colocó un estacón de madera ubicado en uno de sus extremos de forma intercalada entre izquierda y derecha en cada progresiva el cual serviría de punto de paso en la nivelación.

Dicha tarea se efectuó estacionando el aparato en el punto elegido sobre el eje y bisectando el otro punto extremo por lo cual provocaremos la marcación de los puntos, usando el modo replanteo.

La forma de operar fue la siguiente:

Se usó el programa 23 descrito anteriormente con la diferencia que las coordenadas se tomaron considerando el eje de pista como "N" donde el lugar de estación le correspondían al origen (0,0), luego para los del primer perfil se le asigna al "E" par la derecha 25,50 para la izquierda -25,-50 y para los que están sobre el eje 0, para las progresivas se fue variando el eje N tomado 0 para la

primera 100 para la segunda 300 para la tercera y así sucesivamente manteniendo las "E" constantes como se indica anteriormente.

Debe tenerse presente que los puntos correspondientes a las líneas transversales servirían para la conformación de los perfiles longitudinales y transversales mientras que los puntos intermedios entre las transversales se usarían como guía para nivelar desde el medio.

Nivelación geométrica de las pistas sobre terreno natural

Una vez definido y materializado el eje de las pistas además de los respectivos laterales como se describió anteriormente, se procedió a la nivelación de los puntos correspondientes tomando las cotas sobre el terreno natural.

La nivelación se realizó con el método del punto medio donde se arranco de uno de los puntos fijos de la poligonal cerrando en otro punto de cota conocida. Se uso como puntos de paso los estacones colocados en el extremo de las transversales.

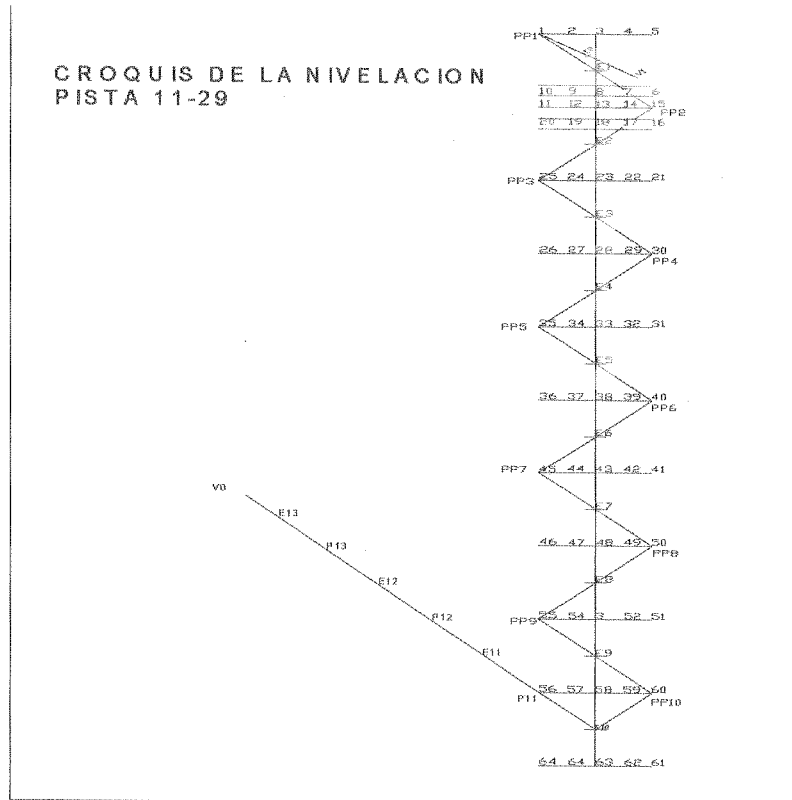
Se considera la misma tolerancia que para la nivelación de la poligonal con la diferencia que aquí se compenso el error de cierre directamente sobre las lecturas (atrás y adelante) correspondientes a los puntos de paso sin tocar los intermedios; por ejemplo un error de cierre de +11mm sobre 16 lecturas implicaría una corrección de $11\text{mm}/16 = 0.7\text{mm}$ por lectura (negativa para las de atrás 7 positiva para las de adelante). Para no introducir fracciones de milímetro se compensaran 11 lecturas de 1mm cada una.

PLANILLA DE NIVELACIÓN TERRENO NATURAL ANEXO 11

Nivelación pista 11-29

Se arranco del punto fijo V1 y sé cerro en V0





NIVELACIÓN PISTA 01-19

se realizó en dos etapas:

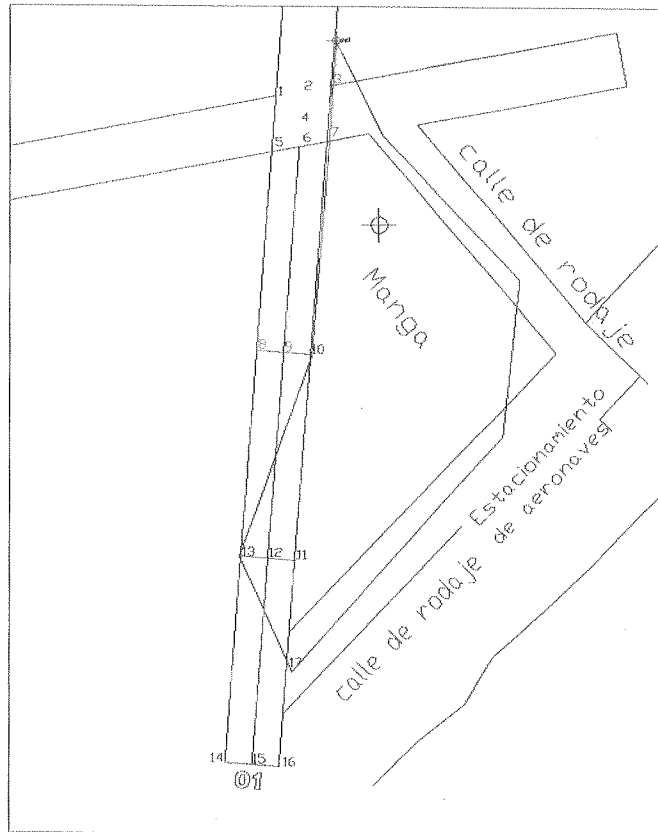
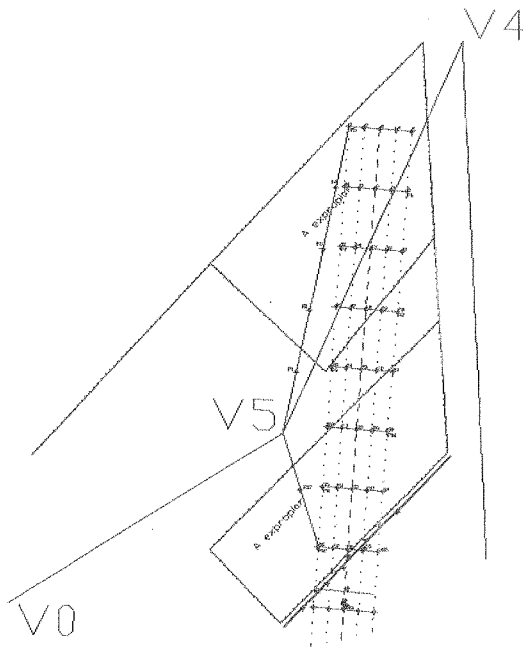
arrancando del punto fijo V5 se transportó la cota hasta la futura cabecera 19, desde aquí en adelante se niveló como en la pista 11-29 hasta el canal volviendo atrás para cerrar en V5

Nivelación de la parte construida se arranca del vértice V1 nivelando las pistas construidas tomando un punto sobre el eje y a ambos laterales hasta las cabeceras 01 se regresa por las calles de rodaje cerrando en dicho vértice V1 luego desde este se partió nivelando el resto de la parte construida y completando el sector prolongación faltante hasta el canal, cruzando al otro lado del cerro en la estaca 12 de la nivelación sector prolongación quedando empalmada con esta.

En la nivelación sobre pistas construidas se tomaron puntos cada 120m tomando como guía las luminarias de la pista cada 60m.

Ver croquis


MARCHESINI FABIO
N° 40.710



Adjuntar planillas


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

Confección de perfiles sobre terreno natural y rasante

Una vez efectuada la nivelación calculada y compensada se procedió a la confección de los perfiles mediante el uso del Cartomap.

1) Se creó un listado correspondiente a la nivelación en archivo txt

2) Desde cartomap se importó dicho archivo presentando la nube de puntos y se lo preparó para el cálculo del modelo digital del terreno.

3) Luego se trazó el eje de pista sobre los puntos correspondientes y se ordenó la generación del perfil longitudinal de dicho eje sobre terreno natural.

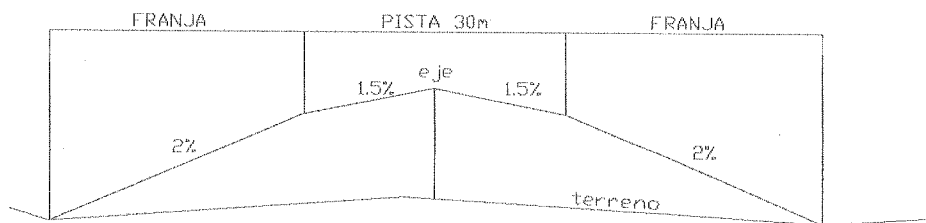
TRAZADO DE RASANTE

Para el trazado de la rasante se tuvo en cuenta la cota del eje de la pista 0119 sobre el cruce de dicha pista con el eje de rasante. Además del plano de curvas de nivel puesto que el terreno es una llanura se optó por no darle pendiente longitudinal a la pista.

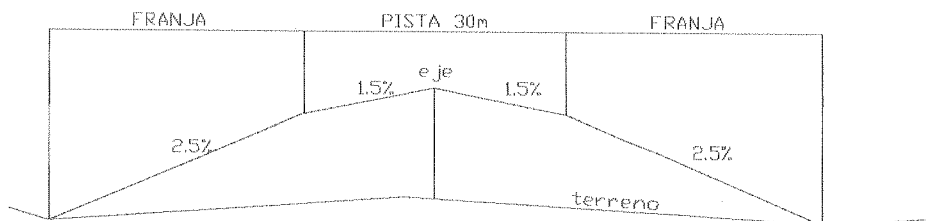
SECCIONES TRANSVERSALES

Se adoptó una sección tipo de la siguiente manera :

PISTA 11-29



PISTA 01-19



de acuerdo a como se presentan las secciones transversales y el plano de curvas de nivel existe un problema con el drenaje sobre el sector intermedio entre la pista desactivada y la nueva pista, quedando cúmulos de agua estancada, donde para resolver dicho problema se necesita gente especializada en la materia en un proyecto de estas características no se pueden emplear cunetas por lo que una solución sería levantar aun más el terraplén pero para esto sería necesario levantar

también el terraplén de la pista 01-19 construida. si las pistas fueran de asfalto o hormigón se podrían plantear otras soluciones como cunetas tapadas con rejillas.

Otra solución era plantear la construcción de cunetas rellenas con piedras dándole una pendiente asta el entubamiento lo que tampoco fue posible porque para que esto resulte es necesario que cuente con pendiente muy pronunciadas y terminaríamos con una cota por debajo del nivel del mar.

Quedando lamentablemente todo estancamiento a la evaporación y absorción del suelo.

PERFILES ANEXO 12

Nivelación del eje de pista sobre el terraplén

Una vez ejecutado el terraplén sobre la pista 11-29 que hasta el momento es la única que se logro concretar, se realizo una nivelación de control sobre el eje de pista de acuerdo a lo que especifica el artículo 4º inciso g de los requisitos para la habilitación de aeródromos, tomando cotas cada 50m dichas cotas deberán ser consignadas en el plano a presentar a FUERZA AEREA ARGENTINA. En lo que respecta a la pista 01-19 las tareas de terraplén en el sector a prolongar quedaron pendientes hasta mas adelante (no se entrara en detalle de cuales fueron las causas por razones que escapan al tratamiento del presente informe).

VER PLANILLA NIVELACIÓN PISTA 11-29 (ANEXA 13)

Determinación de los umbrales de pista

Para la determinación del umbral de pista se calculo en gabinete la posición de los mismos considerando la geometría establecida por la OACI en lo que respecta a los planos de aproximación y superficies limitadoras de obstáculos.

Para este tipo de aeródromo se consideran las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:


-**Superficie horizontal interna.** Es la superficie situada en un plano horizontal a una determinada altura sobre un aeródromo y sus alrededores. El radio o limites exteriores de la superficie horizontal interna se medirán a partir del punto de referencia que se fijen con este fin.

El punto de referencia de la superficie horizontal interna estará situado cerca del centro geométrico del aeródromo.

Si el centro de la superficie horizontal interna corresponde al centro geométrico del aeródromo cabe por lógica pensar que este se debe ubicar de tal manera que se encuentre en el punto medio de la línea que une los dos centros de pista. Sin embargo el tema es muy discutido ya que las normas de la OACI especifican que dicho centro debe coincidir con el punto de referencia del aeródromo, generalmente ubicado en el cruce de pistas.

-**Superficie cónica.** Es la superficie con pendiente ascendente que se extiende a partir de la superficie horizontal interna

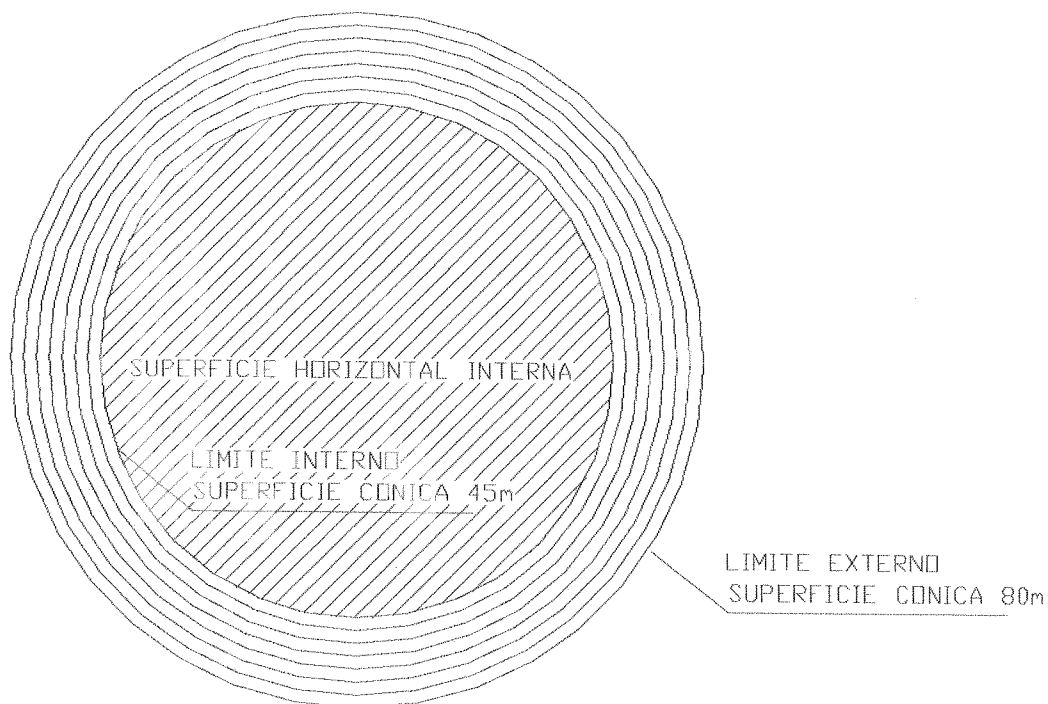
-**Superficie de aproximación** es un plano inclinado anterior al umbral delimitada por un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista situado a una distancia determinada antes del umbral; dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de pista y un borde exterior paralelo al borde interior


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

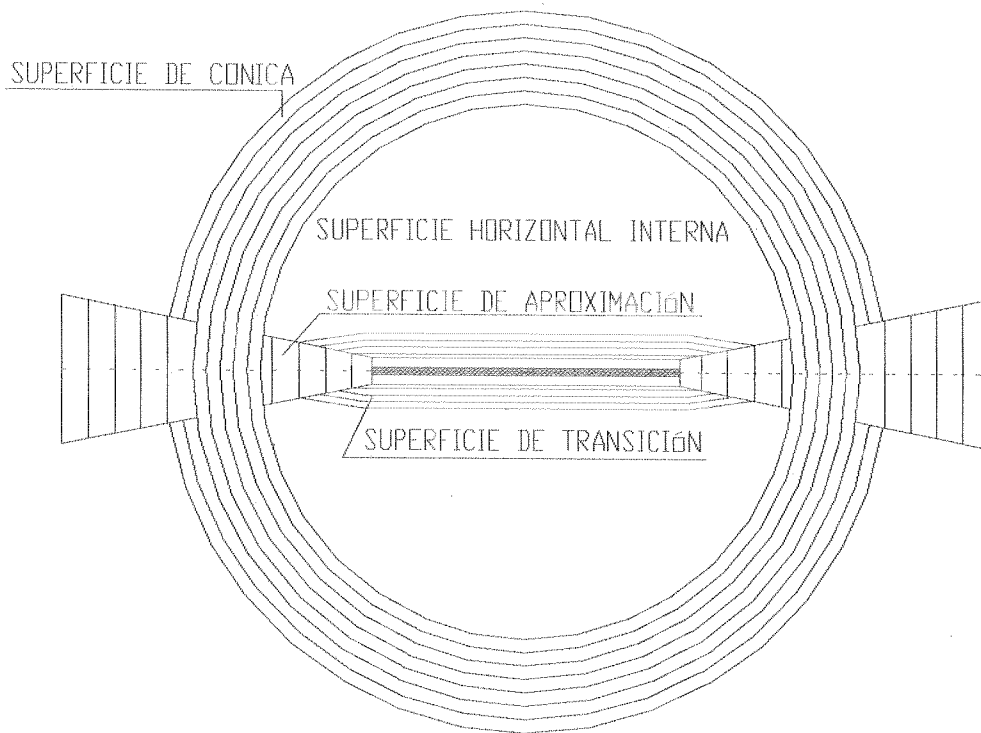
-Superficie de transición: se extiende a lo largo del borde de la franja y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente ascendente y hacia fuera hasta la superficie horizontal interna.

LAS DIMENSIONES DE LAS SUPERFICIES LIMITADORES DE OBSTACULOS SE ESPECIFICAN EN TABLA ANEXA 14

Superficie cónica y horizontal para un aeródromo clave 1 de aproximación visual



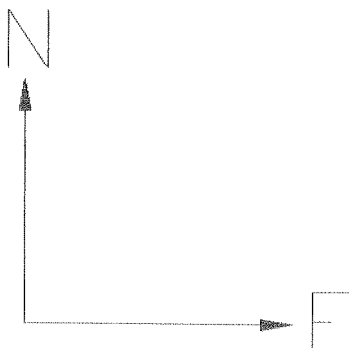

MARCHESINI FABIO
Nº 40.710



Umbrales de pista

Determinado el eje y la ubicación de los objetos y después de efectuado el terraplén contando con cotas de todo el terraplén se procedió a la determinación de los umbrales de pista en función de que todo objeto situado en las cercanías de las cabeceras queda por debajo de las superficies limitadoras de obstáculos, pero aprovechando al máximo la longitud posible de las pistas por lo que de acuerdo a la geometría de dichas superficies limitadoras de obstáculos usaron las siguientes formulas:

En primer lugar se calculo las ecuaciones de las rectas que definen los ejes de pista tomando las coordenadas de puntos extremos en el sistema que llamamos auto pista.



$$E_1 = m N_1 + C \quad \Rightarrow C = E_1 - m N_1$$

$$E_2 = m N_2 + C \quad \Rightarrow C = E_2 - m N_2$$

$$m = (E_2 - E_1) / (N_2 - N_1)$$


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

luego se calculo la distancia de los objetos al eje de la siguiente manera:

se considero la ecuación de la recta que pasa por el punto obstáculo perpendicular al eje de pista.

Ecuación del eje:

$$E = m_{eje} N + C_{eje}$$

La perpendicular al eje que pasa por el obstáculo será:

$$E = -N / m_{eje} + C'$$

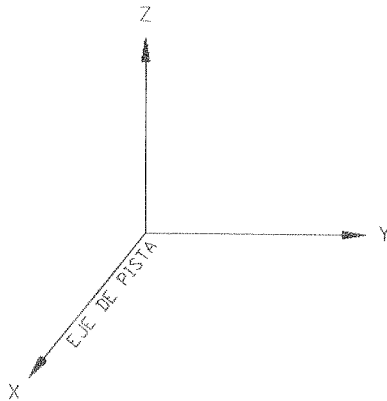
$$\text{Donde } C' = E_p + N_p / m_{eje}$$

Luego se calculo punto de intersección entre ambas rectas

$$-N / m_{eje} + C' = m_{eje} N + C_{eje}$$

y a continuación la distancia entre el punto objeto y el punto intersección

$$D = \sqrt{(N_p - N_i)^2 + (E_p - E_i)^2}$$



para resolver el problema de las superficies limitadoras de obstáculos se considero un sistema de coordenadas X, Y, Z con origen en la intersección del plano que contiene el obstáculo y el eje proyectado en un plano perpendicular a este.

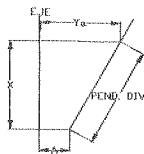
Tomando "X" en dirección al eje de pista, "Y" horizontal perpendicular al eje "X" y "Z" como eje vertical. El plano YZ es el que contiene al objeto.


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

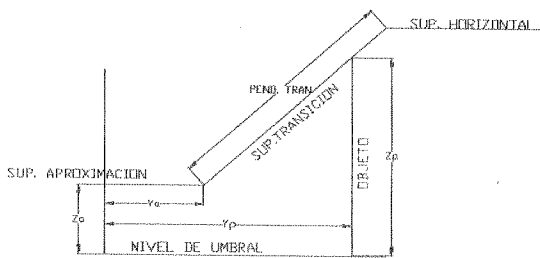
PERFIL VISTA LATERAL SUP. DE APROXIMACION



SUPERFICIE DE APROXIMACION



PERFIL FRONTAL SUPERFICIE DE APROXIMACION Y TRANSICION



Tomando como un sistema de coordenadas con origen en la intersección del plano que contiene al objeto y la proyección del eje de pista sobre el nivel 0 tenemos:

$$Z = -m_a X + Z_a$$

m_a : pendiente sup. aproximación

Z_a : altura del plano de aproximación correspondiente a ese punto

Para la divergencia del plano de aproximación se puede tomar

$$Y_a = A + m_d X$$

m_d : divergencia plano de aproximación

A : la mitad del ancho del limite

(No se respeta el origen planteado anteriormente)

Sobre la superficie de transición nos queda:

$$Z_p = Z_a + (Y_p - Y_a)m_t$$

m_t pendiente superficie de transición

$Y_p > Y_a$ para los objetos por debajo de la superficie de transición caso contrario los objetos estarían por debajo de la superficie de aproximación debiendo aplicar la ecuación correspondiente a dicha sup.

Para la intersección del eje de la sup. de aproximación con el eje de pista en pendiente tenemos:

$$m_p (X + Du) + c_p = -m_a X + Z_a$$

arranque de la sup.aprox. a igual cota que el umbral.

m_p : pendiente de pista

Du : distancia entre umbral y arranque sup. aprox.

Lo que interesa es encontrar X que es la distancia tomada desde el arranque de la superficie de aproximación, que se encuentra a una distancia Du del umbral de pista, hasta la intersección con el plano perpendicular al eje que contiene al objeto. Como no sabemos si el objeto estaría por debajo de la superficie de aproximación o por debajo de la transición o quizás quede fuera de las superficies limitadoras.


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

Entonces se efectuó lo siguiente:

A partir de:

$$Z_p = Z_a + (Y_p - (A + m_d X))m_t$$

$$m_p (X + Du) + c_p = -m_a X + Z_a$$

Reemplazando e igualando nos queda:

$$X = (Z_p - m_p Du - c_p - m_t Y_p + m_t A) / (m_p + m_a - m_d m_t)$$

un valor negativo de x significa que el objeto se encuentra fuera del alcance de las superficies.

Reemplazando en

$$Y_a = A + m_d X$$

Sí $Y_p > Y_a$ significa que estamos por debajo de la superficie de transición de lo contrario nos encontramos por debajo de la superficie de aproximación y usaremos: $X = Z_a / m_a$

$$Z = m_p (X + Du) + c_p$$

$$Z = -m_a X + Z_a$$

Tomando como Z_a la altura del objeto

En el anexo se muestra una tabla de desarrollo de las superficies de aproximación y transición para clave 1 hasta el límite con la intersección de la superficie horizontal interna

Obtenido la $(X + Du)$ (distancia del plano que contiene al objeto hasta el umbral) se procedió a calcular las coordenadas de dicho umbral en función de las siguientes ecuaciones:

$$E = m_{eje} N + C_{eje}$$

$$X + Du = \sqrt{(N_I - N_U)^2 + (E_I - E_U)^2}$$

de donde resolviendo el sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas se obtienen dos resultados correspondientes a la recta de lo cual se debe seleccionar el adecuado.

Determinación de la altura de los objetos

Determinación de las alturas de las columnas sobre el diagonal y ubicación del hueco de la línea de alta tensión

Para esto se estaciona el aparato en un punto de coordenadas y cota conocida de manera rutinaria introduciéndole altura del aparato y señal luego se lo orienta de la forma explicada anteriormente. La estación total consta de un sistema de operación llamado EOR. El propósito de este programa es permitir registrar un punto que esta demasiado alto para la señal de puntería. Esta rutina se usa colocando la señal directamente debajo del punto deseado, se bisecta esta y se efectúa el disparo a dicha señal de puntería, luego se apunta al punto verdadero y presionando la tecla correspondiente lee el ángulo cenital con el cual calcula la cota (coordenada z) del punto deseado almacenando las coordenadas y cota verdaderas del punto de interés.

Para determinar la altura de las columnas del diagonal se estaciono en el vértice V1 de la poligonal y se oriento con V2, se usaron las coordenadas compensadas de ambos puntos y la cota para el punto V1 fue la de la nivelación geométrica. (VER ARCHIVO ANEXO 15)



Trabajo sobre el proyecto definitivo de la nueva pista 11-29**Determinación umbral en cabecera 29**

Terminada la obra de alumbrado y línea de alta tensión se relevaron las columnas y el hueco del sector subterráneo de la línea. este relevamiento se inserto en el plano madre detodo el aeródromo. Para considerar la ubicación del umbral se trabajo usando el punto más desfavorable de acuerdo a la altura y distancia perpendicular a la prolongación del eje de pista

Pista clave 1

Sup aproximación

$$m_a = 0.05$$

Ancho en el comienzo 60m

$$A=30$$

Divergencia: 10% $m_d = 0.1$

Sup.transición

$$m_t = 0.2$$

altura del objeto 17.433m SNM

altura relativa al eje 14.883

Distancia perpendicular al eje 72.634

Efectuar el calculo con la altura relativa del objeto justa seria peligroso por lo tanto los cálculos se efectuaron tomando la altura 0.30m más arriba.

Altura relativa para el cálculo: 15.183

Usando la formulas descripta anteriormente

$$X=221.873$$

ALTURA OBJ	Zp	17.733
DIST EJE	Yp	72.634
aprox.	ma	0.05
diverg	md	0.1
trans	mt	0.2
pista	mp	0
dist umbr	Du	30
ancho/2	A	30
const p	Cp	2.55
	X	221.8733333
	Ya	52.18733333

Esta es la distancia desde el arranque de la superficie de aproximación hasta el plano perpendicular al eje que contiene al punto más desfavorable. desde el arranque de la superficie de aproximación se deben contar 30 metros más hacia la pista y ahí se ubicara el umbral de dicha pista

Insertar croquis y perfil

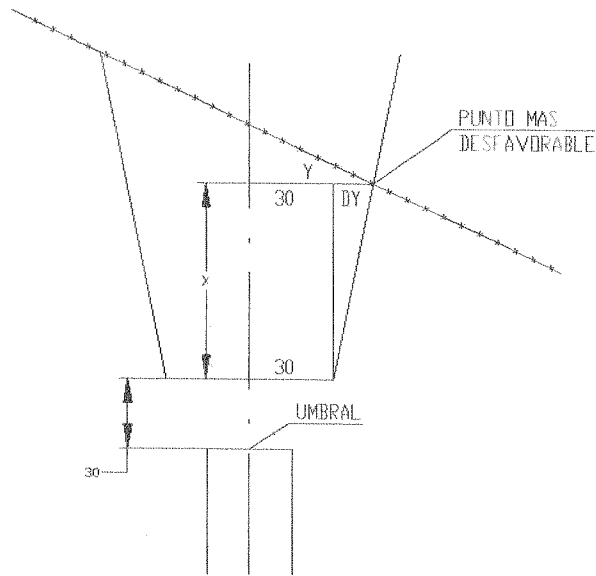
Cabecera 11

Se tomo sobre la cabecera 11 como obstáculo más desfavorable el alambrado tipo, 1.30m de altura sobre el terreno cuya cota máxima en el sector desfavorable es de 2.10 tomando como cota de alambre 3.40 mas una revancha de 0.30m igual a 3.70.SNM

La cota de pista se tomo la mas baja de 2.627 m SNM no se considero la pendiente de dicha pista por ser muy suave.


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

En este caso se calculo la distancia del punto del alambre más desfavorable de la siguiente manera:



Diferencia nivel alambrado y pista: 1.075

Para ese desnivel

$$X = 1.073 * 100/5 = 21.46$$

$$Y = 30 + X * 10/100 = 32.146$$

El umbral estará ubicado en $X + 30 = 51.46\text{m}$

Para determinar las coordenadas del umbral en el sistema autopista, se calculo la ecuación de una paralela al eje que pase por la intersección del alambrado con la proyección del limite lateral de la superficie de aproximación, de dicha intersección (o sé a una distancia Y)

Ecuación del eje $E = m_1 N + C_1$

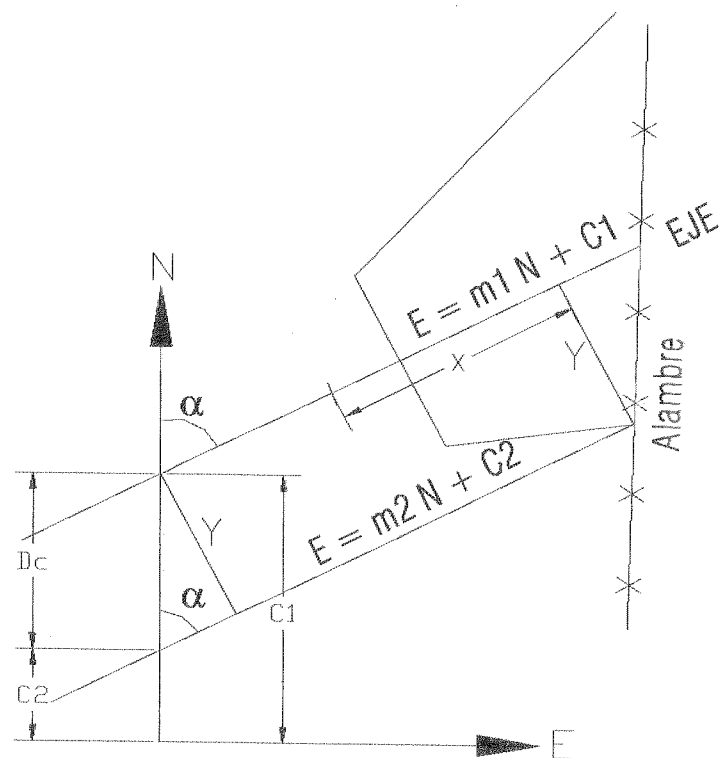
Ecuación paralela $E = m_2 N + C_2$

Condición $m_1 = m_2$

$C_2 = C_1 - DC$

$\alpha = \text{arc. tg } m$

$DC = Y / \text{SEN}(\alpha)$



Luego se calculo el punto de intersección con el alambrado usando la ecuación de este (determinada por dos puntos correspondientes a dicho alambrado) desde este se bajo una perpendicular hasta el eje desde aquí usando las formulas descriptas anteriormente se calculo la posición del umbral con lo cual quedo ubicado el umbral en coordenadas para poder ser replanteado mediante estación total o calculando la distancia sobre el eje de pista desde el alambre hasta el umbral.

Ver en el plano situación sobre la autopista donde se puede apreciar mejor la que explicandolo con una paralela al eje que pase por la intersección del alambrado con la proyección del limite lateral de la superficie de aproximación, de dicha intersección se bajo una perpendicular hasta el eje y desde aquí se tomo la distancia sobre el eje de $X + 30$ con lo cual quedo ubicado el umbral en coordenadas para poder ser replanteado mediante estación total o calculando la distancia sobre el eje de pista desde el alambre hasta el umbral.

Ver en el plano situación sobre la autopista donde se puede apreciar mejor que explicando con palabras.

UMBRAL 01

Para este caso en que la autopista se presenta como un obstáculo con altura variable fue necesario efectuar lo siguiente

Usando las formulas:

1) $Z = -m_a X + Z_a$

2) $Y = m_d X + A$

$$3) Z = m_p (X + Du) + H_p$$

H_p : Altura de pista

$$4) \text{Tomando } m_p = 0$$

$$5) Z = H_p$$

$$6) Z_a = m_o Y + C$$

Ecuación tramo auto pista proyectado en el plano yz

de 1 y 3 se deduce

$$7) Z_a = H_p + m_a X$$

de 2 y 6

$$8) Z_a = m_o (m_d X + A) + C$$

igualando 7 y 8 nos queda

$$X = (m_o A + C - H_p) / (m_a - m_o m_d)$$

Puntos usados en el cálculo de la autopista

$$A = 30$$

$$H_p = 2.75$$

$$X = 229.416$$

$$Y = 52.942$$

$Z_a = 14.221$ (cota en punto de intersección considerando nivel máximo de calzada tomado sobre el borde + altura adicional de los objetos a colocar) 4.75m

Cabecera 19

Para la cabecera 19 la ubicación del umbral fue de manera provisoria puesto que el terraplén no se encontraba construido, por lo tanto se realizó la determinación tomando la altura de nivel de pista de acuerdo a la rasante proyectada sobre el perfil longitudinal con los siguientes valores,

$$A = 30$$

$$H_p = 2.50$$

$$X = 270$$

$$Y = 57$$

$$Z_a = 16$$

Coordenadas de umbrales de pista en el sistema local Autopista

Con las superficies de aproximación graficadas en el plano madre en base a los cálculos efectuados anteriormente, se hallaron las ubicaciones de los respectivos umbrales de pista. las coordenadas fueron extraídas directamente desde el programa AutoCAD

PISTA	Umbral	N	E
11-29	11	141208.7456	411307.645
	29	141053.570	412272.743
01-19	01def	140641.394	412148.238
	19def	142147.539	412262.584


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

Replanteo de las ayudas visuales de pista

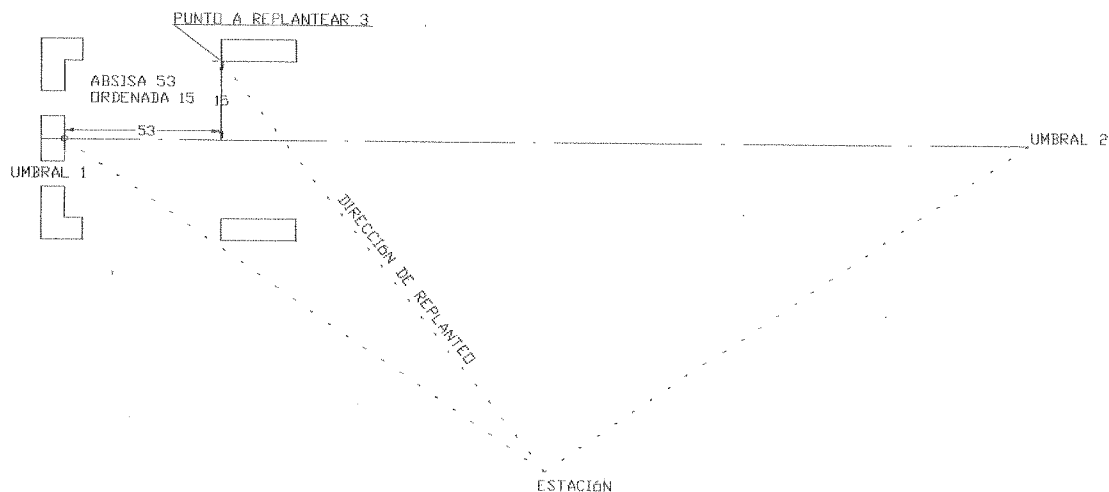
El replanteo de las señales de pista se realizó sobre la pista 11-29, quedando pendiente esta tarea para la pista 01-19 hasta la finalización de la construcción de los terraplenes.

El procedimiento de replanteo de las ayudas visuales para la pista 11-29 fue el mismo que el descrito en el replanteo de pistas sobre terreno natural, con la diferencia que el programa 23 se usó solo para replanteo de los umbrales, mediante sus coordenadas del sistema local Autopista.

El resto de los laterales se efectuó usando el programa 24 (REF LINE), es un programa que permite el replanteo de los puntos relativos a una línea sin la necesidad de tener las coordenadas cargadas en la memoria interna del equipo.

Ejemplo:

Supongamos el eje de pista definido por los umbrales 1 y 2, para replantear el punto 3 ubicado en posición a 53m sobre el eje tomada la distancia desde el umbral 1 y desplazado a la derecha 15m del eje, se efectuó lo siguiente:



- 1) Se bisecta y se toma el punto 1 como origen de la línea.
- 2) Se toma el segundo punto 2 que define la dirección de la línea.
- 3) Se indica que se desea replantear punto.
- 4) Se indica:

ABSCISA=53

ORDENADA=15

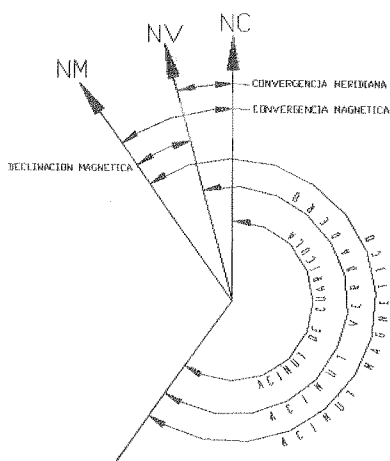
Luego al aceptar los datos introducidos, el protocolo es exactamente el mismo que el descrito en el programa 23 para replanteo de puntos.

ESQUEMA DE SEÑALES DE PISTA ANEXO 16

Determinación del acimut magnético.

Si bien el acimut magnético se pudo haber determinado a partir del acimut geodésico que resulta a partir de las coordenadas geodésicas (latitud y longitud obtenidas con gps de los dos puntos extremos de pista) aplicándole a este la declinación magnética correspondiente, o usando el acimut plano resultante de las coordenadas Gauss Krüger al que habrá que aplicarle la convergencia magnética (declinación magnética más convergencia meridiana)

MARCHESINI FABIO
Nº 40.710



Pero como no se contaba con una carta isogona actualizada, se decidió resolver el problema mediante la medición con una brújula y obtener el acimut magnético directamente en el campo.

Determinación del acimut magnético de los respectivos ejes de pistas

Instrumental: Brújula: modelo Bumon, de Breithaupt (Kassel)

Lectura del limbo apreciación : 20' (minutos)

No se entra en consideración sobre la precisión dado que los rumbos deben indicarse en rangos de 10 en 10°.

Se estaciona él la brújula en el extremo de pista y se apunto al otro extremo tomando la lectura del acimut magnético en ambos círculos

ESTACION	PUNTO VISADO	ACIMUT CI	ACIMUT CD	PROMEDIO circ.	ACIM.COMP.
Cab. 11	Cab.29	110° 00'	290° 40'	110° 20'	110° 7' 30"
Cab.29	Cab.11	289° 40'	110° 10'	289° 55'	290° 7' 30"
			Promedio:	110° 7' 30"	
SE ADOPTA PARA LAS CABECERAS 110° Y 290°					

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LA CABECERA DE PISTA

Para la determinación de las coordenadas geográficas de las cabeceras de pista se utilizaron 2 receptores GPS ASHTECH / TOPCON, MONOFRECUENCIA, modelo M-XII con antena CHOQUE RING; trípodes y base nivelante con plomada óptica para centrarlas sobre la estaca que materializa el punto.

Las antenas de radio 0.1737 y 0.1318.

Punto de estación base

La medición se efectuó utilizando como base el punto fijo del Observatorio en donde se encuentra un receptor funcionando las 24 hs. del día. Estos datos se pueden solicitar por Internet o personalmente en el Observatorio de la Plata.

Metodología de trabajo

MARCHESINI FABIO
N° 40.710

Esta tarea se realizó sobre los umbrales ya materializados de la pista 11-29 estacionando los equipos sobre estos.

Para la pista 01-19 se tomaron las mediciones en la antigua cabecera 19' debido a que el umbral definitivo no se había materializado sobre el terreno ya que los terraplenes sobre el alargamiento de dicha pista no se encontraban terminados. Las coordenadas geográficas del umbral definitivo serían determinadas mediante cálculos una vez terminada la construcción de la pista y ubicación de la misma o en su defecto se calcularían en base a los datos del proyecto.

En lo que respecta a la cabecera 01 se efectuaron las observaciones en un umbral construido de manera provisoria sobre el eje, ubicado en base a la altura de los terraplenes de la autopista en construcción, el mismo fue necesario construirlo ya que en el aeródromo se siguieron desarrollando las actividades aeronáuticas.

Una vez terminada la construcción la obra Autopista Bs.As. La Plata el umbral sería ubicado correctamente en la posición calculada respecto a las alturas definitivas de la Auto Pista. Como en el caso anterior las coordenadas geográficas se determinarían mediante cálculos.

Procedimiento de la medición:

Los puntos fueron medidos por el método estático rápido tomando lecturas en épocas de 10 segundos y periodos de 40 minutos aproximadamente a fin de conseguir una buena calidad de los datos

Como se contaba de dos equipos se identificó a los mismos como receptor "A" sobre los puntos de las cabeceras 19' y 29 y el receptor "B" para las cabeceras 01' Y 11.

1) Se estaciono el trípode sobre el punto 19' verticalizandolo por medio de una base nivelante la cual consta de un nivel tubular y una plomada óptica, luego se coloco la antena sobre la base.

2) Se tomo la altura de la antena se conecto el receptor a la misma y se lo encendió luego se le dio nomenclatura del punto. Y se lo dejo midiendo. Mientras nos trasladamos a la cabecera 01' para instalar el otro equipo en el punto donde se repitieron los pasos anteriores.

3) Después de haber dejado el receptor "A" midiendo mas o menos unos 40 minutos sobre el 19' lo levantamos y lo trasladamos al punto de la cabecera 29, Lo mismo se hizo con el receptor "B" puesto en la cabecera 01 para trasladarlo al punto faltante 11.

Procesamiento de los datos obtenidos en el campo

Una vez obtenido los datos de campo los mismos fueron transferidos del receptor a la Pc por medio de una interfase RS232. Ejecutado el programa la rutina de bajada de datos consistía en seguir una serie de pasos en la PC como indicar directorio de destino nombre de los archivos.

Las coordenadas del punto fijo y las observaciones del receptor ubicado en el observatorio para la fecha de medición fueron solicitados una semana después personalmente en la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas UNLP estos datos de medición se encontraban en formato RINEX que es un formato estándar para ser usado por distintos paquetes de software de procesamiento GPS.

Una vez que se contaba con todos los datos necesarios se procedió a realizar el procesamiento mediante el programa correspondiente "Geotracer GPS", dicho procesamiento se realizaba

combinando puntos de a dos, donde se le asigno al punto del observatorio la categoría de "base" y se le introdujeron las coordenadas correspondientes, a los puntos del aeródromo se les daba la categoría de "rover". De esta manera el programa calculaba las coordenadas de cada "rover", realizando al final una compensación por mínimos cuadrados de todo el conjunto de puntos. Luego generaba los archivos correspondientes para guardar todo el proceso de cálculo.

Para comprobar que la medición estaba bien realizada se observaban estos archivos en la parte de errores residuales.

LISTA DE ARCHIVOS OBS. GPS ANEXO 17

Resultados del procesamiento

Los resultados del procesamiento arrojaron una precisión de 3mm

Point s_h[mm]	Lat[dms]	Long[dms]	Hgt[m]	s_n[mm]	s_e[mm]

0001 S 34 52 43.24319	W 57 57 41.24267	18.326	1.0	1.1	2.6
0011 S 34 52 24.07096	W 57 58 13.98939	18.120	0.8	0.7	2.6
0019 S 34 52 14.91038	W 57 57 38.16117	17.628	1.4	1.6	3.3
0029 S 34 52 29.53433	W 57 57 36.07757	18.198	0.9	0.8	2.4
LPGS S 34 54 24.30378	W 57 55 56.27870	29.330	0.0	0.0	0.0
Point s_z[mm]	X [m]	Y [m]	Z [m]	s_x[mm]	s_y[mm]

0001 1.2	2778784.378	-4440334.936	-3626843.991	1.2	2.5
0011 1.3	2778258.473	-4441062.302	-3626359.172	1.4	2.0
0019 1.6	2779115.254	-4440716.127	-3626127.288	1.4	3.3
0029 1.2	2779023.666	-4440470.032	-3626497.342	1.3	2.1
LPGS 0.0 F	2780102.559	-4437418.242	-3629404.730	0.0	0.0

Transformación de coordenadas

Comparación de coordenadas transformadas con las del sistema Autopista y determinación de las coordenadas verdaderas ,01def y 19def

Las coordenadas obtenidas mediante las mediciones gps se encuentran referidas al elipsoide WGS84 para transformarlas a la proyección cartográfica GAUSS KRÜGER referidas al sistema geodésico Campo Inchauspe 69 se usaron las siguientes formulas:

1) se transformaron las coordenadas geográficas (φ , λ) a coordenadas rectangulares geocéntricas (X;Y;Z):

$$f = (a-b)/a$$

$$e^2 = (2f - f^2)$$


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

$$N = a/(1-e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi)^{1/2} = a/(1-(2f-f^2) \operatorname{sen}^2 \varphi)^{1/2} = a/(1-f(2-f) \operatorname{sen}^2 \varphi)^{1/2}$$

$$a=6378137$$

$$b=6356752.31424518$$

$$e^2=6.694380022903416 \cdot 10^{-3}$$

$$f^1=298.257223563$$

$$X = (N + h) \cos \varphi \cos \lambda$$

$$Y = (N + h) \cos \varphi \operatorname{sen} \lambda$$

$$Z = (N(1-e^2) + h) \operatorname{sen} \varphi = (N(1-f) + h) \operatorname{sen} \varphi$$

2) se pasaron las coordenadas (X,Y,Z) del sistema WGS84 al sistema Campo Inchauspe 69 usando los siguientes parámetros de transformación

$$\Delta X = +148\text{m}$$

$$\Delta Y = -136\text{m}$$

$$\Delta Z = -90\text{m}$$

3) Luego se aplico la transformación inversa a coordenadas geográficas (φ, λ) Inchauspe 69

$$\varphi = \operatorname{arc. tg} ((Z + f(2-f)N \operatorname{sen} \varphi) / (X^2 + Y^2)^{1/2})$$

$$\text{tomando primero } \varphi = \varphi_1 = \operatorname{arc. tg} (Z / (X^2 + Y^2)^{1/2})$$

$$\lambda = \operatorname{arc. tg} (Y/X)$$

$$h = ((X^2 + Y^2)^{1/2} / \cos \varphi) - N$$

$$a=6378388$$

$$b=6356912$$

$$f^1=297$$

$$e^2=6.72267 \cdot 10^{-3}$$

4) Mediante las siguientes formulas se trasformaron las coordenadas elipsoidicas a Gauus Kruger (sistema Inchauspe)

$$X = S + \frac{(l \cos \varphi)^2 N t}{2} + \frac{(l \cos \varphi)^4 N t}{24} (5 - t^2 + 9 n^2 + 4 n^4) + \frac{(l \cos \varphi)^6 N t}{720} (61 - 58 t^2 + t^4 + 270 n^2 - 330 t^2 n^2)$$

$$y = 1.000.000 K + 500.000 + l \cos \varphi \cdot N + \frac{(l \cos \varphi)^3 N}{6} (1 - t^2 + n^2) + \frac{(l \cos \varphi)^5 N}{120} (5 - 18 t^2 + t^4 + 14 n^2 - 58 t^2 n^2)$$

SIENDO S: arco de meridiano


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

$$S = \alpha \left(\varphi + \frac{\pi}{2} \right) + \beta \operatorname{sen} 2\varphi + \gamma \operatorname{sen} 4\varphi + \delta \operatorname{sen} 6\varphi$$

$\alpha = a(1 - e^2)A$	$a = 6378388$
$\beta = -\frac{a}{2}(1 - e^2)B$	$b = 6356912$
$\gamma = \frac{a}{4}(1 - e^2)C$	$e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}$
$\delta = \frac{a}{6}(1 - e^2)D$	$e = 0.819917873$

$$A = 1 + \frac{3}{4}e^2 + \frac{45}{64}e^4 + \frac{175}{256}e^6$$

$$B = \frac{3}{4}e^2 + \frac{15}{16}e^4 + \frac{525}{512}e^6$$

$$C = \frac{15}{64}e^4 + \frac{105}{256}e^6$$

$$D = \frac{35}{512}e^6$$

I = Diferencia entre el meridiano central de la faja y la longitud del punto

$$l = (\lambda_{\text{punto}} - \lambda_{\text{faja central}}) \frac{3.600}{\rho = 206264.8062}$$

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}}$$

$$t = \operatorname{tg} \varphi$$

$$n = \sqrt{e'^2 \operatorname{cos}^2 \varphi}$$

$$e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}$$

$$e' = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}}$$

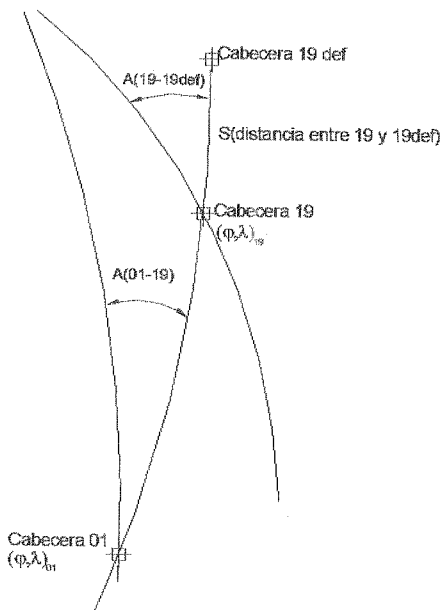
Estas fórmulas fueron introducidas en un programa de cálculo de modo que dadas las coordenadas (ϕ, λ) de un punto devuelven las coordenadas planas correspondientes.

Transformación de las coordenadas de los umbrales
Pista 11-29

COORDENADAS GEOGRAFICAS(WGS84)			COORDENADAS GAUSS KRÜGER	
Nº	ϕ	λ	N=X	N=Y
11	-34° 52' 24.07096"	-57° 58' 13.98939"	6141206.8297	6411312.1639
29	-34° 52' 29.53433"	-57° 57' 36.07757"	6141047.7372	6412276.6665

Cálculo de los puntos 01 y 19 verdaderos

Para el cálculo de las coordenadas geográficas definitivas se usaron dos métodos diferentes a fin de usar distintas metodología de cálculo



A) en primer lugar se resolvió el problema usando directamente las coordenadas geográficas

1) De acuerdo al proyecto de ubicación de los umbrales, se calculó la distancia entre los puntos 19' y 19def mediante el sistema de coordenadas local, y el 01' y 01def.

$19' - 19def = 615.929$
 $01' - 01def = 12.140$

2) Luego mediante un programa comercial "The Geographic Calculator, versión 3.09 se calculó el acimut geodésico de la línea (01' - 19') en los parámetros WGS84

Nº	ϕ	λ	ACIMUT GEOD.
01	-34° 52' 43.24319"	-57° 57' 41.24267"	5° 7' 19.65179"
19	-34° 52' 14.91038"	-57° 57' 38.16117"	

$(01' - 19') = 5° 7' 19.65179"$

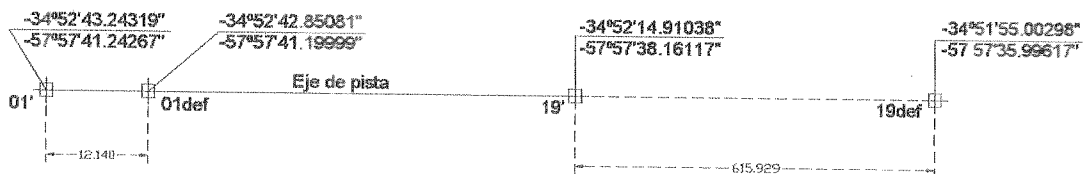

MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

3) Con las distancias calculadas en el paso 1) y el acimut de la línea definida por los puntos medidos con GPS, usando nuevamente el programa mencionado en el paso anterior se calcularon las coordenadas geográficas de los puntos definitivos.

Por ser distancias cortas se considera despreciable el efecto de la convergencia de meridiano por lo tanto, $(01' - 19') = (19' \text{ 19def})$

Nº	φ	λ	ACIMUT GEO	DIST. GEOD.
19	-34° 52' 14.91038"	-57° 57' 38.16117"	5° 7' 19.65179"	645.9289
19DEF	-34° 51' 54.03335"	-57° 57' 35.89073"		

Nº	φ	λ	ACIMUT GEO	DIST. GEOD.
01	-34° 52' 43.24319"	-57° 57' 41.24267"	5° 7' 19.65179"	12.140
01DEF	-34° 52' 42.85081"	-57° 57' 41.19999"		



	GEOGRAFICAS WGS84			CARTESIANAS WGS84		
	φ	λ	H	X	Y	Z
19def	-34° 51' 54.03335"	-57° 57' 35.89073"	17.628	2778788.965	-4440340.222	-3626834.072
01def	-34° 52' 42.85081"	-57° 57' 41.19999"	18.326	2779359.254	-4440997.307	-3625599.436

CORD. GAUSS KRÜGER(Inch69)		
X	X	Y
19def	6142141.8419	6412270.9310
01def	6140636.1055	6412150.5074

B) Otra forma de calcular los umbrales definitivos

El otro método consiste en transformar las coordenadas geográficas de los puntos 01' y 19' referidas al sistema WGS84 a la proyección en el plano (Gauss Krüger.) y resolver el problema en el plano aplicar los coeficientes de deformación correspondientes.

$$m = \frac{\text{Dist. Cart}}{\text{Dist. Elip.}}$$


 MARCHESINI FABIO
 Nº 40.710

COORDENADAS GEOGRAFICAS(WGS84)			COORDENADAS GAUSS KRÜGER(INCH69)	
Nº	φ	λ	N=X	N=Y
01	-34° 52' 43.24319"	-57° 57' 41.24267"	6140624.0029	6412149.5394
19	-34° 52' 14.91038"	-57° 57' 38.16117"	6141497.9071	6412219.4274

Luego se calcula el acimut (01'-19') en el plano

$$(01'-19') = \arctg((y_{19'} - y_{01'}) / (x_{19'} - x_{01'})) = 4^\circ 34' 20.4091''$$

Con el acimut (01'-19') y las distancias calculadas según proyecto se calculan las coordenadas provisorias de los puntos definitivos.

$$X_{19DEF} = X_{19'} + D_{19'-19DEF} \cos(01'-19') = 6142141.7803$$

$$Y_{19DEF} = Y_{19'} + D_{19'-19DEF} \sin(01'-19') = 6412270.9193$$

$$X_{01DEF} = X_{01'} + D_{01'-01DEF} \cos(01'-19') = 6140636.1043$$

$$Y_{01DEF} = Y_{01'} + D_{01'-01DEF} \sin(01'-19') = 6412150.5072$$

Luego se calculo el coeficiente de deformación lineal para la distancia. 19'-19def

Las distancias sobre el eje de pista entre los puntos 19' y 19def fueron calculados usando datos de las medidas efectuadas sobre el elipsoide. La proyección Gauss Krüger conserva las formas pero no las distancias. por lo tanto las relaciones entre distancias cartograficas y elipsoidicas vienen dadas por :

$$m = \text{Dist. Cart} / \text{Dist Elip.}$$

donde

$$m = 1 + \frac{S_1^2 + S_2^2 + S_1 S_2}{6NM} = 1.000094866$$

$$S = Y - \text{número de faja} * 1000000 - 500000$$

$$S_{19} = -87780.5726$$

$$S_{19def} = -87729.08067$$

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}} = 6385409.232$$

Se usaron los parámetros "Inchauspe 69"

$$M = \frac{a(1 - e^2)}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^3}} = 6356453.334$$

donde $\varphi = (\varphi_{01'} + \varphi_{19'})/2 = 34.8751821^\circ$ (en el sistema de referencia Inchauspe69)

Latitud Inchauspe 69			
1	34°	52'	44.82151"
19	34°	52'	16.48934"

Luego se aplica el coeficiente de deformación lineal, a la distancia 19'-19def obteniendo la distancia en el plano de proyección. Para la distancia 01'-01def se considero despreciable dicha deformación por ser una magnitud muy pequeña. tomando las coordenadas calculadas anteriormente

La corrección para el acimut se considera despreciable puesto que las distancias son pequeñas

El cálculo del punto 19def será:

$$X_{19DEF} = X_{19'} + m D_{19'-19DEF} \text{COS}(01'-19') = 6142141.8414$$

$$Y_{19DEF} = Y_{19'} + m D_{19'-19DEF} \text{SEN}(01'-19') = 6412270.9242$$

Una vez calculadas las coordenadas en GAUSS KRÜGER se transformaron nuevamente a Geográficas (WGS84) Para la conversión inversa se uso el programa "The Geographic Calculator"

Nº	φ	λ
01def	34° 52' 42.85089" S	57° 57' 41.19993" W
19def	34° 51' 54.03341" S	57° 57' 35.89093" W

La diferencia entre ambas formas de calcular es mínima, se opto como resultado final las coordenadas obtenidas por el método Geodésico ya que se obtienen de una manera directa.

Coordenadas Geográficas del cruce de pista según cálculo

Nº	φ	λ
Cruce	34° 52' 29.0139" S	57° 57' 39.6955" W


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

Comparación de coordenadas

Siendo la Autopista un obstáculo directo sobre las cabeceras de pistas correspondiente, es lógico pensar que todo el levantamiento del aeródromo estuviera en el mismo sistema de coordenadas. No estando terminada la obra Autopista, es útil contar con las alturas definitivas del proyecto, en los sectores considerados como obstáculos, siendo esto lo de mayor importancia.

	GEOGRAFICAS WGS84				CARTESIANAS WGS84		
	φ		λ		X	Y	Z
19def	-34° 51'	54.03335"	-57° 57'	35.89073"	2779359.254	-4440997.307	-3625599.436
01def	-34° 52'	42.85081"	-57° 57'	41.19999"	2778788.965	-4440340.222	-3626834.072
11	-34° 52'	24.07096"	-57	58 13.98939	2778258.473	-4441062.302	-3626359.172
29	-34° 52'	29.53433"	-57	57' 36.07757"	2779023.666	-4440470.032	-3626497.342

CARTESIANAS WGS84						
	X	Y	Z	DISTANCIAS		
11	2778258.473	-4441062.302	-3626359.172	11-29	977.443108	
29	2779023.666	-4440470.032	-3626497.342	29-01DEF	430.490332	
01def	2778788.965	-4440340.222	-3626834.072	01def-19def	1510.40285	
19def	2779359.254	-4440997.307	-3625599.436			
TRANSFORMACIÓN GPS A GAUSS KRÜGER (INCHAUSPE 69)						
	X	Y	DIST. TRANS		ACIMUT	ang. Ejes
11	6141206.8297	6411312.1639	11-29	977.535518	99°21'59"	85°12'22"
29	6141047.7372	6412276.6665	29-01DEF	430.5308061		
01def	6140636.1055	6412150.5074	01def-19def	1510.544256	4°34'21"	
19def	6142141.8419	6412270.9310				
SISTEMA LOCAL AUTOPISTA						
	N	E	DISTANCIA		ACIMUT	ang. Ejes
11	6141208.7456	6411307.6450	11-29	977.4935378	99°8'3"	85°12'26"
29	6141053.5700	6412272.7430	29-01DEF	430.5700291		
01def	6140641.3940	6412148.2380	01def-19def	1510.479318	4°20'30"	
19def	6142147.5390	6412262.5840				

El sistema local Autopista presenta diferencias con las coordenadas transformadas, el sistema se encuentra desplazado hacia él (NO), cuya magnitud en el cruce de pista es de 6.7614m y con una rotación hacia la izquierda 0°13' 54" según el promedio entre las diferencias de acimut.

Comparando las distancias calculadas empleando el sistema local con las calculadas mediante las coordenadas de las mediciones GPS (cartesianas geocéntricas X;Y;Z) presentan resultados satisfactorios

para la pista 11-29 una diferencia de 0.04 y 0.06 para la 01-19.

Las distancias calculadas en los distintos sistemas de coordenadas sobre el plano, presentan mayores diferencia, puesto que para asemejarlas habrá que aplicar los coeficientes de deformación correspondientes.


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

Confección del Plano definitivo del Aeródromo

El plano del Aeródromo se realizaba a medida que se efectuaban las tareas de campo. Los datos obtenidos en campaña eran procesados y anexados al plano general, obteniendo al final de dichos trabajos el producto definitivo.

PLANO DEFINITIVO ANEXO 18

Conclusiones Finales

Finalizado el trabajo y habiendo analizado los distintos puntos del plan de trabajo se sacaron las siguientes conclusiones

-La planificación de las tareas a realizar basada en el estudio de antecedentes y en el reconocimiento previo del lugar de trabajo permitió cumplir con todas las tareas de campaña necesarias.

- Para la realización de cualquier trabajo, es de fundamental importancia proceder de una manera organizada, ya que de lo contrario la realización de una tarea en forma desordenada demandaría mayor tiempo y costos innecesario.

-La importancia de aplicar nuevas técnicas como trabajar con Estación Total y usar la memoria interna para almacenar los datos, además de contar con la posibilidad de bajar dichos datos mediante un cable a la PC, evitando errores groseros que pueden provocarse al tipear los valores de forma manual y ahorrando gran cantidad de tiempo.

El uso de programas especiales para el cálculo y la elaboración de los planos, presenta grandes ventajas respecto a los viejos sistemas convencionales

Agilidad en el cálculo y en el dibujo del plano.

Disminución de errores

Mejor calidad en la presentación de los resultados

Mejor calidad en la presentación del dibujo

-Los tiempos empleados en la ejecución del trabajo excedieron de lo planificado prácticamente en todas las etapas. Durante la realización de las tareas surgieron problemas imprevistos que eran necesario necesario resolver de algún modo, el análisis de alternativas y la evaluación de las mismas a veces demandaba la dedicación exclusiva a la solución del problema, retrasando el tiempo planificado.

-La importancia del Trabajo Final es la de haber podido englobar los conocimientos adquiridos en las distintas materias de la carrera aplicables a las tareas del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Tratado de Topografía - Autores: Manuel Chueca Pazos , José Herráez Boquera y José Luis Berné Valero.
Topografía. Serafín López Cuervo.

Topografía General y Aplicada. Dominguez-García Tejero.

Prácticas de Topografía Cartografía Fotogrametría - Autor: Francisco Valdés Doménech

VIAS DE COMUNICACIÓN Caminos, Ferrocarriles, Aeropuertos, Puentes y Puertos-autor: Ing. Carlos Crespo Villalaz..


MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

Reglamento Nacional de Aeropuertos.

Aeródromos: NORMAS Y METODOS, RECOMENDADOS INTERNACIONALES (OACI) ANEXO 14.

Código Aeronáutico.

Cartografía Matemática. Ing. Antonio D'Alvia.

Cálculo de Compensación. Ing. Antonio D'Alvia.

Seminario GPS 98. Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas UNLP.

Satellite Geodesy. Günter Seeber

Manual de la Estación Total Geodimeter System 500

Apuntes de Clase y carpetas de las materias de la carrera de Agrimensura. relacionadas al presente trabajo.



MARCHESINI FABIO
N° 40.710

TRABAJO FINAL :

TRABAJO TOPOGRAFICOS SOBRE EL

AERÓDROMO TOLOSA

ANEXOS

<u>ANEXO N°</u>	<u>TEMA</u>
1	COPIA CODIGO AERONAUTICO CAPITULO I y II
2	LISTADO DE PUNTOS DE LA AUTOPISTA
3	REQUISITOS PARA LA HABILITACIÓN DE AERÓDROMOS
4	LISTA DE PUNTOS CRUDOS
5	NIVELACIÓN GEOMETRICA POLIGONAL
6	COMPENSACIÓN POLIGONAL
7	AJUSTE DE LOS PUNTOS RADIADOS
8	PLANO CURVAS DE NIVEL Y PUNTOS ACOTADOS
9	PLANOS DE LA SITUACIÓN CABECERA 26 Y 29 SOBRE EL DIAGONAL
10	TABLAS (ESTADISTICAS DE VIENTOS)
11	NIVELACIÓN DE PISTAS SOBRE TERRENO NATURAL
12	PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES
13	NIVELACIÓN DE CONTROL DE PISTA SOBRE TERRAPLÉN
14	TABLA: DIMENSIÓN DE LAS SUPERFICIES. LIMITADORAS DE OBSTACULOS
15	LISTADO DEL RELEVAMIENTO (COLUMNAS DE LA DIAGONAL)
16	ESQUEMA DE SEÑALIZACIÓN DE PISTAS
17	LISTADOS DE LAS OBSERVACIONES GPS
18	PLANO DEFINITIVO DEL 1/25.000
19	UBICACIÓN SOBRE CARTA DEL IGM

COPIA CODIGO AERONAUTICO CAPITULOS I Y II

ANEXO 1

TITULO III

Infraestructura

Capítulo I

Aeródromos

Salvo caso de fuerza mayor, las aeronaves no atracarán entre la frontera y el aeródromo o aeropuerto internacional, antes o después de cumplir con los requisitos de fiscalización.

Art. 21. — Las aeronaves privadas que no se destinen a servicios de transporte aéreo, deberán cumplir los requisitos de fiscalización en el aeródromo o aeropuerto internacional más próximo a la frontera.

Excepcionalmente y en cada caso, podrán ser dispensadas de esta obligación por la autoridad aeronáutica, la que indicará ruta a seguir y aeródromo de fiscalización.

Art. 22. — Cuando por razones de fuerza mayor una aeronave hubiese aterrizado fuera de un aeródromo o aeropuerto internacional o del aeródromo o aeropuerto designado en el caso del artículo anterior, el comandante o en defecto de éste cualquier otro miembro de la tripulación, estará obligado a comunicarlo de inmediato a la autoridad más próxima. No podrá efectuarse el desplazamiento de la aeronave sino en caso de necesidad para asegurar el salvamento e cuando lo determine la autoridad competente.

Sin perjuicio de la autoridad competente, no se moverán del lugar del aterrizaje las mercancías, equipaje y suministros, a menos que sea necesario removerlos para salvar su pérdida o destrucción.

Art. 23. — Las aeronaves autorizadas para circular sobre el territorio argentino sin hacer escala no estarán sometidas a formalidades de fiscalización de frontera.

Deberán seguir la ruta aérea fijada y cumplir con las disposiciones correspondientes.

En caso de aterrizar por razones de fuerza mayor, deberá procederse de acuerdo con lo dispuesto en el artículo anterior.

Art. 24. Si una aeronave pública extranjera hubiere penetrado en territorio argentino sin autorización previa o hubiese violado las prescripciones relativas a la circulación aérea podrá ser aprehendida a aterrizar y detenida hasta que se hubiere producido las aclaraciones del caso.

21. Con modificaciones de forma. Concordancia: ley 14.307, 23, proyecto 1958, 22.

22. Conlata modificaciones de forma. Concordancia: ley 14.307, 24 y 21, proyecto 1958, 23.

23. Conlata modificaciones de forma. Concordancia: ley 14.307, 22, proyecto 1958, 24.

24. Conlata modificaciones de forma y la sustituye por una expresión de razones técnicas. Concordancia: ley 14.307, 146, proyecto 1958, 151.

Capítulo II

Limitaciones al dominio

Art. 30. — A los fines de este código, definiránse superficies de despeje de obstáculos a las áreas imaginarias, oblicuas y horizontales, que se extienden sobre cada aeródromo y sus inmediaciones, tendientes a limitar la altura de los obstáculos a la circulación aérea.

Art. 31. — En las áreas cubiertas por la proyección vertical de las superficies de despeje de obstáculos de los aeródromos públicos y sus inmediaciones, las construcciones, plantaciones, estructuras e instalaciones de cualquier naturaleza no podrán tener una altura mayor que la fijada por dichas superficies, ni constituir un peligro para la circulación aérea.

Art. 32. — La autoridad aeronáutica determinará las superficies de despeje de obstáculos de cada aeródromo público existente o que se construya, así como de sus modificaciones posteriores.

29. Sin inclusión oblicua a la necesidad de encerrar y cubrir todo lugar que eventualmente pueda ser utilizado para actividades aeronáuticas. Concordancia: nuevo.

30. La seguridad del vuelo exige fijar dimensiones que limiten la altura de los obstáculos a la circulación aérea situados en las proximidades de los aeródromos. El anexo 14 al Convenio de Aviación Civil Internacional, del que la República Argentina es país adherente, establece el sistema para determinar la limitación de las alturas de dichos obstáculos, que son las comprendidas dentro de superficies imaginarias. Este procedimiento ha sido adoptado por el código de fiscalización de las superficies de despeje de obstáculos.

Concordancia: artículo nuevo; proyecto 1958, 29.

31. No establece obligación de limitar la altura de los obstáculos de la que resulta el procedimiento del artículo 34.

Concordancia: artículo nuevo; proyecto 1958, 30.

32. Cada aeródromo tiene sus propias particularidades y características por lo tanto la altura máxima que puede tener las construcciones, plantaciones, obras, etcétera, debe establecerse para cada caso con el fin de asegurar el despeje de los propietarios. Concordancia: artículo nuevo; proyecto 1958, 31.

Art. 29. — Es obligación del propietario o del usuario, comunicar a la autoridad aeronáutica la existencia de todo lugar apto para la actividad aérea que sea utilizado habitual o periódicamente para este fin.

Art. 33. — La habilitación de todo aeródromo estará sujeta a la eliminación o a la construcción de construcciones, plantaciones o estructuras de cualquier naturaleza que se erijan a una altura mayor que la limitada por las superficies de despeje de obstáculos determinadas para dicho aeródromo.

Art. 34. — Si con posterioridad a la aprobación de las superficies de despeje de obstáculos en un aeródromo público se comprobare una infracción a la norma a que se refieren los artículos 30 y 31 de este código, el propietario del aeródromo incurrirá al infractor la eliminación del obstáculo y, en su caso, repuntará judicialmente su demolición o supresión, lo que no dará derecho a indemnización. Los gastos que demande la supresión del obstáculo serán a cargo de quien lo hubiese creado.

Si el propietario no requiriese la demolición o supresión del obstáculo dentro del término de treinta días, la autoridad aeronáutica, interviniente en su cumplimiento, en su defecto podrá proceder por sí, conforme a lo previsto en el párrafo anterior.

Art. 35. — Es obligatorio en todo el territorio de la República el señalamiento de los obstáculos que constituyen peligro para la circulación aérea, estando a cargo del propietario los gastos de instalación y funcionamiento de las marcas, señales o luces que correspondan. El señalamiento se hará de acuerdo con la reglamentación respectiva.

TITULO IV

Aeronaves

Capítulo I

Concepto

Art. 36. — Se consideran aeronaves los aparatos o mecanismos que puedan circular en el espacio.

33. Tiene por objeto impedir la aplicación al que de los aerobones, mientras subsista el peligro que la aeronave representa para la navegación aérea. Concordancia: artículo nuevo; proyecto 1958, 33.

34. Se prevén las infracciones a las normas relativas a las dimensiones de altura de los obstáculos de aeronaves públicas y se establece el procedimiento a seguir en tales casos.

Concordancia: artículo nuevo y proyect. 1958, 34.

35. Tiene algunas variaciones de forma. Concordancia: ley 14.307, 34, proyecto 1958, 34.

36. Conlata modificaciones de forma y la sustituye por una expresión de razones técnicas. Concordancia: ley 14.307, 35, proyecto 1958, 35.

LISTADOS DE PUNTOS DE LA AUTOPISTA

ANEXO 2

LISTADO DE PUNTOS FIJOS

Denom.	Dist.Eje	Prog.	x	y	z	Rumbo	dist
BR 471			412,293.175	139,190.363			
						46.1039	435.517
BR 470			412,581.721	139,516.578			
						398.0227	516.893
RG 0			412,565.669	140,033.222	3.749		
						18.0845	214.689
R (C-D)			412,625.839	140,239.307	2.561		
						1.8368	154.010
R (E-F)			412,630.282	140,393.253	2.479		
						238.9680	138.805
D'73	40.948	1107.364	412,550.526	140,279.649	3.499		
						396.1923	118.074
D-74	75.882	1124.455	412,543.468	140,397.512	3.481		
						274.8285	304.074
Via izq.		1391.68	412,262.855	140,280.390	1.849		
						50.9657	165.660
Via der		1295	412,381.758	140,395.739			
						245.2693	75.199
Diogo		1325	412,332.679	140,338.764			
						343.7240	262.868
Pista	57.494	1575	412,129.411	140,505.442	2.595		
						253.0894	202.129
Nelson	62.561	1667.83	411,979.720	140,369.616	2.55		
						45.5268	193.905
Aero 1	123.727	1611.455	412,106.867	140,516.015	3.044		
						339.3946	569.401
BR 467	107.11	2247.772	411,643.049	140,846.304	2.42		
						230.9920	88.052
Aux		2200	411,601.857	140,768.481	3.257		
						324.0703	226.453
RG 1	50.32	2418.366	411,391.398	140,852.076	2.265		
						371.5514	262.812
RG 2	81.543	2643.185	411,277.825	141,089.081	2.175		

LISTADO DE PUNTOS FIJOS

Denom.	Dist.Eje	Prog.	x	y	z	Rumbo	dist
						330.4853	279.801
RG 3	88.294	2909.87	411,029.496	141,218.004	1.923		
						307.5113	171.830
RG 4	52.281	3071.283	410,858.861	141,238.230	3.561		
						320.4648	477.563
RG 5	71.411	3548.459	410,405.761	141,389.116	1.772		
						314.6328	455.936
RG 6	47.922	4003.79	409,961.816	141,492.992	2.052		
						323.3016	322.870
RG 7	75.214	4325.5	409,660.333	141,608.547	1.925		
						314.2005	457.090
BR 462	48.566	4781.817	409,214.568	141,709.661			
						117.6059	118.197
RG 8	49.137	4663.621	409,328.273	141,677.388	2.008		
						322.6363	346.967
RG 9	74.851	5009.634	409,003.009	141,798.175	2.1		
						316.9648	323.559
RG 10	70.027	5333.157	408,690.870	141,883.380	2.233		
						316.0231	373.440
RG 11	58.937	5,706	408,329.196	141,976.381	2.003		
						320.5984	364.100
RG 12	74.285	6070.208	407,983.989	142,092.143	2.103		
						316.6818	403.033
RG 13	54.573	6478.036	407,594.713	142,196.547	2.139		
						318.2415	325.119
BR 458	14.126	6803.95	407,282.850	142,288.435			
						357.6743	106.427
RG 14	58.915	6901.517	407,217.190	142,372.194	2.181		
						330.5696	328.273
RG 15	58.678	7,230	406,926.041	142,523.837	2.277		
						328.5125	246.553
BR457/N	50.509	7475.939	406,703.805	142,630.606	3.734		
						233.1778	100.617

AUTOPISTA HUDSON LA PLATA

1014.023	412647.021	140312.482	8.843	2475	411376.747	140926.347	3.950
1025	412636.084	140313.419	9.007	2500	411356.471	140940.970	3.950
1050	412611.175	140315.552	9.382	2525	411335.982	140955.294	3.950
1075	412586.266	140317.686	9.757	2550	411315.284	140969.315	3.950
1100	412561.358	140319.820	10.432	2575	411294.382	140983.030	3.950
1125	412536.449	140321.953	10.507	2600	411273.281	140996.437	3.950
1150	412511.540	140324.087	10.881	2625	411251.985	141009.531	3.950
1175	412486.631	140326.220	11.210	2650	411230.499	141022.311	3.950
1200	412461.723	140328.354	11.469	2675	411208.827	141034.774	3.950
1225	412436.814	140330.487	11.659	2700	411186.974	141046.917	3.960
1250	412411.905	140332.621	11.780	2725	411164.945	141058.736	4.059
1275	412386.996	140334.754	11.831	2750	411142.744	141070.231	4.294
1300	412362.087	140336.888	11.812	2775	411120.377	141081.398	4.638
1325	412337.180	140339.024	11.724	2800	411097.848	141092.235	5.090
1350	412312.280	140341.257	11.557	2825	411075.163	141102.739	5.678
1375	412287.408	140343.779	11.340	2850	411052.325	141112.909	6.271
1400	412262.590	140346.788	11.044	2875	411029.340	141122.742	6.816
1425	412237.864	140350.474	10.678	2900	411006.213	141132.236	7.311
1450	412213.265	140354.928	10.243	2925	410982.949	141141.388	7.756
1475	412188.818	140360.148	9.738	2950	410959.552	141150.198	8.161
1500	412164.545	140366.130	9.164	2975	410936.029	141158.662	8.496
1525	412140.471	140372.867	8.541	3000	410912.384	141166.780	8.791
1550	412116.619	140380.353	7.916	3025	410888.622	141174.549	8.989
1575	412093.013	140388.580	7.291	3050	410864.749	141181.967	9.187
1600	412069.675	140397.541	6.666	3075	410840.769	141189.038	9.385
1625	412046.629	140407.227	6.041	3100	410816.752	141195.981	9.582
1650	412023.896	140417.629	5.439	3125	410792.736	141202.923	9.525
1675	412001.500	140428.735	4.934	3150	410768.719	141209.865	9.467
1700	411979.461	140440.536	4.533	3175	410744.702	141216.807	9.409
1725	411957.803	140453.019	4.237	3200	410720.685	141223.750	9.351
1750	411936.544	140466.174	4.044	3225	410696.669	141230.629	9.196
1775	411915.707	140479.986	3.956	3250	410672.652	141237.634	8.991
1800	411895.312	140494.442	3.950	3275	410648.635	141244.576	8.735
1825	411875.373	140509.523	3.950	3300	410624.618	141251.519	8.431
1850	411855.836	140525.120	3.950	3325	410600.602	141258.461	8.076
1875	411836.586	140541.070	3.950	3350	410576.585	141265.403	7.671
1900	411817.500	140557.218	3.930	3375	410552.568	141272.345	7.216
1925	411798.460	140573.419	3.750	3400	410528.551	141279.288	6.711
1950	411779.421	140589.621	3.750	3425	410504.535	141286.230	6.158
1975	411760.381	140605.822	3.750	3450	410480.518	141293.172	5.551
2000	411741.341	140622.024	3.750	3475	410456.501	141300.115	4.975
2025	411722.302	140638.226	3.750	3500	410432.484	141307.057	4.510
2050	411703.262	140654.427	3.750	3525	410408.467	141313.999	4.155
2075	411684.222	140670.629	3.750	3550	410384.451	141320.491	3.911
2100	411665.183	140686.830	3.750	3575	410360.434	141327.884	3.779
2125	411646.143	140703.032	3.750	3600	410336.417	141334.826	3.750
2150	411627.103	140719.233	3.750	3625	410312.400	141341.768	3.750
2175	411608.064	140735.435	3.750	3650	410288.384	141348.710	3.750
2200	411589.024	140751.637	3.750	3675	410264.367	141355.653	3.750
2225	411569.984	140767.838	3.750	3700	410240.350	141362.595	3.750
2250	411550.945	140784.040	3.750	3725	410216.333	141369.537	3.750

AUTOPISTA HUDSON LA PLATA

2275	411530.781	140798.959	3.800	3750	410192.317	141376.479	3.750
2300	411512.361	140815.861	3.850	3775	410168.300	141383.422	3.750
2325	411493.694	140832.491	3.900	3800	410144.283	141390.364	3.750
2350	411474.785	140848.845	3.950	3825	410120.266	141397.306	3.750
2375	411455.638	140864.919	3.950	3850	410096.250	141404.248	3.750
2400	411436.256	140880.709	3.950	3875	410072.233	141411.191	3.750
2425	411416.644	140896.213	3.950	3900	410048.216	141418.133	3.750
2450	411396.807	140911.426	3.950	3925	410024.199	141425.075	3.750
3950	410000.182	141432.018	3.750				
3975	409976.166	141438.960	3.750				
4000	409952.149	141445.902	3.750				
4025	409928.132	141452.844	3.750				
4050	409904.115	141459.787	3.750				
4075	409880.099	141466.729	3.750				
4100	409856.082	141473.671	3.750				
4125	409832.065	141480.613	3.750				
4150	409808.048	141487.556	3.750				
4175	409784.032	141494.498	3.750				
4200	409760.015	141501.440	3.750				
4225	409735.998	141508.382	3.750				
4250	409711.981	141515.325	3.750				
4275	409687.965	141522.267	3.750				
4300	409663.948	141529.209	3.750				
4325	409639.931	141536.152	3.750				
4350	409615.914	141543.094	3.750				
4375	409591.897	141550.036	3.750				
4400	409567.881	141556.978	3.750				
4425	409543.864	141563.921	3.750				
4450	409519.847	141570.863	3.750				
4475	409495.830	141577.805	3.750				
4500	409471.814	141584.747	3.750				

REQUISITOS PARA LA HABILITACION DE AERODROMOS

ANEXO 3



REQUISITOS PARA LA HABILITACION DE AERODROMOS PUBLICOS Y PRIVADOS

El interesado deberá presentar una nota dirigida al Director de Tránsito Aéreo, adjuntando la documentación a que se hace referencia, y solicitando la factibilidad de habilitar un aeródromo, consignando si será librado al uso público o privado.

La documentación mínima que se requiere para tal fin es la siguiente:

1º) *En caso de ser propietario:* Copia certificada por escribano de la escritura del predio afectado al aeródromo cuya habilitación se solicita. Si el propietario es una Sociedad o una Persona Jurídica, presentará, copia certificada por escribano del Estatuto Constitutivo, y Poder otorgado por la Sociedad a quien realiza el trámite.

Si se trata de entes Nacionales, Provinciales o Municipales, se adjuntará copia del Decreto, Ley u Ordenanza publicados en Boletín Oficial.

Si se trata de condominios o countries, presentará la autorización de las mayorías establecidas en el Reglamento de copropiedad, adjuntando copia del mismo.

En caso de no ser propietario: Además de presentar lo previsto en el párrafo 1º), sobre documentación concerniente al propietario, presentará una autorización del propietario, certificada por escribano, con determinación del objeto de la misma. Esta autorización tendrá un término no menor a 5 (cinco) años. Si es concesionario, presentará una copia certificada por escribano del Contrato de Concesión.

2º) Plano de ubicación del aeródromo, escala 1:50.000, sobre carta del IGM, que contenga la ubicación exacta del mismo respecto a la Ciudad o población más cercana, incluyendo caminos de acceso, rutas nacionales o provinciales, ferrocarril y estación más próxima.

3) Coordenadas geográficas, de cada cabecera de pista, determinadas al segundo (+/- 1 segundo), consignando método de medición empleado. En caso de realizarse mediciones con GPS, consignar las características del equipo empleado.

4º) Plano de mensura del aeródromo, escala 1:2.500 que contenga:

a) Pistas, longitud, ancho y orientación respecto al Norte Magnético, y tipo de superficie.

b) Franjas de seguridad, longitud y ancho.

c) Calle de rodaje y plataformas de estacionamiento

d) Obstáculos existentes, con especificación de altura, incluyendo antenas, edificios, árboles, columnas de alumbrado, accidentes topográficos y caminos públicos en un radio, no menor de:

- * 2.700 metros, para longitudes de campo de referencia del avión hasta 800 metros
- * 3.600 metros, para longitudes de campo de referencia del avión entre 800 y 1.200 metros
- * 5.500 metros, para longitudes de campo de referencia del avión entre 1.200 y 1.800 metros
- * 6.000 metros, para longitudes de campo de referencia del avión de 1.800 metros en adelante.

e) Alambrado perimetral del aeródromo.

f) Ubicación de los edificios e instalaciones.

g) Nivelación del eje de pista cada 50 metros, y consignar cotas de ambas cabeceras

5º) Longitud de utilización de la pista, en base a la aeronave de mayor porte y peso que se prevé utilizará el aeródromo.

6º) Elementos para la extinción de incendios a implementar, de acuerdo a la aeronave crítica prevista.

NOTA:

La documentación mencionada en los puntos 2º, 3º y 4º, deberán presentarse firmados por Agrimensor. Se establece un período de 180 días (ciento ochenta), para completar la documentación. Pasado dicho término, se archivarán definitivamente las actuaciones.

El Departamento Aeródromos, está ubicado en la oficina 159, Sector Verde, 1º Piso, del Edificio Cóndor: Avda. Comodoro Pedro Zanni 250 - Cap. Fed. Cad. Postal 1104 - Buenos Aires.

Teléfonos: Jefe Departamento Aeródromos: 312-8708
 anmutador: 313-1346 / 1536 / 3045 } Internos: 2151 / 2191 / 2192
 315-4444 / 4282 / 4142

AIC 18/86

Not: Director de Tráfico Aéreo
 Cdoro. Donde Anibal Asla.

Aerod: Pub. Basarse en Esquema y Utilización de partición

LISTA DE PUNTOS CRUDO

ANEXO 4

DATOS DE RELEVAMIENTO EN CRUDOARCHIVO AERO1

OC	BR467	411643.049	140846.304	2.42	
BS	RG2	411277.825	141089.081	0	orien
FS	CRG2	411277.834	141089.11	2.208	cont
FS	1	411175.54	141152.118	2.463	esq
FS	2	411199.916	141150.731	2.152	cota
FS	3	411245.984	141140.445	2.341	cota
FS	4	411255.829	141092.214	2.165	alam
FS	5	411220.03	141202.377	1.919	alam
FS	6	411147.791	141172.205	2.217	esq
FS	7	411066.249	141196.354	2.068	alam
FS	8	411569.931	140859.605	2.366	alam
FS	9	411585.722	140847.731	2.361	esq
FS	10	411631.794	140883.204	2.684	cota
FS	11	411655.12	140821.643	2.359	esq
FS	12	411696.813	140829.596	2.32	alam
FS	V0	411677.57	141490.801	2.209	
FS	V1	412194.48	141028.108	2.218	est
OC	V1	412194.48	141028.108	2.264	
BS	BR46	411643.049	140846.304	0	
FS	CBR4	411643.07	140846.295	2.439	est
FS	13	412286.146	140726.274	2.544	EDI
FS	14	412303.284	140744.475	2.558	EDI
FS	15	412306.986	140748.406	2.595	EDI
FS	16	412311.991	140753.721	2.646	EDI
FS	17	412323.097	140765.515	2.576	EDI
FS	18	412337.472	140780.782	2.559	EDI
FS	19	412338.117	140781.466	2.555	EDI
FS	20	412379.695	140825.621	2.594	EDI
FS	21	412377.402	140827.78	2.565	EDI
FS	22	412379.459	140829.964	2.636	EDI
FS	23	412371.233	140857.508	2.555	EDI
FS	24	412370.472	140873.69	2.536	EDI
FS	25	412376.565	140873.976	2.562	EDI
FS	26	412387.771	140884.765	2.524	EDI
FS	27	412425.367	141091.101	2.321	ESQ
FS	28	412345.517	141086.208	2.647	ESQ
FS	29	412338.177	141205.983	2.426	ESQ
FS	30	412418.027	141210.876	2.103	ESQ
FS	31	412421.381	141152.679	2.476	ALM
FS	32	412246.305	140858.98	2.289	MAN
FS	V2	412502.031	141073.106	3.653	EST
OC	V2	412502.031	141073.106	3.653	
BS	V1	412194.48	141028.108	0	
FS	CV1	412194.458	141028.107	2.239	
FS	1	412492.6	141072.497	3.536	PB
FS	2	412483.3	141073.543	3.077	FZ
FS	3	412483.543	141069.526	3.042	FZ
FS	4	412511.192	141073.359	3.437	PB
FS	5	412523.272	141075.971	3.132	FZ

FS	6	412523.526	141071.948	3.154	FZ
FS	7	412438.661	140877.636	2.514	GAS
FS	8	412438.504	140883.352	2.546	GAS
FS	9	412506.826	140840.948	3.606	PB
FS	10	412525.326	140841.806	3.603	PB
FS	11	412549.363	140832.817	2.72	GAS
FS	12	412553.177	140836.996	2.883	POL
FS	13	412499.641	141458.556	3.127	FZ
FS	14	412499.867	141454.475	3.102	FZ
FS	15	412487.602	141454.315	3.489	PB
FS	16	412469.045	141455.459	3.49	PB
FS	17	412459.772	141456.121	3.024	FZ
FS	18	412459.992	141452.115	2.996	FZ
FS	19	412482.456	141690.239	3.087	OLI
FS	20	412516.382	141674.521	2.237	OLI
FS	21	412445.548	141707.49	2.991	OLI
FS	22	412462.768	142057.236	3.087	FZ
FS	23	412462.99	142053.189	3.086	FZ
FS	24	412450.898	142050.91	3.461	PB
FS	25	412432.248	142053.024	3.46	PB
FS	26	412422.847	142054.771	2.996	FZ
FS	27	412423.206	142050.726	2.999	FZ
FS	V3	412470.75	141578.905	3.795	EST
OC	V3	412470.75	141578.905	3.795	
BS	V2	412502.031	141073.106	0	
FS	CV2	412502.016	141073.11	3.612	
FS	28	412394.502	141730.756	2.021	OLI
FS	29	412363.491	141739.547	2.131	OLI
FS	30	412384.313	141761.1	2.286	POSTE
FS	V4	412417.628	142438.594	3.928	EST
OC	V4	412417.628	142438.594	3.928	
BS	V3	412470.75	141578.905	0	
FS	CV3	412470.718	141578.927	3.895	
FS	31	412438.449	142452.476	3.274	FZ
FS	32	412438.212	142456.465	3.372	FZ
FS	33	412426.082	142452.219	3.791	PB
FS	34	412407.615	142451.884	3.811	PB
FS	35	412398.203	142454.055	3.355	FZ
FS	36	412398.517	142450.135	3.308	FZ
FS	37	412342.554	142442.317	2.043	POSTE
FS	V5'	412133.359	141781.807	1.954	EST
FS	V6	412383.746	142988.605	5.634	EST
OC	V6	412383.746	142988.605	5.634	
BS	V4	412417.551	142438.629	0	
FS	CV4	412417.54	142438.622	3.937	
FS	38	412384.841	142814.171	5.278	PB
FS	39	412374.313	142875.336	5.209	PB
FS	40	412369.606	142952.501	5.319	PB
FS	41	412370.949	143041.579	5.259	PB
FS	42	412390.13	143042.604	5.264	PB
FS	43	412400.463	142989.797	5.299	PUENTE
FS	44	412405.051	142912.651	5.298	PUENTE
FS	45	412403.961	142818.985	5.274	PB

ARCHIVO AERO2

OC	V1	412194.470	141028.108	2.264	
BS	BR467	411643.049	140846.304	0.000	
FS	CBR467	411643.110	140846.320	2.439	
FS	1	411631.689	140862.029	2.321	CPISTA
FS	2	411625.781	140893.112	2.439	CPISTA
FS	3	412383.680	141761.570	2.524	ESQ
FS	4	412358.240	141033.389	2.091	CPISTA
FS	5	412364.238	141002.068	2.313	CPISTA
FS	6	412197.689	141504.633	1.843	CPISTA
FS	7	412229.708	141502.278	1.839	CPISTA
FS	8	412161.354	140601.296	2.614	CPISTA
FS	9	412129.200	140603.626	2.765	CPISTA
FS	10	411530.939	140861.951	2.582	COTA
FS	11	411580.253	140907.310	2.224	COTA
FS	12	411627.684	140954.199	2.194	COTA
FS	13	411658.437	140984.257	2.110	COTA
FS	14	411688.861	141014.676	2.121	COTA
FS	15	411725.947	141048.739	2.131	COTA
FS	16	411756.923	141088.881	2.115	COTA
FS	17	411781.142	141114.415	2.026	COTA
FS	18	411813.289	141146.902	2.298	COTA
FS	19	411850.109	141185.847	2.290	COTA
FS	20	411878.013	141215.594	2.398	COTA
FS	21	411904.393	141243.193	2.184	COTA
FS	22	411925.936	141260.746	2.178	COTA
FS	23	411944.870	141281.820	2.163	COTA
FS	24	411960.799	141299.798	2.187	COTA
FS	25	411980.519	141321.008	2.264	COTA
FS	26	412006.405	141347.266	2.249	COTA
FS	27	412034.439	141376.662	2.150	COTA
FS	28	412060.422	141406.489	2.168	COTA
FS	29	412082.081	141429.554	2.164	COTA
FS	30	412112.478	141460.477	2.142	COTA
FS	31	412138.691	141486.036	1.913	COTA
FS	32	412170.895	141515.316	2.068	COTA
FS	33	412218.737	141549.835	1.994	COTA
FS	35	412243.184	141560.727	1.995	COTA
FS	36	412264.481	141575.079	1.883	COTA
FS	37	412291.423	141594.005	1.907	COTA
FS	38	412321.002	141619.257	2.236	COTA
FS	39	412339.487	141649.175	2.098	COTA
FS	40	412358.687	141680.874	2.106	COTA
FS	41	412364.480	141604.373	2.094	COTA
FS	42	412331.495	141573.224	1.976	COTA
FS	43	412305.359	141543.582	1.883	COTA
FS	44	412279.332	141516.128	1.989	COTA
FS	45	412230.775	141474.078	2.139	COTA
FS	46	412176.993	141416.664	2.104	COTA
FS	47	412138.531	141373.672	2.186	COTA
FS	48	412109.895	141331.725	2.287	COTA
FS	49	412080.400	141292.372	2.280	COTA
FS	50	412048.802	141256.012	2.248	COTA

FS	51	412004.190	141212.265	2.236	COTA
FS	52	411969.715	141179.295	2.237	COTA
FS	53	411930.392	141139.548	2.296	COTA
FS	54	411892.441	141092.973	2.314	COTA
FS	55	411862.438	141059.591	2.383	COTA
FS	56	411823.789	141038.767	2.429	COTA
FS	57	411792.406	141005.905	2.477	COTA
FS	58	411768.628	140978.038	2.494	COTA
FS	59	411745.545	140951.316	2.646	COTA
FS	60	411719.630	140926.640	2.534	COTA
FS	61	411830.712	140945.754	2.371	COTA
FS	62	411872.890	140977.189	2.560	COTA
FS	63	411918.614	141006.781	2.496	COTA
FS	64	411957.756	141028.463	2.257	COTA
FS	65	411994.182	141048.505	2.342	COTA
FS	66	412038.313	141068.688	2.374	COTA
FS	67	412085.299	141091.595	2.298	COTA
FS	68	412130.934	141112.477	2.308	COTA
FS	69	412186.953	141138.992	2.645	COTA
FS	70	412217.990	141157.680	1.991	COTA
FS	71	412251.755	141175.850	1.988	COTA
FS	72	412290.193	141194.500	2.047	COTA
FS	73	412324.226	141211.349	2.170	COTA
FS	74	412363.148	141228.353	2.111	COTA
FS	75	412404.522	141243.568	2.137	COTA
FS	76	412160.762	141293.229	2.216	COTA
FS	77	412160.762	141220.367	2.191	COTA
FS	78	411970.997	141083.529	2.237	COTA
FS	79	412238.900	141341.212	2.348	COTA
FS	80	412380.293	141326.995	2.290	COTA
FS	81	412225.877	141254.133	2.265	COTA
FS	82	412034.252	141124.403	2.325	COTA
FS	83	412099.367	141175.939	2.380	COTA
FS	84	412372.852	141440.731	2.348	COTA
FS	85	412315.178	141389.194	2.265	COTA
FS	86	412302.155	141287.898	2.470	COTA
FS	87	412407.651	141103.986	2.103	COTA
FS	88	412365.393	141088.367	1.885	COTA
FS	89	412317.970	141070.448	1.948	COTA
FS	90	412270.030	141055.320	2.210	COTA
FS	91	412212.381	141037.103	2.208	COTA
FS	92	412173.858	141023.892	2.773	COTA
FS	93	412146.851	141015.895	2.331	COTA
FS	94	412099.862	140999.230	2.384	COTA
FS	95	412018.907	140957.926	2.972	COTA
FS	96	411512.554	140855.865	2.338	COTA
FS	97	411521.473	140863.399	2.485	POST
FS	98	412149.639	140940.265	2.259	COTA
FS	99	412106.672	140925.002	2.184	COTA
FS	100	412067.184	140913.819	2.210	COTA
FS	101	412029.101	140899.911	2.350	COTA
FS	102	411981.761	140884.202	2.418	COTA
FS	103	411981.049	140884.742	2.117	COTA
FS	104	411981.171	140885.126	2.122	COTA
FS	105	411937.903	140866.546	2.425	COTA
FS	106	411937.379	140867.345	2.465	COTA

FS	107	411936.628	140867.819	2.145	COTA
FS	108	411896.113	140848.961	2.845	COTA
FS	109	411895.009	140851.274	2.473	COTA
FS	110	411894.476	140851.944	2.111	COTA
FS	111	411850.060	140831.663	2.512	COTA
FS	112	411849.227	140833.215	2.499	COTA
FS	113	411848.751	140834.179	2.160	COTA
FS	114	411810.625	140814.820	2.448	COTA
FS	115	411808.370	140818.033	2.548	COTA
FS	116	411812.064	140820.345	2.112	COTA
FS	117	411769.365	140798.834	2.443	COTA
FS	118	411767.446	140801.314	2.507	COTA
FS	119	411727.369	140782.405	2.429	COTA
FS	120	411726.114	140785.742	2.445	COTA
FS	121	411722.983	140785.900	2.423	COTA
FS	122	411674.242	140761.394	2.395	COTA
FS	123	411671.885	140764.387	2.457	COTA
FS	124	411670.736	140765.707	2.051	COTA
FS	125	411655.131	140757.320	2.498	COTA
FS	126	411652.429	140760.257	2.508	COTA
FS	127	411683.044	140772.371	2.406	COTA
FS	128	411741.701	140706.925	2.401	COTA
FS	129	411758.682	140709.952	2.406	COTA
FS	130	411806.223	140714.112	2.305	COTA
FS	131	411822.297	140711.890	2.308	COTA
FS	132	411835.615	140700.268	2.446	COTA
FS	133	411838.324	140691.026	2.331	COTA
FS	134	411842.795	140692.746	2.404	COTA
FS	135	411851.906	140701.850	2.413	COTA
FS	136	411866.307	140695.515	2.461	COTA
FS	137	411889.468	140688.724	2.414	COTA
FS	138	411872.234	140708.522	2.609	COTA
FS	139	411924.824	140706.400	2.397	COTA
FS	140	411943.279	140685.705	2.367	COTA
FS	141	411958.901	140674.483	2.453	COTA
FS	142	411971.292	140677.492	2.551	COTA
FS	143	411995.565	140695.664	2.523	COTA
FS	144	412026.583	140675.139	2.515	COTA
FS	145	412061.489	140618.935	2.534	COTA
FS	146	412094.052	140564.478	2.558	COTA
FS	147	412122.049	140524.788	2.590	COTA
FS	148	412114.165	140514.455	2.344	COTA
FS	149	412097.942	140602.001	2.507	COTA
FS	150	412103.611	140663.416	2.508	COTA
FS	151	412108.660	140713.105	2.468	COTA
FS	152	412112.472	140754.042	2.434	COTA
FS	153	412118.515	140807.135	2.306	COTA
FS	154	412122.351	140855.636	2.245	COTA
FS	155	412127.415	140887.029	2.142	COTA
FS	156	412131.683	140917.733	2.136	COTA
FS	157	412122.342	140923.909	2.142	COTA
FS	158	412095.789	140894.353	2.217	COTA
FS	159	412075.342	140864.123	2.323	COTA
FS	160	412052.476	140829.768	2.289	COTA
FS	161	412035.259	140805.159	2.385	COTA
FS	162	412014.063	140775.716	2.521	COTA

FS	163	411992.054	140746.633	2.528	COTA
FS	164	411965.765	140721.528	2.515	COTA
FS	165	412210.305	140951.445	2.185	COTA
FS	166	412210.728	140907.301	2.093	COTA
FS	167	412210.282	140870.009	2.124	COTA
FS	168	412211.249	140843.155	2.234	COTA
FS	169	412207.388	140812.355	2.170	COTA
FS	170	412197.072	140771.538	2.236	COTA
FS	171	412208.426	140781.043	2.264	COTA
FS	172	412238.299	140806.911	2.215	COTA
FS	173	412273.043	140833.193	2.082	COTA
FS	174	412302.636	140859.027	2.122	COTA
FS	175	412299.540	140876.190	2.051	COTA
FS	176	412273.044	140902.933	2.060	COTA
FS	177	412237.381	140942.653	2.198	COTA
FS	178	412225.298	140927.311	2.082	COTA
FS	179	412232.429	140897.116	2.073	COTA
FS	180	412233.716	140859.526	2.180	COTA
FS	181	412246.472	140858.103	1.863	COTA
FS	182	412232.616	140841.294	2.212	COTA
FS	183	412227.859	140818.922	2.221	COTA
FS	184	412280.699	140971.257	1.999	COTA
FS	185	412309.144	140941.452	2.329	COTA
FS	186	412336.642	140910.863	2.438	COTA
FS	187	412364.258	140890.149	2.673	COTA
FS	188	412402.247	140899.851	2.584	COTA
FS	FAR178	412436.067	140917.370	2.488	POSTE
FS	189	412409.032	140948.950	1.997	COTA
FS	190	412408.462	140958.805	1.965	COTA
FS	191	412404.714	140982.034	2.162	COTA
FS	192	412402.939	140986.046	1.983	COTA
FS	193	412398.270	140996.039	1.841	COTA
FS	194	412380.394	140989.912	1.860	COTA
FS	195	412338.474	140982.326	1.949	COTA
FS	196	412302.784	140977.303	1.992	COTA
FS	197	412336.973	140977.289	1.915	COTA
FS	198	412406.409	140986.889	1.275	COTA
FS	199	412386.771	140969.759	1.350	COTA
FS	200	412367.172	140952.466	1.480	COTA
FS	201	412349.770	140935.678	1.643	COTA
FS	202	412336.662	140922.229	1.931	COTA
FS	V7	412338.608	140727.854	2.660	
OC	V7	412338.608	140727.854	2.660	
BS	V1	412193.295	141029.225	0.023	
FS	CV1	412193.280	141029.215	2.319	
FS	203	412130.029	140508.840	2.906	BORDE
FS	204	412137.494	140504.012	2.644	BORDE
FS	205	412165.591	140533.690	2.720	BORDE
FS	206	412191.620	140562.441	2.570	BORDE
FS	207	412216.280	140590.522	2.591	BORDE
FS	208	412241.883	140616.291	2.511	BORDE
FS	209	412269.724	140638.516	2.413	BORDE
FS	210	412285.874	140666.537	2.280	BORDE
FS	211	412316.375	140693.997	2.291	BORDE
FS	212	412344.771	140721.536	2.496	BORDE

FS	213	412373.566	140751.099	2.267	BORDE
FS	214	412402.119	140778.140	2.127	BORDE
FS	215	412441.277	140797.888	2.282	POSTE
FS	216	412445.973	140816.681	2.331	POSTE
FS	217	412440.566	140821.226	2.601	POSTE

ARCHIVO AER03

OC	V0	411677.57	141490.801	2.209	
BS	BR467	411643.049	140846.304	-0.026	
FS	CBR	411643.052	140846.321	2.368	
FS	1	411199.916	141150.731	2.126	COTA
FS	2	411175.54	141152.118	2.437	COTA
FS	3	411294.605	141264.639	2.005	COTA
FS	4	411349.18	141315.033	1.963	COTA
FS	5	411405.574	141375.853	1.947	COTA
FS	6	411461.969	141443.623	1.936	COTA
FS	7	411518.363	141504.443	1.919	COTA
FS	8	411572.938	141563.525	1.901	COTA
FS	9	411620.236	141619.131	1.801	COTA
FS	10	411676.631	141685.164	1.735	COTA
FS	11	411734.844	141740.77	1.698	COTA
FS	12	411774.866	141784.213	1.686	COTA
FS	13	411831.26	141723.393	1.7	COTA
FS	14	411798.515	141692.115	1.724	COTA
FS	15	411771.227	141660.836	1.747	COTA
FS	16	411731.206	141622.606	1.775	COTA
FS	17	411693.003	141579.164	1.843	COTA
FS	18	411649.343	141535.721	1.896	COTA
FS	19	411612.96	141499.23	1.913	COTA
FS	20	411574.757	141461	1.937	COTA
FS	21	411536.555	141419.295	1.949	COTA
FS	22	411501.99	141388.016	1.957	COTA
FS	23	411474.703	141356.738	1.965	COTA
FS	24	411436.5	141316.771	2.001	COTA
FS	25	411398.298	141282.017	2.005	COTA
FS	26	411372.829	141250.738	2.017	COTA
FS	27	411338.265	141217.721	2.04	COTA
FS	28	411303.242	141177.673	2.045	COTA
FS	29	411245.984	141140.445	2.315	COTA
FS	30	411371.01	141113.459	2.112	COTA
FS	31	411396.478	141143	2.089	COTA
FS	32	411427.404	141181.23	2.071	COTA
FS	33	411469.245	141217.721	2.046	COTA
FS	34	411501.99	141252.476	2.038	COTA
FS	35	411536.555	141294.18	2.02	COTA
FS	36	411574.757	141327.197	1.999	COTA
FS	37	411607.502	141360.213	1.995	COTA
FS	38	411643.886	141398.443	1.957	COTA
FS	39	411676.631	141431.459	1.947	COTA
FS	40	411714.833	141471.426	1.915	COTA
FS	41	411749.397	141509.656	1.895	COTA
FS	42	411787.6	141551.361	1.838	COTA
FS	43	411836.718	141598.279	1.797	COTA
FS	44	411882.197	141645.197	1.75	COTA
FS	45	411944.398	141567.503	1.792	COTA

FS	46	411903.882	141527.043	1.841	COTA
FS	47	411872.575	141493.619	1.847	COTA
FS	48	411837.585	141460.196	1.9	COTA
FS	49	411802.594	141428.531	1.942	COTA
FS	50	411771.287	141389.83	1.959	COTA
FS	51	411725.247	141344.093	1.999	COTA
FS	52	411681.048	141298.355	2.037	COTA
FS	53	411653.424	141271.968	2.06	COTA
FS	54	411622.117	141229.749	2.068	COTA
FS	55	411583.443	141198.085	2.091	COTA
FS	56	411552.136	141166.42	2.106	COTA
FS	57	411529.685	141138.641	2.124	COTA
FS	58	411504.254	141111.887	2.142	COTA
FS	59	411465.581	141083.741	2.145	COTA
FS	60	411439.798	141045.04	2.174	COTA
FS	61	411511.758	140974.913	2.247	COTA
FS	62	411562.278	141018.882	2.227	COTA
FS	63	411586.977	141054.271	2.211	COTA
FS	64	411622.903	141089.661	2.202	COTA
FS	65	411647.163	141117.499	2.163	COTA
FS	66	411672.3	141144.353	2.163	COTA
FS	67	411711.594	141181.887	2.146	COTA
FS	68	411744.152	141217.276	2.099	COTA
FS	69	411775.587	141256.955	2.05	COTA
FS	70	411808.145	141285.91	2.042	COTA
FS	71	411832.843	141313.793	2.005	COTA
FS	72	411864.278	141352.399	1.947	COTA
FS	73	411900.204	141395.295	1.912	COTA
FS	74	411938.375	141427.467	1.866	COTA
FS	75	411976.546	141463.929	1.845	COTA
FS	76	412007.981	141500.391	1.805	COTA
FS	V5	412133.312	141781.827	1.826	COTA
OC	V5	412133.312	141781.827	1.826	
BS	V0	411677.57	141490.801	-0.047	
FS	CV0	411677.573	141490.789	2.209	
FS	1	412043.907	141543.287	1.728	COTA
FS	2	412093.305	141586.183	1.625	COTA
FS	3	412132.975	141631.54	1.625	COTA
FS	4	412202.84	141690.217	1.639	COTA
FS	5	412231.312	141737.093	1.82	COTA
FS	6	412284.803	141785.333	1.649	COTA
FS	7	412322.855	141852.498	1.801	COTA
FS	8	412311.04	141922.556	1.796	COTA
FS	9	412241.988	141864.245	1.753	COTA
FS	10	412184.682	141808.075	1.848	COTA
FS	11	412100.01	141724.348	1.76	COTA
FS	12	412030.435	141637.658	1.703	COTA
FS	13	411984.913	141607.963	1.737	COTA
FS	14	411922.219	141683.426	1.684	COTA
FS	15	411958.602	141721.656	1.62	COTA
FS	17	412070.516	141822.128	1.718	COTA
FS	18	412189.553	141957.724	1.595	COTA
FS	19	412274.67	142016.931	1.607	COTA
FS	20	412325.701	142078.629	1.521	COTA
FS	21	412315.566	142237.669	1.389	COTA

FS	22	412318.238	142410.393	1.378	COTA
FS	23	412291.769	142381.233	1.378	COTA
FS	24	412259.938	142349.401	1.401	COTA
FS	25	412236.42	142324.218	1.431	COTA
FS	26	412215.686	142301.131	1.395	COTA
FS	27	412239.627	142284.132	1.362	COTA
FS	28	412267.533	142271.288	1.468	COTA
FS	29	412299.492	142181.486	1.405	COTA
FS	30	412282.872	142180.534	1.406	COTA
FS	31	412257.901	142176.708	1.487	COTA
FS	32	412232.187	142174.553	1.483	COTA
FS	33	412206.91	142173.929	1.441	COTA
FS	34	412166.177	142173.001	1.631	COTA
FS	35	412141.841	142175.147	1.505	COTA
FS	36	412108.671	142183.011	1.505	COTA
FS	37	412203.977	142095.465	1.575	COTA
FS	38	412160.127	142020.822	1.452	COTA
FS	39	412096.54	141982.885	1.945	COTA
FS	40	412020.201	141911.621	1.869	COTA
FS	41	411952.537	141835.386	1.787	COTA
FS	42	411889.473	141782.475	1.774	COTA
FS	43	411862.186	141752.934	1.636	COTA
FS	44	411836.718	141845.033	1.914	COTA
FS	45	411898.752	141904.992	1.906	COTA
FS	46	411959.477	141976.255	1.875	COTA
FS	47	412025.406	142035.918	1.885	COTA
FS	48	412103.48	142093.923	1.885	COTA
FS	49	412155.1	142111.006	1.628	COTA
FS	V4'	412417.523	142438.653	3.868	COTA
FS	50	412001.747	142065.585	1.876	ESQ
FS	51	412183.759	141894.374	1.625	ESQ
FS	52	412362.391	142118.389	1.936	ESQ
FS	53	412370.814	141981.04	1.742	ESQ
FS	54	411992.761	141597.587	1.983	ESQ
FS	55	412108.387	141477.036	2.035	ESQ
FS	56	412384.156	141751.123	2.301	CAN
FS	57	412247.352	141605.777	1.773	CAN
FS	58	412213.705	141570.029	1.629	CAN
FS	59	412185.635	141542.509	2.561	CAN
FS	60	411568.373	140901.533	2.413	CAN



MARCHESINI FABIO

NIVELACIÓN GEOMETRICA POLIGONAL

ANEXO 5

NIVELACIÓN GEOMETRICA DE LA POLIGONAL

PUNTO	ATRÁS	INTERMED	ADELANTE	HORIZONT E	COTA	DIST ACUM	CORREC	COTA COM
BR467	1.617			4.037	2.42	0.00		2.420
P1	1.568		1.324	4.281	2.713			2.713
P2	1.469		1.502	4.248	2.779			2.779
P3	1.270		1.587	3.931	2.661			2.661
V1	1.506		1.687	3.75	2.244	580.63	-0.003	2.241
P4	1.523		1.457	3.816	2.293			2.293
P5	1.903		1.413	4.306	2.403			2.403
V2	1.528		0.660	5.174	3.646	891.45	-0.004	3.642
P6	1.499		1.498	5.175	3.676			3.676
P7	1.524		1.459	5.24	3.716			3.716
P8	1.479		1.454	5.265	3.786			3.786
V3	1.475		1.455	5.285	3.81	1398.22	-0.006	3.804
P9	1.519		1.447	5.357	3.838			3.838
P10	1.497		1.506	5.348	3.851			3.851
P11	1.512		1.480	5.38	3.868			3.868
P12	1.551		1.495	5.436	3.885			3.885
P13	1.475		1.535	5.376	3.901			3.901
P14	1.526		1.458	5.444	3.918			3.918
V4	0.782		1.547	4.679	3.897	2259.56	-0.010	3.887
P16	1.317		2.257	3.739	2.422			2.422
P17	1.190		1.608	3.321	2.131			2.131
P18	1.567		1.840	3.048	1.481			1.481
P19	1.553		1.425	3.176	1.623			1.623
P20	1.569		1.536	3.209	1.64			1.640
P21	1.492		1.352	3.349	1.857			1.857
V5	1.522		1.462	3.409	1.887	2975.23	-0.014	1.873
P22	1.623		1.420	3.612	1.989			1.989
P23	1.519		1.391	3.74	2.221			2.221
P24	1.480		1.500	3.72	2.24			2.240
V0	1.468		1.469	3.719	2.251	3515.97	-0.016	2.235
P25	1.522		1.460	3.781	2.259			2.259
P26	1.416		1.446	3.751	2.335			2.335
P27	1.465		1.493	3.723	2.258			2.258
P28	1.632		1.553	3.802	2.17			2.170
BR467	0.335		1.363	2.774	2.439	4161.38	-0.019	2.420

$$T = 2cm \sqrt{L} = 4.07cm$$

$$e = -0.019 < T$$

$$C = \frac{e \times L}{L}$$

COMPENSACIÓN POLIGONAL

ANEXO 6

distancia	DX	DY	long total	EX	EY	corrección dx	corrección dy	DX CORR.	DY CORR.
580.6279723	551.4297531	181.807782	2259.547442	0.006122545	-0.01800167	0.001573289	-0.00462583	551.4281798	181.8124078
310.8254134	307.5500741	45.00432806	2259.547442	0.006122545	-0.01800167	0.000842223	-0.00247633	307.5492318	45.00680439
506.7655593	-31.29834525	505.797927	2259.547442	0.006122545	-0.01800167	0.001373148	-0.00403737	-31.2997184	505.8019644
861.3286966	-53.16327355	859.6864486	2259.547442	0.006122545	-0.01800167	0.002333885	-0.00686215	-53.1656074	859.6933108
suma	suma	suma						774.5120858	1592.314487
2259.547442	774.5182083	1592.296486							
			long total	EX	EY	corrección dx	corrección dy	DX CORR.	DY CORR.
645.4208568	34.52542032	644.4967632	1901.837126	0.005153281	-0.01515181	0.001748854	-0.00514203	34.52716918	644.4916212
540.7373699	455.747988	291.0166227	1901.837126	0.005153281	-0.01515181	0.0014652	-0.00430802	455.7494532	291.0123147
715.6788992	284.2335242	656.8162532	1901.837126	0.005153281	-0.01515181	0.001939227	-0.00570177	284.2354635	656.8105515
SUMA	SUMA	SUMA						774.5120858	1592.314487
1901.837126	774.5069325	1592.329639							
	diferencia	diferencia							
4161.384568	0.011275826	-0.08315348							
	EX POL.D	EY POL.D	EX POL.I	EY POL.I					
	0.006122545	-0.01800167	0.005153281	-0.01515181					



AJUSTE DE LOS PUNTOS RADIADOS

ANEXO 7

COORDENADAS MEDIDAS					COORDENADAS COMPENSADAS				
PUN.	ESTE	NORTE	COTA	IND.	PUN.	ESTE	NORTE	COTA	IND.
ESTACION BR467									
BR467	411643.049	140846.304	2.42		BR467	411643.0490	140846.3040	2.420	
1	411175.54	141152.118	2.463	esq	1	411175.5400	141152.1180	2.463	esq
2	411199.916	141150.731	2.152	cota	2	411199.9160	141150.7310	2.152	cota
3	411245.984	141140.445	2.341	cota	3	411245.9840	141140.4450	2.341	cota
4	411255.829	141092.214	2.165	alam	4	411255.8290	141092.2140	2.165	alam
5	411220.03	141202.377	1.919	alam	5	411220.0300	141202.3770	1.919	alam
6	411147.791	141172.205	2.217	esq	6	411147.7910	141172.2050	2.217	esq
7	411066.249	141196.354	2.068	alam	7	411066.2490	141196.3540	2.068	alam
8	411569.931	140859.605	2.366	alam	8	411569.9310	140859.6050	2.366	alam
9	411585.722	140847.731	2.361	esq	9	411585.7220	140847.7310	2.361	esq
10	411631.794	140883.204	2.684	cota	10	411631.7940	140883.2040	2.684	cota
11	411655.12	140821.643	2.359	esq	11	411655.1200	140821.6430	2.359	esq
12	411696.813	140829.596	2.32	alam	12	411696.8130	140829.5960	2.320	alam
ESTACION V1									
V1	412194.48	141028.108	2.264		V1	412194.4772	141028.1164	2.241	
13	412286.146	140726.274	2.544	EDI	13	412286.1452	140726.2830	2.521	EDI
14	412303.284	140744.475	2.558	EDI	14	412303.2831	140744.4842	2.535	EDI
15	412306.986	140748.406	2.595	EDI	15	412306.9851	140748.4152	2.572	EDI
16	412311.991	140753.721	2.646	EDI	16	412311.9901	140753.7302	2.623	EDI
17	412323.097	140765.515	2.576	EDI	17	412323.0960	140765.5243	2.553	EDI
18	412337.472	140780.782	2.559	EDI	18	412337.4709	140780.7914	2.536	EDI
19	412338.117	140781.466	2.555	EDI	19	412338.1159	140781.4754	2.532	EDI
20	412379.695	140825.621	2.594	EDI	20	412379.6936	140825.6307	2.571	EDI
21	412377.402	140827.78	2.565	EDI	21	412377.4006	140827.7897	2.542	EDI
22	412379.459	140829.964	2.636	EDI	22	412379.4575	140829.9737	2.613	EDI
23	412371.233	140857.508	2.555	EDI	23	412371.2313	140857.5176	2.532	EDI
24	412370.472	140873.69	2.536	EDI	24	412370.4702	140873.6996	2.513	EDI
25	412376.565	140873.976	2.562	EDI	25	412376.5632	140873.9857	2.539	EDI
26	412387.771	140884.765	2.524	EDI	26	412387.7692	140884.7747	2.501	EDI
27	412425.367	141091.101	2.321	ESQ	27	412425.3637	141091.1110	2.298	ESQ
28	412345.517	141086.208	2.647	ESQ	28	412345.5138	141086.2174	2.624	ESQ
29	412338.177	141205.983	2.426	ESQ	29	412338.1730	141205.9924	2.403	ESQ
30	412418.027	141210.876	2.103	ESQ	30	412418.0229	141210.8859	2.080	ESQ
31	412421.381	141152.679	2.476	ALM	31	412421.3773	141152.6890	2.453	ALM
32	412246.305	140858.98	2.289	MAN	32	412246.3033	140858.9888	2.266	MAN
ESTACION V2									
V2	412502.031	141073.106	3.653		V2	412502.0264	141073.1232	3.642	
1	412492.6	141072.497	3.536	PB	1	412492.5954	141072.5140	3.525	PB
2	412483.3	141073.543	3.077	FZ	2	412483.2954	141073.5598	3.066	FZ
3	412483.543	141069.526	3.042	FZ	3	412483.5385	141069.5428	3.031	FZ
4	412511.192	141073.359	3.437	PB	4	412511.1874	141073.3764	3.426	PB
5	412523.272	141075.971	3.132	FZ	5	412523.2674	141075.9886	3.121	FZ
6	412523.526	141071.948	3.154	FZ	6	412523.5214	141071.9657	3.143	FZ
7	412438.661	140877.636	2.514	GAS	7	412438.6604	140877.6519	2.503	GAS
8	412438.504	140883.352	2.546	GAS	8	412438.5033	140883.3679	2.535	GAS
9	412506.826	140840.948	3.606	PB	9	412506.8262	140840.9653	3.595	PB
10	412525.326	140841.806	3.603	PB	10	412525.3262	140841.8237	3.592	PB
11	412549.363	140832.817	2.72	GAS	11	412549.3634	140832.8352	2.709	GAS

COORDENADAS MEDIDAS					COORDENADAS COMPENSADAS				
PUN.	ESTE	NORTE	COTA	IND.	PUN.	ESTE	NORTE	COTA	IND.
12	412553.177	140836.996	2.883	POL	12	412553.1773	140837.0143	2.872	POL
13	412499.641	141458.556	3.127	FZ	13	412499.6285	141458.5732	3.116	FZ
14	412499.867	141454.475	3.102	FZ	14	412499.8546	141454.4922	3.091	FZ
15	412487.602	141454.315	3.489	PB	15	412487.5896	141454.3319	3.478	PB
16	412469.045	141455.459	3.49	PB	16	412469.0325	141455.4755	3.479	PB
17	412459.772	141456.121	3.024	FZ	17	412459.7595	141456.1373	3.013	FZ
18	412459.992	141452.115	2.996	FZ	18	412459.9796	141452.1313	2.985	FZ
19	412482.456	141690.239	3.087	OLI	19	412482.4387	141690.2558	3.076	OLI
20	412516.382	141674.521	2.237	OLI	20	412516.3650	141674.5385	2.226	OLI
21	412445.548	141707.49	2.991	OLI	21	412445.5304	141707.5060	2.980	OLI
22	412462.768	142057.236	3.087	FZ	22	412462.7432	142057.2524	3.076	FZ
23	412462.99	142053.189	3.086	FZ	23	412462.9652	142053.2054	3.075	FZ
24	412450.898	142050.91	3.461	PB	24	412450.8733	142050.9262	3.450	PB
25	412432.248	142053.024	3.46	PB	25	412432.2232	142053.0398	3.449	PB
26	412422.847	142054.771	2.996	FZ	26	412422.8222	142054.7866	2.985	FZ
27	412423.206	142050.726	2.999	FZ	27	412423.1813	142050.7416	2.988	FZ
ESTACION V3									
V3	412470.75	141578.905	3.795		V3	412470.7267	141578.9252	3.804	
28	412394.502	141730.756	2.021	OLI	28	412394.4735	141730.7736	2.030	OLI
29	412363.491	141739.547	2.131	OLI	29	412363.4622	141739.5635	2.140	OLI
30	412384.313	141761.1	2.286	POSTE	30	412384.2834	141761.1172	2.295	POSTE
ESTACION V4									
V4	412417.628	142438.594	3.928		V4	412417.5611	142438.6185	3.887	
31	412438.449	142452.476	3.274	FZ	31	412438.3814	142452.5015	3.233	FZ
32	412438.212	142456.465	3.372	FZ	32	412438.1442	142456.4905	3.331	FZ
33	412426.082	142452.219	3.791	PB	33	412426.0144	142452.2439	3.750	PB
34	412407.615	142451.884	3.811	PB	34	412407.5474	142451.9080	3.770	PB
35	412398.203	142454.055	3.355	FZ	35	412398.1353	142454.0786	3.314	FZ
36	412398.517	142450.135	3.308	FZ	36	412398.4495	142450.1586	3.267	FZ
37	412342.554	142442.317	2.043	POSTE	37	412342.4869	142442.3379	2.002	POSTE
V6	412383.746	142988.605	5.634	EST	V6	412383.6527	142988.6279	5.593	EST
ESTACION V6									
V6	412383.746	142988.605	5.634		V6	412383.6527	142988.6279	5.593	
38	412384.841	142814.171	5.278	PB	38	412384.7477	142814.1939	5.237	PB
39	412374.313	142875.336	5.209	PB	39	412374.2197	142875.3589	5.168	PB
40	412369.606	142952.501	5.319	PB	40	412369.5127	142952.5239	5.278	PB
41	412370.949	143041.579	5.259	PB	41	412370.8557	143041.6019	5.218	PB
42	412390.13	143042.604	5.264	PB	42	412390.0367	143042.6269	5.223	PB
43	412400.463	142989.797	5.299	PUEN	43	412400.3697	142989.8199	5.258	PUEN
44	412405.051	142912.651	5.298	PUEN	44	412404.9577	142912.6739	5.257	PUEN
45	412403.961	142818.985	5.274	PB	45	412403.8677	142819.0079	5.233	PB


MARCHESINI FABIO

COORDENADAS MEDIDAS					COORDENADAS COMPENSADAS				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	INDICE	PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	INDICE
ESTACION V1									
V1	412194.470	141028.108	2.264		V1	412194.4672	141028.1164	2.241	0
1	411631.689	140862.029	2.321	CPISTA	1	411631.6896	140862.0258	2.298	CPISTA
2	411625.781	140893.112	2.439	CPISTA	2	411625.7810	140893.1087	2.416	CPISTA
3	412383.680	141761.570	2.524	ESQ	3	412383.6621	141761.5823	2.501	ESQ
4	412358.240	141033.389	2.091	CPISTA	4	412358.2371	141033.4008	2.068	CPISTA
5	412364.238	141002.068	2.313	CPISTA	5	412364.2357	141002.0799	2.290	CPISTA
6	412197.689	141504.633	1.843	CPISTA	6	412197.6764	141504.6415	1.820	CPISTA
7	412229.708	141502.278	1.839	CPISTA	7	412229.6954	141502.2871	1.816	CPISTA
8	412161.354	140601.296	2.614	CPISTA	8	412161.3600	140601.3037	2.591	CPISTA
9	412129.200	140603.626	2.765	CPISTA	9	412129.2059	140603.6331	2.742	CPISTA
10	411530.939	140861.951	2.582	COTA	10	411530.9396	140861.9458	2.559	COTA
11	411580.253	140907.310	2.224	COTA	11	411580.2527	140907.3058	2.201	COTA
12	411627.684	140954.199	2.194	COTA	12	411627.6827	140954.1957	2.171	COTA
13	411658.437	140984.257	2.110	COTA	13	411658.4351	140984.2544	2.087	COTA
14	411688.861	141014.676	2.121	COTA	14	411688.8585	141014.6740	2.098	COTA
15	411725.947	141048.739	2.131	COTA	15	411725.9438	141048.7378	2.108	COTA
16	411756.923	141088.881	2.115	COTA	16	411756.9189	141088.8804	2.092	COTA
17	411781.142	141114.415	2.026	COTA	17	411781.1374	141114.4149	2.003	COTA
18	411813.289	141146.902	2.298	COTA	18	411813.2837	141146.9026	2.275	COTA
19	411850.109	141185.847	2.290	COTA	19	411850.1029	141185.8483	2.267	COTA
20	411878.013	141215.594	2.398	COTA	20	411878.0063	141215.5959	2.375	COTA
21	411904.393	141243.193	2.184	COTA	21	411904.3858	141243.1954	2.161	COTA
22	411925.936	141260.746	2.178	COTA	22	411925.9284	141260.7489	2.155	COTA
23	411944.870	141281.820	2.163	COTA	23	411944.8620	141281.8233	2.140	COTA
24	411960.799	141299.798	2.187	COTA	24	411960.7906	141299.8016	2.164	COTA
25	411980.519	141321.008	2.264	COTA	25	411980.5102	141321.0120	2.241	COTA
26	412006.405	141347.266	2.249	COTA	26	412006.3956	141347.2705	2.226	COTA
27	412034.439	141376.662	2.150	COTA	27	412034.4290	141376.6671	2.127	COTA
28	412060.422	141406.489	2.168	COTA	28	412060.4114	141406.4946	2.145	COTA
29	412082.081	141429.554	2.164	COTA	29	412082.0699	141429.5601	2.141	COTA
30	412112.478	141460.477	2.142	COTA	30	412112.4663	141460.4837	2.119	COTA
31	412138.691	141486.036	1.913	COTA	31	412138.6788	141486.0433	1.890	COTA
32	412170.895	141515.316	2.068	COTA	32	412170.8822	141515.3239	2.045	COTA
33	412218.737	141549.835	1.994	COTA	33	412218.7234	141549.8439	1.971	COTA
35	412243.184	141560.727	1.995	COTA	35	412243.1702	141560.7364	1.972	COTA
36	412264.481	141575.079	1.883	COTA	36	412264.4669	141575.0888	1.860	COTA
37	412291.423	141594.005	1.907	COTA	37	412291.4085	141594.0154	1.884	COTA
38	412321.002	141619.257	2.236	COTA	38	412320.9870	141619.2680	2.213	COTA
39	412339.487	141649.175	2.098	COTA	39	412339.4714	141649.1864	2.075	COTA
40	412358.687	141680.874	2.106	COTA	40	412358.6707	141680.8858	2.083	COTA
41	412364.480	141604.373	2.094	COTA	41	412364.4653	141604.3849	2.071	COTA
42	412331.495	141573.224	1.976	COTA	42	412331.4810	141573.2352	1.953	COTA
43	412305.359	141543.582	1.883	COTA	43	412305.3456	141543.5927	1.860	COTA
44	412279.332	141516.128	1.989	COTA	44	412279.3191	141516.1382	1.966	COTA
45	412230.775	141474.078	2.139	COTA	45	412230.7630	141474.0872	2.116	COTA
46	412176.993	141416.664	2.104	COTA	46	412176.9822	141416.6720	2.081	COTA
47	412138.531	141373.672	2.186	COTA	47	412138.5211	141373.6793	2.163	COTA
48	412109.895	141331.725	2.287	COTA	48	412109.8859	141331.7317	2.264	COTA
49	412080.400	141292.372	2.280	COTA	49	412080.3917	141292.3781	2.257	COTA
50	412048.802	141256.012	2.248	COTA	50	412048.7945	141256.0174	2.225	COTA

51	412004.190	141212.265	2.236	COTA	51	412004.1834	141212.2695	2.213	COTA
52	411969.715	141179.295	2.237	COTA	52	411969.7091	141179.2988	2.214	COTA
53	411930.392	141139.548	2.296	COTA	53	411930.3869	141139.5510	2.273	COTA
54	411892.441	141092.973	2.314	COTA	54	411892.4368	141092.9752	2.291	COTA
55	411862.438	141059.591	2.383	COTA	55	411862.4345	141059.5926	2.360	COTA
56	411823.789	141038.767	2.429	COTA	56	411823.7860	141038.7678	2.406	COTA
57	411792.406	141005.905	2.477	COTA	57	411792.4036	141005.9051	2.454	COTA
58	411768.628	140978.038	2.494	COTA	58	411768.6262	140978.0376	2.471	COTA
59	411745.545	140951.316	2.646	COTA	59	411745.5438	140951.3152	2.623	COTA
60	411719.630	140926.640	2.534	COTA	60	411719.6293	140926.6386	2.511	COTA
61	411830.712	140945.754	2.371	COTA	61	411830.7109	140945.7549	2.348	COTA
62	411872.890	140977.189	2.560	COTA	62	411872.8882	140977.1908	2.537	COTA
63	411918.614	141006.781	2.496	COTA	63	411918.6116	141006.7837	2.473	COTA
64	411957.756	141028.463	2.257	COTA	64	411957.7532	141028.4665	2.234	COTA
65	411994.182	141048.505	2.342	COTA	65	411994.1788	141048.5093	2.319	COTA
66	412038.313	141068.688	2.374	COTA	66	412038.3093	141068.6932	2.351	COTA
67	412085.299	141091.595	2.298	COTA	67	412085.2949	141091.6012	2.275	COTA
68	412130.934	141112.477	2.308	COTA	68	412130.9294	141112.4841	2.285	COTA
69	412186.953	141138.992	2.645	COTA	69	412186.9479	141139.0003	2.622	COTA
70	412217.990	141157.680	1.991	COTA	70	412217.9845	141157.6889	1.968	COTA
71	412251.755	141175.850	1.988	COTA	71	412251.7491	141175.8596	1.965	COTA
72	412290.193	141194.500	2.047	COTA	72	412290.1868	141194.5104	2.024	COTA
73	412324.226	141211.349	2.170	COTA	73	412324.2194	141211.3601	2.147	COTA
74	412363.148	141228.353	2.111	COTA	74	412363.1411	141228.3649	2.088	COTA
75	412404.522	141243.568	2.137	COTA	75	412404.5147	141243.5807	2.114	COTA
76	412160.762	141293.229	2.216	COTA	76	412160.7537	141293.2367	2.193	COTA
77	412160.762	141220.367	2.191	COTA	77	412160.7552	141220.3747	2.168	COTA
78	411970.997	141083.529	2.237	COTA	78	411970.9930	141083.5328	2.214	COTA
79	412238.900	141341.212	2.348	COTA	79	412238.8907	141341.2213	2.325	COTA
80	412380.293	141326.995	2.290	COTA	80	412380.2840	141327.0072	2.267	COTA
81	412225.877	141254.133	2.265	COTA	81	412225.8695	141254.1421	2.242	COTA
82	412034.252	141124.403	2.325	COTA	82	412034.2472	141124.4081	2.302	COTA
83	412099.367	141175.939	2.380	COTA	83	412099.3611	141175.9455	2.357	COTA
84	412372.852	141440.731	2.348	COTA	84	412372.8407	141440.7431	2.325	COTA
85	412315.178	141389.194	2.265	COTA	85	412315.1678	141389.2049	2.242	COTA
86	412302.155	141287.898	2.470	COTA	86	412302.1468	141287.9086	2.447	COTA
87	412407.651	141103.986	2.103	COTA	87	412407.6466	141103.9988	2.080	COTA
88	412365.393	141088.367	1.885	COTA	88	412365.3889	141088.3789	1.862	COTA
89	412317.970	141070.448	1.948	COTA	89	412317.9663	141070.4589	1.925	COTA
90	412270.030	141055.320	2.210	COTA	90	412270.0266	141055.3300	2.187	COTA
91	412212.381	141037.103	2.208	COTA	91	412212.3780	141037.1118	2.185	COTA
92	412173.858	141023.892	2.773	COTA	92	412173.8553	141023.9000	2.750	COTA
93	412146.851	141015.895	2.331	COTA	93	412146.8484	141015.9024	2.308	COTA
94	412099.862	140999.230	2.384	COTA	94	412099.8598	140999.2365	2.361	COTA
95	412018.907	140957.926	2.972	COTA	95	412018.9056	140957.9308	2.949	COTA
96	411512.554	140855.865	2.338	COTA	96	411512.5547	140855.8594	2.315	COTA
97	411521.473	140863.399	2.485	POST	97	411521.4736	140863.3936	2.462	POST
98	412149.639	140940.265	2.259	COTA	98	412149.6380	140940.2725	2.236	COTA
99	412106.672	140925.002	2.184	COTA	99	412106.6713	140925.0086	2.161	COTA
100	412067.184	140913.819	2.210	COTA	100	412067.1835	140913.8248	2.187	COTA
101	412029.101	140899.911	2.350	COTA	101	412029.1008	140899.9160	2.327	COTA
102	411981.761	140884.202	2.418	COTA	102	411981.7611	140884.2060	2.395	COTA
103	411981.049	140884.742	2.117	COTA	103	411981.0491	140884.7460	2.094	COTA

104	411981.171	140885.126	2.122	COTA	104	411981.1711	140885.1300	2.099	COTA
105	411937.903	140866.546	2.425	COTA	105	411937.9035	140866.5491	2.402	COTA
106	411937.379	140867.345	2.465	COTA	106	411937.3795	140867.3481	2.442	COTA
107	411936.628	140867.819	2.145	COTA	107	411936.6285	140867.8221	2.122	COTA
108	411896.113	140848.961	2.845	COTA	108	411896.1139	140848.9633	2.822	COTA
109	411895.009	140851.274	2.473	COTA	109	411895.0098	140851.2762	2.450	COTA
110	411894.476	140851.944	2.111	COTA	110	411894.4768	140851.9462	2.088	COTA
111	411850.060	140831.663	2.512	COTA	111	411850.0612	140831.6643	2.489	COTA
112	411849.227	140833.215	2.499	COTA	112	411849.2282	140833.2163	2.476	COTA
113	411848.751	140834.179	2.160	COTA	113	411848.7522	140834.1803	2.137	COTA
114	411810.625	140814.820	2.448	COTA	114	411810.6266	140814.8205	2.425	COTA
115	411808.370	140818.033	2.548	COTA	115	411808.3715	140818.0335	2.525	COTA
116	411812.064	140820.345	2.112	COTA	116	411812.0655	140820.3455	2.089	COTA
117	411769.365	140798.834	2.443	COTA	117	411769.3669	140798.8337	2.420	COTA
118	411767.446	140801.314	2.507	COTA	118	411767.4478	140801.3136	2.484	COTA
119	411727.369	140782.405	2.429	COTA	119	411727.3712	140782.4038	2.406	COTA
120	411726.114	140785.742	2.445	COTA	120	411726.1162	140785.7408	2.422	COTA
121	411722.983	140785.900	2.423	COTA	121	411722.9852	140785.8987	2.400	COTA
122	411674.242	140761.394	2.395	COTA	122	411674.2447	140761.3917	2.372	COTA
123	411671.885	140764.387	2.457	COTA	123	411671.8876	140764.3847	2.434	COTA
124	411670.736	140765.707	2.051	COTA	124	411670.7386	140765.7046	2.028	COTA
125	411655.131	140757.320	2.498	COTA	125	411655.1338	140757.3173	2.475	COTA
126	411652.429	140760.257	2.508	COTA	126	411652.4317	140760.2543	2.485	COTA
127	411683.044	140772.371	2.406	COTA	127	411683.0464	140772.3689	2.383	COTA
128	411741.701	140706.925	2.401	COTA	128	411741.7048	140706.9241	2.378	COTA
129	411758.682	140709.952	2.406	COTA	129	411758.6857	140709.9514	2.383	COTA
130	411806.223	140714.112	2.305	COTA	130	411806.2266	140714.1124	2.282	COTA
131	411822.297	140711.890	2.308	COTA	131	411822.3007	140711.8907	2.285	COTA
132	411835.615	140700.268	2.446	COTA	132	411835.6189	140700.2690	2.423	COTA
133	411838.324	140691.026	2.331	COTA	133	411838.3281	140691.0271	2.308	COTA
134	411842.795	140692.746	2.404	COTA	134	411842.7991	140692.7472	2.381	COTA
135	411851.906	140701.850	2.413	COTA	135	411851.9099	140701.8514	2.390	COTA
136	411866.307	140695.515	2.461	COTA	136	411866.3110	140695.5167	2.438	COTA
137	411889.468	140688.724	2.414	COTA	137	411889.4722	140688.7261	2.391	COTA
138	411872.234	140708.522	2.609	COTA	138	411872.2378	140708.5238	2.586	COTA
139	411924.824	140706.400	2.397	COTA	139	411924.8278	140706.4029	2.374	COTA
140	411943.279	140685.705	2.367	COTA	140	411943.2832	140685.7082	2.344	COTA
141	411958.901	140674.483	2.453	COTA	141	411958.9055	140674.4866	2.430	COTA
142	411971.292	140677.492	2.551	COTA	142	411971.2964	140677.4958	2.528	COTA
143	411995.565	140695.664	2.523	COTA	143	411995.5690	140695.6683	2.500	COTA
144	412026.583	140675.139	2.515	COTA	144	412026.5874	140675.1440	2.492	COTA
145	412061.489	140618.935	2.534	COTA	145	412061.4946	140618.9407	2.511	COTA
146	412094.052	140564.478	2.558	COTA	146	412094.0587	140564.4843	2.535	COTA
147	412122.049	140524.788	2.590	COTA	147	412122.0565	140524.7949	2.567	COTA
148	412114.165	140514.455	2.344	COTA	148	412114.1727	140514.4618	2.321	COTA
149	412097.942	140602.001	2.507	COTA	149	412097.9479	140602.0074	2.484	COTA
150	412103.611	140663.416	2.508	COTA	150	412103.6157	140663.4225	2.485	COTA
151	412108.660	140713.105	2.468	COTA	151	412108.6637	140713.1116	2.445	COTA
152	412112.472	140754.042	2.434	COTA	152	412112.4748	140754.0487	2.411	COTA
153	412118.515	140807.135	2.306	COTA	153	412118.5167	140807.1418	2.283	COTA
154	412122.351	140855.636	2.245	COTA	154	412122.3517	140855.6429	2.222	COTA
155	412127.415	140887.029	2.142	COTA	155	412127.4151	140887.0360	2.119	COTA
156	412131.683	140917.733	2.136	COTA	156	412131.6825	140917.7401	2.113	COTA

157	412122.342	140923.909	2.142	COTA	157	412122.3413	140923.9159	2.119	COTA
158	412095.789	140894.353	2.217	COTA	158	412095.7889	140894.3594	2.194	COTA
159	412075.342	140864.123	2.323	COTA	159	412075.3426	140864.1290	2.300	COTA
160	412052.476	140829.768	2.289	COTA	160	412052.4773	140829.7735	2.266	COTA
161	412035.259	140805.159	2.385	COTA	161	412035.2608	140805.1641	2.362	COTA
162	412014.063	140775.716	2.521	COTA	162	412014.0654	140775.7207	2.498	COTA
163	411992.054	140746.633	2.528	COTA	163	411992.0570	140746.6372	2.505	COTA
164	411965.765	140721.528	2.515	COTA	164	411965.7685	140721.5317	2.492	COTA
165	412210.305	140951.445	2.185	COTA	165	412210.3038	140951.4537	2.162	COTA
166	412210.728	140907.301	2.093	COTA	166	412210.7277	140907.3097	2.070	COTA
167	412210.282	140870.009	2.124	COTA	167	412210.2824	140870.0177	2.101	COTA
168	412211.249	140843.155	2.234	COTA	168	412211.2500	140843.1638	2.211	COTA
169	412207.388	140812.355	2.170	COTA	169	412207.3896	140812.3637	2.147	COTA
170	412197.072	140771.538	2.236	COTA	170	412197.0745	140771.5465	2.213	COTA
171	412208.426	140781.043	2.264	COTA	171	412208.4283	140781.0517	2.241	COTA
172	412238.299	140806.911	2.215	COTA	172	412238.3007	140806.9203	2.192	COTA
173	412273.043	140833.193	2.082	COTA	173	412273.0442	140833.2030	2.059	COTA
174	412302.636	140859.027	2.122	COTA	174	412302.6367	140859.0376	2.099	COTA
175	412299.540	140876.190	2.051	COTA	175	412299.5403	140876.2006	2.028	COTA
176	412273.044	140902.933	2.060	COTA	176	412273.0438	140902.9430	2.037	COTA
177	412237.381	140942.653	2.198	COTA	177	412237.3799	140942.6623	2.175	COTA
178	412225.298	140927.311	2.082	COTA	178	412225.2973	140927.3200	2.059	COTA
179	412232.429	140897.116	2.073	COTA	179	412232.4289	140897.1252	2.050	COTA
180	412233.716	140859.526	2.180	COTA	180	412233.7166	140859.5352	2.157	COTA
181	412246.472	140858.103	1.863	COTA	181	412246.4727	140858.1125	1.840	COTA
182	412232.616	140841.294	2.212	COTA	182	412232.6170	140841.3032	2.189	COTA
183	412227.859	140818.922	2.221	COTA	183	412227.8605	140818.9311	2.198	COTA
184	412280.699	140971.257	1.999	COTA	184	412280.6973	140971.2672	1.976	COTA
185	412309.144	140941.452	2.329	COTA	185	412309.1430	140941.4628	2.306	COTA
186	412336.642	140910.863	2.438	COTA	186	412336.6416	140910.8743	2.415	COTA
187	412364.258	140890.149	2.673	COTA	187	412364.2580	140890.1609	2.650	COTA
188	412402.247	140899.851	2.584	COTA	188	412402.2468	140899.8637	2.561	COTA
FAR178	412436.067	140917.370	2.488	POSTE	FAR178	412436.0665	140917.3834	2.465	POSTE
189	412409.032	140948.950	1.997	COTA	189	412409.0308	140948.9628	1.974	COTA
190	412408.462	140958.805	1.965	COTA	190	412408.4606	140958.8178	1.942	COTA
191	412404.714	140982.034	2.162	COTA	191	412404.7121	140982.0467	2.139	COTA
192	412402.939	140986.046	1.983	COTA	192	412402.9370	140986.0587	1.960	COTA
193	412398.270	140996.039	1.841	COTA	193	412398.2678	140996.0516	1.818	COTA
194	412380.394	140989.912	1.860	COTA	194	412380.3920	140989.9242	1.837	COTA
195	412338.474	140982.326	1.949	COTA	195	412338.4721	140982.3374	1.926	COTA
196	412302.784	140977.303	1.992	COTA	196	412302.7822	140977.3136	1.969	COTA
197	412336.973	140977.289	1.915	COTA	197	412336.9712	140977.3003	1.892	COTA
198	412406.409	140986.889	1.275	COTA	198	412406.4070	140986.9018	1.252	COTA
199	412386.771	140969.759	1.350	COTA	199	412386.7694	140969.7714	1.327	COTA
200	412367.172	140952.466	1.480	COTA	200	412367.1707	140952.4780	1.457	COTA
201	412349.770	140935.678	1.643	COTA	201	412349.7691	140935.6896	1.620	COTA
202	412336.662	140922.229	1.931	COTA	202	412336.6614	140922.2403	1.908	COTA
V7	412338.608	140727.854	2.660		V7	412338.6114	140727.8654	2.637	

ESTACION V7

V7	412338.608	140727.854	2.660	412338.608	140728	412338.6114	140727.8654	2.637	
203	412130.029	140508.840	2.906	BORDE	203	412130.0324	140508.8514	2.883	BORDE
204	412137.494	140504.012	2.644	BORDE	204	412137.4974	140504.0234	2.621	BORDE

MARCHESINI FABIO
N° 40.710

205	412165.591	140533.690	2.720	BORDE	205	412165.5944	140533.7014	2.697	BORDE
206	412191.620	140562.441	2.570	BORDE	206	412191.6234	140562.4524	2.547	BORDE
207	412216.280	140590.522	2.591	BORDE	207	412216.2834	140590.5334	2.568	BORDE
208	412241.883	140616.291	2.511	BORDE	208	412241.8864	140616.3024	2.488	BORDE
209	412269.724	140638.516	2.413	BORDE	209	412269.7274	140638.5274	2.390	BORDE
210	412285.874	140666.537	2.280	BORDE	210	412285.8774	140666.5484	2.257	BORDE
211	412316.375	140693.997	2.291	BORDE	211	412316.3784	140694.0084	2.268	BORDE
212	412344.771	140721.536	2.496	BORDE	212	412344.7744	140721.5474	2.473	BORDE
213	412373.566	140751.099	2.267	BORDE	213	412373.5694	140751.1104	2.244	BORDE
214	412402.119	140778.140	2.127	BORDE	214	412402.1224	140778.1514	2.104	BORDE
215	412441.277	140797.888	2.282	POSTE	215	412441.2804	140797.8994	2.259	POSTE
216	412445.973	140816.681	2.331	POSTE	216	412445.9764	140816.6924	2.308	POSTE
217	412440.566	140821.226	2.601	POSTE	217	412440.5694	140821.2374	2.578	POSTE


 MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

COORDENADAS MEDIDAS					COORDENADAS COMPENSADAS				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	INDICE	PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	INDICE
ESTACION V0									
V0	411677.57	141490.801	2.209		V0	411677.5762	141490.7956	2.235	0
1	411199.916	141150.731	2.126	COTA	1	411199.9198	141150.7289	2.152	COTA
2	411175.54	141152.118	2.437	COTA	2	411175.5438	141152.1161	2.463	COTA
3	411294.605	141264.639	2.005	COTA	3	411294.6096	141264.6362	2.031	COTA
4	411349.18	141315.033	1.963	COTA	4	411349.1850	141315.0299	1.989	COTA
5	411405.574	141375.853	1.947	COTA	5	411405.5794	141375.8495	1.973	COTA
6	411461.969	141443.623	1.936	COTA	6	411461.9748	141443.6191	1.962	COTA
7	411518.363	141504.443	1.919	COTA	7	411518.3693	141504.4387	1.945	COTA
8	411572.938	141563.525	1.901	COTA	8	411572.9447	141563.5203	1.927	COTA
9	411620.236	141619.131	1.801	COTA	9	411620.2430	141619.1260	1.827	COTA
10	411676.631	141685.164	1.735	COTA	10	411676.6385	141685.1586	1.761	COTA
11	411734.844	141740.77	1.698	COTA	11	411734.8519	141740.7642	1.724	COTA
12	411774.866	141784.213	1.686	COTA	12	411774.8742	141784.2070	1.712	COTA
13	411831.26	141723.393	1.7	COTA	13	411831.2678	141723.3866	1.726	COTA
14	411798.515	141692.115	1.724	COTA	14	411798.5225	141692.1088	1.750	COTA
15	411771.227	141660.836	1.747	COTA	15	411771.2343	141660.8300	1.773	COTA
16	411731.206	141622.606	1.775	COTA	16	411731.2131	141622.6003	1.801	COTA
17	411693.003	141579.164	1.843	COTA	17	411693.0098	141579.1585	1.869	COTA
18	411649.343	141535.721	1.896	COTA	18	411649.3495	141535.7158	1.922	COTA
19	411612.96	141499.23	1.913	COTA	19	411612.9662	141499.2251	1.939	COTA
20	411574.757	141461	1.937	COTA	20	411574.7630	141460.9953	1.963	COTA
21	411536.555	141419.295	1.949	COTA	21	411536.5607	141419.2906	1.975	COTA
22	411501.99	141388.016	1.957	COTA	22	411501.9955	141388.0118	1.983	COTA
23	411474.703	141356.738	1.965	COTA	23	411474.7082	141356.7340	1.991	COTA
24	411436.5	141316.771	2.001	COTA	24	411436.5050	141316.7673	2.027	COTA
25	411398.298	141282.017	2.005	COTA	25	411398.3027	141282.0135	2.031	COTA
26	411372.829	141250.738	2.017	COTA	26	411372.8335	141250.7347	2.043	COTA
27	411338.265	141217.721	2.04	COTA	27	411338.2693	141217.7179	2.066	COTA
28	411303.242	141177.673	2.045	COTA	28	411303.2460	141177.6702	2.071	COTA
29	411245.984	141140.445	2.315	COTA	29	411245.9878	141140.4426	2.341	COTA
30	411371.01	141113.459	2.112	COTA	30	411371.0136	141113.4557	2.138	COTA
31	411396.478	141143	2.089	COTA	31	411396.4818	141142.9965	2.115	COTA
32	411427.404	141181.23	2.071	COTA	32	411427.4080	141181.2263	2.097	COTA
33	411469.245	141217.721	2.046	COTA	33	411469.2493	141217.7171	2.072	COTA
34	411501.99	141252.476	2.038	COTA	34	411501.9945	141252.4718	2.064	COTA
35	411536.555	141294.18	2.02	COTA	35	411536.5598	141294.1756	2.046	COTA
36	411574.757	141327.197	1.999	COTA	36	411574.7620	141327.1923	2.025	COTA
37	411607.502	141360.213	1.995	COTA	37	411607.5073	141360.2081	2.021	COTA
38	411643.886	141398.443	1.957	COTA	38	411643.8915	141398.4379	1.983	COTA
39	411676.631	141431.459	1.947	COTA	39	411676.6368	141431.4536	1.973	COTA
40	411714.833	141471.426	1.915	COTA	40	411714.8390	141471.4204	1.941	COTA
41	411749.397	141509.656	1.895	COTA	41	411749.4033	141509.6501	1.921	COTA
42	411787.6	141551.361	1.838	COTA	42	411787.6066	141551.3549	1.864	COTA
43	411836.718	141598.279	1.797	COTA	43	411836.7249	141598.2725	1.823	COTA
44	411882.197	141645.197	1.75	COTA	44	411882.2042	141645.1902	1.776	COTA
45	411944.398	141567.503	1.792	COTA	45	411944.4047	141567.4958	1.818	COTA
46	411903.882	141527.043	1.841	COTA	46	411903.8884	141527.0361	1.867	COTA
47	411872.575	141493.619	1.847	COTA	47	411872.5812	141493.6123	1.873	COTA
48	411837.585	141460.196	1.9	COTA	48	411837.5910	141460.1895	1.926	COTA
49	411802.594	141428.531	1.942	COTA	49	411802.5997	141428.5248	1.968	COTA

COORDENADAS MEDIDAS					COORDENADAS COMPENSADAS				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	INDICE	PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	INDICE
50	411771.287	141389.83	1.959	COTA	50	411771.2925	141389.8240	1.985	COTA
51	411725.247	141344.093	1.999	COTA	51	411725.2522	141344.0873	2.025	COTA
52	411681.048	141298.355	2.037	COTA	52	411681.0528	141298.3496	2.063	COTA
53	411653.424	141271.968	2.06	COTA	53	411653.4287	141271.9628	2.086	COTA
54	411622.117	141229.749	2.068	COTA	54	411622.1214	141229.7440	2.094	COTA
55	411583.443	141198.085	2.091	COTA	55	411583.4472	141198.0803	2.117	COTA
56	411552.136	141166.42	2.106	COTA	56	411552.1399	141166.4155	2.132	COTA
57	411529.685	141138.641	2.124	COTA	57	411529.6888	141138.6366	2.150	COTA
58	411504.254	141111.887	2.142	COTA	58	411504.2576	141111.8828	2.168	COTA
59	411465.581	141083.741	2.145	COTA	59	411465.5844	141083.7371	2.171	COTA
60	411439.798	141045.04	2.174	COTA	60	411439.8011	141045.0363	2.200	COTA
61	411511.758	140974.913	2.247	COTA	61	411511.7606	140974.9088	2.273	COTA
62	411562.278	141018.882	2.227	COTA	62	411562.2809	141018.8774	2.253	COTA
63	411586.977	141054.271	2.211	COTA	63	411586.9802	141054.2662	2.237	COTA
64	411622.903	141089.661	2.202	COTA	64	411622.9064	141089.6560	2.228	COTA
65	411647.163	141117.499	2.163	COTA	65	411647.1666	141117.4938	2.189	COTA
66	411672.3	141144.353	2.163	COTA	66	411672.3038	141144.3477	2.189	COTA
67	411711.594	141181.887	2.146	COTA	67	411711.5981	141181.8814	2.172	COTA
68	411744.152	141217.276	2.099	COTA	68	411744.1563	141217.2702	2.125	COTA
69	411775.587	141256.955	2.05	COTA	69	411775.5916	141256.9489	2.076	COTA
70	411808.145	141285.91	2.042	COTA	70	411808.1498	141285.9037	2.068	COTA
71	411832.843	141313.793	2.005	COTA	71	411832.8480	141313.7866	2.031	COTA
72	411864.278	141352.399	1.947	COTA	72	411864.2832	141352.3923	1.973	COTA
73	411900.204	141395.295	1.912	COTA	73	411900.2095	141395.2881	1.938	COTA
74	411938.375	141427.467	1.866	COTA	74	411938.3807	141427.4598	1.892	COTA
75	411976.546	141463.929	1.845	COTA	75	411976.5520	141463.9216	1.871	COTA
76	412007.981	141500.391	1.805	COTA	76	412007.9872	141500.3834	1.831	COTA

ESTACION V5

V5	ESTE	NORTE	COTA	INDICE	V5	ESTE	NORTE	COTA	INDICE
V5	412133.312	141781.827	1.826		V5	412133.3256	141781.8079	1.873	0
1	412043.907	141543.287	1.728	COTA	1	412043.9157	141543.2698	1.775	COTA
2	412093.305	141586.183	1.625	COTA	2	412093.3146	141586.1648	1.672	COTA
3	412132.975	141631.54	1.625	COTA	3	412132.9855	141631.5209	1.672	COTA
4	412202.84	141690.217	1.639	COTA	4	412202.8517	141690.1965	1.686	COTA
5	412231.312	141737.093	1.82	COTA	5	412231.3247	141737.0719	1.867	COTA
6	412284.803	141785.333	1.649	COTA	6	412284.8167	141785.3108	1.696	COTA
7	412322.855	141852.498	1.801	COTA	7	412322.8701	141852.4750	1.848	COTA
8	412311.04	141922.556	1.796	COTA	8	412311.0565	141922.5333	1.843	COTA
9	412241.988	141864.245	1.753	COTA	9	412242.0033	141864.2237	1.800	COTA
10	412184.682	141808.075	1.848	COTA	10	412184.6962	141808.0549	1.895	COTA
11	412100.01	141724.348	1.76	COTA	11	412100.0224	141724.3296	1.807	COTA
12	412030.435	141637.658	1.703	COTA	12	412030.4457	141637.6411	1.750	COTA
13	411984.913	141607.963	1.737	COTA	13	411984.9230	141607.9470	1.784	COTA
14	411922.219	141683.426	1.684	COTA	14	411922.2306	141683.4113	1.731	COTA
15	411958.602	141721.656	1.62	COTA	15	411958.6144	141721.6405	1.667	COTA
17	412070.516	141822.128	1.718	COTA	17	412070.5305	141822.1102	1.765	COTA
18	412189.553	141957.724	1.595	COTA	18	412189.5702	141957.7038	1.642	COTA
19	412274.67	142016.931	1.607	COTA	19	412274.6885	142016.9090	1.654	COTA
20	412325.701	142078.629	1.521	COTA	20	412325.7207	142078.6060	1.568	COTA
21	412315.566	142237.669	1.389	COTA	21	412315.5890	142237.6462	1.436	COTA
22	412318.238	142410.393	1.378	COTA	22	412318.2646	142410.3701	1.425	COTA

COORDENADAS MEDIDAS					COORDENADAS COMPENSADAS				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	INDICE	PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	INDICE
23	412291.769	142381.233	1.378	COTA	23	412291.7950	142381.2107	1.425	COTA
24	412259.938	142349.401	1.401	COTA	24	412259.9633	142349.3793	1.448	COTA
25	412236.42	142324.218	1.431	COTA	25	412236.4448	142324.1968	1.478	COTA
26	412215.686	142301.131	1.395	COTA	26	412215.7103	142301.1102	1.442	COTA
27	412239.627	142284.132	1.362	COTA	27	412239.6510	142284.1107	1.409	COTA
28	412267.533	142271.288	1.468	COTA	28	412267.5567	142271.2662	1.515	COTA
29	412299.492	142181.486	1.405	COTA	29	412299.5138	142181.4635	1.452	COTA
30	412282.872	142180.534	1.406	COTA	30	412282.8938	142180.5119	1.453	COTA
31	412257.901	142176.708	1.487	COTA	31	412257.9227	142176.6864	1.534	COTA
32	412232.187	142174.553	1.483	COTA	32	412232.2087	142174.5319	1.530	COTA
33	412206.91	142173.929	1.441	COTA	33	412206.9317	142173.9084	1.488	COTA
34	412166.177	142173.001	1.631	COTA	34	412166.1987	142172.9813	1.678	COTA
35	412141.841	142175.147	1.505	COTA	35	412141.8627	142175.1278	1.552	COTA
36	412108.671	142183.011	1.505	COTA	36	412108.6929	142182.9924	1.552	COTA
37	412203.977	142095.465	1.575	COTA	37	412203.9971	142095.4445	1.622	COTA
38	412160.127	142020.822	1.452	COTA	38	412160.1455	142020.8024	1.499	COTA
39	412096.54	141982.885	1.945	COTA	39	412096.5578	141982.8667	1.992	COTA
40	412020.201	141911.621	1.869	COTA	40	412020.2173	141911.6043	1.916	COTA
41	411952.537	141835.386	1.787	COTA	41	411952.5517	141835.3707	1.834	COTA
42	411889.473	141782.475	1.774	COTA	42	411889.4866	141782.4610	1.821	COTA
43	411862.186	141752.934	1.636	COTA	43	411862.1990	141752.9205	1.683	COTA
44	411836.718	141845.033	1.914	COTA	44	411836.7329	141845.0200	1.961	COTA
45	411898.752	141904.992	1.906	COTA	45	411898.7682	141904.9778	1.953	COTA
46	411959.477	141976.255	1.875	COTA	46	411959.4946	141976.2395	1.922	COTA
47	412025.406	142035.918	1.885	COTA	47	412025.4249	142035.9012	1.932	COTA
48	412103.48	142093.923	1.885	COTA	48	412103.5000	142093.9045	1.932	COTA
49	412155.1	142111.006	1.628	COTA	49	412155.1204	142110.9865	1.675	COTA
V4'	412417.523	142438.653	3.868	COTA	V4'	412417.5501	142438.6281	3.915	COTA
50	412001.747	142065.585	1.876	ESQ	50	412001.7665	142065.5686	1.923	ESQ

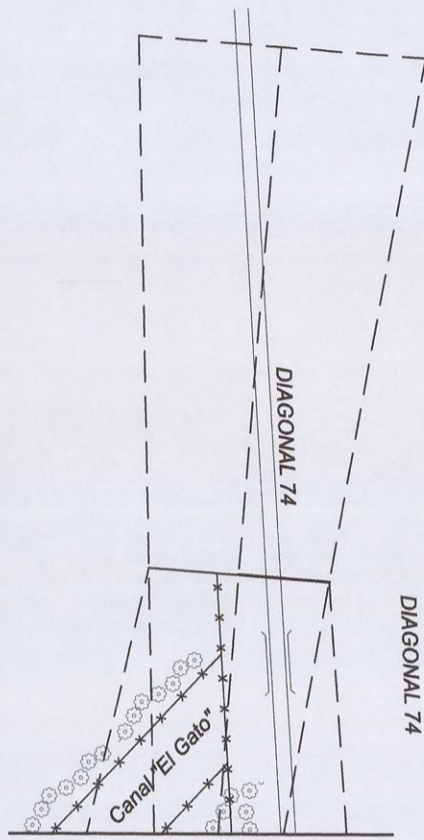

MARCHESINI FABIO
 N° 40.710

PLANO DE CURVAS DE NIVEL
y
PLANO DE PUNTOS ACOTADOS

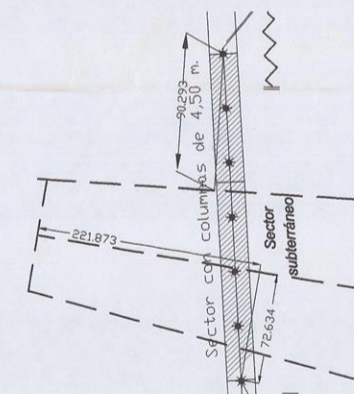
ANEXO 8



Detalle de continuación de la superficies limitadora de obstáculos correspondiente a la cabecera 19

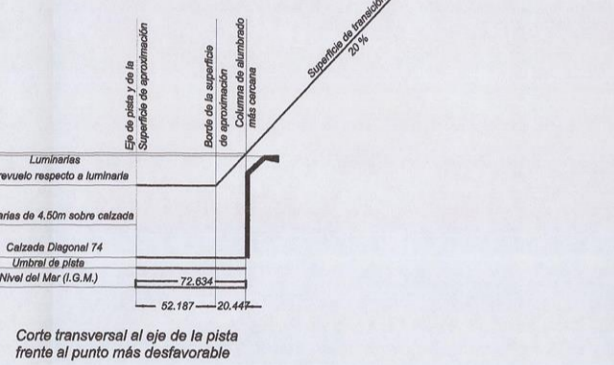
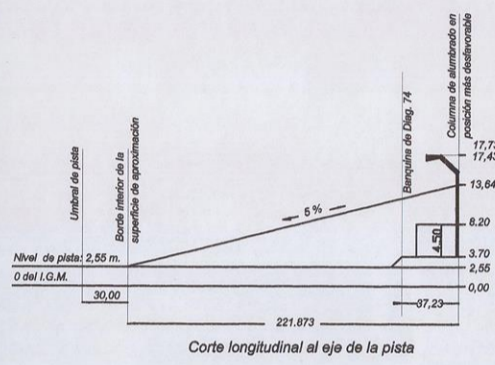
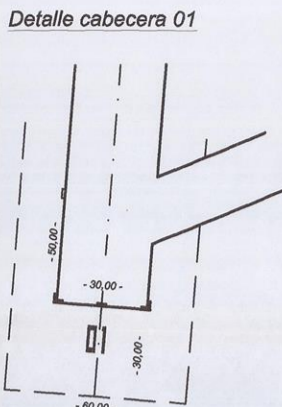
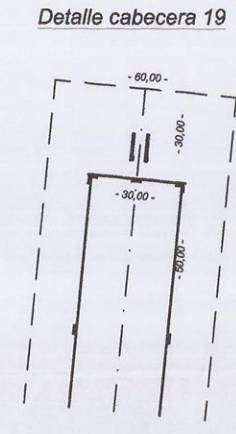
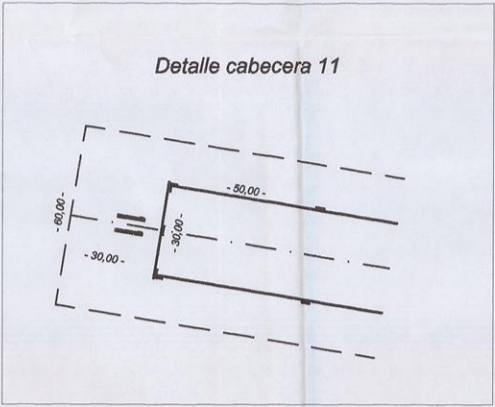
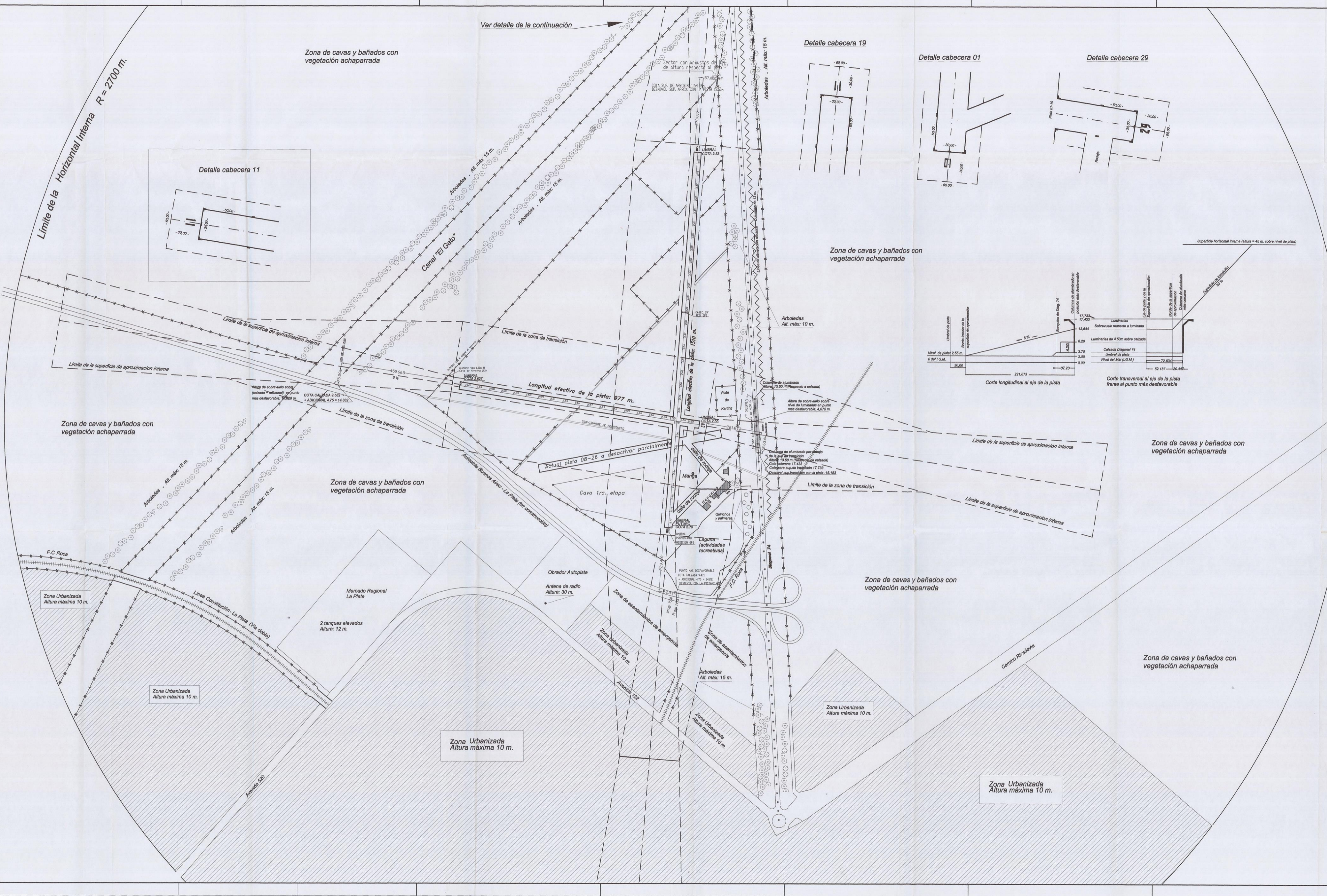


DETALLE DIAGONAL 74



NOTAS:
 Superficie de la pista: Casap
 Longitud de la pista 01-19 = 877m
 Longitud de la pista 01-19 = 1510m
 Ayudas visuales: ver detalles de cabeceras.
 La superficie horizontal interna, superficies de aproximación y zonas de transición se encuentran libres de obstáculos.
 Nivel en ambas cabeceras: indicado en dibujo
 Nivel del eje cada 50 m.: indicado en dibujo.
 Punto magnético verdadero: 11-28
 Sistema de medición: GPS
 Coordenadas Geográficas (WGS84)
 Cabecera 11: Latitud: 34° 52' 24.0700" S; Longitud: 67° 58' 13.8820" O
 Cabecera 19: Latitud: 34° 52' 20.5420" S; Longitud: 67° 58' 07.7720" O
 Cabecera 01: Latitud: 34° 52' 42.8081" S; Longitud: 67° 57' 41.1999" O
 Cabecera 19: Latitud: 34° 51' 54.0338" S; Longitud: 67° 57' 58.8927" O
 Cruce de Pistas S: Latitud: 34° 52' 20.0194" S; Longitud: 67° 57' 39.8950" O
 Método utilizado: Estación Total.
 Equipo utilizado: 2 Arce/Tippox LAMX de 12 canales.
 Referencia utilizada: LPOS (Estación permanente del Observatorio Astronómico - Universidad Nacional de La Plata)
 No se representa la totalidad del círculo por no caber en los formatos de papel existentes.
 Los sectores ombrados carecen de importancia por continuar el tipo de terreno y vegetación existente, sin construcciones en altura que constituyan obstáculos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 TRABAJO FINAL DE LA
 CARRERA DE AGRIMENSURA
 "TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
 EL AERODROMO TOLOSA"
 DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT
 ALUMNO: MARCHESINI FABIO
 Nº 40.710
 ESCALA 1:5.000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA
TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA
"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"

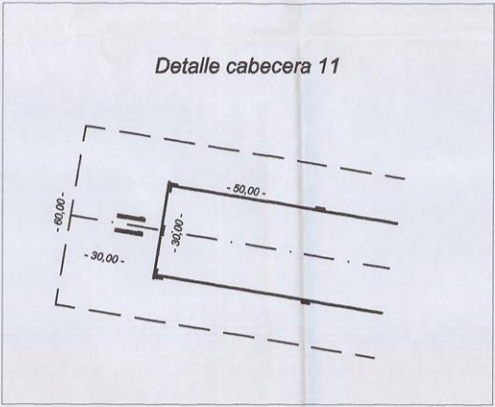
DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT
ALUMNO: MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

ESCALA 1:5.000

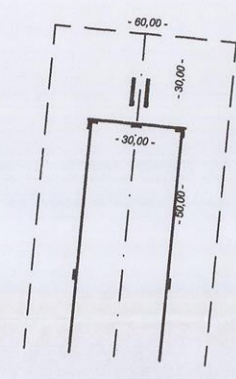
Ver detalle de la continuación

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

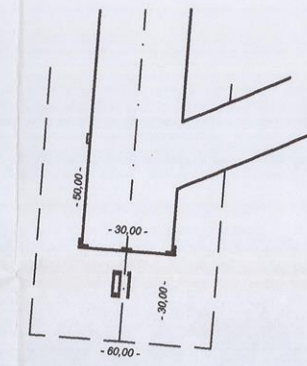
Límite de la Horizontal Interna R=2700 m.



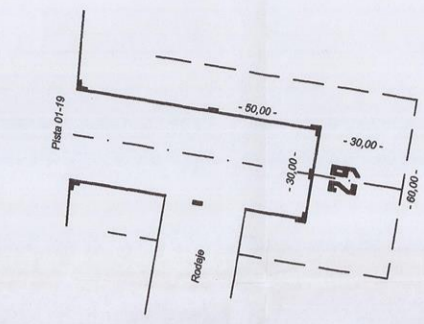
Detalle cabecera 19



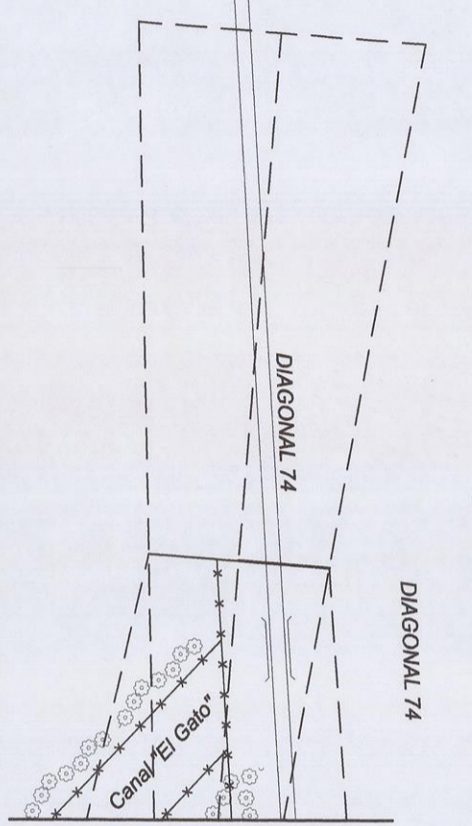
Detalle cabecera 01



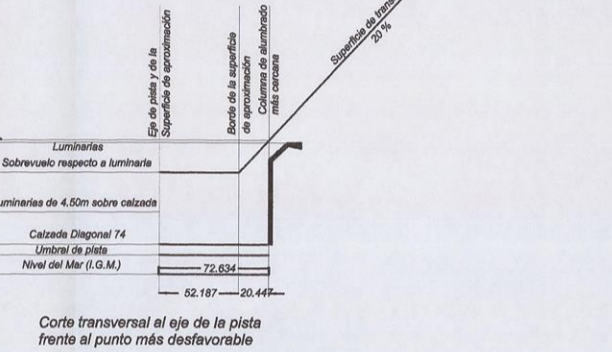
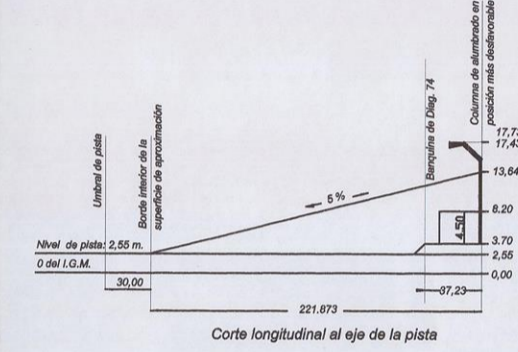
Detalle cabecera 29



Detalle de continuación de la superficies limitadora de obstáculos correspondiente a la cabecera 19



Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada



Longitud efectiva de la pista: 977 m.

Longitud efectiva de la pista: 1510 m.

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

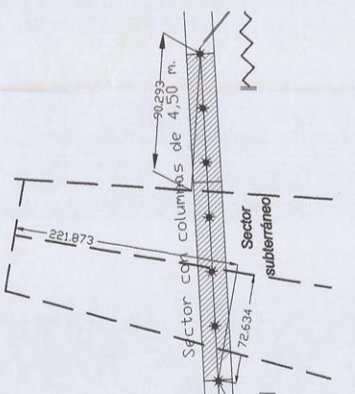
Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

DETALLE DIAGONAL 74

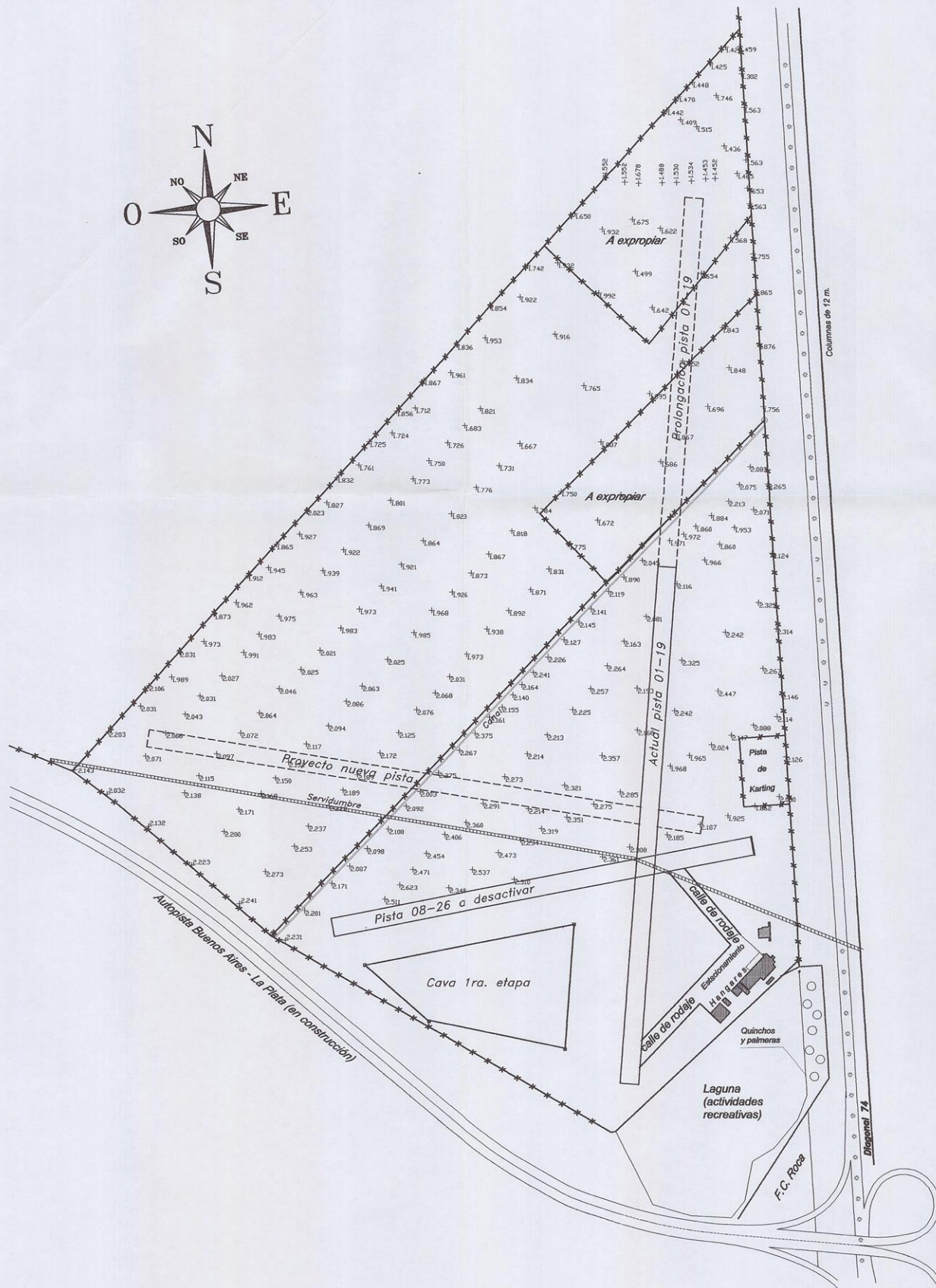
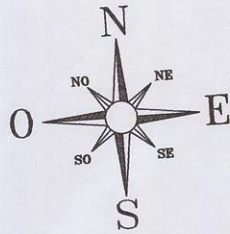


Zona Urbanizada Altura máxima 10 m.

Zona Urbanizada Altura máxima 10 m.

Zona Urbanizada Altura máxima 10 m.

NOTAS:
 Superficie de la pista: Césped
 Longitud de la pista 11-29 = 977m
 Longitud de la pista 01-19 = 1510m
 Ayudas visuales: ver detalles de cabeceras.
 La superficie horizontal interna, superficies de aproximación y zonas de transición se encuentran libres de obstáculos.
 Nivel en ambas cabeceras: indicado en dibujo
 Nivel del eje cada 50 m.: indicado en dibujo.
 Punto magnético aeródromo: 11-29
 Sistema de medición: GPS
 Coordenadas Geográficas (WGS84)
 Cabecera 11: Latitud: 34° 52' 24.0700" S; Longitud: 67° 58' 13.8920" O
 Cabecera 29: Latitud: 34° 52' 20.5420" S; Longitud: 67° 58' 07.7720" O
 Cabecera 01: Latitud: 34° 52' 42.8081" S; Longitud: 67° 57' 41.1999" O
 Cabecera 19: Latitud: 34° 51' 54.0338" S; Longitud: 67° 57' 58.8927" O
 Cruce de Pistas S-Cálculo: Latitud: 34° 52' 20.0194" S; Longitud: 67° 57' 39.6950" O
 Método utilizado: Estación Total.
 Equipo utilizado: 2 Axiom/Totop LAMX de 12 canales.
 Referencia utilizada: LPOS (Estación permanente del Observatorio Astronómico - Universidad Nacional de La Plata)
 No se representa la totalidad del círculo por no caber en los formatos de papel existentes.
 Los sectores ombrados carecen de importancia por continuar el tipo de terreno y vegetación existente, sin construcciones en altura que constituyan obstáculos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"
PLANO DE PUNTOS ACOTADOS

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

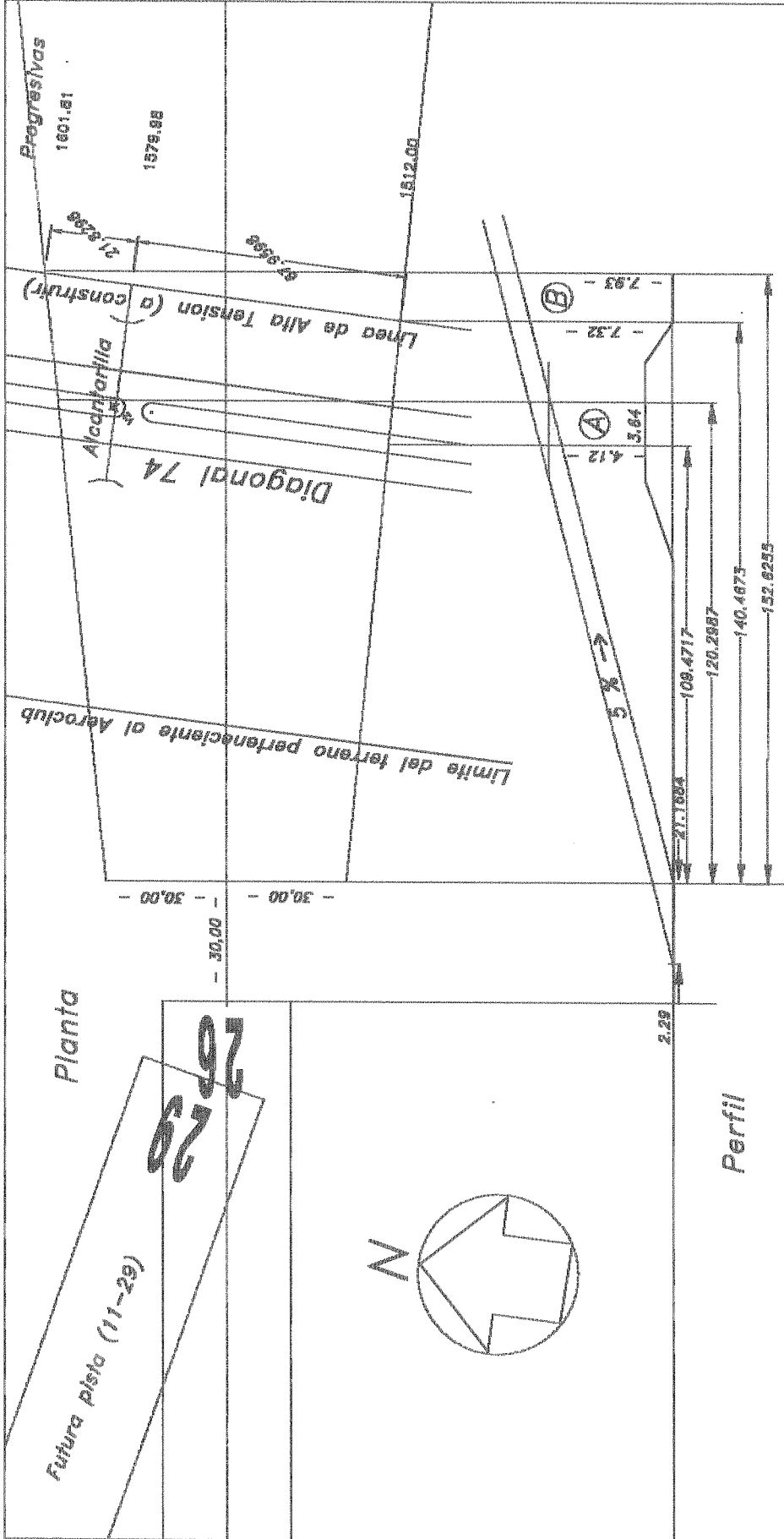
ALUMNO: MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

ESCALA 1:5000
EQUIDISTANCIA: 0.10

PLANO DE LA SITUACIÓN EN CABECERA 26 Y 29

SOBRE DIAGONAL 74

ANEXO 9

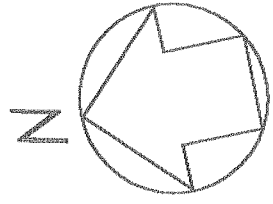


NOTAS:

- Ⓐ - Zona donde las luminarias a instalarse en la Diagonal 74 no deberían superar la altura indicada de 4,12 m. (contemplar adicionalmente la situación de la futura pista 11-29).
- Ⓑ - Zona donde el electroduto a construirse deberá ser tendido en forma subterránea.

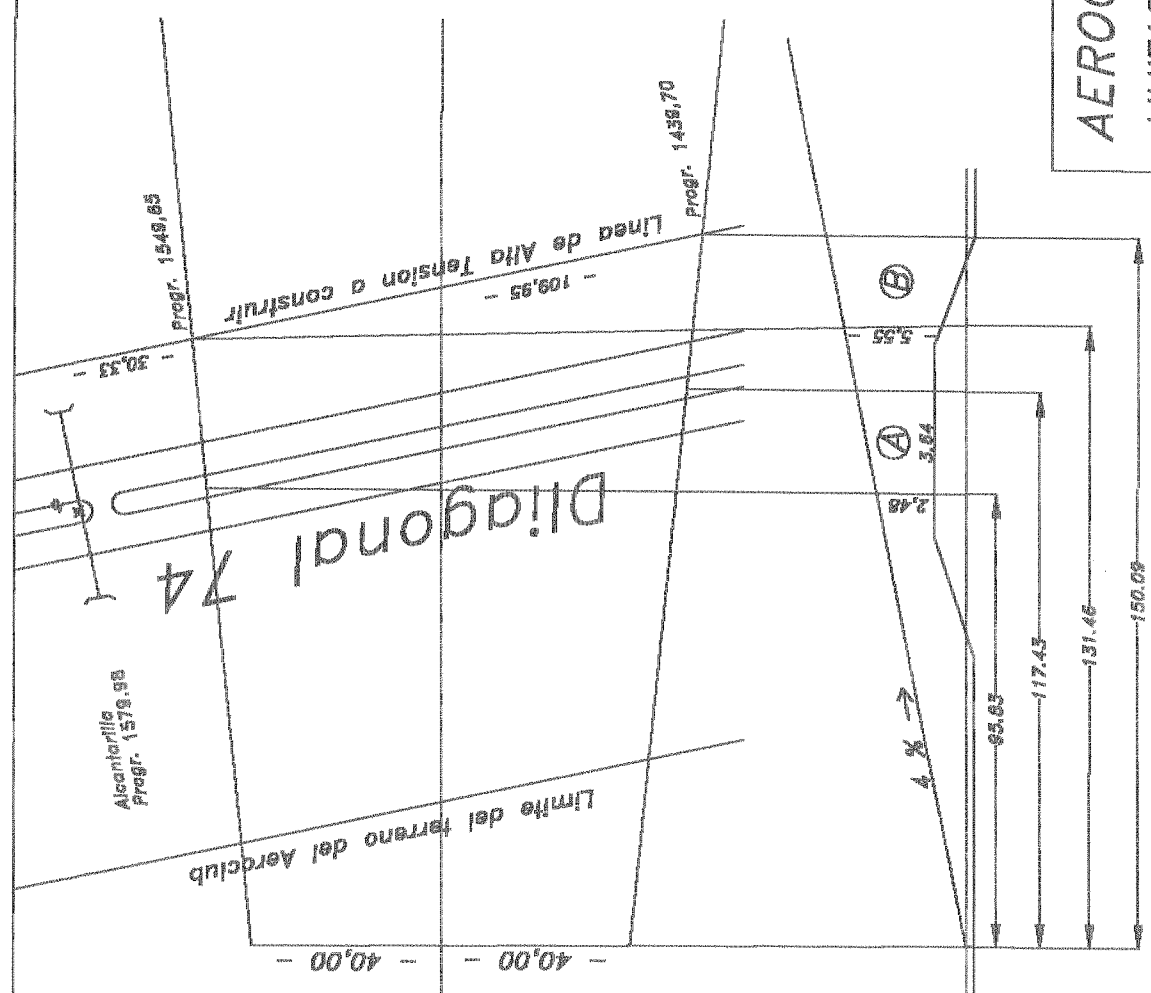
AEROCLUB LA PLATA
LIMITACION DE OBSTACULOS
EN CABECERA 26 (actual)

Escala (H/V):
 1:1000 / 1:200



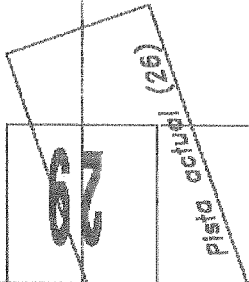
AERoclub LA PLATA
LIMITACION DE OBSTACULOS
EN CABECERA 29 (futura)

Escalas (H/V):
 1:1000/1:200



Planta

Perfil



NOTAS:

- 1)- La situacion expuesta representa la posibilidad de amplificacion de la pista a clave 2 OACI.
- A)- Zona donde la iluminacion a instalar en la Diagonal 74 no deba superar la altura indicada (2.48 m).
- B)- Zona donde la Línea de Alta Tension a construirse deba ser tendida en forma subteranea.

TABLAS (ESTADISTICAS DE VIENTOS)

ANEXO 10

ELEMENTOS METEOROLOGICOS QUE DEFINEN EL CLIMA EN LA PLATA

Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata

VIENTOS : 1967-94

MES	Frecuencia de cada dirección expresada en o/oo											Velocidad media en km/h según cada dirección							Promedio
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	Calma	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N		
ENERO	124,6	192,2	149,5	123,0	56,4	71,2	134,8	145,8	2,5	13,3	12,5	13,6	14,3	13,4	11,6	12,4	13,2	13,2	
FEBRERO	116,6	200,2	120,1	148,7	67,1	68,9	120,0	154,6	3,9	13,7	11,2	13,3	14,5	11,9	11,5	11,2	12,4	12,4	
MARZO	99,7	173,3	130,5	161,3	69,0	84,0	117,4	155,3	5,6	13,8	11,0	11,8	14,1	11,1	11,6	10,7	11,4	11,9	
ABRIL	86,4	129,3	90,3	157,7	110,6	126,9	155,5	133,9	9,4	11,7	10,0	12,4	13,0	11,2	11,5	10,2	11,1	11,2	
MAYO	64,2	96,0	93,4	143,2	141,0	169,9	160,9	124,4	8,3	12,0	9,7	11,7	12,4	11,3	11,7	10,8	12,8	11,5	
JUNIO	47,7	92,1	105,4	141,4	161,9	191,4	132,8	116,6	10,7	12,6	9,7	10,8	12,6	12,0	12,7	11,2	11,9	11,7	
JULIO	63,0	110,8	102,2	153,2	136,5	126,5	132,9	132,5	12,5	13,2	9,7	11,7	13,1	12,1	11,4	11,3	13,0	11,8	
AGOSTO	68,4	141,0	144,5	144,6	106,9	118,1	140,9	128,0	7,6	11,8	11,0	13,7	13,6	12,0	12,3	10,8	12,4	12,1	
SEPTIEMBRE	89,2	168,8	146,0	175,3	84,3	81,2	103,6	145,8	5,7	15,2	11,7	13,6	15,0	12,6	12,1	10,8	13,2	13,0	
OCTUBRE	112,1	174,6	159,8	142,5	81,4	87,7	104,3	133,5	4,2	14,6	12,1	13,9	14,8	12,8	12,8	10,9	13,9	13,2	
NOVIEMBRE	119,5	154,9	146,4	149,0	81,0	77,4	130,0	138,4	3,4	13,2	12,5	12,5	14,9	14,0	12,5	11,8	14,2	13,2	
DICIEMBRE	120,3	167,5	151,9	121,0	63,9	58,4	129,7	164,5	2,8	13,1	12,5	13,0	13,8	13,1	12,3	12,7	13,7	13,0	

La velocidad del viento no representa valores instantáneos. Se trata de velocidades medias obtenidas sobre intervalos de dos horas. Los valores remarcados en el cuadro de frecuencias, indican la dirección de los vientos dominantes en cada mes.

La presente estadística no puede continuarse más allá del año 1994 por haber sido reemplazado el anemógrafo registrador por otro instrumento de características diferentes.

NIVELACIÓN DE PISTA SOBRE TERRENO NATURAL

ANEXO 11

ESTACION	PUNTO	TOMADAS EN EL TERRENO		COMPENSADAS		HORIZONT	COTA	
		ATRÁS	DELANTE	ATRÁS	DELANTE			
E1	V1	1.401		1.401		3.642	2.241	VER POL.
E1	PP1		1.6		1.600	3.642	2.042	DER
E2	PP1	1.788		1.788		3.830	2.042	DER
E2	1		1.822		1.822	3.830	2.008	CAB. PROV
E2	2		1.740		1.740	3.830	2.090	CAB. PROV
E2	3		1.669		1.669	3.830	2.161	CAB. PROV
E2	4		1.693		1.693	3.830	2.137	CAB. PROV
E2	5		1.714		1.714	3.830	2.116	CAB. PROV
E2	6		1.689		1.689	3.830	2.141	BOR. CRUC.
E2	7		1.703		1.703	3.830	2.127	BOR. CRUC.
E2	8		1.747		1.747	3.830	2.083	BOR. CRUC.
E2	9		1.811		1.811	3.830	2.019	BOR. CRUC.
E2	10		1.873		1.873	3.830	1.957	BOR. CRUC.
E2	11		1.327		1.327	3.830	2.503	SOB.0129
E2	12		1.292		1.292	3.830	2.538	SOB.0129
E2	13		1.259		1.259	3.830	2.571	SOB.0129
E2	14		1.246		1.246	3.830	2.584	SOB.0129
E2	15		1.240		1.240	3.830	2.590	SOB.0129
E2	PP2		1.212		1.212	3.830	2.618	IZ
E3	PP2	1.32		1.320		3.938	2.618	IZ
E3	16		1.776		1.776	3.938	2.162	SOB.0129
E3	17		1.802		1.802	3.938	2.136	SOB.0129
E3	18		1.849		1.849	3.938	2.089	SOB.0129
E3	19		1.890		1.89	3.938	2.048	SOB.0129
E3	20		2.015		2.015	3.938	1.923	SOB.0129
E3	21		1.585		1.585	3.938	2.353	(50)
E3	22		1.616		1.616	3.938	2.322	(25)
E3	23		1.648		1.648	3.938	2.290	EJE
E3	24		1.645		1.645	3.938	2.293	D(25)
E3	25		1.621		1.621	3.938	2.317	D(50)
E3	PP3			1.68		3.938	2.258	DER
E4	PP3	1.57		1.569		3.827	2.258	DER
E4	26		1.569		1.569	3.827	2.258	D(50)
E4	27		1.547		1.547	3.827	2.280	D(25)
E4	28		1.584		1.584	3.827	2.243	EJE



E4	29	1.596		1.596		1.596		3.827	2.231	I(25)
E4	30	1.582		1.582		1.582		3.827	2.245	I(50)
E4	PP4		1.486	1.486			1.486	3.827	2.341	IZ
E5	PP4	1.414		1.414		1.414		3.755	2.341	IZ
E5	31	1.414		1.414		1.414		3.755	2.341	I(50)
E5	32	1.452		1.452		1.452		3.755	2.303	I(25)
E5	33	1.471		1.471		1.471		3.755	2.284	EJE
E5	34	1.478		1.478		1.478		3.755	2.277	D(25)
E5	35	1.477		1.477		1.477		3.755	2.278	D(50)
E5	PP5		4.545	4.545			1.546	3.755	2.209	DER
E6	PP5	4.46		1.459		1.459		3.668	2.209	DER
E6	36	1.459		1.459		1.459		3.668	2.209	D(50)
E6	37	1.426		1.426		1.426		3.668	2.242	D(25)
E6	38	1.556		1.556		1.556		3.668	2.112	EJE
E6	39	1.648		1.648		1.648		3.668	2.020	I(25)
E6	40	1.538		1.538		1.538		3.668	2.130	I(50)
E6	PP6		1.503	1.503			1.503	3.668	2.165	IZ
E7	PP6	1.507		1.507		1.507		3.672	2.165	IZ
E7	41	1.507		1.507		1.507		3.672	2.165	I(50)
E7	42	1.496		1.496		1.496		3.672	2.176	I(25)
E7	43	1.489		1.489		1.489		3.672	2.183	EJE
E7	44	1.504		1.504		1.504		3.672	2.168	D(25)
E7	45	1.522		1.522		1.522		3.672	2.150	D(50)
E7	PP7		4.428	4.428			1.429	3.672	2.243	DER
E8	PP7	4.497		1.496		1.496		3.739	2.243	DER
E8	46	1.635		1.635		1.635		3.739	2.104	D(50)
E8	47	1.616		1.616		1.616		3.739	2.123	D(25)
E8	48	1.600		1.600		1.600		3.739	2.139	EJE
E8	49	1.577		1.577		1.577		3.739	2.162	I(25)
E8	50	1.553		1.553		1.553		3.739	2.186	I(50)
E8	PP8		1.515	1.515			1.515	3.739	2.224	IZ
E9	PP8	1.501		1.501		1.501		3.725	2.224	IZ
E9	51	1.580		1.580		1.580		3.725	2.145	I(50)
E9	52	1.600		1.600		1.600		3.725	2.125	I(25)
E9	53	1.620		1.620		1.620		3.725	2.105	EJE
E9	54	1.640		1.640		1.640		3.725	2.085	D(25)
E9	55	1.653		1.653		1.653		3.725	2.072	D(50)

E9				4.524			1.525		3.725	2.200	DER
E10	PP9	4.476			1.475				3.675	2.200	DER
E10	56		1.628			1.628			3.675	2.047	D(50)
E10	57		1.611			1.611			3.675	2.064	D(25)
E10	58		1.593			1.593			3.675	2.082	EJE
E10	59		1.579			1.579			3.675	2.096	I(25)
E10	60		1.569			1.569			3.675	2.106	I(50)
E10	PP10			1.482			1.482		3.675	2.193	IZ
E11	PP10	1.392			1.392				3.585	2.193	IZ
E11	61		1.406			1.406			3.585	2.179	I(50)
E11	62		1.444			1.444			3.585	2.141	I(25)
E11	63		1.483			1.483			3.585	2.102	EJE
E11	64		1.521			1.521			3.585	2.064	D(25)
E11	65		1.554			1.554			3.585	2.031	D(50)
E11	PP11			4.509			1.51		3.585	2.075	PASO
E12	PP11	1.265			1.265				3.340	2.075	PASO
E12	PP12			1.297			1.296		3.340	2.042	PASO
E13	PP12	1.642			1.611				3.653	2.042	PASO
E13	PP13			1.641			1.641		3.653	2.012	PASO
E14	PP13	1.465			1.465				3.477	2.012	PASO
E14	V0			1.244			1.242		3.477	2.235	POL
		20.668	suma adel.	20.663	20.663		20.669				
		dif.niv.=	0.005		dif	-0.006					
		dif.cot.=	-0.006								
		error=	0.011								
				$T = 2cm \sqrt{L} = 2.75cm$							

PUNTO	OBS.	ATRÁS	INTERMED	ADELANTE	ATRÁS	INTERMED	ADELANTE	HORIZONTE	COTA
V5	POL	1.387			1.387			3.260	1.873
P1	PASO			1.574			1.574	3.260	1.686
P1	PASO	1.587			1.586			3.272	1.686
P2	PASO			1.715			1.715	3.272	1.557
P2	PASO	1.688			1.688			3.245	1.557
P3	PASO			1.652			1.652	3.245	1.593
P3	PASO	1.609			1.609			3.202	1.593
P4	PASO			1.752			1.752	3.202	1.450
P4	PASO	1.637			1.637			3.087	1.450
P5	PASO			1.543			1.544	3.087	1.543
P5	PASO	1.700			1.700			3.243	1.543
1	DER(50)		1.793			1.793		3.243	1.451
2	DER(25)		1.768			1.768		3.243	1.476
3	EJE		1.772			1.772		3.243	1.472
4	IZ(25)		1.807			1.807		3.243	1.437
5	IZ(50)		1.770			1.770		3.243	1.474
6	IZ(50)		1.775			1.775		3.243	1.469
7	IZ(25)		1.794			1.794		3.243	1.450
8	EJE		1.733			1.733		3.243	1.511
9	DER(25)		1.718			1.718		3.243	1.526
10	DER(50)		1.773			1.773		3.243	1.471
P6	PASO			1.681			1.681	3.243	1.562
P6	PASO	1.651			1.651			3.213	1.562
11	IZ(50)		1.647			1.647		3.213	1.567
12	IZ(25)		1.635			1.635		3.213	1.579
13	EJE		1.623			1.623		3.213	1.591
14	DER(25)		1.611			1.611		3.213	1.603
15	DER(50)		1.598			1.598		3.213	1.616
P7				1.510			1.510	3.213	1.703
P7		1.680			1.679			3.382	1.703
16	DER(50)		1.799			1.799		3.382	1.583
17	DER(25)		1.764			1.764		3.382	1.618
18	EJE		1.728			1.728		3.382	1.654
19	IZ(25)		1.695			1.695		3.382	1.687
20	IZ(50)		1.639			1.639		3.382	1.743



	22.317	22.312	22.314	22.314	
	e=5mm	0.005			22.314
	$T = 2\text{cm} \sqrt{1.4} = 2.36\text{ cm}$			0.000	



MARCHESINI FABIO
Nº40.710

PUNTO	OBS.	ATRÁS	INTERMED	ADELANTE	ATRÁS	INTERMED	ADELANTE	HORIZONTE	COTA
V1		1.681			1.682			3.923	2.241
1	-16		1.475			1.475		3.923	2.446
2	0		1.363			1.363		3.923	2.560
3	16		1.382			1.382		3.923	2.541
4	0		1.35			1.35		3.923	2.573
5	-16		1.328			1.328		3.923	2.595
6	0		1.333			1.333		3.923	2.590
7	16		1.336			1.336		3.923	2.587
P2		1.784		1.279	1.784		1.278	4.429	2.645
8	-16		1.867			1.867		4.429	2.562
9	0		1.569			1.569		4.429	2.860
10	16		1.87			1.87		4.429	2.559
P3		1.451		1.501	1.452		1.501	4.38	2.928
11	16		1.791			1.791		4.38	2.589
12	0		1.577			1.577		4.38	2.803
13	-16		1.798			1.798		4.38	2.582
P4		1.392		1.468	1.392		1.467	4.305	2.913
14	-16		1.705			1.705		4.305	2.600
15	0		1.555			1.555		4.305	2.750
16	16		1.692			1.692		4.305	2.613
17	16		1.975			1.975		4.305	2.330
P5		1.744		1.949	1.744		1.949	4.1	2.356
18			1.669			1.669		4.1	2.431
P6		1.566		1.616	1.567		1.616	4.051	2.484
19			1.664			1.664		4.051	2.387
P7		1.592		1.614	1.592		1.614	4.029	2.437
V1				1.789			1.788	2.241	2.241
		11.210		11.216	11.213		11.213		
		e=6mm	0.006			0.000			
T = 2 cm		$\sqrt{L} = 1.78$							
L = 0.8									

MARCHESINI FABIO
N° 40.710

PUNTO	OBS.	ATRÁS	INTERMED	ADELANTE	ATRÁS	INTERMED	ADELANTE	HORIZONTE	COTA
V1		1.471			1.471			3.712	2.241
1	-16		1.524			1.524		3.712	2.188
2	0		1.232			1.232		3.712	2.480
3	16		1.527			1.527		3.712	2.185
P1		1.730		1.489	1.729		1.489	3.952	2.223
4	16		1.611			1.611		3.952	2.341
5	0		1.320			1.320		3.952	2.632
6	-16		1.618			1.618		3.952	2.334
P2		1.603		1.571	1.603		1.571	3.984	2.381
7	-16		1.757			1.757		3.984	2.227
8	0		1.473			1.473		3.984	2.511
9	16		1.766			1.766		3.984	2.218
P3		1.700		1.736	1.700		1.737	3.947	2.247
10	50		1.961			1.961		3.947	1.986
11	25		1.913			1.913		3.947	2.034
12	16		1.824			1.824		3.947	2.123
13	0		1.663			1.663		3.947	2.284
14	-16		1.832			1.832		3.947	2.115
15	-25		1.905			1.905		3.947	2.042
16	-50		1.947			1.947		3.947	2.000
P4		1.323		1.660	1.322		1.660	3.609	2.287
17	-50		1.592			1.592		3.609	2.017
18	-39.3		1.687			1.687		3.609	1.922
19	-25		1.593			1.593		3.609	2.016
20	-16		1.573			1.573		3.609	2.036
21	0		1.366			1.366		3.609	2.243
22	16		1.578			1.578		3.609	2.031
23	25		1.596			1.596		3.609	2.013
24	50		1.679			1.679		3.609	1.730
25	50		1.939			1.939		3.609	1.670

26	25	1.801	1.801	1.801	1.801	3.609	1.808
27	16	1.967			1.967	3.609	1.642
28	0	1.946			1.946	3.609	1.663
29	-16	1.991			1.991	3.609	1.618
P12(NIV)	ESTACA			1.657		1.751	1.751
		7.827		8.313	7.825		
		ATRA-ADEL	-0.486				
		DESN COM	-0.490		-0.490		
		e	0.004				
		$T = 2cm \sqrt{L} = 1.67cm$ $L = 0.7$					

PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

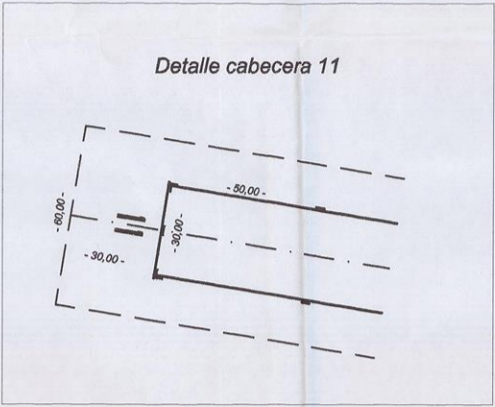
ANEXO 12

Ver detalle de la continuación

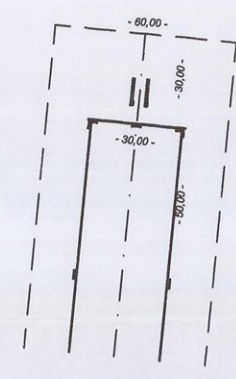
Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

Límite de la Horizontal Interna R = 2700 m.

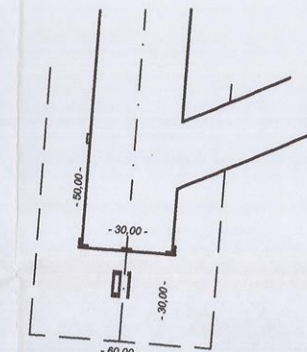
Detalle cabecera 11



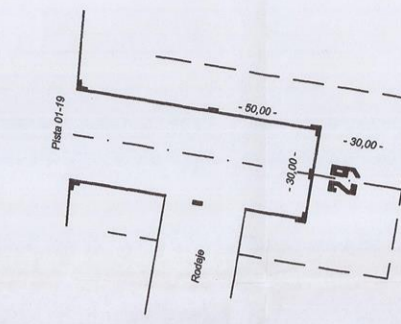
Detalle cabecera 19



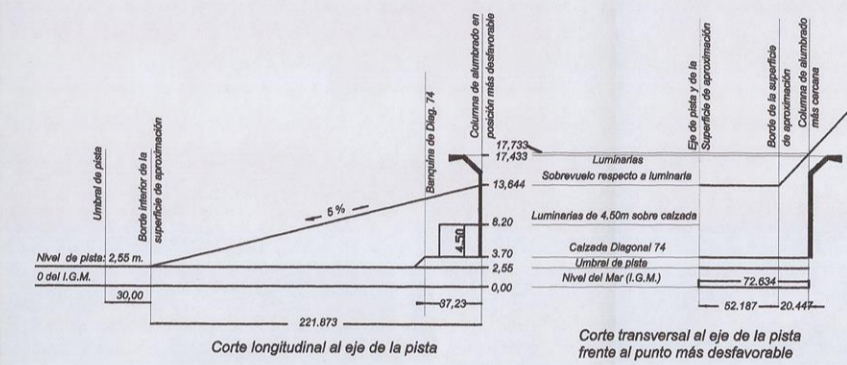
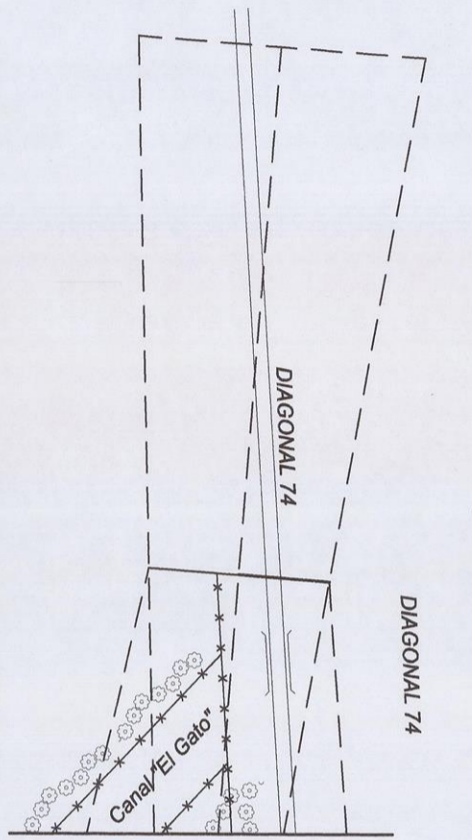
Detalle cabecera 01



Detalle cabecera 29



Detalle de continuación de la superficies limitadora de obstáculos correspondiente a la cabecera 19



Corte longitudinal al eje de la pista

Corte transversal al eje de la pista frente al punto más desfavorable

Longitud efectiva de la pista: 977 m.

Longitud efectiva de la pista: 1510 m.

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

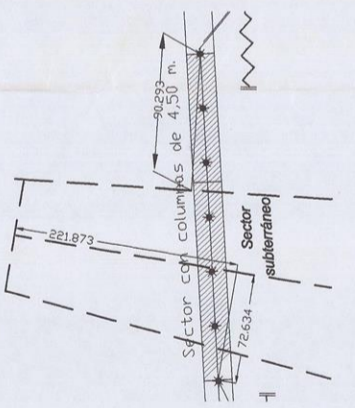
Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

Zona de cavas y baños con vegetación achaparrada

DETALLE DIAGONAL 74

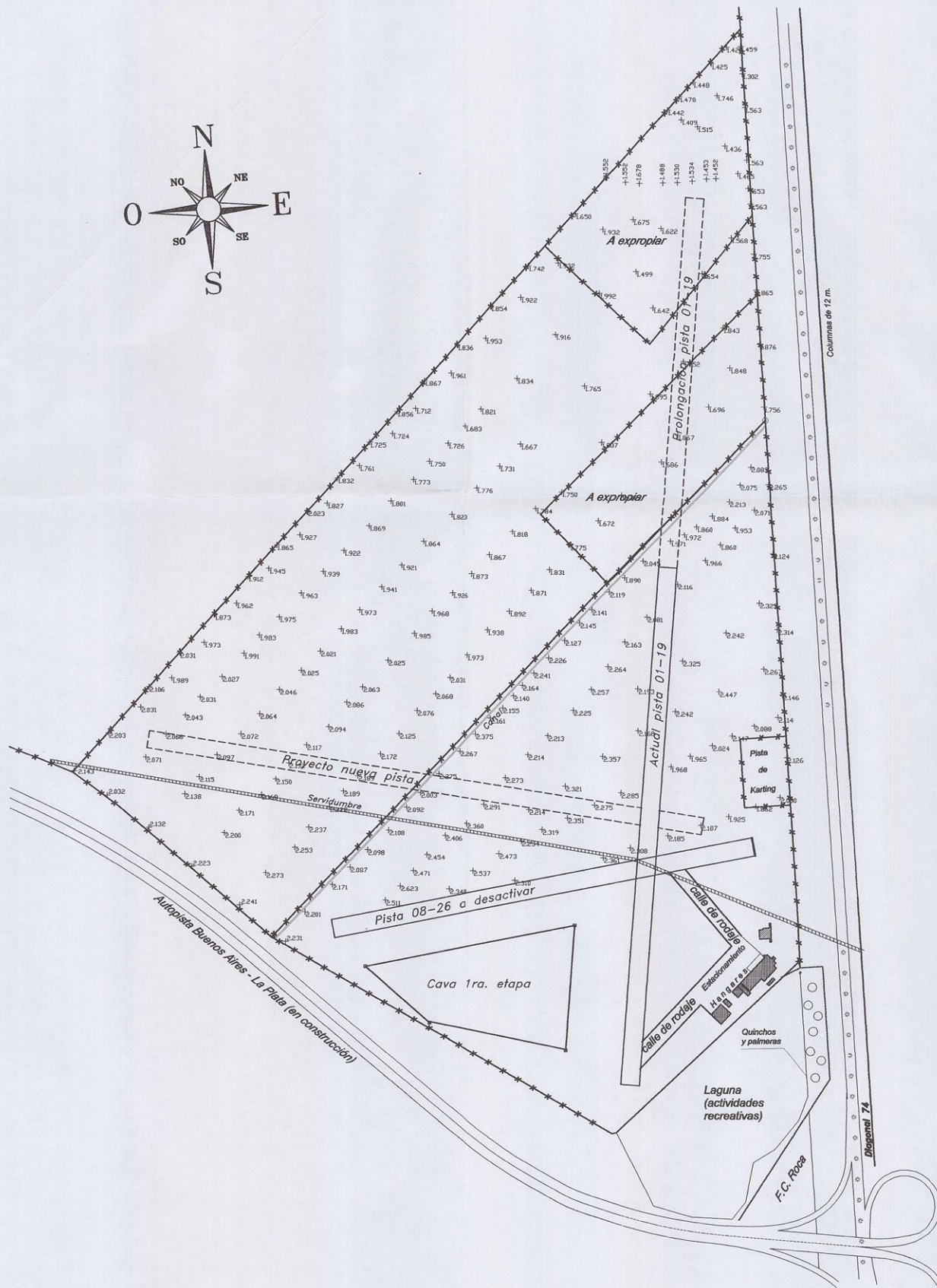
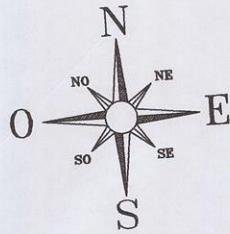


Zona Urbanizada Altura máxima 10 m.

Zona Urbanizada Altura máxima 10 m.

Zona Urbanizada Altura máxima 10 m.

NOTAS:
 Superficie de la pista: Césped
 Longitud de la pista 11-29 = 977m
 Longitud de la pista 01-19 = 1510m
 Ayudas visuales: ver detalles de cabeceras.
 La superficie horizontal interna, superficies de aproximación y zonas de transición se encuentran libres de obstáculos.
 Nivel en ambas cabeceras: indicado en dibujo
 Nivel del eje cada 50 m.: indicado en dibujo.
 Punto magnético verdadero: 11-29
 Sistema de medición: GPS
 Coordenadas Geográficas (WGS84)
 Cabecera 11: Latitud: 34° 52' 24.0700" S; Longitud: 67° 58' 13.8920" O
 Cabecera 29: Latitud: 34° 52' 28.5420" S; Longitud: 67° 58' 07.7720" O
 Cabecera 01: Latitud: 34° 52' 42.8080" S; Longitud: 67° 57' 41.1999" O
 Cabecera 19: Latitud: 34° 51' 54.0330" S; Longitud: 67° 57' 58.8920" O
 Cruce de Pistas S: Latitud: 34° 52' 29.0194" S; Longitud: 67° 57' 39.8950" O
 Método utilizado: Estación Total.
 Equipo utilizado: 2 Antenas Topcon LMX de 12 canales.
 Referencia utilizada: LPOS (Estación permanente del Observatorio Astronómico - Universidad Nacional de La Plata)
 No se representa la totalidad del círculo por no caber en los formatos de papel existentes.
 Los sectores ombrados carecen de importancia por continuar el tipo de terreno y vegetación existente, sin construcciones en altura que constituyan obstáculos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

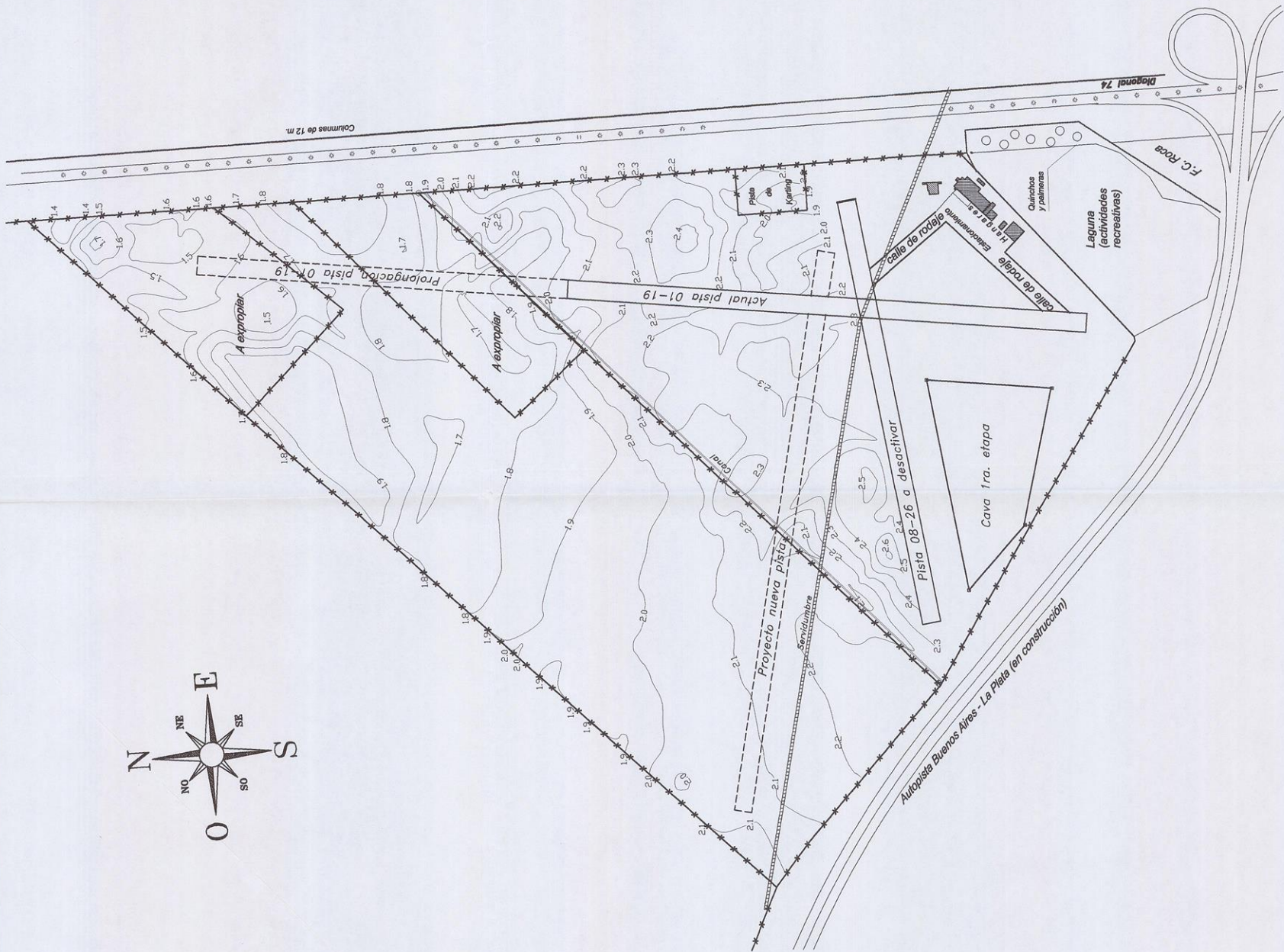
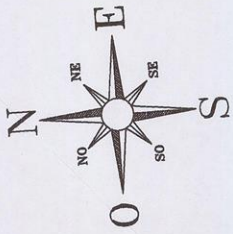
TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"
PLANO DE PUNTOS ACOTADOS

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO: MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

ESCALA 1:5000
EQUIDISTANCIA: 0.10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

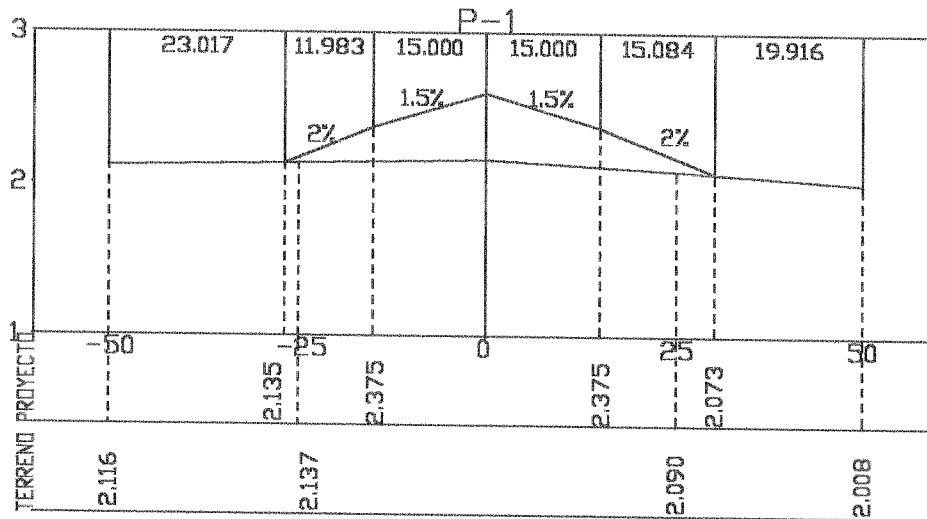
"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"
PLANO DE CURVAS DE NIVEL

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO: MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

ESCALA 1:5000
EQUIDISTANCIA: 0.10

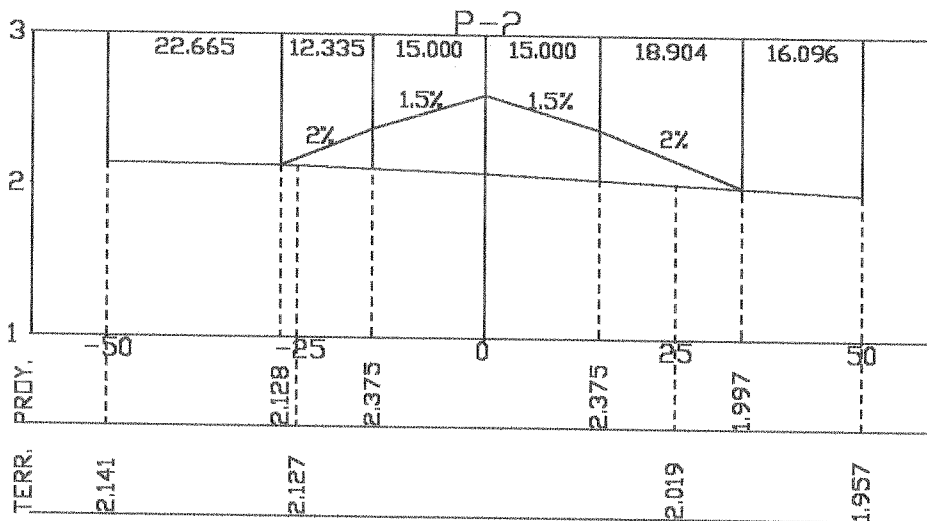
TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 0.000 Dist.: 0.000
 Ter.: 2.161 Ras.: 2.600
 X: 0.000 Y: 0.000
 SUP. Ter.: 13.516 m²

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

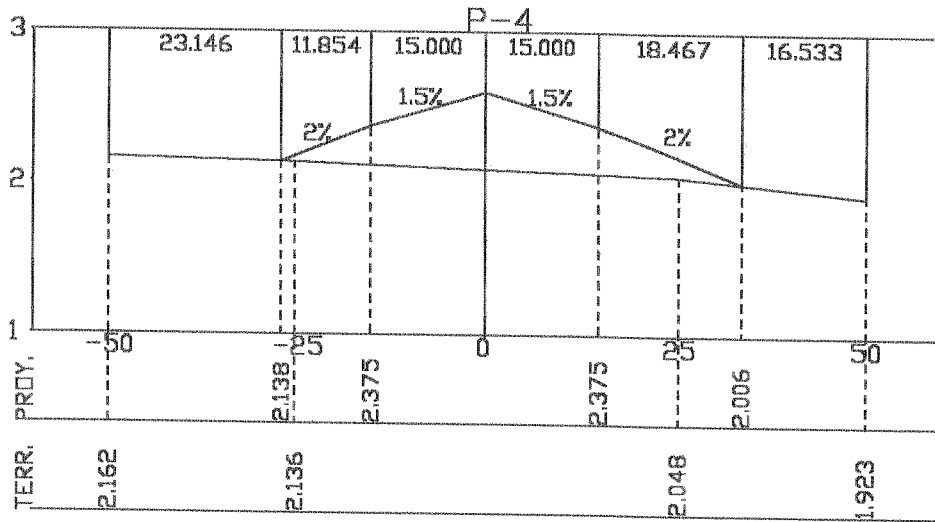
TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 70.000 Dist.: 70.000
 Ter.: 2.083 Ras.: 2.600
 X: 0.000 Y: 70.000
 SUP. Ter.: 16.976 m²
 VOL. Ter.: 1067.21 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 130.000 Dist.: 30.000

Ter.: 2.089 Ras.: 2.600

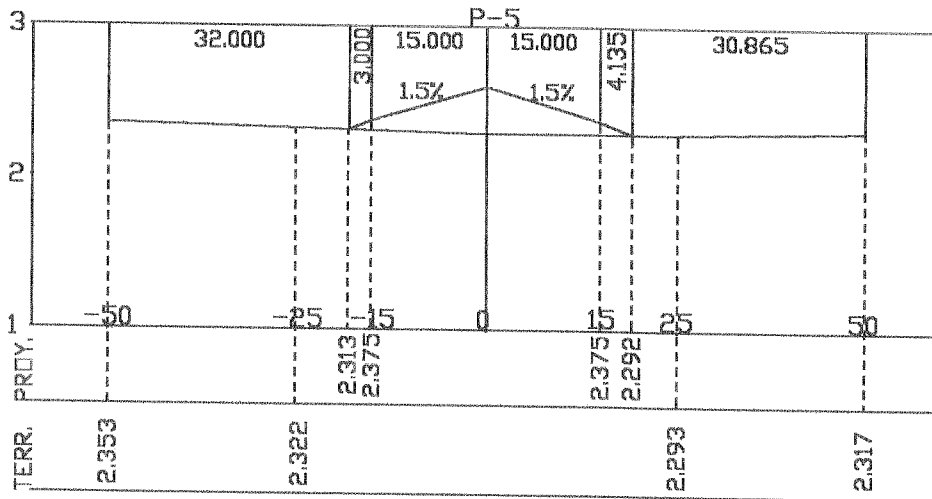
X: 0.000 Y: 130.000

SUP. Ter.: 16.174 m²

Escalas (H/V):

1:1000 / 1:50

TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 200.000 Dist.: 70.000

Ter.: 2.290 Ras.: 2.600

X: 0.000 Y: 200.000

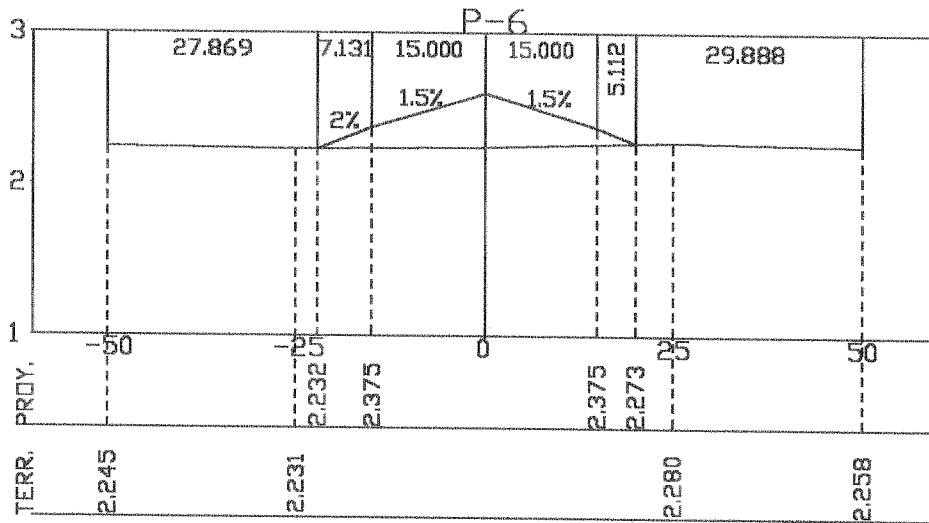
SUP. Ter.: 6.041 m²

VOL. Ter.: 777.52 m³

Escalas (H/V):

1:1000 / 1:50

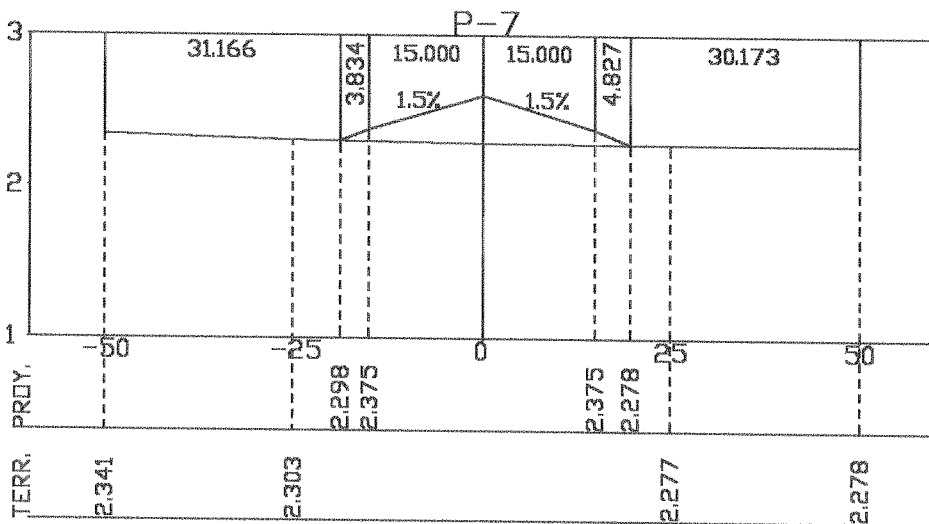
TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 300.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 2.243 Res.: 2.600
 X: 0.000 Y: 300.000
 SUP. Ter.: 7.999 m²
 VOL. Ter.: 702.03 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

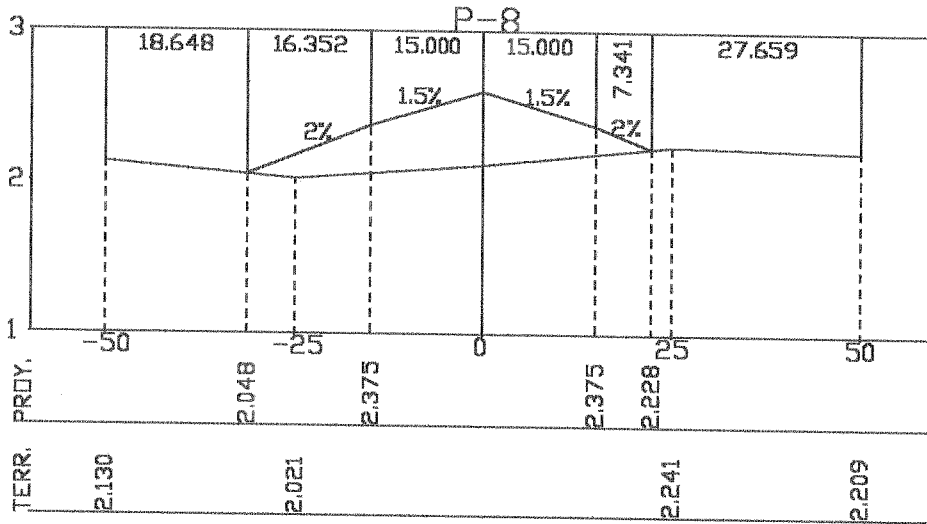
TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 400.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 2.284 Res.: 2.600
 X: 0.000 Y: 400.000
 SUP. Ter.: 6.433 m²
 VOL. Ter.: 721.64 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 500.000 Dist.: 100.000

Ter.: 2.112 Ras.: 2.600

X: 0.000 Y: 500.000

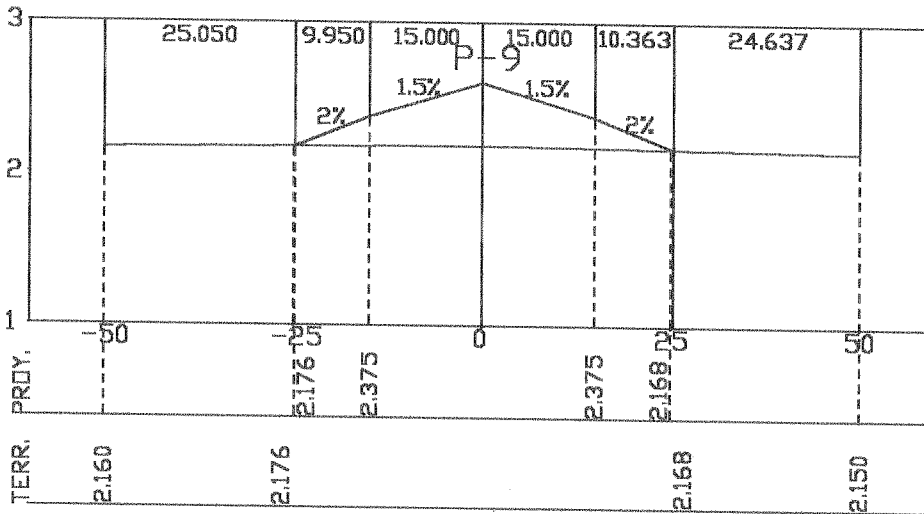
SUP. Ter.: 14.631 m²

VOL. Ter.: 1053.23 m³

Escalas (H/V):

1:1000 / 1:50

TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 600.000 Dist.: 100.000

Ter.: 2.183 Ras.: 2.600

X: 0.000 Y: 600.000

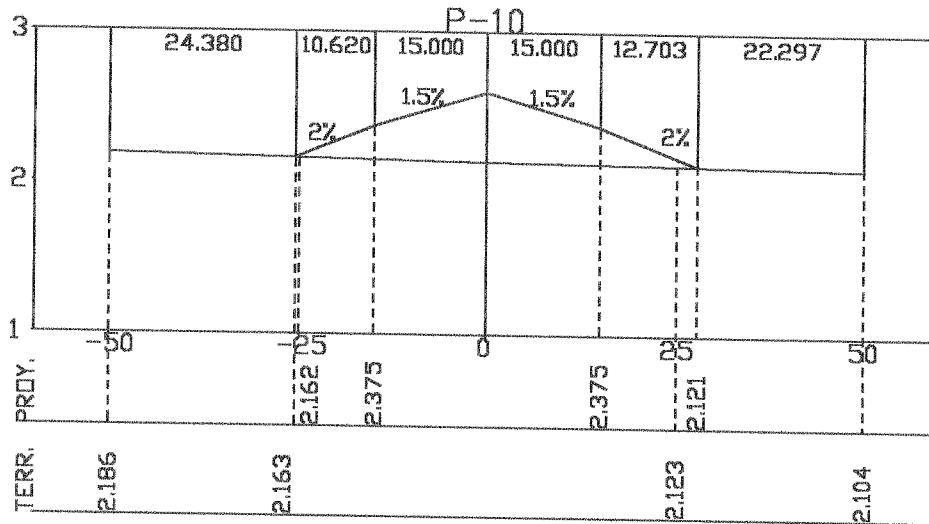
SUP. Ter.: 11.251 m²

VOL. Ter.: 1294.14 m³

Escalas (H/V):

1:1000 / 1:50

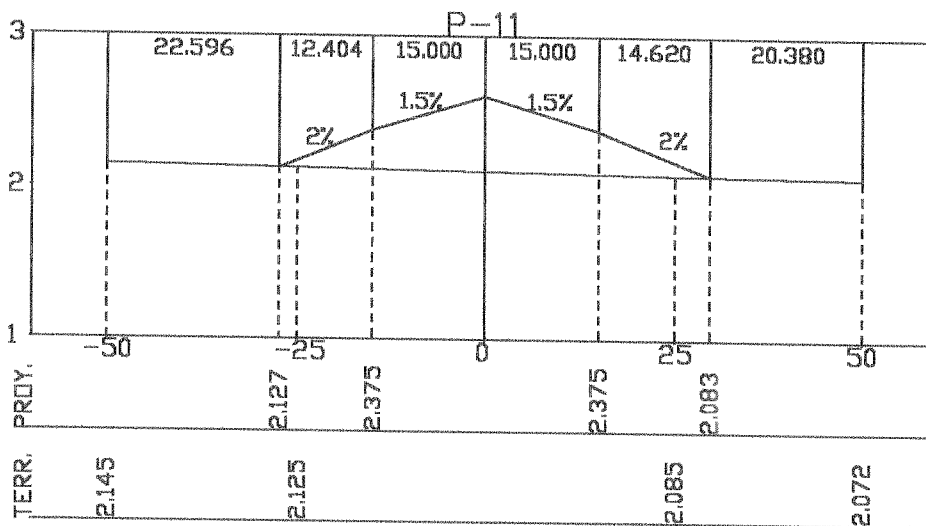
TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 700.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 2.139 Rcs.: 2.600
 X: 0.000 Y: 700.000
 SUP. Ter.: 13.162 m²
 VOL. Ter.: 1220.66 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

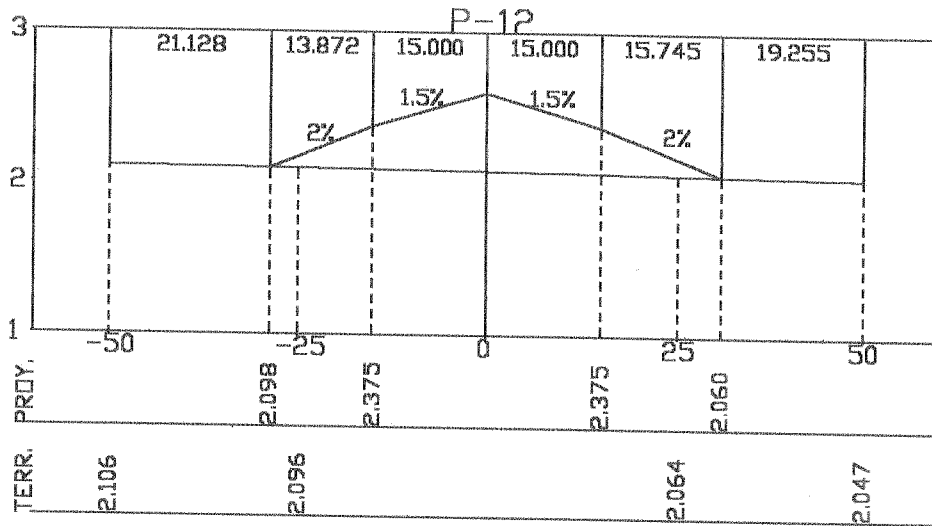
TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 800.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 2.105 Rcs.: 2.600
 X: 0.000 Y: 800.000
 SUP. Ter.: 15.143 m²
 VOL. Ter.: 1415.23 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 900.000 Dist.: 100.000

Ter.: 2.082 Ras.: 2.600

X: 0.000 Y: 900.000

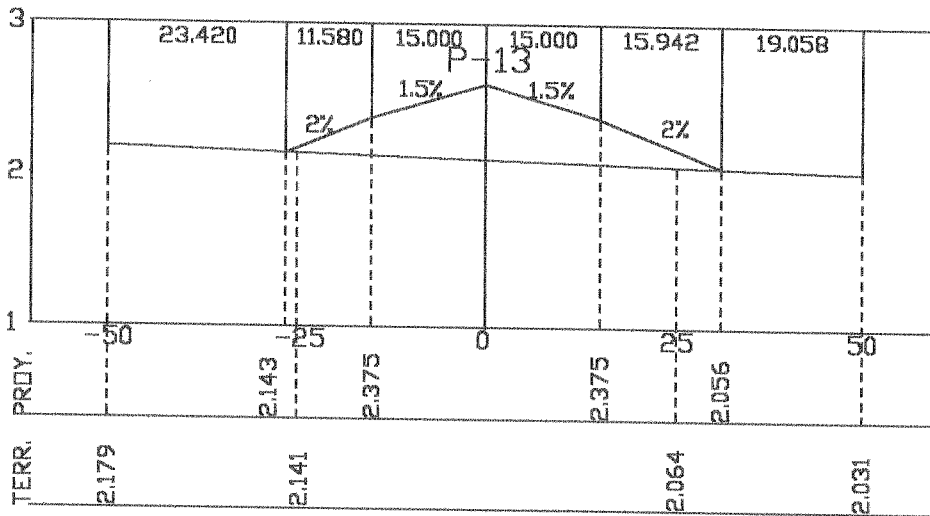
SUP. Ter.: 16.547 m²

VOL. Ter.: 1584.48 m³

Escalas (H/V):

1:1000 / 1:50

TRANSVERSAL PISTA 11-29



P.K.: 1000.000 Dist.: 100.000

Ter.: 2.102 Ras.: 2.600

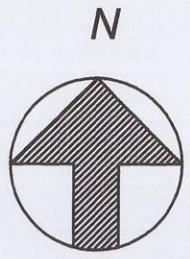
X: 0.000 Y: 1000.000

SUP. Ter.: 15.369 m²

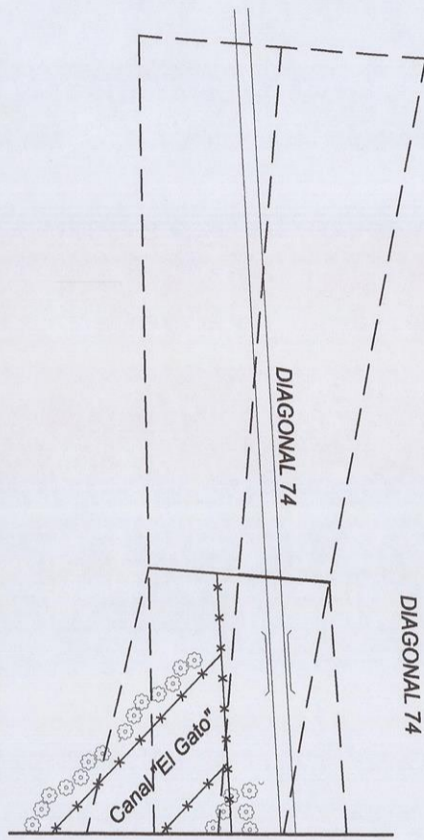
VOL. Ter.: 1595.78 m³

Escalas (H/V):

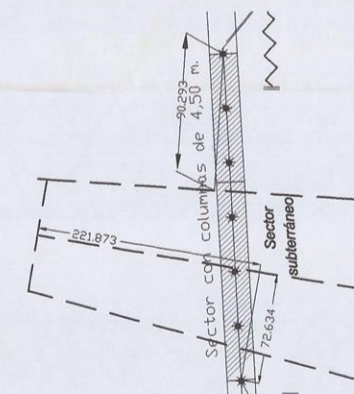
1:1000 / 1:50



Detalle de continuación de la superficies limitadora de obstáculos correspondiente a la cabecera 19

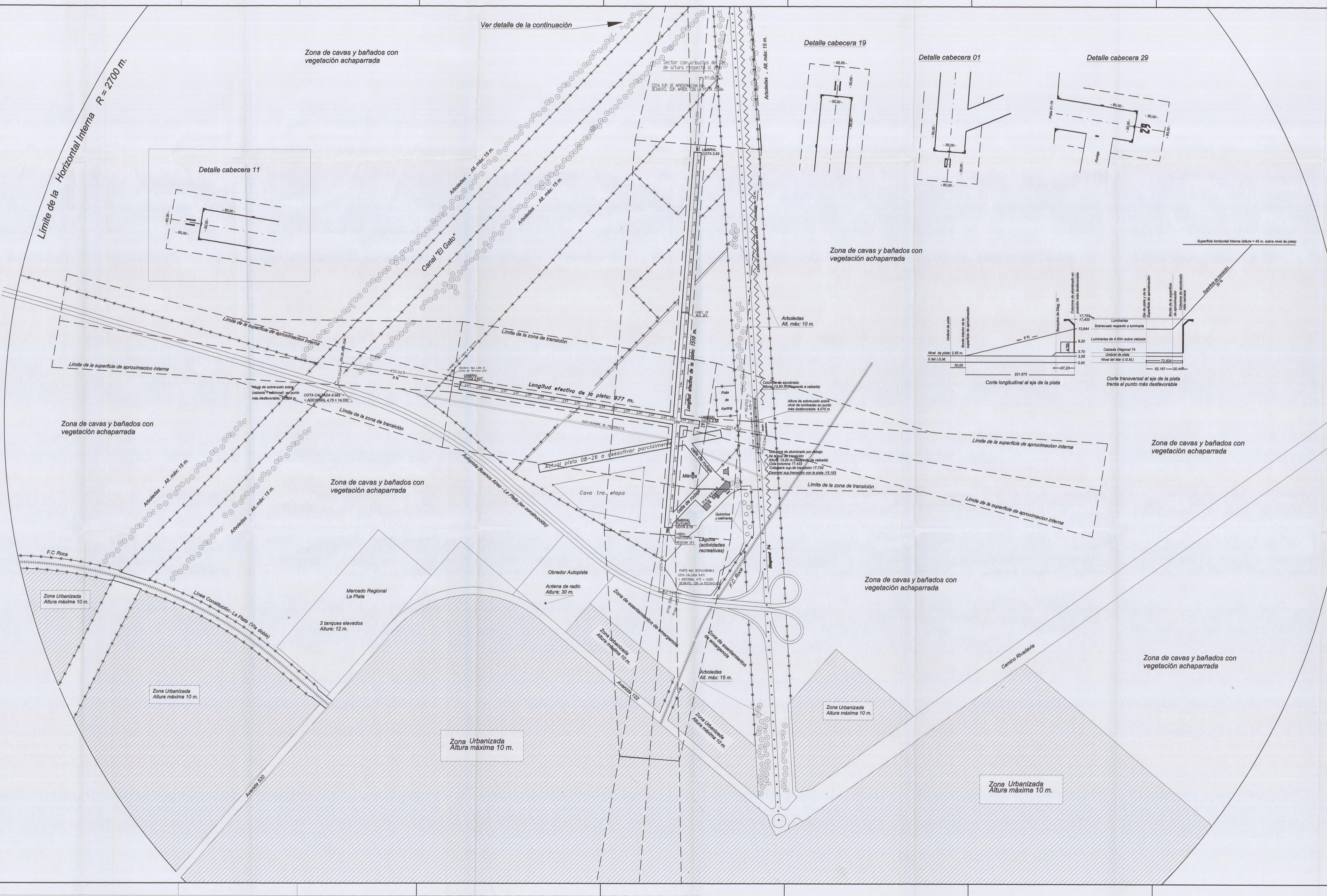


DETALLE DIAGONAL 74



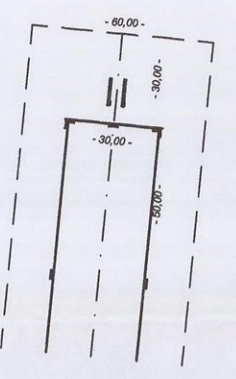
NOTAS:
 Superficie de la pista: Casap
 Longitud de la pista 01-19 = 977m
 Longitud de la pista 01-19 = 1510m
 Ayudas visuales: ver detalles de cabeceras.
 La superficie horizontal interna, superficies de aproximación y zonas de transición se encuentran libres de obstáculos.
 Nivel en ambas cabeceras: indicado en dibujo
 Nivel del eje cada 50 m.: indicado en dibujo.
 Punto magnético verdadero: 11-29
 Sistema de medición: GPS
 Coordenadas Geográficas (WGS84)
 Cabecera 11: Latitud: 34° 52' 24.0700" S; Longitud: 67° 58' 13.8920" O
 Cabecera 19: Latitud: 34° 52' 20.5420" S; Longitud: 67° 58' 07.7720" O
 Cabecera 01: Latitud: 34° 52' 42.8001" S; Longitud: 67° 57' 41.1999" O
 Cabecera 19: Latitud: 34° 51' 54.0330" S; Longitud: 67° 57' 58.8907" O
 Cruce de Pistas S: Latitud: 34° 52' 20.0194" S; Longitud: 67° 57' 39.8905" O
 Método utilizado: Estación Total.
 Equipo utilizado: 2 Arhmed/Topcon LAMX de 12 canales.
 Referencia utilizada: LPOS (Estación permanente del Observatorio Astronómico - Universidad Nacional de La Plata)
 No se representa la totalidad del círculo por no caber en los formatos de papel existentes.
 Los sectores ombrados carecen de importancia por continuar el tipo de terreno y vegetación existente, sin construcciones en altura que constituyan obstáculos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 TRABAJO FINAL DE LA
 CARRERA DE AGRIMENSURA
 "TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
 EL AERODROMO TOLOSA"
 DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT
 ALUMNO: MARCHESINI FABIO
 Nº 40.710
 ESCALA 1:5.000

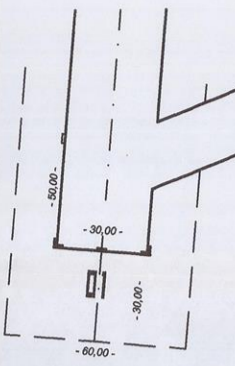


Ver detalle de la continuación

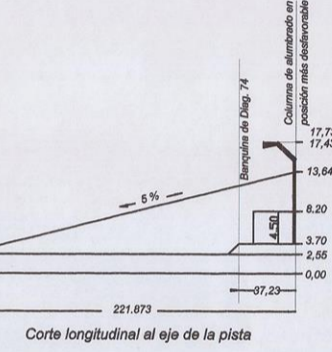
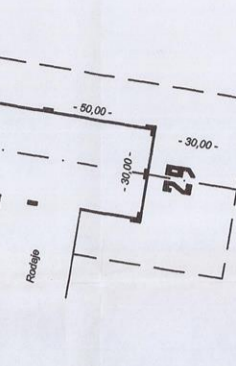
Detalle cabecera 19



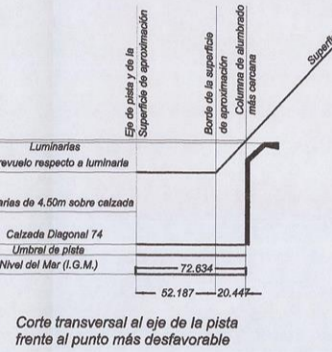
Detalle cabecera 01



Detalle cabecera 29



Corte longitudinal al eje de la pista



Corte transversal al eje de la pista frente al punto más desfavorable

Longitud efectiva de la pista: 977 m.

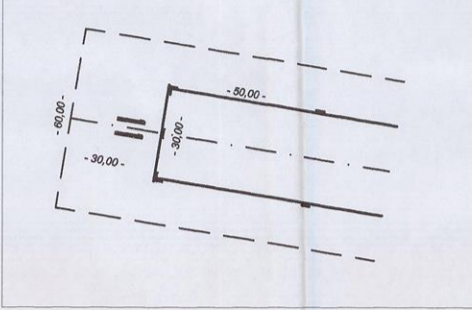
Longitud efectiva de la pista: 1510 m.

Zona Urbanizada
Altura máxima 10 m.

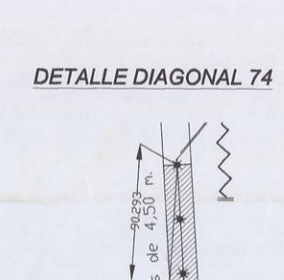
Zona Urbanizada
Altura máxima 10 m.

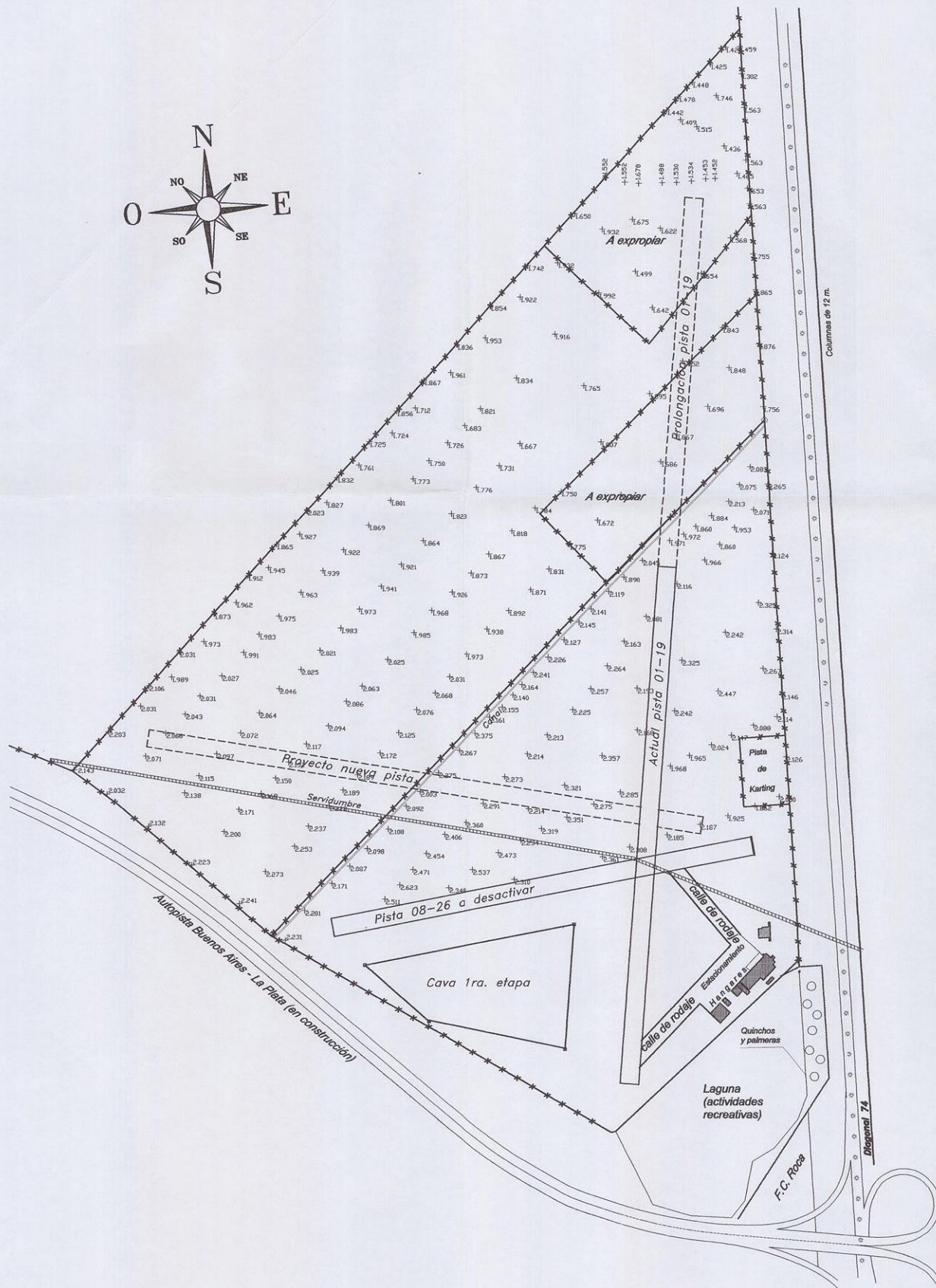
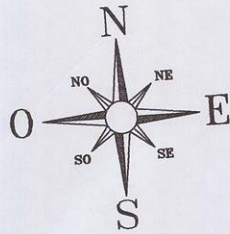
Zona Urbanizada
Altura máxima 10 m.

Detalle cabecera 11



Detalle Diagonal 74





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

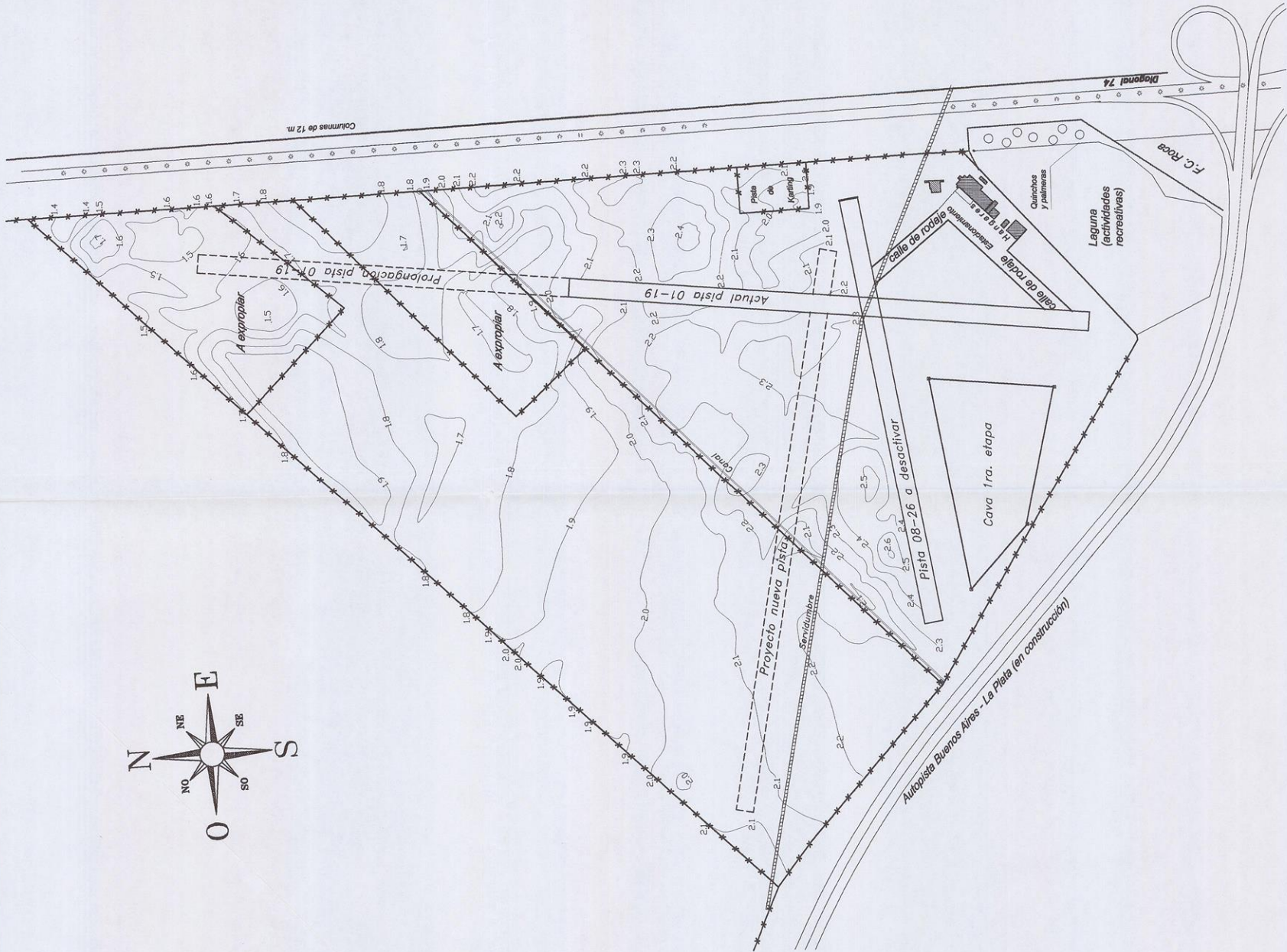
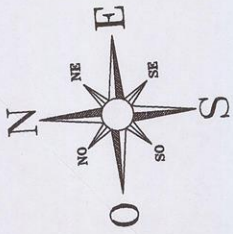
TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"
PLANO DE PUNTOS ACOTADOS

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO: MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

ESCALA 1:5000
EQUIDISTANCIA: 0.10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

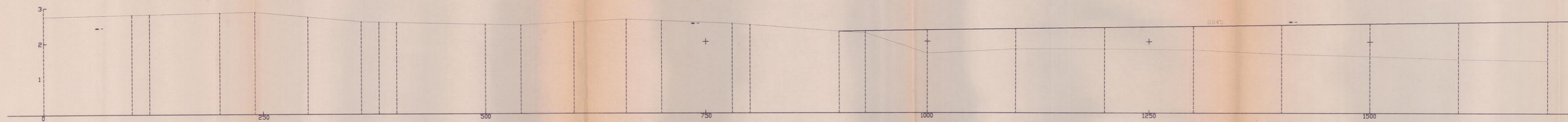
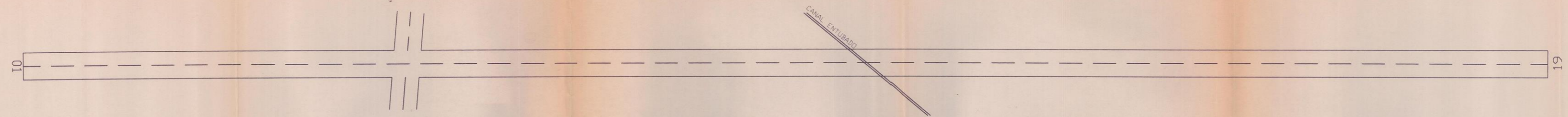
TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"
PLANO DE CURVAS DE NIVEL

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO: MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

ESCALA 1:5000
EQUIDISTANCIA: 0.10



Perfil Elevación	Perfil Elevación	Perfil Elevación
0,000 0,000	2,750 2,750	2,750 2,750
100,000 100,000	2,794 2,794	2,794 2,794
20,000 120,000	2,803 2,803	2,803 2,803
60,000 200,000	2,841 2,841	2,841 2,841
40,000 240,000	2,860 2,860	2,860 2,860
60,000 300,000	2,725 2,725	2,725 2,725
60,000 360,000	2,590 2,590	2,590 2,590
20,000 380,000	2,573 2,573	2,573 2,573
20,000 400,000	2,560 2,560	2,560 2,560
100,000 500,000	2,503 2,503	2,503 2,503
40,000 540,000	2,480 2,480	2,480 2,480
60,000 600,000	2,556 2,556	2,556 2,556
60,000 660,000	2,632 2,632	2,632 2,632
40,000 700,000	2,592 2,592	2,592 2,592
80,000 780,000	2,511 2,511	2,511 2,511
20,000 800,000	2,473 2,473	2,473 2,473
100,000 900,000	2,284 2,284	2,284 2,284
30,000 930,000	2,243 2,243	2,243 2,243
70,000 1000,000	1,664 1,664	1,664 1,664
100,000 1100,000	1,789 1,789	1,789 1,789
100,000 1200,000	1,794 1,794	1,794 1,794
100,000 1300,000	1,771 1,771	1,771 1,771
100,000 1400,000	1,654 1,654	1,654 1,654
100,000 1500,000	1,591 1,591	1,591 1,591
100,000 1600,000	1,511 1,511	1,511 1,511
100,000 1700,000	1,472 1,472	1,472 1,472

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"

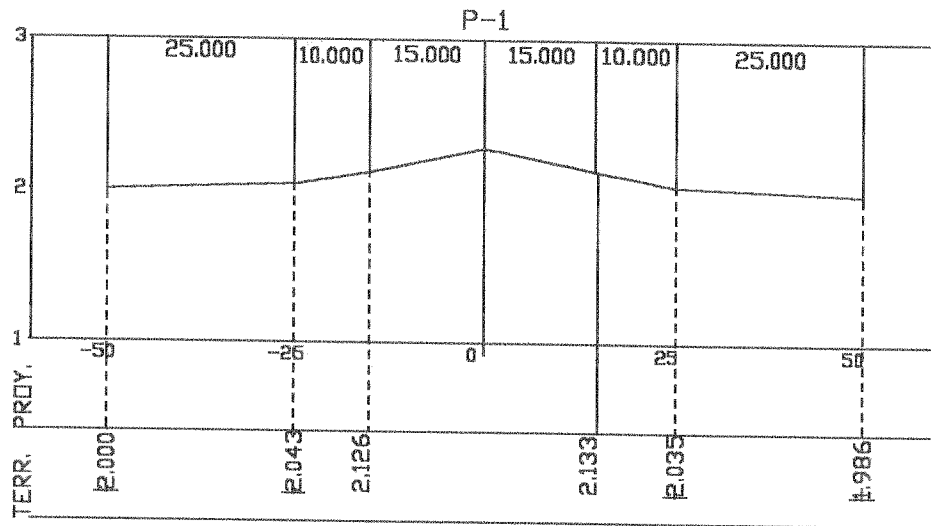
PERFIL LONGITUDINAL PISTA 01-19

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO: MARCHESINI FABIO
N° 40.710

ESCALA HORIZONTAL 1:2000
ESCALA VERTICAL 1:50

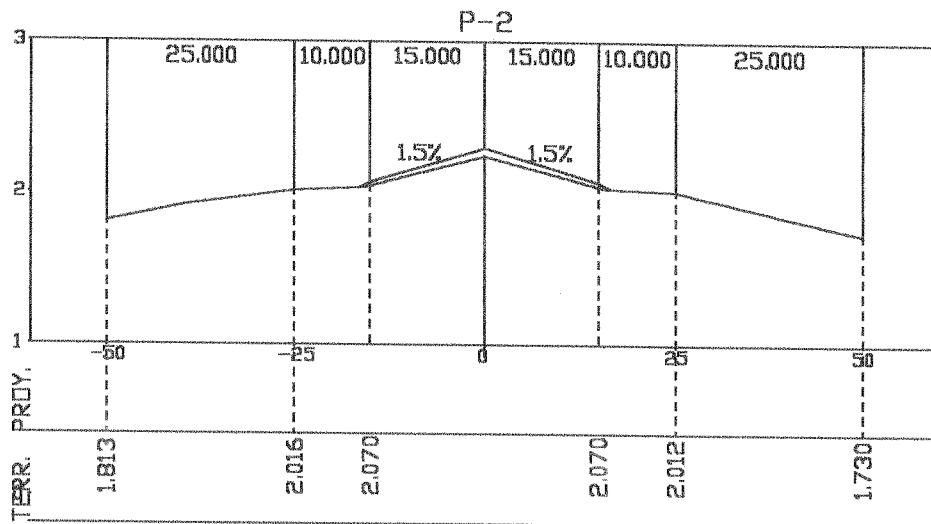
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 900.000 Dist.: 100.000
Ter.: 2.284 Ros.: 2.284

Escalas (H/V):
1:1000 / 1:50

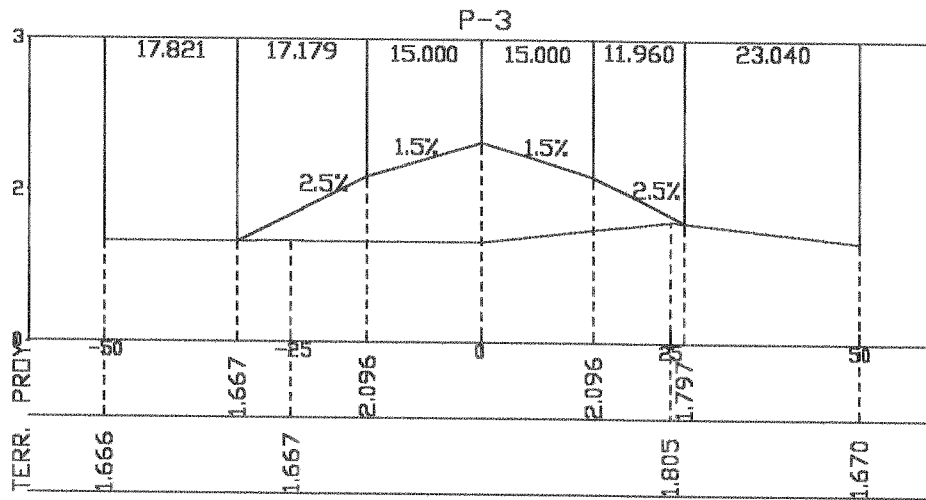
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 930.000 Dist.: 30.000
Ter.: 2.243 Ros.: 2.285
SUP:Ter.: 1.177 m²

Escalas (H/V):
1:1000 / 1:50

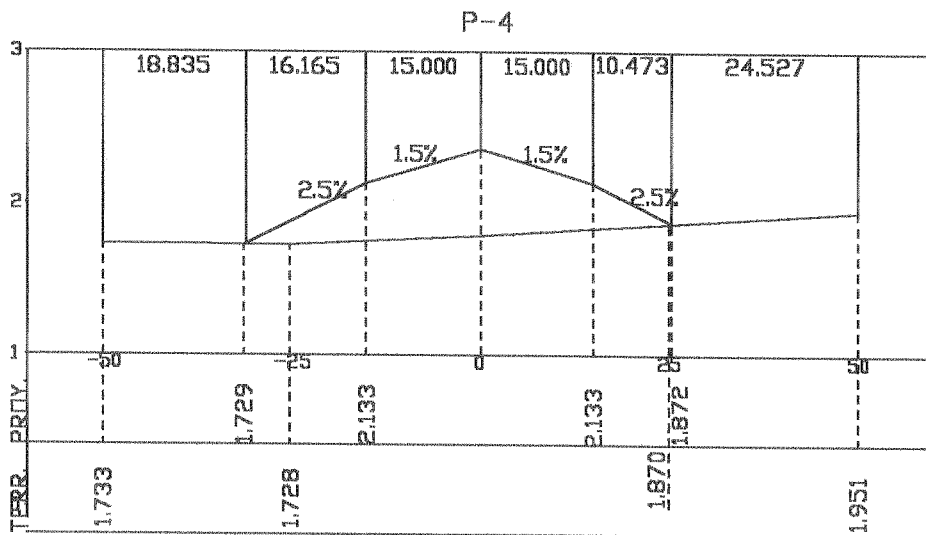
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 1000.000 Dist.: 70.000
 Ter.: 1.664 Ras.: 2.321
 X: 100.000 Y: 1000.000
 SUP Ter.: 21.365 m²
 VOL TER.: 788.97 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

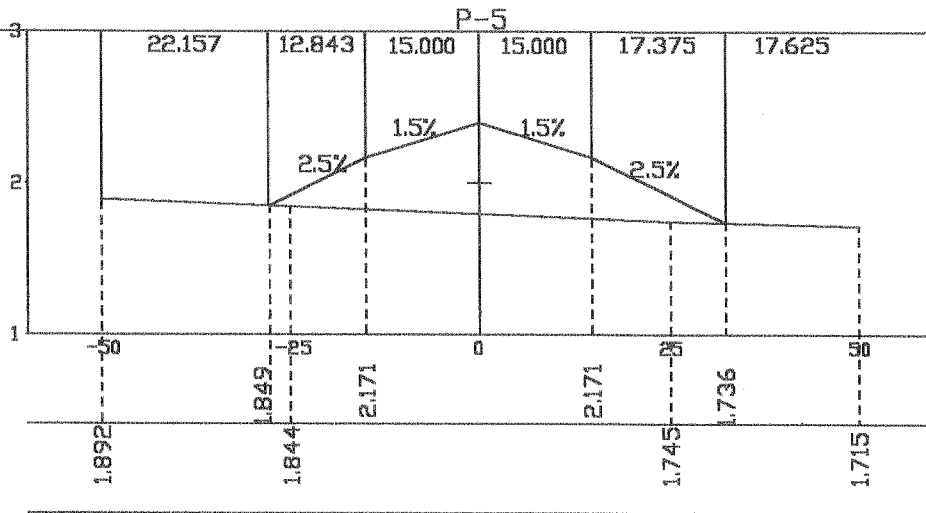
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 1100.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 1.789 Ras.: 2.358
 X: 100.000 Y: 1100.000
 SUP.Ter.: 18.325 m²
 VOL. Ter.: 1984.50 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

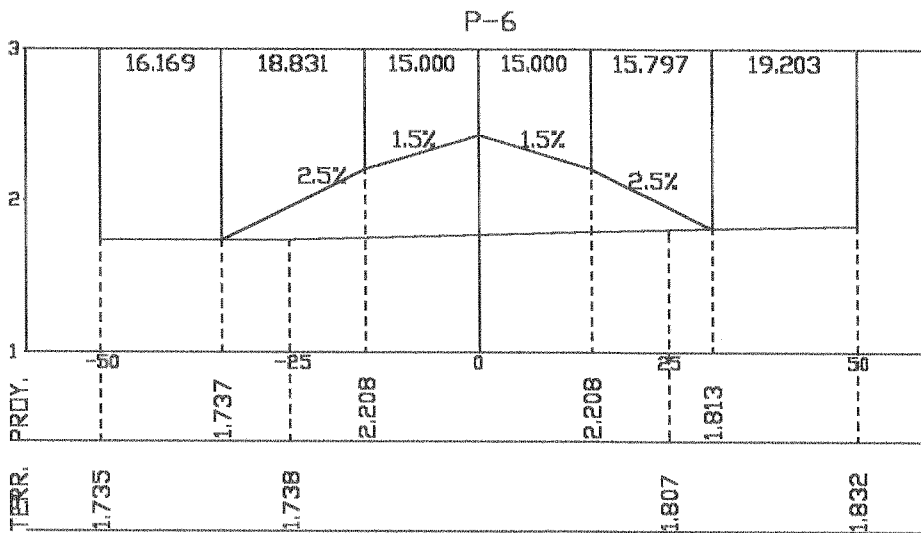
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 1200.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 1.794 Ras.: 2.396
 X: 100.000 Y: 1200.000
 SUP. Ter.: 20.445 m²
 VOL. Ter.: 1938.48 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

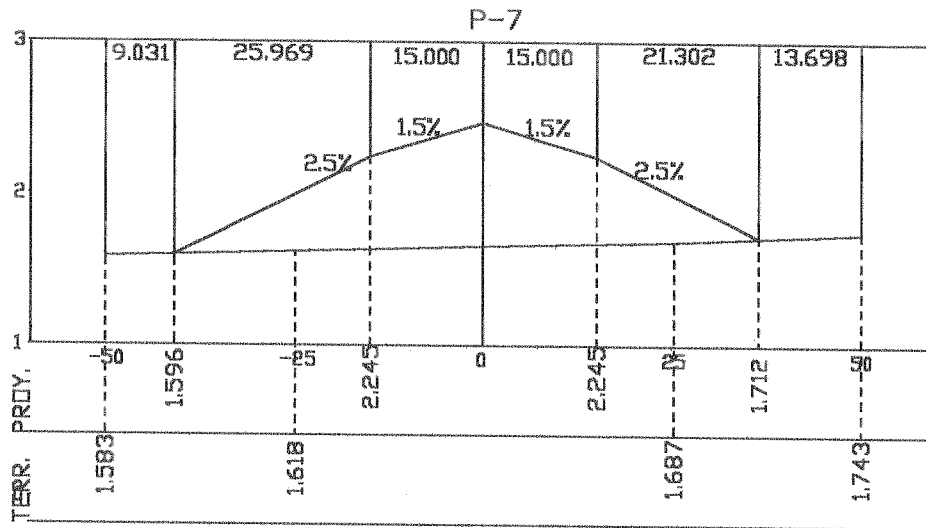
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 1300.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 1.771 Ras.: 2.433
 X: 100.000 Y: 1300.000
 SUP. Ter.: 24.080 m²
 VOL. Ter.: 2226.24 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

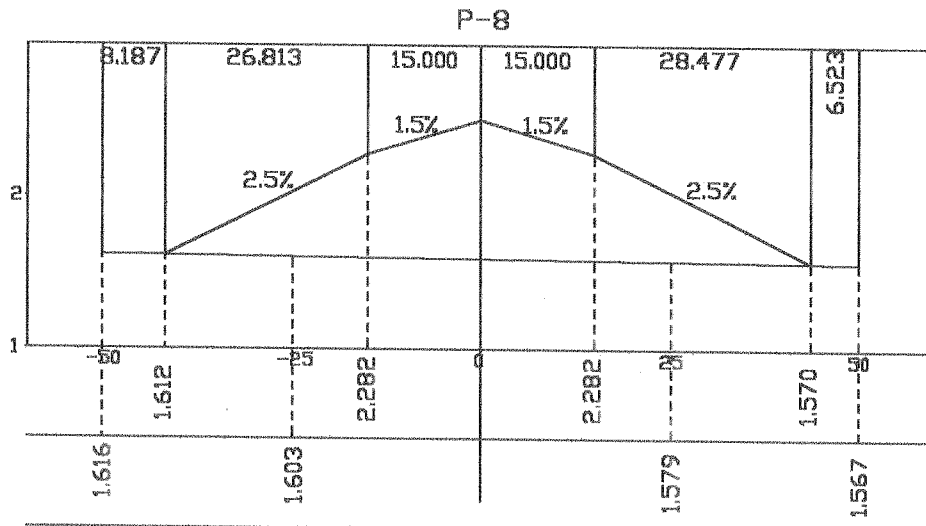
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 1400.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 1.654 Ras.: 2.470
 X: 100.000 Y: 1400.000
 SUP. Ter.: 35.206 m²
 VOL. Ter.: 2864.28 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

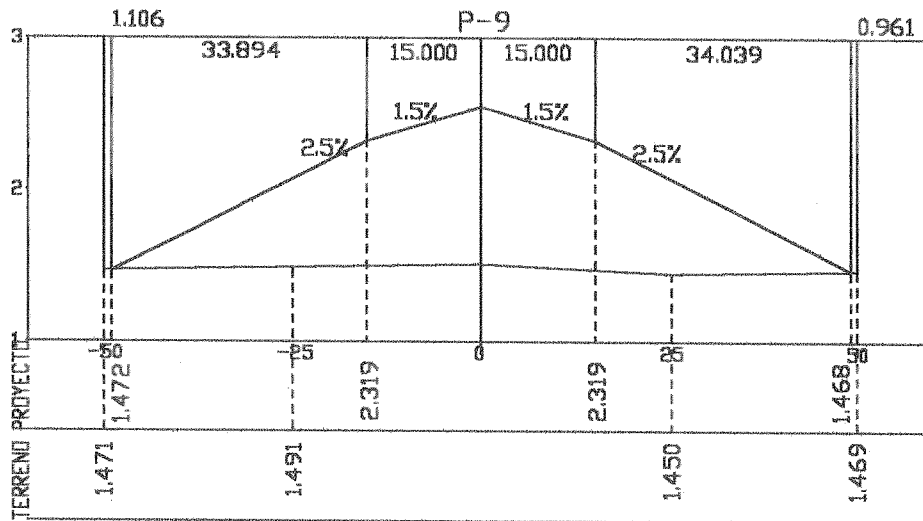
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 1500.000 Dist.: 100.000
 Ter.: 1.591 Ras.: 2.507
 X: 100.000 Y: 1500.000
 SUP. Ter.: 43.220 m²
 VOL. Ter.: 3821.28m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

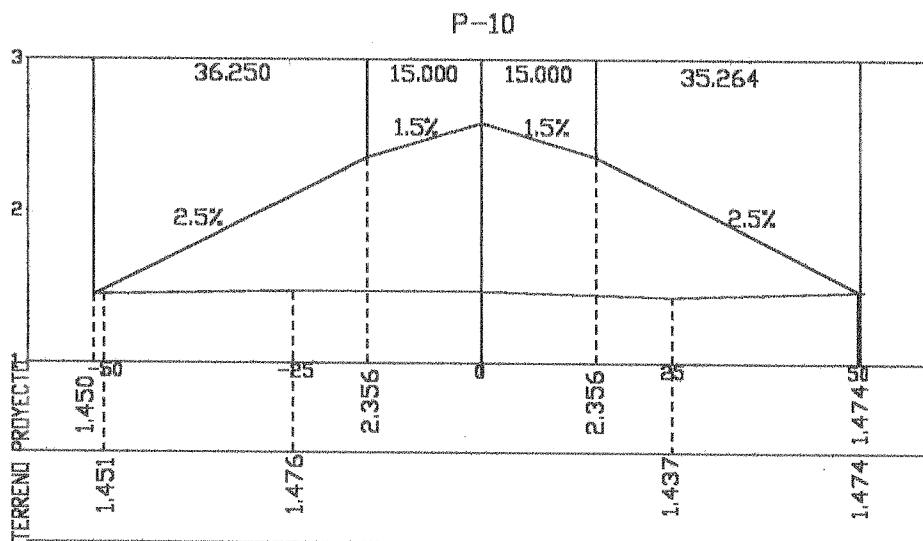
TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 1600.000 Dist.: 100.000
Ter.: 1.511 Res.: 2.544
X: 100.000 Y: 1600.000
SUP. Ter.: 56.650 m²
VOL. Ter.: 4883.48 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

TRANSVERSAL PISTA 01-19



P.K.: 1700.000 Dist.: 100.000
Ter.: 1.472 Res.: 2.581
X: 100.000 Y: 1700.000
SUP. Ter.: 62.186 m²
VOL. Ter.: 5841.80 m³

Escalas (H/V):
 1:1000 / 1:50

NIVELACIÓN DE CONTROL DE PISTAS SOBRE

TERRAPLEN

ANEXO 13

punto	atras	adelante	atras	adelante	adelante	cota	PROG.
P1	4990		1989			2042	
1E		1479			1479	2552	0
2D		1720			1720	2311	0
3I		1719			1719	2312	0
4I		1649			1649	2382	50
5D		1720			1720	2311	50
6E		1482			1482	2549	50
pp3	1525		1525	1469	1469	2562	
7I		1719			1719	2368	85
8D		1742			1742	2345	85
9E		1523			1523	2564	85
pp4	1480		1480	1511	1511	2576	
10cp		1481			1481	2575	100
11I		1726			1726	2330	115
12D		1724			1724	2332	115
13E		1504			1504	2552	115
pp5	1440		1440	1462	1462	2593	
14I		1643			1643	2390	150
15D		1646			1646	2387	150
16E		1430			1430	2603	150
pp6	1425		1425	1411	1411	2622	
17I		1678			1678	2369	200
18D		1675			1675	2372	200
19E		1445			1445	2602	200
pp7	1395		1395	1422	1422	2625	
20I		1625			1625	2395	250
21D		1629			1629	2391	250
22E		1425			1425	2595	250
pp8	4442		1411	1402	1402	2618	
23I		1663			1663	2366	300
24D		1661			1661	2368	300

TRABAJO FINAL

NIVELACIÓN DE PISTA 11-29 SOBRE TERRAPLEN

25E		1442		1442		1442		4029	2587	300
pp9	1410		1425	1410		1425		4014	2604	
26I		1671		1671		1671		4014	2343	350
27D		1668		1668		1668		4014	2346	350
28E		1445		1445		1445		4014	2569	350
pp10	1356		1430	1356		1430		3940	2584	
29D		1624		1624		1624		3940	2316	400
30E		1362		1362		1362		3940	2578	400
31I		1628		1628		1628		3940	2312	400
pp11	1371		1355	1371		1355		3955	2584	
32E		1382		1382		1382		3955	2573	450
33I		1632		1632		1632		3955	2323	450
34D		1630		1630		1630		3955	2325	450
35I		1576		1576		1576		3955	2379	500
36D		1570		1570		1570		3955	2385	500
37E		1358		1358		1358		3955	2597	500
pp12	1475		1320	1475		1320		4110	2635	
38I		1702		1702		1702		4110	2408	550
39D		1708		1708		1708		4110	2402	550
40E		1506		1506		1506		4110	2604	550
pp13	1482		1484	1482		1484		4108	2626	
41I		1835		1835		1835		4108	2273	600
42D		1830		1830		1830		4108	2278	600
43E		1502		1502		1502		4108	2606	600
pp14	1455		1490	1454		1490		4072	2618	
44I		1650		1650		1650		4072	2422	650
45D		1745		1745		1745		4072	2327	650
46E		1480		1480		1480		4072	2592	650
pp15	1489		1428	1489		1428		4133	2644	
47D		1765		1765		1765		4133	2368	700
48I		1696		1696		1696		4133	2437	700
49E		1545		1545		1545		4133	2588	700
pp16	1500		1370	1500		1370		4263	2763	

MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

TABLA: DIMENSIÓN DE LAS SUPERFICIES.

LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

ANEXO 14

Tabla 4-1. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos

PISTAS DE ATERRIZAJE

CLASIFICACIÓN DE LAS PISTAS

Superficies y dimensiones ^a (1)	Aproximación visual			Aproximación que no sea de precisión			Aproximación de precisión			
	Número de clave			Número de clave			Categoría I		Categoría II o III	
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	Número de clave 1,2 (9)	3,4 (10)	Número de clave 3,4 (11)
CÓNICA										
Pendiente	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altura	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m
HORIZONTAL INTERNA										
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
Radio	2 000 m	2 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m
APROXIMACIÓN INTERNA										
Anchura	---	---	---	---	---	---	---	90 m	120 m	120 m
Distancia desde el umbral	---	---	---	---	---	---	---	60 m	60 m	60 m
Longitud	---	---	---	---	---	---	---	900 m	900 m	900 m
Pendiente	---	---	---	---	---	---	---	2,5%	2%	2%
APROXIMACIÓN										
Longitud del borde interior	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m	150 m	300 m	300 m
Distancia desde el umbral	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Primera sección										
Longitud	1 600 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m
Pendiente	5% ^a	4%	3,33%	2,5%	3,33%	2%	2%	2,5%	2%	2%
Segunda sección										
Longitud	---	---	---	---	---	3 600 m ^b	3 600 m ^b	12 000 m	3 600 m ^b	3 600 m ^b
Pendiente	---	---	---	---	---	2,5%	2,5%	3%	2,5%	2,5%
Sección horizontal										
Longitud	---	---	---	---	---	8 400 m ^b	8 400 m ^b	---	8 400 m ^b	8 400 m ^b
Longitud total	---	---	---	---	---	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m
DE TRANSICIÓN										
Pendiente	20%	20%	14,3%	14,3%	20%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
DE TRANSICIÓN INTERNA										
Pendiente	---	---	---	---	---	---	---	40%	33,3%	33,3%
SUPERFICIE DE ATERRIZAJE INTERRUMPIDO										
Longitud del borde interior	---	---	---	---	---	---	---	90 m	120 m	120 m
Distancia desde el umbral	---	---	---	---	---	---	---	^c	1 800 m ^d	1 800 m ^d
Divergencia (a cada lado)	---	---	---	---	---	---	---	10%	10%	10%
Pendiente	---	---	---	---	---	---	---	4%	3,33%	3,33%

a. Salvo indicación contraria, todas las dimensiones se miden horizontalmente.

b. Longitud variable (véase 4.2.9 ó 4.2.17).

c. Distancia hasta el extremo de la franja.

d. O distancia hasta el extremo de pista, si esta distancia es menor.

LISTADO DE RELEVAMIENTO DE

COLUMNAS DE LA DIAGONAL

ANEXO 15

OC	V1	412194.4772	141028.1164	2.241	
BS	V2	412502.0264	141073.1232	0	
FS	CV2	412502.009	141073.12	3.631	
FS	1	412496.687	141157.493	17.108	COL
FS	2	412529.022	141135.931	2.631	ELC
FS	3	412498.889	141121.536	8.123	COL
FS	4	412501.089	141085.604	8.153	COL
FS	5	412487.237	141071.569	3.13	COTA
FS	6	412492.768	141071.386	3.408	COTA
FS	7	412503.289	141049.671	8.115	COL
FS	8	412487.519	141028.166	2.84	COTA
FS	9	412495.302	141028.971	3.4	COTA
FS	10	412505.489	141013.738	8.162	COL
FS	11	412490.675	140986.33	2.971	COTA
FS	12	412498.075	140985.511	3.444	COTA
FS	13	412507.689	140977.805	8.142	COL
FS	14	412509.889	140941.873	17.433	COL
FS	15	412542.01	140924.438	2.745	ELC
FS	16	412512.089	140905.94	17.326	COL
FS	17	412514.349	140870.034	17.243	COL

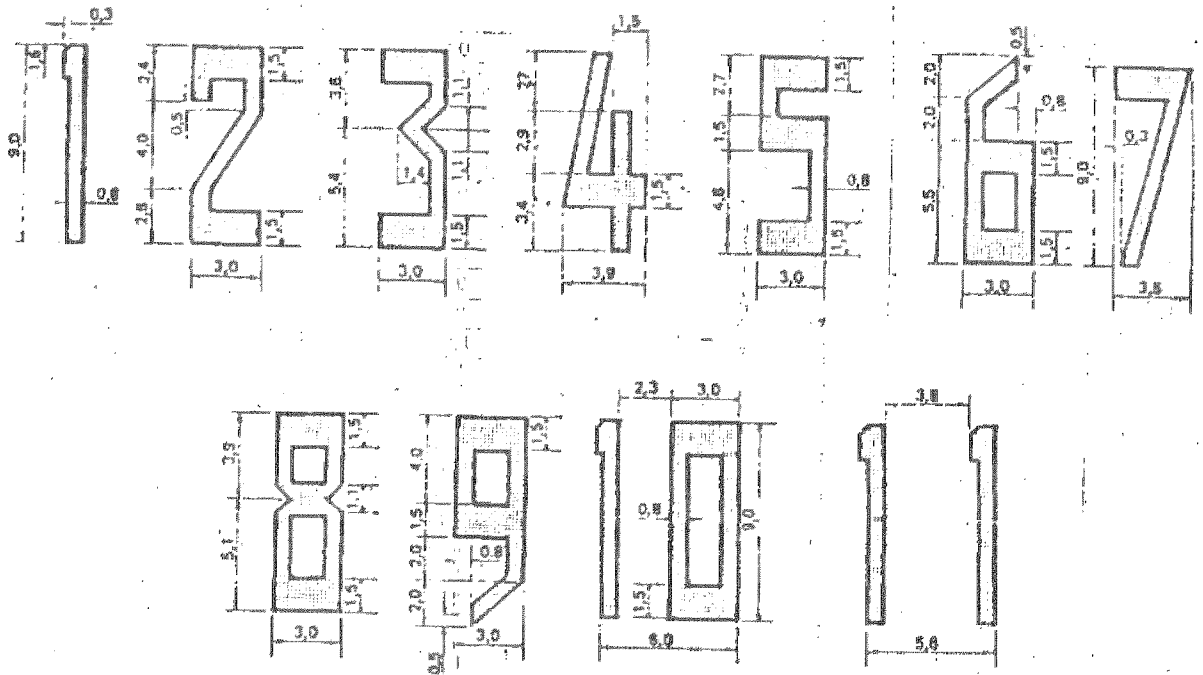

 MARCHESINI FABIO
 N°40.710

ESQUEMA DE SEÑALIZACIÓN DE PISTAS

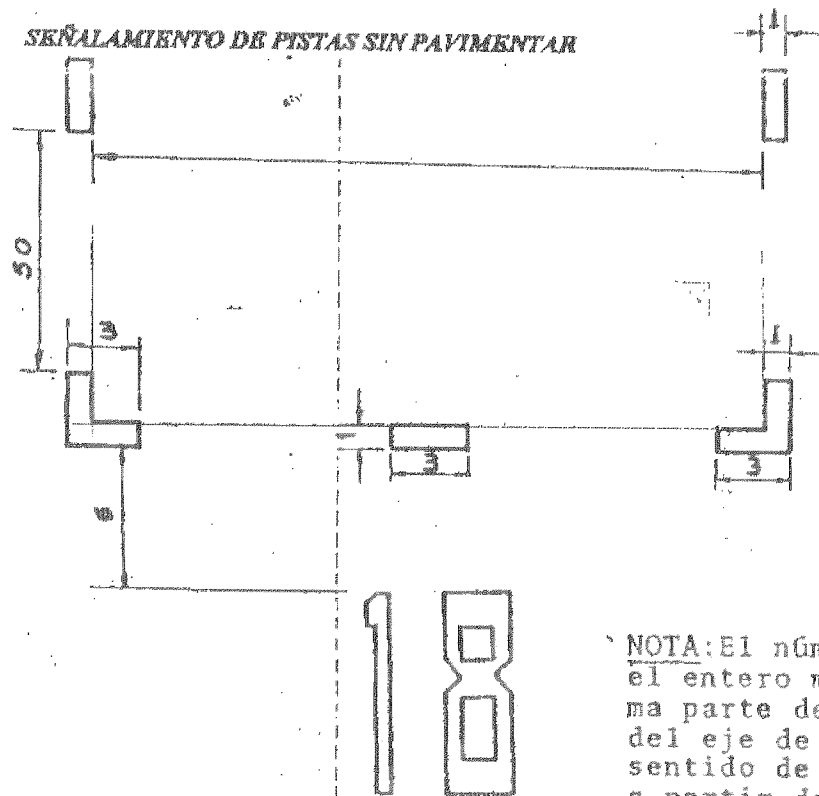
ANEXO 16

ANEXO 2

FORMAS Y PROPORCIONES DE LOS NUMEROS DESIGNADORES DE PISTA



SEÑALAMIENTO DE PISTAS SIN PAVIMENTAR



NOTA: El número de 2 cifras, será el entero más próximo a la décima parte del azimut magnético del eje de pista, medido en el sentido de las agujas del reloj, a partir del Norte Magnético, visto en el sentido de la aproximación.-

LISTADOS DE LAS OBSERVACIONES GPS

ANEXO 17

Geotracer GPS 2.27a : STATIC MODULE - PROCESSING POINTS LPGS _____ & 0019 _____

VERSION DATE: 11-MAR-99 10:42:49

PROCESSING DATE : 9-JUL-99 TIME : 17:14:54

GEOID MODEL : Null geoid

FILE/POINT/CODE/INFO...: LPGS1840.OBS / LPGS _____ / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: TURBOROGUE / 95.06.28 / 0
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: UNKNOWN / unknown
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2780102.559 -4437418.242 -3629404.730 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 0.150 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 29.330 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 518400.0 604770.0 30.00
 CODE INDICATORS.....: C/A P2 P1
 CARRIER INDICATORS.....: P1 Y1-Y2

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	0.150

SV'S TRACKED

PRN	#
1	666
2	679
3	654
4	708
5	784
6	802
7	666
8	646
9	681
10	798
13	710
14	772
15	711
16	720
17	756
18	825
19	750
21	680
22	641
23	613
24	710

25 856
 26 623
 27 787
 29 667
 30 745
 31 616

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0019184A.OBS / 0019 / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XII0 / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION....: 2779065.540 -4440561.620 -3626129.980
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.845 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: -109.925 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 561970.0 564240.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.845

SV'S TRACKED

PRN	#
2	112
4	228
10	141
13	228
14	126
16	222
18	225
19	225
24	213
27	216

PROJECT.INI INSTRUCTIONS

Interval: 0.00
 Elevation: 10
 Start Time: 518400
 End Time: 604770
 Processing Mode: Static
 Orbit Type: Broadcast
 Carrier Phase Type: L1
 Maximum position sigma: 20.00
 Minimum ratio: 2.0
 Tropospheric Scaling: 0
 Reference Satellite: 0
 Edit Multiplier: 3.5

Activating Lc if longer than: 10
 Time Zone Offset: 0
 Daylight Saving: 0
 Private Line Options: LPGS1840.OBS 0019184A.OBS 75936266 0 10 192 561970.0 10.0
 Reference Satellite Control: 30 3
 Probability Limits: 95 99.99
 Systematic Errors: 1 0.1

ALL TIMES ARE GIVEN IN GPS + 0.00 HOURS

PROJECT INITIALIZATION FILE PARAMETERS

START TIME : 518400.0 (00:00:00.00) END TIME : 604770.0 (23:59:30.00)
 INTERVAL : 0.00 CUTOFF : 10 FREQUENCY : L1

DUAL-FREQ. AMBIGUITY SEARCH : NO
 OBSERVATION EDIT MULTIPLIER : 3.5
 RELATIVE IONOSPHERIC ERROR : 0.1 PPM
 RELATIVE EPHEMERIS ERROR : 1.0 PPM

EPHEMERIS FILE = ECF1016.EPH

PROCESSING PARAMETERS

FROM: 561960.00 (12:05:60.00) TO: 564210.00 (12:43:30.00) STEP: 30.00 CUTOFF
 : 10

DELETING 1 EPOCHS BEFORE 12:16:30.00 TO SATELLITE 14
 DELETING 1 EPOCHS BEFORE 12:17:30.00 TO SATELLITE 14

NUMBER OF SINGLE DIFFERENCES

PRN	#	MIN_EL	MAX_EL	MIN_SNR1	MAX_SNR1
2	27	11	17	18	208
4	8	27	28	38	234
10	46	15	24	28	234
13	75	29	41	50	234
14	14	14	18	32	208
16	73	31	49	66	234
18	74	58	63	92	234
19	74	69	80	96	234
24	46	20	22	34	234
27	71	42	55	74	234

TOTAL 508

19 <-- REFERENCE SAT

SATELLITE AVAILABILITY

PRN	START	STOP
2	03-JUL-1999 12:29:00.00	03-JUL-1999 12:43:30.00
4	03-JUL-1999 12:06:30.00	03-JUL-1999 12:09:60.00
10	03-JUL-1999 12:20:60.00	03-JUL-1999 12:43:30.00
13	03-JUL-1999 12:06:30.00	03-JUL-1999 12:43:30.00
14	03-JUL-1999 12:07:30.00	03-JUL-1999 12:16:60.00
16	03-JUL-1999 12:07:30.00	03-JUL-1999 12:43:30.00
18	03-JUL-1999 12:07:00.00	03-JUL-1999 12:43:30.00
19	03-JUL-1999 12:07:00.00	03-JUL-1999 12:43:30.00
24	03-JUL-1999 12:20:60.00	03-JUL-1999 12:43:30.00
27	03-JUL-1999 12:08:30.00	03-JUL-1999 12:43:30.00

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 1

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = -49.514 154.358 -2.842

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 2

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = -0.114 0.164 0.128

TRIPLE DIFFERENCE BASELINE COMPONENTS FROM LPGS _____ TO 0019 _____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-987.391	-3297.899	3277.464	120.8	55.2	52.7	3.5

DOUBLE DIFFERENCE SOLUTION

MIN & MAX PDOP , RDOP 2.25 6.54 0.51

DOUBLE DIFFERENCE FLOAT BASELINE COMPONENTS FROM LPGS _____ TO 0019 _____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-987.297	-3297.817	3277.450	9.4	9.0	4.2	5.1

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FRQ	AMBIGUITY	SIGMA
-----	-----	-----	-----------	-------

16	1	L1	-5074756.934 +-	0.035
13	1	L1	-16346146.997 +-	0.039
27	1	L1	-7784337.141 +-	0.029
14	1	L1	-22358634.805 +-	0.050
10	1	L1	-21084217.975 +-	0.048
18	1	L1	-6637298.884 +-	0.021
2	1	L1	-26196756.021 +-	0.029
4	1	L1	-10979715.125 +-	0.038
24	1	L1	-18448788.043 +-	0.050

NUMBER OF INTEGER COMBINATIONS TO CHECK = 9

REGRESSION ANALYSIS

PRN	ARC	SIG_B[MM]	SIG_S[MM/S]	RMS[MM]	NUM	CHI2	PROBABILITY [%]
16	1	0.5	0.0004	9.5	73	0.055	100.000000
13	1	0.6	0.0005	9.5	74	0.072	100.000000
27	1	0.7	0.0006	9.5	71	0.091	100.000000
14	1	2.7	0.0097	9.5	14	0.256	99.995830
10	1	2.1	0.0027	9.5	46	0.556	100.000000
18	1	0.7	0.0005	9.5	74	0.086	100.000000
2	1	1.8	0.0045	9.5	22	0.170	100.000000
4	1	1.9	0.0172	9.5	7	0.059	99.548701
24	1	1.2	0.0016	9.5	46	0.187	100.000000

AMBIGUITY RESOLUTION RESULTS

CONFIDENCE TEST LEVELS: CHI2: 95.0000 % - FISHER: 99.9900 %

TYPE	BEST	SECOND BEST	CHI-SQUARE TEST
BIAS	11.1	347.8	100.000000 % ACCEPTED
SLOPE	25.7	194.3	100.000000 % ACCEPTED

FISHER TEST FOR RATIOS OF VARIANCES

RATIO: 14.73 PROBABILITY: 100.000000 % ACCEPTED

DOUBLE DIFFERENCE FIXED BASELINE COMPONENTS FROM LPGS_____ TO 0019_____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-987.306	-3297.878	3277.442	0.8	1.9	1.1	8.1

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FREQ	AMBIGUITY	SIGMA
-----	-----	------	-----------	-------

16	1	L1	-5074757.000 +- 0.000
13	1	L1	-16346147.000 +- 0.000
27	1	L1	-7784337.000 +- 0.000
14	1	L1	-22358635.000 +- 0.000
10	1	L1	-21084218.000 +- 0.000
18	1	L1	-6637299.000 +- 0.000
2	1	L1	-26196756.000 +- 0.000
4	1	L1	-10979715.000 +- 0.000
24	1	L1	-18448788.000 +- 0.000

POINT NUMBER/INFO.: LFGS _____ /

CODE/RC-TYPE.....: / TURBOROGUE

GEOCENTRIC POSITION.....:	2780102.559	-4437418.242	-3629404.730
LAT., LONG., HEIGHT.....:	S 34 54 24.30378 W	57 55 56.27870	29.330

POINT NUMBER/INFO.: 0019 _____ /

CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0

GEOCENTRIC POSITION.....:	2779115.253	-4440716.121	-3626127.288
LAT., LONG., HEIGHT.....:	S 34 52 14.91050 W	57 57 38.16110	17.624
DELTAX, DELTAY, DELTAZ.:	-987.306	-3297.878	3277.442
DELTAN, DELTAE, DELTAH.:	3987.070	-2587.582	-11.706
RANGE, ELEVAT, AZIMUTH.:	4753.147	-0.14111	327.01670
SIGMAS (N,E,H)..[MM]....:	0.9	1.0	1.9
SIGMAS (X,Y,Z)..[MM]....:	0.8	1.9	1.1
CORRELATION CXY,CXZ,CYZ:	-0.42311	-0.48286	0.52467

OBSERVATION STATISTICS

TYPE	PRN	ARC	NUMBER	RMS	MAX ELEV
L1	16	1	73	2.3 MM	49
L1	13	1	74	2.6 MM	42
L1	27	1	71	2.9 MM	56
L1	14	1	14	5.2 MM	18
L1	10	1	46	7.3 MM	24
L1	18	1	74	2.8 MM	64
L1	2	1	22	4.1 MM	17
L1	4	1	7	2.7 MM	29
L1	24	1	46	4.2 MM	23

Geotracer GPS 2.27a : STATIC MODULE - PROCESSING POINTS LPGS _____ & 0001 _____

VERSION DATE: 11-MAR-99 10:42:49

PROCESSING DATE : 9-JUL-99 TIME : 17:15:00

GEOID MODEL : Null geoid

FILE/POINT/CODE/INFO...: LPGS1840.OBS / LPGS_____ / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: TURBOROGUE / 95.06.28 / 0
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: UNKNOWN / unknown
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2780102.559 -4437418.242 -3629404.730 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 0.150 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 29.330 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 518400.0 604770.0 30.00
 CODE INDICATORS.....: C/A P2 P1
 CARRIER INDICATORS.....: P1 Y1-Y2

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	0.150

SV'S TRACKED

PRN	#
1	666
2	679
3	654
4	708
5	784
6	802
7	666
8	646
9	681
10	798
13	710
14	772
15	711
16	720
17	756
18	825
19	750
21	680
22	641
23	613
24	710

25 856
 26 623
 27 787
 29 667
 30 745
 31 616

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0001184A.OBS / 0001 / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XIII0 / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION....: 2778904.910 -4440416.970 -3626915.570
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.651 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 168.761 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 563830.0 565610.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.651

SV'S TRACKED

PRN	#
2	179
4	151
10	179
13	172
16	173
18	168
19	175
24	179
27	177

PROJECT.INI INSTRUCTIONS

Interval: 0.00
 Elevation: 10
 Start Time: 518400
 End Time: 604770
 Processing Mode: Static
 Orbit Type: Broadcast
 Carrier Phase Type: L1
 Maximum position sigma: 20.00
 Minimum ratio: 2.0
 Tropospheric Scaling: 0
 Reference Satellite: 0
 Edit Multiplier: 3.5
 Activating Lc if longer than: 10

Time Zone Offset: 0
 Daylight Saving: 0
 Reference Satellite Control: 30 3
 Probability Limits: 95 99.99
 Systematic Errors: 1 0.1

ALL TIMES ARE GIVEN IN GPS + 0.00 HOURS

PROJECT INITIALIZATION FILE PARAMETERS

 START TIME : 518400.0 (00:00:00.00) END TIME : 604770.0 (23:59:30.00)
 INTERVAL : 0.00 CUTOFF : 10 FREQUENCY : L1

DUAL-FREQ. AMBIGUITY SEARCH : NO
 OBSERVATION EDIT MULTIPLIER : 3.5
 RELATIVE IONOSPHERIC ERROR : 0.1 PPM
 RELATIVE EPHEMERIS ERROR : 1.0 PPM

EPHEMERIS FILE = ECF1016.EPH

PROCESSING PARAMETERS

 FROM: 563820.00 (12:37:00.00) TO: 565590.00 (13:06:30.00) STEP: 30.00 CUTOFF
 : 10

NUMBER OF SINGLE DIFFERENCES

PRN	#	MIN_EL	MAX_EL	MIN_SNR1	MAX_SNR1
2	59	14	27	26	234
10	59	21	32	40	234
13	57	39	49	74	234
16	55	21	34	44	234
18	55	52	59	76	234
19	58	61	72	84	234
24	16	20	21	26	208
27	58	53	62	68	234

TOTAL 417

19 <--- REFERENCE SAT

SAATELLITE AVAILABILITY

PRN	START	STOP
-----	-------	------

2	03-JUL-1999	12:37:30.00	03-JUL-1999	13:06:30.00
10	03-JUL-1999	12:37:30.00	03-JUL-1999	13:06:30.00
13	03-JUL-1999	12:38:30.00	03-JUL-1999	13:06:30.00
16	03-JUL-1999	12:38:30.00	03-JUL-1999	13:06:30.00
18	03-JUL-1999	12:39:30.00	03-JUL-1999	13:06:30.00
19	03-JUL-1999	12:37:60.00	03-JUL-1999	13:06:30.00
24	03-JUL-1999	12:37:30.00	03-JUL-1999	12:45:00.00
27	03-JUL-1999	12:37:60.00	03-JUL-1999	13:06:30.00

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 1

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = 120.698 -81.858 -71.474

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 2

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = 0.098 -0.127 -0.136

TRIPLE DIFFERENCE BASELINE COMPONENTS FROM LPGS_____ TO 0001_____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-1318.445	-2916.742	2560.771	123.1	41.8	59.9	3.1

DOUBLE DIFFERENCE SOLUTION

MIN & MAX PDOP , RDOP 2.46 3.61 0.62

DOUBLE DIFFERENCE FLOAT BASELINE COMPONENTS FROM LPGS_____ TO 0001_____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-1318.224	-2916.689	2560.745	7.8	4.4	3.7	3.0

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FRQ	AMBIGUITY	SIGMA
2	1	L1	-17044104.945 +-	0.027
10	1	L1	-16702711.775 +-	0.038
27	1	L1	-2484659.883 +-	0.024
18	1	L1	-5979710.041 +-	0.018
16	1	L1	-10561228.031 +-	0.031
24	1	L1	-21128411.700 +-	0.043
13	1	L1	-9250544.817 +-	0.029

NUMBER OF INTEGER COMBINATIONS TO CHECK =

9

REGRESSION ANALYSIS

PRN	ARC	SIG_B[MM]	SIG_S[MM/S]	RMS[MM]	NUM	CHI2	PROBABILITY [%]
2	1	1.0	0.0010	9.5	58	0.160	100.000000
10	1	1.2	0.0012	9.5	58	0.218	100.000000
27	1	0.6	0.0006	9.5	58	0.061	100.000000
18	1	0.7	0.0007	9.5	55	0.067	100.000000
16	1	1.4	0.0015	9.5	55	0.287	100.000000
24	1	1.7	0.0068	9.5	15	0.111	99.999895
13	1	0.6	0.0006	9.5	57	0.053	100.000000

AMBIGUITY RESOLUTION RESULTS

CONFIDENCE TEST LEVELS: CHI2: 95.0000 % - FISHER: 99.9900 %

TYPE	BEST	SECOND BEST	CHI-SQUARE TEST
BIAS	8.5	268.0	100.000000 % ACCEPTED
SLOPE	2.6	87.5	100.000000 % ACCEPTED

FISHER TEST FOR RATIOS OF VARIANCES

RATIO: 32.12 PROBABILITY: 100.000000 % ACCEPTED

DOUBLE DIFFERENCE FIXED BASELINE COMPONENTS FROM LPGS _____ TO 0001 _____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-1318.181	-2916.696	2560.741	0.8	1.8	0.8	5.7

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FREQ	AMBIGUITY	SIGMA
2	1	L1	-17044105.000 +-	0.000
10	1	L1	-16702712.000 +-	0.000
27	1	L1	-2484660.000 +-	0.000
18	1	L1	-5979710.000 +-	0.000
16	1	L1	-10561228.000 +-	0.000
24	1	L1	-21128412.000 +-	0.000
13	1	L1	-9250545.000 +-	0.000

POINT NUMBER/INFO.: LPGS _____ /

CODE/RC-TYPE.....: / TURBOROGUE

GEOCENTRIC POSITION.....: 2780102.559 -4437418.242 -3629404.730

LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 54 24.30378 W 57 55 56.27870 29.330

POINT NUMBER/INFO.: 0001_____ /

CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0

GEOCENTRIC POSITION.....: 2778784.378 -4440334.939 -3626843.989

LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 52 43.24308 W 57 57 41.24273 18.327

DELTAX, DELTAY, DELTAZ.: -1318.181 -2916.696 2560.741

DELTAN, DELTAE, DELTAH.: 3113.941 -2665.594 -11.003

RANGE, ELEVAT, AZIMUTH.: 4099.038 -0.15380 319.43583

SIGMAS (N,E,H)..[MM]....: 0.7 0.8 1.8

SIGMAS (X,Y,Z)..[MM]....: 0.8 1.8 0.8

CORRELATION CXY,CXZ,CYZ: -0.54501 -0.62177 0.66495

OBSERVATION STATISTICS

TYPE	PRN	ARC	NUMBER	RMS	MAX ELEV
L1	2	1	58	3.9 MM	27
L1	10	1	58	4.5 MM	33
L1	27	1	58	2.4 MM	63
L1	18	1	55	2.5 MM	59
L1	16	1	55	5.2 MM	34
L1	24	1	15	3.4 MM	21
L1	13	1	57	2.2 MM	50

Geotracer GPS 2.27a : STATIC MODULE - PROCESSING POINTS LPGS_____ & 0029_____

VERSION DATE: 11-MAR-99 10:42:49

PROCESSING DATE : 9-JUL-99 TIME : 17:14:49

GEOID MODEL : Null geoid

FILE/POINT/CODE/INFO...: LPGS1840.OBS / LPGS_____ / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: TURBOROGUE / 95.06.28 / 0
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: UNKNOWN / unknown
 GEOCENTRIC POSITION....: 2780102.559 -4437418.242 -3629404.730
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 0.150 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 29.330 0.000 ()
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 518400.0 604770.0 30.00
 CODE INDICATORS.....: C/A P2 P1
 CARRIER INDICATORS.....: P1 Y1-Y2

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	0.150

SV'S TRACKED

PRN	#
1	666
2	679
3	654
4	708
5	784
6	802
7	666
8	646
9	681
10	798
13	710
14	772
15	711
16	720
17	756
18	825
19	750
21	680
22	641
23	613
24	710

25 856
 26 623
 27 787
 29 667
 30 745
 31 616

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0029184A.OBS / 0029 / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XII0 / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2779026.930 -4440532.230 -3626515.610
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.875 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 73.319 0.000 ()
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 564820.0 567800.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.875

SV'S TRACKED

PRN	#
2	299
4	102
10	299
13	299
16	235
18	299
19	298
24	229
27	291
31	156

PROJECT.INI INSTRUCTIONS

Interval: 0.00
 Elevation: 10
 Start Time: 518400
 End Time: 604770
 Processing Mode: Static
 Orbit Type: Broadcast
 Carrier Phase Type: L1
 Maximum position sigma: 20.00
 Minimum ratio: 2.0
 Tropospheric Scaling: 0
 Reference Satellite: 0
 Edit Multiplier: 3.5

Activating Lc if longer than: 10
Time Zone Offset: 0
Daylight Saving: 0
Reference Satellite Control: 30 3
Probability Limits: 95 99.99
Systematic Errors: 1 0.1

ALL TIMES ARE GIVEN IN GPS + 0.00 HOURS

PROJECT INITIALIZATION FILE PARAMETERS

START TIME : 518400.0 (00:00:00.00) END TIME : 604770.0 (23:59:30.00)
INTERVAL : 0.00 CUTOFF : 10 FREQUENCY : L1

DUAL-FREQ. AMBIGUITY SEARCH : NO
OBSERVATION EDIT MULTIPLIER : 3.5
RELATIVE IONOSPHERIC ERROR : 0.1 PPM
RELATIVE EPHEMERIS ERROR : 1.0 PPM

EPHEMERIS FILE = ECF1016.EPH

PROCESSING PARAMETERS

FROM: 564810.00 (12:53:30.00) TO: 567780.00 (13:42:60.00) STEP: 30.00 CUTOFF
: 10

DELETING 1 EPOCHS BEFORE 13:38:30.00 TO SATELLITE 31

NUMBER OF SINGLE DIFFERENCES

PRN	#	MIN_EL	MAX_EL	MIN_SNR1	MAX_SNR1
2	99	21	44	50	234
10	99	28	44	44	234
13	99	45	63	78	234
16	38	17	26	20	234
18	99	41	55	70	234
19	99	47	65	82	234
27	96	59	68	90	234

TOTAL 629

27 <-- REFERENCE SAT

SATELLITE AVAILABILITY

PRN START STOP

2	03-JUL-1999	12:53:60.00	03-JUL-1999	13:42:60.00
10	03-JUL-1999	12:53:60.00	03-JUL-1999	13:42:60.00
13	03-JUL-1999	12:53:60.00	03-JUL-1999	13:42:60.00
16	03-JUL-1999	12:53:60.00	03-JUL-1999	13:14:00.00
18	03-JUL-1999	12:53:60.00	03-JUL-1999	13:42:60.00
19	03-JUL-1999	12:53:60.00	03-JUL-1999	13:42:60.00
27	03-JUL-1999	12:55:30.00	03-JUL-1999	13:42:60.00

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 1

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = 3.396 -62.190 -18.285

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 2

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = 0.049 -0.041 -0.031

TRIPLE DIFFERENCE BASELINE COMPONENTS FROM LPGS _____ TO 0029 _____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-1079.074	-3051.757	2907.437	88.2	41.0	31.6	2.6

DOUBLE DIFFERENCE SOLUTION

MIN & MAX PDOP , RDOP 2.92 5.08 0.36

DOUBLE DIFFERENCE FLOAT BASELINE COMPONENTS FROM LPGS _____ TO 0029 _____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-1078.895	-3051.792	2907.394	6.6	2.8	2.4	4.0

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FREQ	AMBIGUITY	SIGMA
2	1	L1	-6536199.954 +-	0.016
18	1	L1	-5760661.999 +-	0.031
19	1	L1	-5422100.008 +-	0.019
10	1	L1	-22872782.972 +-	0.016
16	1	L1	-17723364.042 +-	0.029
13	1	L1	-4967824.985 +-	0.006

NUMBER OF INTEGER COMBINATIONS TO CHECK =

9

REGRESSION ANALYSIS

PRN	ARC	SIG_B[MM]	SIG_S[MM/S]	RMS[MM]	NUM	CHI2	PROBABILITY [%]
2	1	0.6	0.0004	9.5	96	0.100	100.000000
18	1	0.5	0.0003	9.5	96	0.068	100.000000
19	1	0.6	0.0004	9.5	96	0.089	100.000000
10	1	0.7	0.0004	9.5	96	0.129	100.000000
16	1	2.8	0.0043	9.5	35	0.765	100.000000
13	1	0.5	0.0003	9.5	96	0.077	100.000000

AMBIGUITY RESOLUTION RESULTS

CONFIDENCE TEST LEVELS: CHI2: 95.0000 % - FISHER: 99.9900 %

TYPE	BEST	SECOND BEST	CHI-SQUARE TEST
BIAS	10.5	184.0	100.000000 % ACCEPTED
SLOPE	16.8	214.1	100.000000 % ACCEPTED

FISHER TEST FOR RATIOS OF VARIANCES

RATIO: 14.54 PROBABILITY: 100.000000 % ACCEPTED

DOUBLE DIFFERENCE FIXED BASELINE COMPONENTS FROM LPGS _____ TO 0029 _____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-1078.890	-3051.790	2907.390	1.2	2.0	1.1	6.9

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FRQ	AMBIGUITY	SIGMA
2	1	L1	-6536200.000 +-	0.000
18	1	L1	-5760662.000 +-	0.000
19	1	L1	-5422100.000 +-	0.000
10	1	L1	-22872783.000 +-	0.000
16	1	L1	-17723364.000 +-	0.000
13	1	L1	-4967825.000 +-	0.000

POINT NUMBER/INFO.: LPGS _____ /

CODE/RC-TYPE.....: / TURBOROGUE

GEOCENTRIC POSITION.....: 2780102.559 -4437418.242 -3629404.730
 LAT., LONG., HEIGHT.....: S 34 54 24.30378 W 57 55 56.27870 29.330

POINT NUMBER/INFO.: 0029 _____ /

```

CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0
GEOCENTRIC POSITION.....:      2779023.669      -4440470.032      -3626497.341
LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 52 29.53425 W 57 57 36.07747      18.199
DELTAX, DELTAY, DELTAZ.:      -1078.890      -3051.790      2907.390
DELTAN, DELTAE, DELTAH.:      3536.434      -2534.538      -11.131
RANGE, ELEVAT, AZIMUTH.:      4350.901      -0.14658      324.37110
SIGMAS (N,E,H)..[MM]....:      0.8      0.7      2.3
SIGMAS (X,Y,Z)..[MM]....:      1.2      2.0      1.1
CORRELATION CXY,CXZ,CYZ:      -0.78689      -0.77295      0.78424

```

OBSERVATION STATISTICS

```

-----
TYPE      PRN  ARC  NUMBER      RMS      MAX ELEV
L1         2   1    96      3.0 MM     45
L1        18   1    96      2.5 MM     56
L1        19   1    96      2.9 MM     66
L1        10   1    96      3.5 MM     44
L1        16   1    35      8.6 MM     27
L1        13   1    96      2.7 MM     63

```

Geotracer GPS 2.27a : STATIC MODULE - PROCESSING POINTS LPGS _____ & 0011 _____

VERSION DATE: 11-MAR-99 10:42:49

PROCESSING DATE : 9-JUL-99 TIME : 17:14:57

GEOID MODEL : Null geoid

FILE/POINT/CODE/INFO...: LPGS1840.OBS / LPGS _____ / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: TURBOROGUE / 95.06.28 / 0
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: UNKNOWN / unknown
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2780102.559 -4437418.242 -3629404.730 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 0.150 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 29.330 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 518400.0 604770.0 30.00
 CODE INDICATORS.....: C/A P2 P1
 CARRIER INDICATORS.....: P1 Y1-Y2

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	0.150

SV'S TRACKED

PRN	#
1	666
2	679
3	654
4	708
5	784
6	802
7	666
8	646
9	681
10	798
13	710
14	772
15	711
16	720
17	756
18	825
19	750
21	680
22	641
23	613
24	710

25 856
 26 623
 27 787
 29 667
 30 745
 31 616

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0011184A.OBS / 0011____ / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XIII0 / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL.....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2778259.350 -4441124.700 -3626375.250
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.691 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 71.094 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 566380.0 568760.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.691

SV'S TRACKED

PRN	#
2	239
10	239
13	239
16	76
18	237
19	236
24	73
27	232
31	221

PROJECT.INI INSTRUCTIONS

Interval: 0.00
 Elevation: 10
 Start Time: 518400
 End Time: 604770
 Processing Mode: Static
 Orbit Type: Broadcast
 Carrier Phase Type: L1
 Maximum position sigma: 20.00
 Minimum ratio: 2.0
 Tropospheric Scaling: 0
 Reference Satellite: 0
 Edit Multiplier: 3.5
 Activating Lc if longer than: 10

Time Zone Offset: 0
 Daylight Saving: 0
 Reference Satellite Control: 30 3
 Probability Limits: 95 99.99
 Systematic Errors: 1 0.1

ALL TIMES ARE GIVEN IN GPS + 0.00 HOURS

PROJECT INITIALIZATION FILE PARAMETERS

 START TIME : 518400.0 (00:00:00.00) END TIME : 604770.0 (23:59:30.00)
 INTERVAL : 0.00 CUTOFF : 10 FREQUENCY : L1

DUAL-FREQ. AMBIGUITY SEARCH : NO
 OBSERVATION EDIT MULTIPLIER : 3.5
 RELATIVE IONOSPHERIC ERROR : 0.1 PPM
 RELATIVE EPHEMERIS ERROR : 1.0 PPM

EPHEMERIS FILE = ECF1016.EPH

PROCESSING PARAMETERS

 FROM: 566370.00 (13:19:30.00) TO: 568740.00 (13:59:00.00) STEP: 30.00 CUTOFF
 : 10

DELETING 1 EPOCHS BEFORE 13:38:30.00 TO SATELLITE 31

NUMBER OF SINGLE DIFFERENCES

PRN	#	MIN_EL	MAX_EL	MIN_SNR1	MAX_SNR1
2	79	33	52	52	234
10	79	37	47	68	234
13	79	54	69	80	234
18	78	36	48	60	234
19	78	42	56	62	234
27	77	65	68	80	234

TOTAL 470

27 <-- REFERENCE SAT

SATELLITE AVAILABILITY

PRN	START	STOP
-----	-------	------

2	03-JUL-1999	13:20:00.00	03-JUL-1999	13:59:00.00
10	03-JUL-1999	13:20:00.00	03-JUL-1999	13:59:00.00
13	03-JUL-1999	13:20:00.00	03-JUL-1999	13:59:00.00
18	03-JUL-1999	13:20:30.00	03-JUL-1999	13:59:00.00
19	03-JUL-1999	13:20:30.00	03-JUL-1999	13:59:00.00
27	03-JUL-1999	13:21:00.00	03-JUL-1999	13:59:00.00

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 1

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = 0.853 -62.360 -16.046

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 2

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = 0.011 -0.023 -0.019

TRIPLE DIFFERENCE BASELINE COMPONENTS FROM LPGS_____ TO 0011_____

FREQ	DX [M]	DY [M]	DZ [M]	SX [MM]	SY [MM]	SZ [MM]	RMS [MM]
L1	-1844.072	-3644.074	3045.546	100.6	42.6	36.9	2.3

DOUBLE DIFFERENCE SOLUTION

MIN & MAX PDOP , RDOP 4.45 5.08 0.46

DOUBLE DIFFERENCE FLOAT BASELINE COMPONENTS FROM LPGS_____ TO 0011_____

FREQ	DX [M]	DY [M]	DZ [M]	SX [MM]	SY [MM]	SZ [MM]	RMS [MM]
L1	-1844.059	-3644.059	3045.555	5.3	2.6	2.0	2.6

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FREQ	AMBIGUITY	SIGMA
18	1	L1	-4311231.872 +-	0.024
2	1	L1	6887394.023 +-	0.012
19	1	L1	-1550614.940 +-	0.015
10	1	L1	-4903646.057 +-	0.013
13	1	L1	640927.001 +-	0.003

NUMBER OF INTEGER COMBINATIONS TO CHECK = 3

REGRESSION ANALYSIS

PRN	ARC	SIG_B[MM]	SIG_S[MM/S]	RMS[MM]	NUM	CHI2	PROBABILITY [%]
18	1	0.8	0.0006	9.5	77	0.130	100.000000
2	1	0.7	0.0005	9.5	77	0.102	100.000000
19	1	0.8	0.0006	9.5	77	0.121	100.000000
10	1	0.8	0.0006	9.5	77	0.129	100.000000
13	1	0.7	0.0005	9.5	77	0.107	100.000000

AMBIGUITY RESOLUTION RESULTS

CONFIDENCE TEST LEVELS: CHI2: 95.0000 % - FISHER: 99.9900 %

TYPE	BEST	SECOND BEST	CHI-SQUARE TEST
BIAS	0.6	111.3	100.000000 % ACCEPTED
SLOPE	1.0	205.3	100.000000 % ACCEPTED

FISHER TEST FOR RATIOS OF VARIANCES

RATIO: 201.76 PROBABILITY: 100.000000 % ACCEPTED

DOUBLE DIFFERENCE FIXED BASELINE COMPONENTS FROM LPGS _____ TO 0011 _____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-1844.084	-3644.063	3045.555	0.9	1.2	0.8	3.2

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FREQ	AMBIGUITY	SIGMA
18	1	L1	-4311232.000 +-	0.000
2	1	L1	6887394.000 +-	0.000
19	1	L1	-1550615.000 +-	0.000
10	1	L1	-4903646.000 +-	0.000
13	1	L1	640927.000 +-	0.000

POINT NUMBER/INFO.: LPGS _____ /
 CODE/RC-TYPE.....: / TURBOROGUE
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2780102.559 -4437418.242 -3629404.730
 LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 54 24.30378 W 57 55 56.27870 29.330

POINT NUMBER/INFO.: 0011 _____ /
 CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2778258.475 -4441062.305 -3626359.176
 LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 52 24.07099 W 57 58 13.98940 18.125
 DELTAX, DELTAY, DELTAZ.: -1844.084 -3644.063 3045.555
 DELTAN, DELTAE, DELTAH.: 3704.475 -3497.432 -11.205
 RANGE, ELEVAT, AZIMUTH.: 5094.629 -0.12602 316.64671

SIGMAS (N, E, H) .. [MM]:	0.4	0.3	1.6
SIGMAS (X, Y, Z) .. [MM]:	0.9	1.2	0.8
CORRELATION CXY, CXZ, CYZ:	-0.88689	-0.84661	0.84953

OBSERVATION STATISTICS

TYPE	PRN	ARC	NUMBER	RMS	MAX ELEV
L1	18	1	77	3.5 MM	49
L1	2	1	77	3.1 MM	53
L1	19	1	77	3.4 MM	56
L1	10	1	77	3.5 MM	47
L1	13	1	77	3.2 MM	70

Geotracer GPS 2.27a : STATIC MODULE - PROCESSING POINTS 0019_____ & 0001_____

VERSION DATE: 11-MAR-99 10:42:49

PROCESSING DATE : 9-JUL-99 TIME : 17:15:08

GEOID MODEL : Null geoid

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0019184A.OBS / 0019_____ / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XIII0 / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2779115.253 -4440716.121 -3626127.288 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.845 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 17.624 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 561970.0 564240.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.845

SV'S TRACKED

PRN	#
2	112
4	228
10	141
13	228
14	126
16	222
18	225
19	225
24	213
27	216

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0001184A.OBS / 0001_____ / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XIII0 / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2778784.382 -4440334.938 -3626843.991 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.651 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 18.329 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 563830.0 565610.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = 0.007 -0.025 -0.033

TRIPLE DIFFERENCE BASELINE COMPONENTS FROM 0019_____ TO 0001_____

FREQ	DX [M]	DY [M]	DZ [M]	SX [MM]	SY [MM]	SZ [MM]	RMS [MM]
L1	-330.878	381.208	-716.670	268.0	83.8	113.3	1.6

DOUBLE DIFFERENCE SOLUTION

MIN & MAX PDOP , RDOP 2.45 2.86 3.92

DOUBLE DIFFERENCE FLOAT BASELINE COMPONENTS FROM 0019_____ TO 0001_____

FREQ	DX [M]	DY [M]	DZ [M]	SX [MM]	SY [MM]	SZ [MM]	RMS [MM]
L1	-330.913	381.215	-716.725	33.3	16.8	14.1	1.9

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FRQ	AMBIGUITY	SIGMA
2	1	L1	9152650.840 +-	0.091
10	1	L1	4381506.202 +-	0.162
27	1	L1	5299677.009 +-	0.085
18	1	L1	657588.980 +-	0.070
16	1	L1	-5486471.196 +-	0.132
24	1	L1	-2679623.861 +-	0.168
4	1	L1	-3062809.000 +-	0.119
13	1	L1	7095602.149 +-	0.129

NUMBER OF INTEGER COMBINATIONS TO CHECK = 135

REGRESSION ANALYSIS

PRN	ARC	SIG_B [MM]	SIG_S [MM/S]	RMS [MM]	NUM	CHI2 PROBABILITY [%]
2	1	1.1	0.0053	9.5	37	0.122 100.000000
10	1	0.8	0.0037	9.5	37	0.060 100.000000
27	1	0.3	0.0016	9.5	37	0.011 100.000000
18	1	0.4	0.0025	9.5	30	0.015 100.000000
16	1	0.4	0.0023	9.5	35	0.019 100.000000
24	1	0.6	0.0028	9.5	37	0.034 100.000000
4	1	0.8	0.0114	9.5	13	0.022 99.999986
13	1	0.3	0.0015	9.5	34	0.008 100.000000

AMBIGUITY RESOLUTION RESULTS

CONFIDENCE TEST LEVELS: CHI2: 95.0000 % - FISHER: 99.9900 %

TYPE	BEST	SECOND BEST	CHI-SQUARE TEST
BIAS	11.7	306.1	100.000000 % ACCEPTED
SLOPE	2.8	33.5	100.000000 % ACCEPTED

FISHER TEST FOR RATIOS OF VARIANCES

RATIO: 23.33 PROBABILITY: 100.000000 % ACCEPTED

DOUBLE DIFFERENCE FIXED BASELINE COMPONENTS FROM 0019_____ TO 0001_____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-330.877	381.195	-716.703	0.6	1.6	0.7	4.5

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FRQ	AMBIGUITY	SIGMA
2	1	L1	9152651.000 +-	0.000
10	1	L1	4381506.000 +-	0.000
27	1	L1	5299677.000 +-	0.000
18	1	L1	657589.000 +-	0.000
16	1	L1	-5486471.000 +-	0.000
24	1	L1	-2679624.000 +-	0.000
4	1	L1	-3062809.000 +-	0.000
13	1	L1	7095602.000 +-	0.000

POINT NUMBER/INFO.: 0019_____ /

CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0

GEOCENTRIC POSITION.....: 2779115.253 -4440716.121 -3626127.288
 LAT., LONG., HEIGHT.....: S 34 52 14.91050 W 57 57 38.16110 17.624

POINT NUMBER/INFO.: 0001_____ /

CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0

GEOCENTRIC POSITION.....: 2778784.376 -4440334.926 -3626843.991
 LAT., LONG., HEIGHT.....: S 34 52 43.24337 W 57 57 41.24255 18.318
 DELTAX, DELTAY, DELTAZ.: -330.877 381.195 -716.703
 DELTAN, DELTAE, DELTAH.: -873.114 -78.254 0.695
 RANGE, ELEVAT, AZIMUTH.: 876.614 0.04540 185.12154
 SIGMAS (N, E, H) .. [MM]: 0.6 0.8 1.6
 SIGMAS (X, Y, Z) .. [MM]: 0.6 1.6 0.7
 CORRELATION CXY, CXZ, CYZ: -0.45635 -0.48918 0.65485

OBSERVATION STATISTICS

TYPE	PRN	ARC	NUMBER	RMS	MAX ELEV
------	-----	-----	--------	-----	----------

L1	2	1	37	3.4 MM	17
L1	10	1	37	2.4 MM	24
L1	27	1	37	1.0 MM	56
L1	18	1	30	1.2 MM	59
L1	16	1	35	1.4 MM	34
L1	24	1	37	1.8 MM	21
L1	4	1	13	1.5 MM	19
L1	13	1	34	0.9 MM	42

Geotracer GPS 2.27a : STATIC MODULE - PROCESSING POINTS 0029 & 0011

VERSION DATE: 11-MAR-99 10:42:49

PROCESSING DATE : 9-JUL-99 TIME : 17:15:03

GEOID MODEL : Null geoid

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0029184A.OBS / 0029 / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XII0 / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION....: 2779023.669 -4440470.032 -3626497.341 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.875 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 18.199 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 564820.0 567800.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.875

SV'S TRACKED

PRN	#
2	299
4	102
10	299
13	299
16	235
18	299
19	298
24	229
27	291
31	156

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0011184A.OBS / 0011 / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XII0 / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION....: 2778258.475 -4441062.305 -3626359.176 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.691 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 18.125 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 566380.0 568760.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.691

SV'S TRACKED

PRN	#
2	239
10	239
13	239
16	76
18	237
19	236
24	73
27	232
31	221

PROJECT.INI INSTRUCTIONS

Interval: 0.00
 Elevation: 10
 Start Time: 518400
 End Time: 604770
 Processing Mode: Static
 Orbit Type: Broadcast
 Carrier Phase Type: L1
 Maximum position sigma: 20.00
 Minimum ratio: 2.0
 Tropospheric Scaling: 0
 Reference Satellite: 0
 Edit Multiplier: 3.5
 Activating Lc if longer than: 10
 Time Zone Offset: 0
 Daylight Saving: 0
 Reference Satellite Control: 30 3
 Probability Limits: 95 99.99
 Systematic Errors: 1 0.1

ALL TIMES ARE GIVEN IN GPS + 0.00 HOURS

PROJECT INITIALIZATION FILE PARAMETERS

START TIME : 518400.0 (00:00:00.00) END TIME : 604770.0 (23:59:30.00)
 INTERVAL : 0.00 CUTOFF : 10 FREQUENCY : L1
 DUAL-FREQ. AMBIGUITY SEARCH : NO

OBSERVATION EDIT MULTIPLIER : 3.5
 RELATIVE IONOSPHERIC ERROR : 0.1 PPM
 RELATIVE EPHEMERIS ERROR : 1.0 PPM

EPHEMERIS FILE = ECF1016.EPH

PROCESSING PARAMETERS

FROM: 566380.00 (13:19:40.00) TO: 567800.00 (13:43:20.00) STEP: 10.00 CUTOFF
 : 10

NUMBER OF SINGLE DIFFERENCES

PRN	#	MIN_EL	MAX_EL	MIN_SNR1	MAX_SNR1
2	142	33	45	52	90
10	142	37	44	60	80
13	142	54	63	88	100
16	75	10	15	18	48
18	140	41	49	64	86
19	139	47	56	70	96
24	72	10	13	20	36
27	135	65	68	80	96
31	124	10	13	18	36

TOTAL 1111

13 <-- REFERENCE SAT

SATELLITE AVAILABILITY

PRN	START	STOP
2	03-JUL-1999 13:19:50.00	03-JUL-1999 13:43:20.00
10	03-JUL-1999 13:19:50.00	03-JUL-1999 13:43:20.00
13	03-JUL-1999 13:19:50.00	03-JUL-1999 13:43:20.00
16	03-JUL-1999 13:20:20.00	03-JUL-1999 13:32:40.00
18	03-JUL-1999 13:20:10.00	03-JUL-1999 13:43:20.00
19	03-JUL-1999 13:20:20.00	03-JUL-1999 13:43:20.00
24	03-JUL-1999 13:21:00.00	03-JUL-1999 13:32:50.00
27	03-JUL-1999 13:21:00.00	03-JUL-1999 13:43:20.00
31	03-JUL-1999 13:22:50.00	03-JUL-1999 13:43:20.00

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 1

AMBIGUITY RESOLUTION RESULTS

CONFIDENCE TEST LEVELS: CHI2: 95.0000 % - FISHER: 99.9900 %

TYPE	BEST	SECOND BEST	CHI-SQUARE TEST
BIAS	14.7	1865.1	100.000000 % ACCEPTED
SLOPE	10.8	541.8	100.000000 % ACCEPTED

FISHER TEST FOR RATIOS OF VARIANCES

RATIO: 94.65 PROBABILITY: 100.000000 % ACCEPTED

DOUBLE DIFFERENCE FIXED BASELINE COMPONENTS FROM 0029_____ TO 0011_____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-765.192	-592.271	138.171	0.5	0.6	0.4	5.1

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FREQ	AMBIGUITY	SIGMA
31	1	L1	19632565.000 +-	0.000
10	1	L1	12360385.000 +-	0.000
2	1	L1	7814842.000 +-	0.000
24	1	L1	-455852.000 +-	0.000
27	1	L1	-5608752.000 +-	0.000
16	1	L1	1400765.000 +-	0.000
18	1	L1	-4159322.000 +-	0.000
19	1	L1	-1737267.000 +-	0.000

POINT NUMBER/INFO.: 0029_____ /
 CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2779023.669 -4440470.032 -3626497.341
 LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 52 29.53425 W 57 57 36.07747 18.199

POINT NUMBER/INFO.: 0011_____ /
 CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2778258.478 -4441062.303 -3626359.169
 LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 52 24.07083 W 57 58 13.98927 18.121
 DELTAX, DELTAY, DELTAZ.: -765.192 -592.271 138.171
 DELTAN, DELTAE, DELTAH.: 168.312 -962.842 -0.078
 RANGE, ELEVAT, AZIMUTH.: 977.443 -0.00460 279.91553
 SIGMAS (N,E,H) .. [MM] ...: 0.4 0.3 0.7
 SIGMAS (X,Y,Z) .. [MM] ...: 0.5 0.6 0.4
 CORRELATION CXY,CXZ,CYZ: -0.73217 -0.48549 0.44085

OBSERVATION STATISTICS

TYPE	PRN	ARC	NUMBER	RMS	MAX ELEV
------	-----	-----	--------	-----	----------

L1	31	1	124	9.6 MM	13
L1	10	1	142	1.8 MM	44
L1	2	1	142	1.4 MM	45
L1	24	1	72	5.0 MM	13
L1	27	1	135	1.1 MM	68
L1	16	1	75	9.3 MM	15
L1	18	1	140	1.5 MM	49
L1	19	1	139	1.7 MM	56

Geotracer GPS 2.27a : STATIC MODULE - PROCESSING POINTS 0029 & 0001

VERSION DATE: 11-MAR-99 10:42:49

PROCESSING DATE : 9-JUL-99 TIME : 17:15:06

GEOID MODEL : Null geoid

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0029184A.OBS / 0029 / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XIIIO / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2779023.669 -4440470.032 -3626497.341 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.875 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 18.199 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 564820.0 567800.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.875

SV'S TRACKED

PRN	#
2	299
4	102
10	299
13	299
16	235
18	299
19	298
24	229
27	291
31	156

FILE/POINT/CODE/INFO...: 0001184A.OBS / 0001 / /
 RCV-TYPE/VERSION/SERIAL: ASHTECH LM-XIIIO / /
 ANTENNA TYPE/SERIAL....: STANDARD /
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2778784.378 -4440334.939 -3626843.989 <--- DBS
 INSTR. ECCTR. (N,E,H)...: 0.000 0.000 1.651 INST HEIGHT
 MSL/GEOID HEIGHT.....: 18.327 0.000 (MODEL)
 WEEK/DAY/DATE.....: 1016 184 3-JUL-1999
 START/END/INTERV.....: 563830.0 565610.0 10.00
 CODE INDICATORS.....: C/A
 CARRIER INDICATORS.....: C/A

CORRECTED INSTRUMENT ECCENTRICITIES

SESSION	NORTH [M]	EAST [M]	HEIGHT [M]
1	0.000	0.000	1.651

SV'S TRACKED

PRN	#
2	179
4	151
10	179
13	172
16	173
18	168
19	175
24	179
27	177

PROJECT.INI INSTRUCTIONS

Interval: 0.00
Elevation: 10
Start Time: 518400
End Time: 604770
Processing Mode: Static
Orbit Type: Broadcast
Carrier Phase Type: L1
Maximum position sigma: 20.00
Minimum ratio: 2.0
Tropospheric Scaling: 0
Reference Satellite: 0
Edit Multiplier: 3.5
Activating Lc if longer than: 10
Time Zone Offset: 0
Daylight Saving: 0
Reference Satellite Control: 30 3
Probability Limits: 95 99.99
Systematic Errors: 1 0.1

ALL TIMES ARE GIVEN IN GPS + 0.00 HOURS

PROJECT INITIALIZATION FILE PARAMETERS

START TIME : 518400.0 (00:00:00.00) END TIME : 604770.0 (23:59:30.00)
INTERVAL : 0.00 CUTOFF : 10 FREQUENCY : L1
DUAL-FREQ. AMBIGUITY SEARCH : NO

OBSERVATION EDIT MULTIPLIER : 3.5
 RELATIVE IONOSPHERIC ERROR : 0.1 PPM
 RELATIVE EPHEMERIS ERROR : 1.0 PPM

EPHEMERIS FILE = ECF1016.EPH

PROCESSING PARAMETERS

FROM: 564820.00 (12:53:40.00) TO: 565610.00 (13:06:50.00) STEP: 10.00 CUTOFF
 : 10

NUMBER OF SINGLE DIFFERENCES

PRN	#	MIN_EL	MAX_EL	MIN_SNR1	MAX_SNR1
2	79	21	27	34	60
4	79	11	15	18	42
10	79	28	32	44	64
13	79	45	49	76	94
16	79	21	27	40	58
18	79	52	55	74	96
19	78	60	65	84	106
24	72	16	18	26	36
27	71	59	62	68	98
TOTAL	695				

19 <-- REFERENCE SAT

SATELLITE AVAILABILITY

PRN	START	STOP
2	03-JUL-1999 12:53:50.00	03-JUL-1999 13:06:50.00
4	03-JUL-1999 12:53:50.00	03-JUL-1999 13:06:50.00
10	03-JUL-1999 12:53:50.00	03-JUL-1999 13:06:50.00
13	03-JUL-1999 12:53:50.00	03-JUL-1999 13:06:50.00
16	03-JUL-1999 12:53:50.00	03-JUL-1999 13:06:50.00
18	03-JUL-1999 12:53:50.00	03-JUL-1999 13:06:50.00
19	03-JUL-1999 12:53:60.00	03-JUL-1999 13:06:50.00
24	03-JUL-1999 12:54:60.00	03-JUL-1999 13:06:50.00
27	03-JUL-1999 12:55:10.00	03-JUL-1999 13:06:50.00

TRIPLE DIFFERENCE SOLUTION - ITERATION 1

POSITION SHIFTS DX DY DZ [m] = 0.050 -0.010 0.002

TRIPLE DIFFERENCE BASELINE COMPONENTS FROM 0029 TO 0001

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-239.341	135.104	-346.651	194.4	64.8	88.5	1.9

DOUBLE DIFFERENCE SOLUTION

MIN & MAX PDOP , RDOP 2.74 4.95 1.08

DOUBLE DIFFERENCE FLOAT BASELINE COMPONENTS FROM 0029 TO 0001

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-239.313	135.100	-346.660	10.1	6.2	4.7	2.3

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FRQ	AMBIGUITY	SIGMA
4	1	L1	5106321.053 +-	0.045
10	1	L1	747971.100 +-	0.049
27	1	L1	-7906759.956 +-	0.031
16	1	L1	1740035.888 +-	0.042
24	1	L1	616316.121 +-	0.057
18	1	L1	-5641148.032 +-	0.025
2	1	L1	-15930005.081 +-	0.035
13	1	L1	-9704819.918 +-	0.036

NUMBER OF INTEGER COMBINATIONS TO CHECK = 9

REGRESSION ANALYSIS

PRN	ARC	SIG_B[MM]	SIG_S[MM/S]	RMS[MM]	NUM	CHI2 PROBABILITY [%]
4	1	1.0	0.0021	9.5	78	0.196 100.000000
10	1	0.7	0.0017	9.5	78	0.118 100.000000
27	1	0.4	0.0009	9.5	71	0.024 100.000000
16	1	0.5	0.0012	9.5	78	0.061 100.000000
24	1	0.6	0.0015	9.5	72	0.075 100.000000
18	1	0.3	0.0007	9.5	78	0.022 100.000000
2	1	0.5	0.0012	9.5	78	0.059 100.000000
13	1	0.6	0.0013	9.5	78	0.070 100.000000

AMBIGUITY RESOLUTION RESULTS

CONFIDENCE TEST LEVELS: CHI2: 95.0000 % - FISHER: 99.9900 %

TYPE	BEST	SECOND BEST	CHI-SQUARE TEST
BIAS	23.4	1553.1	100.000000 % ACCEPTED
SLOPE	3.7	102.4	100.000000 % ACCEPTED

FISHER TEST FOR RATIOS OF VARIANCES

RATIO: 61.16 PROBABILITY: 100.000000 % ACCEPTED

DOUBLE DIFFERENCE FIXED BASELINE COMPONENTS FROM 0029_____ TO 0001_____

FREQ	DX[M]	DY[M]	DZ[M]	SX[MM]	SY[MM]	SZ[MM]	RMS[MM]
L1	-239.287	135.095	-346.650	0.5	1.3	0.5	4.4

DETERMINED AMBIGUITIES

PRN	ARC	FRQ	AMBIGUITY	SIGMA
4	1	L1	5106321.000 +-	0.000
10	1	L1	747971.000 +-	0.000
27	1	L1	-7906760.000 +-	0.000
16	1	L1	1740036.000 +-	0.000
24	1	L1	616316.000 +-	0.000
18	1	L1	-5641148.000 +-	0.000
2	1	L1	-15930005.000 +-	0.000
13	1	L1	-9704820.000 +-	0.000

POINT NUMBER/INFO.: 0029_____ /
 CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2779023.669 -4440470.032 -3626497.341
 LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 52 29.53425 W 57 57 36.07747 18.199

POINT NUMBER/INFO.: 0001_____ /
 CODE/RC-TYPE.....: / ASHTECH LM-XII0
 GEOCENTRIC POSITION.....: 2778784.382 -4440334.938 -3626843.991
 LAT.,LONG.,HEIGHT.....: S 34 52 43.24312 W 57 57 41.24259 18.329
 DELTAX, DELTAY, DELTAZ.: -239.287 135.095 -346.650
 DELTAN, DELTAE, DELTAH.: -422.457 -131.169 0.130
 RANGE, ELEVAT, AZIMUTH.: 442.352 0.01680 197.24913
 SIGMAS (N,E,H)..[MM]....: 0.5 0.5 1.2
 SIGMAS (X,Y,Z)..[MM]....: 0.5 1.3 0.5
 CORRELATION CXY,CXZ,CYZ: -0.70347 -0.59012 0.75139

OBSERVATION STATISTICS

TYPE	PRN	ARC	NUMBER	RMS	MAX ELEV
------	-----	-----	--------	-----	----------

L1	4	1	78	4.3 MM	15
L1	10	1	78	3.3 MM	33
L1	27	1	71	1.5 MM	63
L1	16	1	78	2.4 MM	27
L1	24	1	72	2.6 MM	19
L1	18	1	78	1.4 MM	56
L1	2	1	78	2.3 MM	28
L1	13	1	78	2.6 MM	50

```

=====
Geotracer GPS   NETWORK   ADJUSTMENT   Module
=====

```

```

This output was created by Version 2.0, dated from 21.Sep.1994.
Output created at 09-JUL-1999 at 17:20:21

```

```

=====
Current Project:  C:\AEROCLUB   Date : 03-JUL-99   -   03-JUL-99
=====

```

```

-----
*** Program Statistics: ***
-----

```

```

Number of unknowns      : 12
Number of observations   : 42
Number of stations      : 5
Number of fixed stations : 1

```

```

The marked 1 station(s) in the following lists is (are) fixed
Maximum number of iterations: 2

```

```

Required Memory:          2544 Bytes

```

```

Full Variance-Covariance Matrix was used.

```

```

-----
*** -----o--o----- ***
-----

```

```

-----
Approximate coordinates:
-----

```

Point	X [m]	Y [m]	Z [m]
0001	2778784.376	-4440334.926	-3626843.991
0011	2778258.478	-4441062.303	-3626359.169
0019	2779115.253	-4440716.121	-3626127.288
0029	2779023.669	-4440470.032	-3626497.341
LPGS	2780102.559	-4437418.242	-3629404.730 --Fixed--

```

TIME: Adjusting the net : 1 [sec]

```

```

-----
Adjusted Coordinates:
-----

```

Point	X [m]	Y [m]	Z [m]	s_x[mm]	s_y[mm]	s_z[mm]
0001	2778784.378	-4440334.936	-3626843.991	1.2	2.5	1.2
0011	2778258.473	-4441062.302	-3626359.172	1.4	2.0	1.3

0019	2779115.254	-4440716.127	-3626127.288	1.4	3.3	1.6
0029	2779023.666	-4440470.032	-3626497.342	1.3	2.1	1.2
LPGS	2780102.559	-4437418.242	-3629404.730	0.0	0.0	0.0 F

Standard error of unit weight: 3.35

Adjusted ellipsoidal WGS-84 coordinates:

Point	Lat[dms]	Long[dms]	Hgt[m]	s_n[mm]	s_e[mm]	s_h[mm]
0001	S 34 52 43.24319	W 57 57 41.24267	18.326	1.0	1.1	2.6
0011	S 34 52 24.07096	W 57 58 13.98939	18.120	0.8	0.7	2.6
0019	S 34 52 14.91038	W 57 57 38.16117	17.628	1.4	1.6	3.3
0029	S 34 52 29.53433	W 57 57 36.07757	18.198	0.9	0.8	2.4
LPGS	S 34 54 24.30378	W 57 55 56.27870	29.330	0.0	0.0	0.0

Error Ellipses

Point	A [mm]	B[mm]	Angle [Deg]
0001	1.3	0.7	-46.874
0011	0.8	0.7	-17.147
0019	1.8	1.0	-50.938
0029	0.9	0.7	-29.265
LPGS	0.0	0.0	0.000

Baseline Components Input

No.	From	to	Date	dx [m]	dy [m]	dz [m]
0	0019	0001	03-JUL-99	-330.877	381.195	-716.703
1	0019	0001	03-JUL-99	-330.877	381.195	-716.703
2	0029	0001	03-JUL-99	-239.287	135.095	-346.650
3	0029	0001	03-JUL-99	-239.287	135.095	-346.650
4	0029	0011	03-JUL-99	-765.192	-592.271	138.171
5	0029	0011	03-JUL-99	-765.192	-592.271	138.171
6	LPGS	0001	03-JUL-99	-1318.181	-2916.696	2560.741
7	LPGS	0001	03-JUL-99	-1318.181	-2916.696	2560.741
8	LPGS	0011	03-JUL-99	-1844.084	-3644.063	3045.555
9	LPGS	0011	03-JUL-99	-1844.084	-3644.063	3045.555
10	LPGS	0019	03-JUL-99	-987.306	-3297.878	3277.442
11	LPGS	0019	03-JUL-99	-987.306	-3297.878	3277.442
12	LPGS	0029	03-JUL-99	-1078.890	-3051.790	2907.390

13 LPGS 0029 03-JUL-99 -1078.890 -3051.790 2907.390

Baseline Corrections

No.	From	to	vx [mm]	vy [mm]	vz [mm]	Length [m]
0	0019	0001	1.0	-4.0	-0.4	876.614
1	0019	0001	1.0	-4.0	-0.4	876.614
2	0029	0001	-0.4	1.1	1.0	442.352
3	0029	0001	-0.4	1.1	1.0	442.352
4	0029	0011	-0.9	0.6	-1.3	977.443
5	0029	0011	-0.9	0.6	-1.3	977.443
6	LPGS	0001	-0.0	2.7	-2.3	4099.038
7	LPGS	0001	-0.0	2.7	-2.3	4099.038
8	LPGS	0011	-1.6	3.1	3.9	5094.629
9	LPGS	0011	-1.6	3.1	3.9	5094.629
10	LPGS	0019	1.5	-5.9	0.4	4753.147
11	LPGS	0019	1.5	-5.9	0.4	4753.147
12	LPGS	0029	-3.3	0.6	-1.2	4350.901
13	LPGS	0029	-3.3	0.6	-1.2	4350.901

Adjusted Baseline List

From	to	dx [m]	dy [m]	dz [m]	Length [m]
0019	0001	-330.876	381.191	-716.703	876.612
0029	0001	-239.288	135.096	-346.649	442.352
0029	0011	-765.193	-592.270	138.170	977.443
LPGS	0001	-1318.181	-2916.694	2560.739	4099.035
LPGS	0011	-1844.085	-3644.060	3045.558	5094.629
LPGS	0019	-987.305	-3297.884	3277.443	4753.151
LPGS	0029	-1078.893	-3051.789	2907.389	4350.901

Baseline Component Standard Errors

Possible Outliers are flagged by '?'

No.	From	to	sx [mm]	sy [mm]	sz [mm]	vx/sx	vy/sy	vz/sz
0	0019	0001	1.2	3.1	1.4	0.8	-1.3	-0.3
1	0019	0001	1.2	3.1	1.4	0.8	-1.3	-0.3
2	0029	0001	1.0	2.4	1.0	-0.4	0.5	1.0
3	0029	0001	1.0	2.4	1.0	-0.4	0.5	1.0
4	0029	0011	1.0	1.3	0.8	-0.9	0.5	-1.5
5	0029	0011	1.0	1.3	0.8	-0.9	0.5	-1.5
6	LPGS	0001	1.2	2.5	1.2	-0.0	1.1	-1.9

7	LPGS	0001	1.2	2.5	1.2	-0.0	1.1	-1.9
8	LPGS	0011	1.4	2.0	1.3	-1.1	1.5	3.0
9	LPGS	0011	1.4	2.0	1.3	-1.1	1.5	3.0
10	LPGS	0019	1.4	3.3	1.6	1.1	-1.8	0.2
11	LPGS	0019	1.4	3.3	1.6	1.1	-1.8	0.2
12	LPGS	0029	1.3	2.1	1.2	-2.6	0.3	-1.1
13	LPGS	0029	1.3	2.1	1.2	-2.6	0.3	-1.1

Point	Point-Code	Point-Info
0001
0011
0019
0029
LPGS

[End-of-Adjustment-Part]

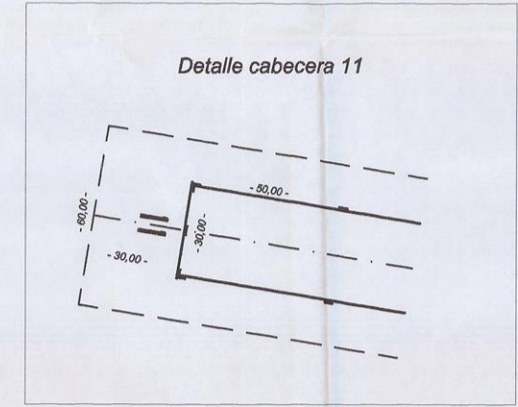
PLANO DEFINITIVO DEL AERÓDROMO

ANEXO 18

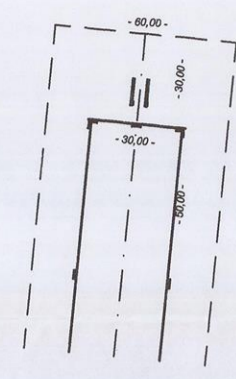
Ver detalle de la continuación

Zona de cavas y bañados con vegetación achaparrada

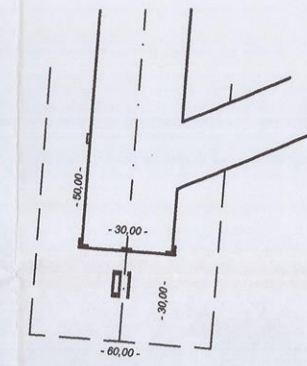
Límite de la Horizontal Interna R=2700 m.



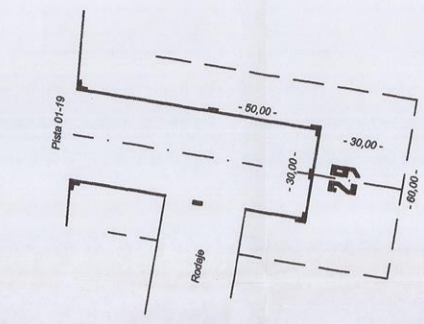
Detalle cabecera 19



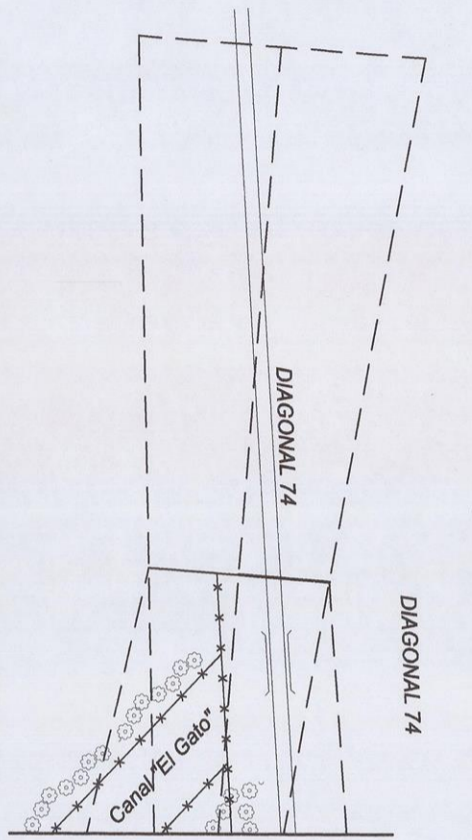
Detalle cabecera 01



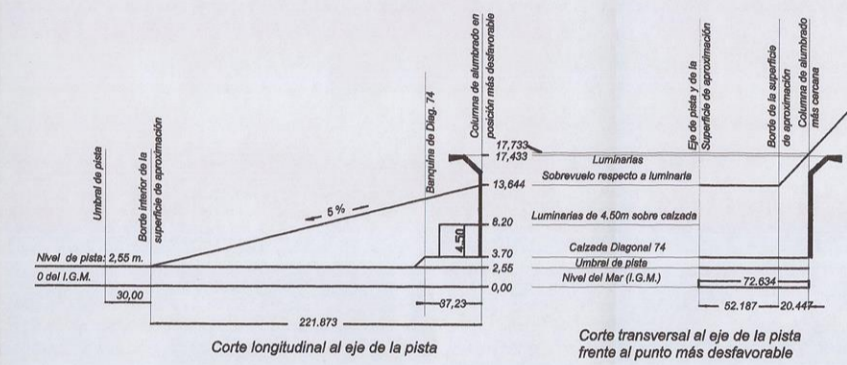
Detalle cabecera 29



Detalle de continuación de la superficies limitadora de obstáculos correspondiente a la cabecera 19

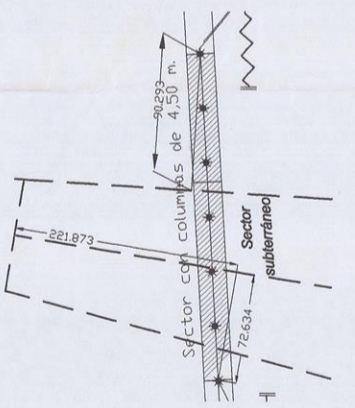


Zona de cavas y bañados con vegetación achaparrada



Zona de cavas y bañados con vegetación achaparrada

DETALLE DIAGONAL 74



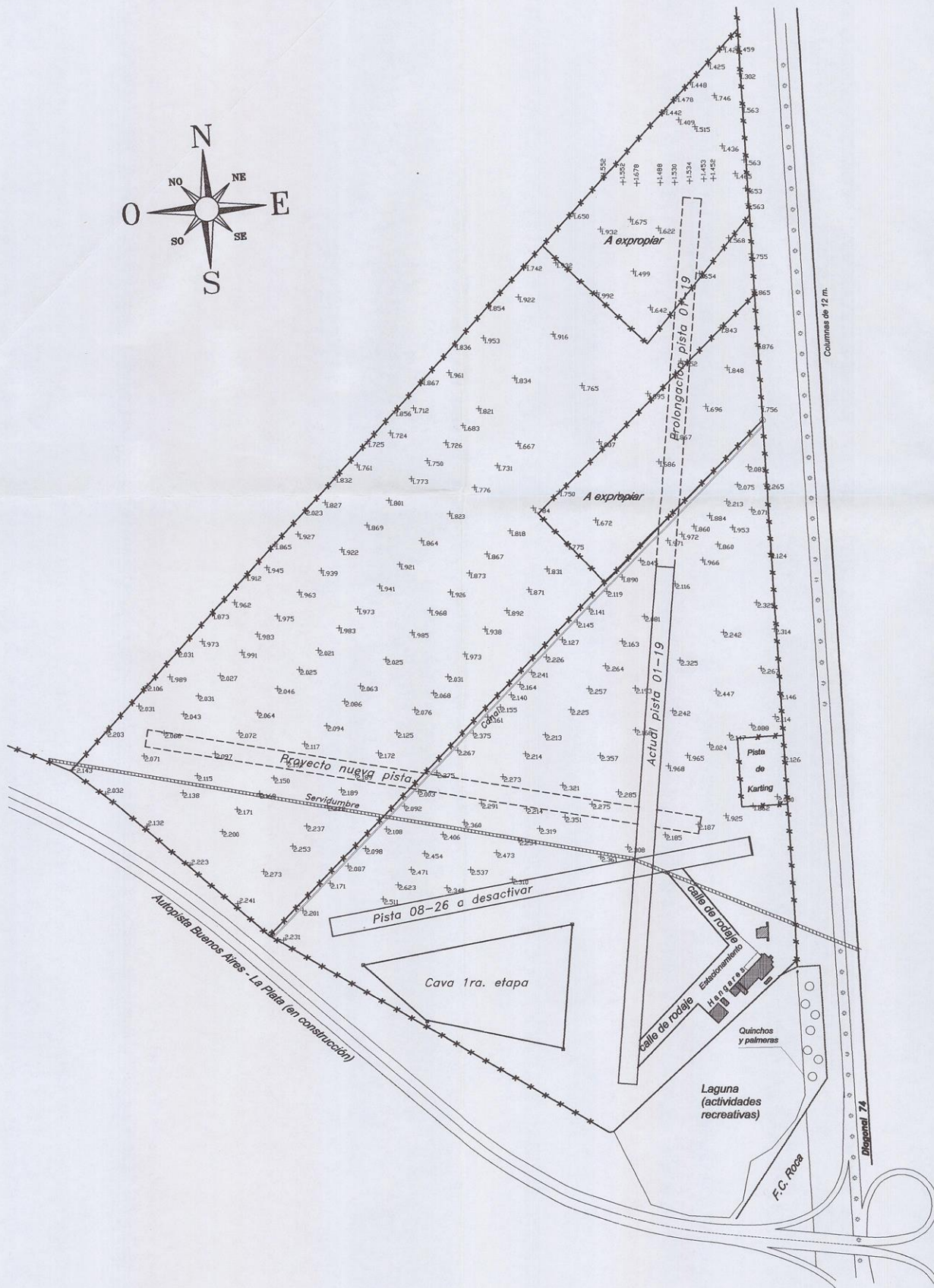
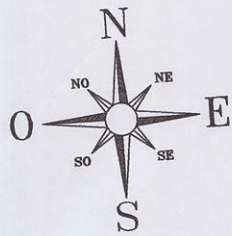
Zona de cavas y bañados con vegetación achaparrada

Zona de cavas y bañados con vegetación achaparrada

Zona Urbanizada Altura máxima 10 m.

Zona Urbanizada Altura máxima 10 m.

NOTAS:
 Superficie de la pista: Césped
 Longitud de la pista 01-19 = 977m
 Longitud de la pista 01-19 = 1510m
 Ayudas visuales: ver detalles de cabeceras.
 La superficie horizontal interna, superficies de aproximación y zonas de transición se encuentran libres de obstáculos.
 Nivel en ambas cabeceras: indicado en dibujo
 Nivel del eje cada 50 m.: indicado en dibujo.
 Punto magnético verdadero: 11-29
 Sistema de medición: GPS
 Coordenadas Geográficas (WGS84)
 Cabecera 11: Latitud: 34° 52' 24.0700" S; Longitud: 67° 58' 13.8920" O
 Cabecera 19: Latitud: 34° 52' 20.5420" S; Longitud: 67° 58' 07.7720" O
 Cabecera 01: Latitud: 34° 52' 42.8081" S; Longitud: 67° 57' 41.1999" O
 Cabecera 29: Latitud: 34° 51' 54.0338" S; Longitud: 67° 57' 58.8927" O
 Cruce de Pistas S/Cálculo: Latitud: 34° 52' 20.0194" S; Longitud: 67° 57' 39.6905" O
 Método utilizado: Estación Total.
 Equipo utilizado: 2 Arhmed/Topcon LAMX de 12 canales.
 Referencia utilizada: LPOS (Estación permanente del Observatorio Astronómico - Universidad Nacional de La Plata)
 No se representa la totalidad del círculo por no caber en los formatos de papel existentes.
 Los sectores ombrados carecen de importancia por continuar el tipo de terreno y vegetación existente, sin construcciones en altura que constituyan obstáculos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

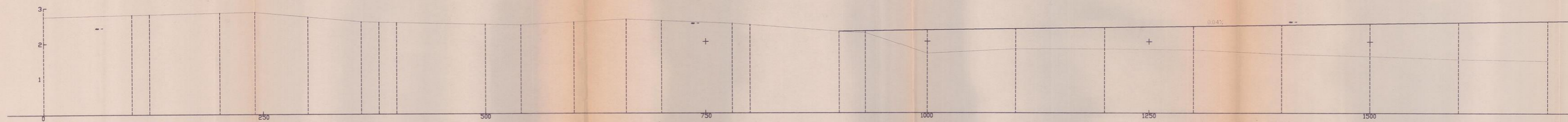
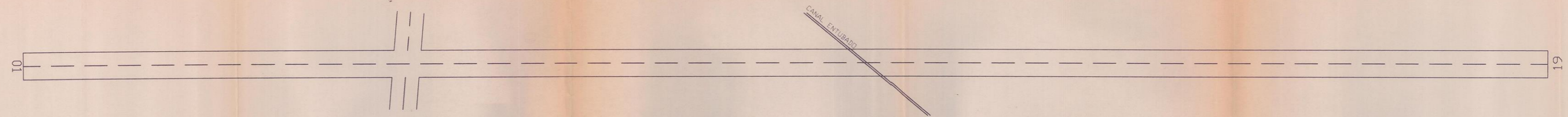
TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"
PLANO DE PUNTOS ACOTADOS

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO: MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

ESCALA 1:5000
EQUIDISTANCIA: 0.10



Estación	Altura Nivel	Altura Terreno	Altura Base
0	0,000	2,750	2,750
	0,000	0,044	2,794
100,000	0,000	2,794	2,794
200,000	0,000	2,803	2,803
300,000	-0,004	2,841	2,841
400,000	0,000	2,860	2,860
500,000	-0,170	2,725	2,725
600,000	0,000	2,590	2,590
700,000	-0,085	2,573	2,573
800,000	0,000	2,573	2,573
900,000	0,000	2,560	2,560
1000,000	-0,057	2,503	2,503
1100,000	0,000	2,480	2,480
1200,000	0,000	2,556	2,556
1300,000	0,127	2,632	2,632
1400,000	0,000	2,592	2,592
1500,000	-0,101	2,511	2,511
1600,000	0,000	2,473	2,473
1700,000	-0,189	2,473	2,473
1800,000	0,000	2,284	2,284
1900,000	-0,137	2,284	2,284
2000,000	0,000	2,243	2,243
2100,000	-0,327	2,295	2,295
2200,000	0,000	1,664	1,664
2300,000	0,125	2,321	2,321
2400,000	0,000	1,789	1,789
2500,000	0,005	2,358	2,358
2600,000	0,000	1,794	1,794
2700,000	-0,023	2,396	2,396
2800,000	0,000	1,771	1,771
2900,000	-0,117	2,433	2,433
3000,000	0,000	1,654	1,654
3100,000	-0,063	2,470	2,470
3200,000	0,000	1,591	1,591
3300,000	-0,077	2,507	2,507
3400,000	0,000	1,511	1,511
3500,000	-0,080	2,544	2,544
3600,000	0,000	1,472	1,472
3700,000	-0,039	2,581	2,581

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

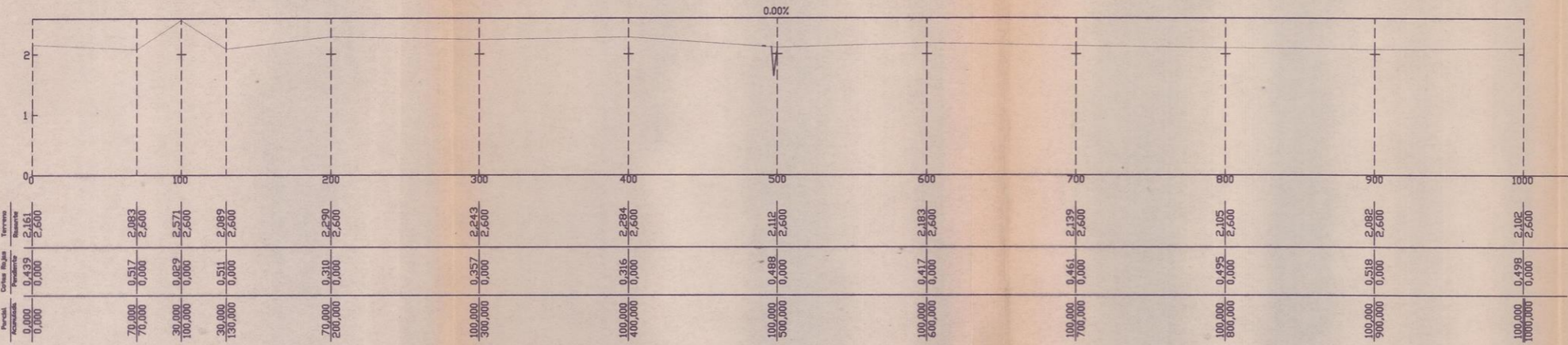
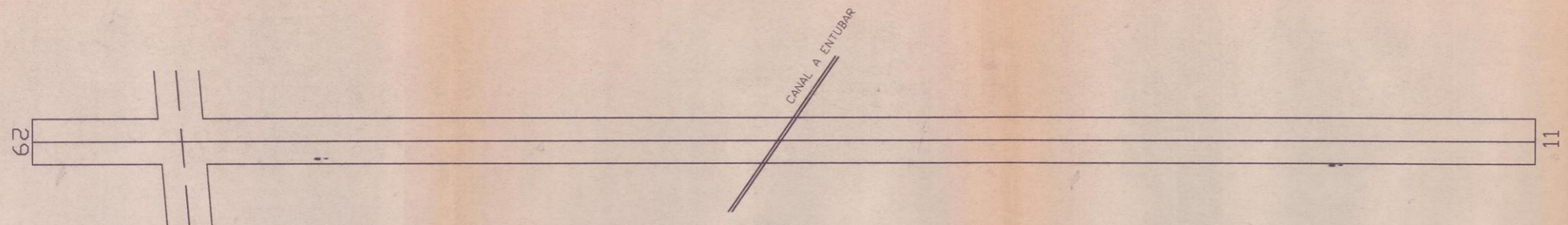
"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"

PERFIL LONGITUDINAL PISTA 01-19

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO: *Marchesini* FABIO
N° 40.710

ESCALA HORIZONTAL 1:2000
ESCALA VERTICAL 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA

TRABAJO FINAL DE LA
CARRERA DE AGRIMENSURA

"TRABAJOS TOPOGRAFICOS SOBRE
EL AERODROMO TOLOSA"

PERFIL LONGITUDINAL PISTA 11-29

DIRECTOR: JUAN CARLOS LAMBERT

ALUMNO: *[Signature]* MARCHESINI FABIO

Nº 40.710

ESCALA HORIZONTAL 1:2000
ESCALA VERTICAL 1:50



PLANO DE UBICACIÓN DEL AERÓDROMO

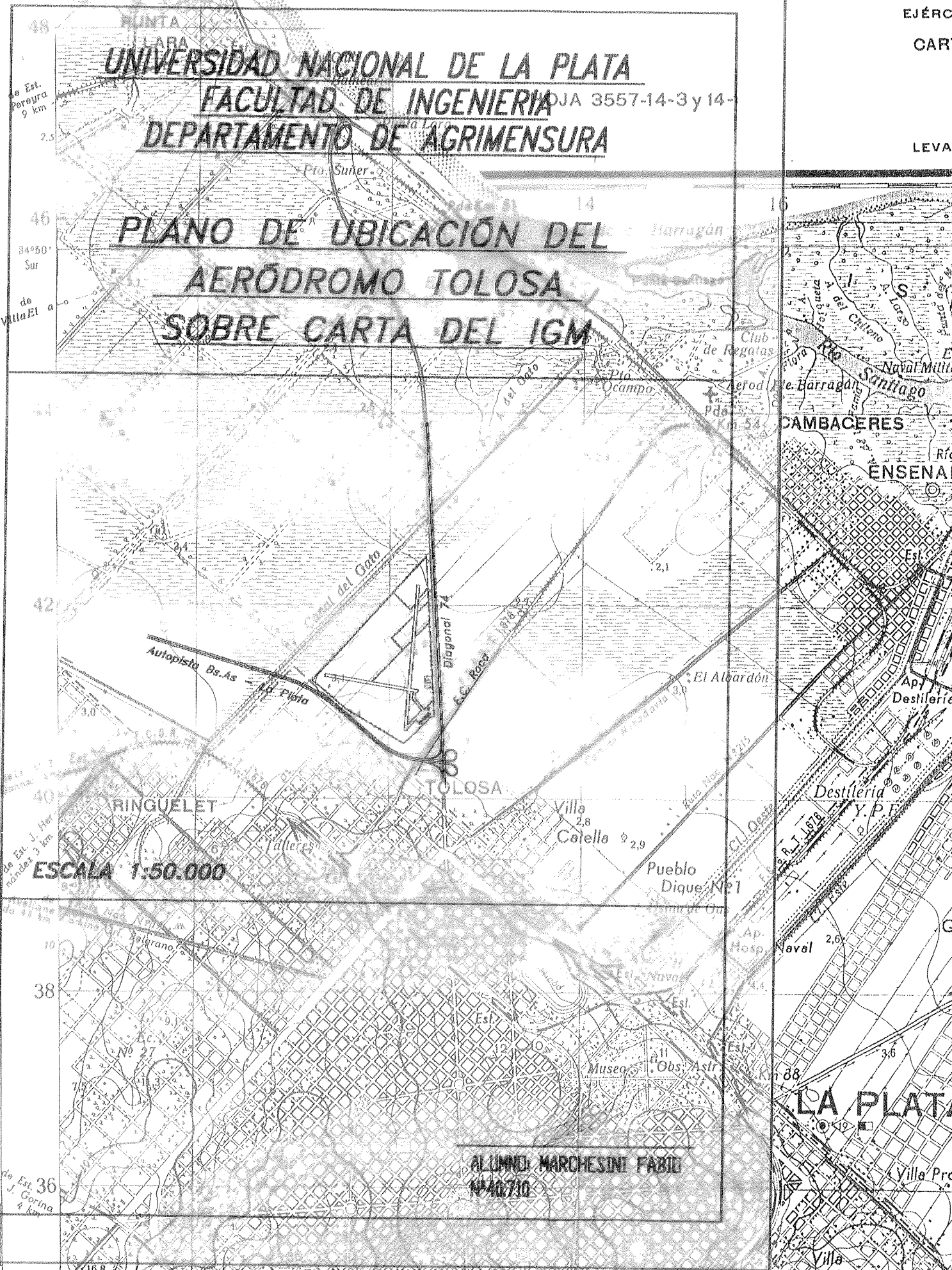
ANEXO 19



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE AGRIMENSURA

JA 3557-14-3 y 14-

PLANO DE UBICACIÓN DEL
AERÓDROMO TOLOSA
SOBRE CARTA DEL IGM



48
2.5
46
34°50' Sur
42
40
38
36

ESCALA 1:50.000

ALUMNO: MARCHESINI FABIO
Nº 40.710

LA PLATA