



# LEVANTAMIENTO PLAN REGULADOR COMUNAL DE PRIMAVERA

## A. ETAPA 3 ANTEPROYECTO DEL PLAN

### INTRODUCCIÓN

La presente etapa del proyecto es la tercera y corresponde a **Anteproyecto del Plan** y comprende básicamente al ajuste del Esquema de Macrozonificación del área rural y de la estructura vial a escala comunal y la elaboración de los Anteproyectos para las localidades urbanas, a partir de la alternativa de desarrollo óptima y consensuada que correspondió al producto final y al resultado gráfico de los acuerdos adoptados en la instancia de Participación Ciudadana de la etapa previa y a partir de la discusión en torno a las alternativas de desarrollo planteadas por El Consultor.

Las **propuestas de estructuración o anteproyectos a nivel urbano** involucran la definición de una macrozonificación preliminar de las áreas urbanas, caracterizada por la definición de usos de suelo (residencial, actividades productivas, equipamiento, infraestructura, áreas verdes y espacio público) y condiciones de edificación orientadas a modelar la intensidad de uso que se quiere para cada zona, además de la propuesta de la jerarquía vial, que corresponde al sistema de corredores y conectores viales que permiten relacionar convenientemente las zonas propuestas por el Plan y a la definición de áreas de riesgo y de protección, que reconocen la existencia de elementos naturales y antrópicos sensibles desde el punto de vista medioambiental a través de la delimitación de zonas excluidas al desarrollo urbano.

A grandes rasgos la propuesta de anteproyecto para las áreas urbanas debe responder tanto a las aspiraciones de los actores involucrados (Comunidad, Equipo Técnico Municipal y Contraparte Técnica) como a la observación de la realidad actual y las condicionantes para el desarrollo futuro de la comuna y de sus áreas urbanas, ya identificadas previamente en la forma de potenciales y restricciones al desarrollo en ambos ámbitos o escalas de planificación.

Para la presente etapa, se ha tenido como base planimétrica de la localidad de Cerro Sombrero, aquella restitución digital escala 1:2000 obtenida de la foto aérea del SAF año 2005. Para Bahía Azul y Puerto Percy – Clarencia, por otra parte, se ha utilizado como base para el anteproyecto la cartografía obtenida de la Ilustre Municipalidad de Primavera y de estudios académicos de la Pontificia Universidad Católica de Chile<sup>1</sup>. A nivel comunal, en tanto, se ha utilizado cartografía obtenida del PRDU XII REGIÓN y del mismo estudio mencionado de la PUC.

### A. Informe Etapa 3

Este Informe Etapa 3 está constituido por siete capítulos que consideran:

#### Capítulo 1: Confección Plano Base Comunal y Planos Específicos por Localidad

Si bien se propuso previamente la adquisición de imágenes satelitales Landsat 7 para el territorio comunal y Quickbird II para las áreas urbanas, el Consultor ha estimado necesaria la elaboración de planimetría apropiada a escala 1:2000 para la localidad de Cerro Sombrero en base a una foto área del SAF año 2005 y que es la que se presenta en el presente informe.

<sup>1</sup> "Las formas de ocupación del territorio en Tierra del Fuego" Investigación FONDECYT 10300580, 2003-2004. Eugenio Garcés Feliú.



## Capítulo 2: Formulación de la Propuesta – Nivel Anteproyecto PRC

La formulación de las Propuestas se llevó a cabo a partir de los productos caracterizados en la etapa previa del Estudio: esquemas de estructuración comunal y esquemas de estructuración y alternativas de desarrollo urbano para cada uno de los centros poblados urbanos y, finalmente, las alternativas óptimas y consensuadas por localidad.

Durante la instancia de Participación Ciudadana de la etapa 2 fueron evaluadas las mencionadas alternativas en cuanto a sus principales elementos urbanos componentes, cuyo resultado queda finalmente graficado en una única opción de desarrollo consensuada. Esta última es la que finalmente dio paso a la formulación de la Propuesta Urbana a nivel de Anteproyecto, que se presenta en esta etapa.

## Capítulo 3: Anteproyecto Evaluación Ambiental

La evaluación de impacto del anteproyecto tuvo como propósito verificar el modo y presencia de cada uno de los componentes ambientales en el anteproyecto comunal y en las propuestas urbanas. El ejercicio no corresponde a una Evaluación ambiental clásica como la enmarcada bajo el amparo de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, sin embargo; ésta pretende ser un instrumento preventivo de forma tal que el proyecto de Planificación contenga todas las variables ambientales relevantes y que su evaluación dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, bajo el concepto de Evaluación Ambiental Estratégica; sea lo más fluida posible.

La Evaluación Ambiental del anteproyecto valida la propuesta de zonificación consensuada, comunal y urbana, desde la perspectiva ambiental. Evalúa la incorporación de variables ambientales claves identificadas durante el proceso de diagnóstico y generación de alternativas de las etapas anteriores.

El procedimiento metodológico utilizado para la evaluación del anteproyecto tiene como objetivo, evidenciar y caracterizar claramente cuáles fueron los aspectos ambientales considerados en su formulación, así como también los efectos de la propuesta en los componentes ambientales asociados al Art 5-11 de RSEIA

## Capítulo 4: Estudio de Factibilidad de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Servidas y Alcantarillado de Aguas Lluvias – Nivel Anteproyecto

Para esta etapa de Anteproyecto se consolidará la proposición de reserva de espacios urbanos para la infraestructura sanitaria y de aguas lluvias que se pueda requerir, haciéndola compatible con las directivas urbanísticas del Plan.

## Capítulo 5: Estudio de Capacidad Vial – Nivel Anteproyecto

El Estudio de Capacidad vial en la etapa de anteproyecto hace una preevaluación de las propuestas urbanas consensuadas desde el ámbito vial, previo a la etapa de proyecto, determinando los principales atributos de la estructura vial propuesta en cada uno de los anteproyectos, y las acciones o mecanismos expuestos para dar cabida a las proyecciones planteadas en el horizonte del Plan, de acuerdo a los antecedentes analizados.

## Capítulo 6: Plan Indicativo de Inversiones para el Sector Público

Este acápite corresponde a la presentación de un plan preliminar de inversiones de manera de orientar y priorizar las inversiones del sector público para la Ilustre Municipalidad de Primavera, en orden a materializar las proposiciones que hasta ahora se han definido a nivel de Anteproyecto, además de otros proyectos que ya se encontraban en cartera previo a la formulación del Plan.



## Capítulo 7: Proceso de Participación Ciudadana – Etapa 3

El proceso de Participación Ciudadana es una instancia de difusión, consulta e involucramiento de la Comunidad y de las organizaciones sociales con el desarrollo del Estudio antes de su tramitación y su objetivo es entregar antecedentes al desarrollo técnico del Estudio para ser ponderados y considerados en la elaboración del Instrumento de Planificación Territorial.

De modo transversal a todas las tareas mencionadas, se realizó al final de esta etapa la reunión correspondiente al 3º ciclo de Participación Ciudadana, en la que se presentó a la Comunidad y a los actores relevantes del Estudio (incluido el Equipo Técnico Municipal, el Alcalde y el Concejo Comunal) el esquema de estructuración ajustado a nivel comunal y los anteproyectos a nivel urbano.

Además, se preparó durante esta etapa una reunión de presentación de los resultados obtenidos en la etapa 2 del Estudio a la Comisión Técnica del Proyecto, conformada por la SEREMI MINVU y otros Servicios, la que finalmente no pudo realizarse.

### **B. Memoria Explicativa – a Nivel de Anteproyecto**

Esta tarea contempla la elaboración de la versión preliminar de la Memoria Explicativa que explicará los fundamentos para la formulación del Instrumento de Planificación Comunal de Primavera. Así mismo, contiene los aspectos conceptuales y técnicos que justifican las decisiones de planificación adoptadas (fundamentos de la proposición), los objetivos planteados y la metodología empleada en su elaboración.

La Memoria Explicativa está compuesta además por los estudios complementarios a la elaboración del Plan, los cuales irán siendo integrados a medida que vayan siendo validados por la Contraparte Técnica del Estudio; de esta forma los estudios de capacidad vial, estudios de factibilidad sanitaria y de aguas lluvias, estudio de riesgos y protección ambiental, la DIA y la Propuesta final de Estructuración Física y Funcional, entre otros temas, serán integrados una vez aprobados por la Contraparte en la próxima etapa, de manera de no repetir información que está sujeta a modificaciones.

### **C. Ordenanza Local – a Nivel de Anteproyecto**

En conjunto con la tarea anterior, esta tarea contempla el apoyo en la elaboración de un anteproyecto de la Ordenanza Local que definirá el marco normativo para las áreas urbanas definidas por el Instrumento Regulador Comunal. Contendrá una primera aproximación de todas las normas que regularán la ocupación de suelo y su intensidad de uso en función de la zonificación propuesta para cada una de las localidades urbanas comunales.

### **D. Instructivo Indicativo Comunal – a Nivel de Anteproyecto**

Corresponde a un documento que, a través de la definición de disposiciones indicativas, orienta el desarrollo de las áreas rurales comunales. Este instructivo no constituye norma, sin perjuicio de aquellas disposiciones sectoriales vigentes que regulan el desarrollo de las áreas rurales.

### **E. Planos – a Nivel de Anteproyecto**

Esta tarea considera la fase de Anteproyecto de confección de los planos que representarán gráficamente las decisiones de planificación acordadas para las áreas urbanas de la comuna de Primavera y la macrozonificación indicativa para el territorio rural comunal. El contenido y la escala de los planos a entregarse en esta etapa son los siguientes:



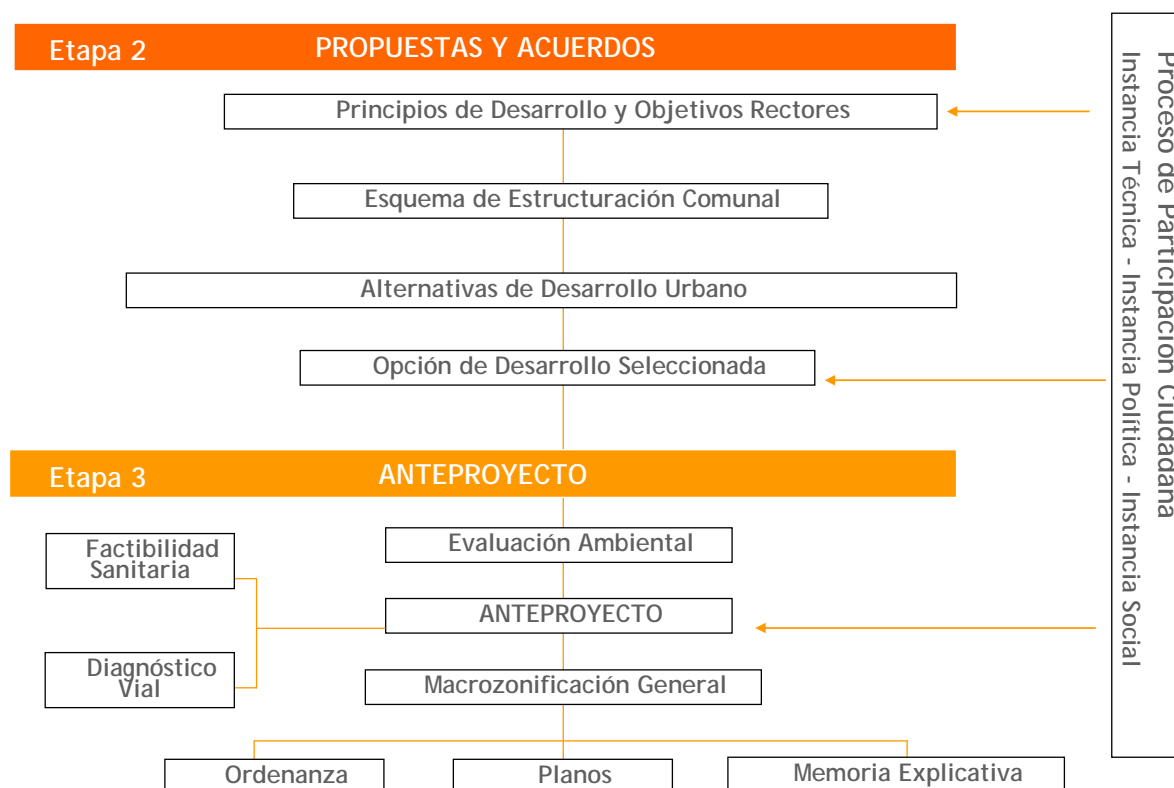
- PRC Primavera 01- Cerro Sombrero: zonificación, áreas de riesgo y vialidad (escala 1:5.000)
- PRC Primavera 02- Puerto Percy: zonificación, áreas de riesgo y vialidad (escala 1:5.000)
- PRC Primavera 03- Bahía Azul: zonificación, áreas de riesgo y vialidad (escala 1:5.000)
- POCP Primavera 01: Macrozonificación y estructura vial Comunal (escala 1: 125.000)
- POCP Primavera 02: Restricciones a escala comunal (escala 1: 125.000)

### Productos de la Etapa 3

De acuerdo a lo expuesto, los productos considerados para la Etapa 3 son las Propuestas de Anteproyecto a nivel comunal y urbano, la evaluación Ambiental del Anteproyecto, el estudio de factibilidad sanitaria y de aguas lluvias, el estudio de capacidad vial, el plan de inversiones para el sector público, el Informe de la Estrategia de Participación Ciudadana – Etapa 3, el Informe final de Generación de Aerofotogrametría, además de los documentos componentes del Plan a nivel de Anteproyecto: Memoria Explicativa, Ordenanza y Planos.

A continuación, es posible visualizar en el siguiente esquema la sucesión de pasos metodológicos que conforman la presente etapa 3 del Estudio:

**Esquema 1-1**  
**Esquema Metodológico Etapa 3**



Fuente: Elaboración Propia



## 1.1 CONFECCIÓN PLANO BASE COMUNAL Y PLANOS ESPECÍFICOS POR LOCALIDAD

La Base cartográfica para la elaboración del Plan Regulador de primavera constó de dos escalas de desarrollo, a nivel comunal y a nivel urbano. La confección del plano base a nivel comunal fue desarrollado en base a coberturas Sigrel existentes, y para el caso de las localidades los planos base se obtuvieron a través de Aerofotogrametría para el caso de Cerro Sombrero y de levantamientos en terreno y fotografías aéreas existentes para los dos asentamientos menores.

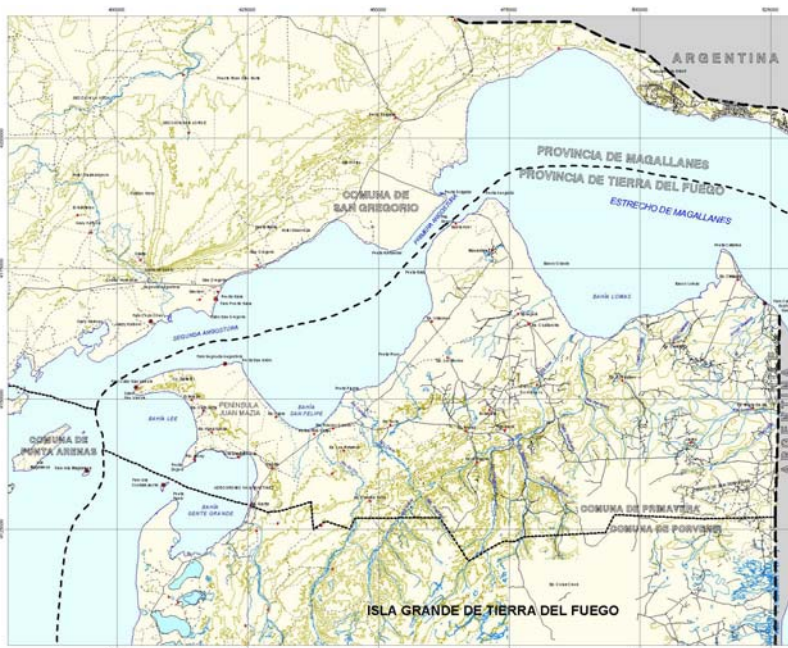
### 1.1.1 Territorio Comunal

La confección del plano base comunal, planteada en la propuesta original a través de fotos Land Sat presentó la imposibilidad de definir con precisión caminos, cercos y edificaciones en las bases disponibles para la comuna, lo que hicieron optar por conformar una base planimétrica en base a información SIGREL la que está construida en base a coberturas escala 20.000 (ENAP) Y 50.000 – 250.000 (IGM), la base elaborada considera las variables topográficas del territorio, reconociendo los centros urbanos y la infraestructura relevante para el territorio.

El plano base preliminar elaborado para la comuna se confeccionó de acuerdo a la planimetría existente producto de la elaboración del Plan Regional de Desarrollo Urbano de la XII región, complementado con información planimétrica aportada por la municipalidad; plano de lotes de Tierra del Fuego de 1966 y por planimetría presente en el libro “Las formas de ocupación del territorio en Tierra del Fuego” Investigación FONDECYT 10300580, 2003-2004. Eugenio Garcés Feliú.

La base cartográfica de trabajo para la comuna ha sido diseñada para ser trabajada en escala 1:100.000.

**Figura 1.1-1**  
**Base Planimétrica Comunal**



Fuente: Sigrel



## 1.1.2 Áreas Urbanas

### Puerto Percy y Bahía Azul

De acuerdo a la escena Quick bird para la comuna existe cobertura para los poblados de Puerto Percy y Bahía Azul.

Las Imágenes Quick Bird disponibles para la comuna han sido obtenidas mediante el software Google earth el cual permite una resolución aproximada de 1:5000 para el áreas de Puerto Percy – Clarencia y de 1:20.000 para el sector de Bahía Azul.

El levantamiento de los dos sectores en cuestión fue apoyado en terreno con instrumentos de Posicionamiento Global (GPS), permitiendo la generación de un plano base acorde con los requerimientos del instrumento.



**Figura 1.1-2**  
**Imagen Quick Bird, sector bahía Azul**



Fuente: Digital Globe

**Figura 1.1-3**  
**Imagen Quick Bird, sector Puerto Percy Clarencia**



Fuente: Digital Globe



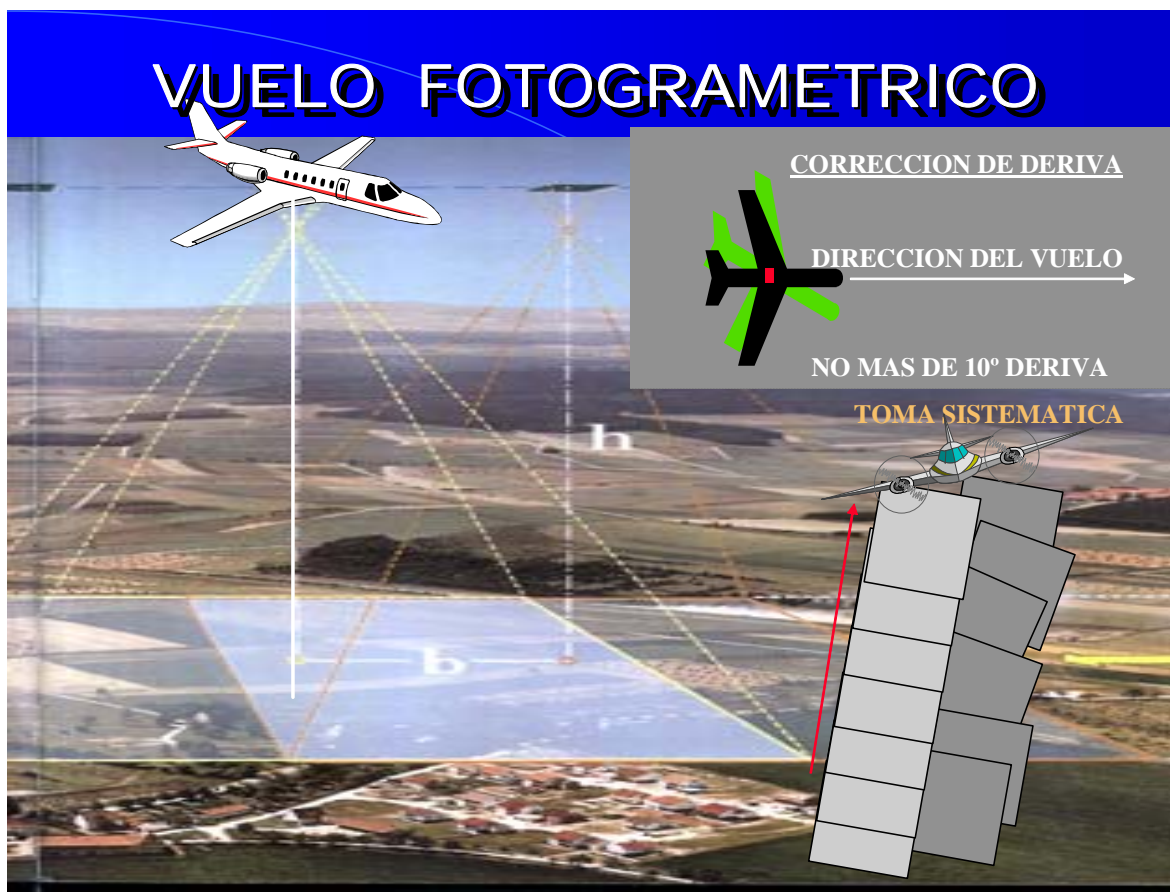
## Cerro Sombrero

La Restitución digital de Cerro Sombrero y su entorno fue obtenida a través de vuelo aerofotogramétrico que permite una planimetría escala 1:2.000

### a.- Vuelo Aerofotogrametrico

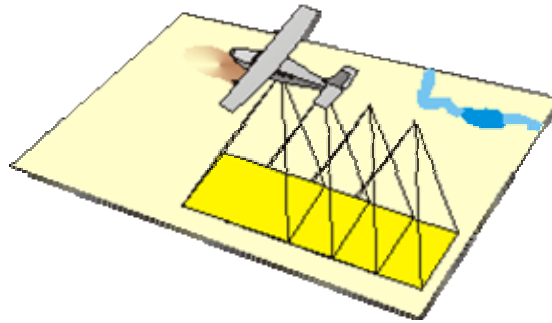
- Realizado por el Servicio Aerofotogramétrico de la FACH.
- Escala de vuelo: 1:5.000 para plano digital escala 1:2.000
- Altura de vuelo sobre terreno: 2.500 Pies aproximados para vuelo 1:5.000
- Tipo de cámara (métrica): Wild RC-10 formato 23 x 23 cm.
- Certificado de Calibración :Vigencia menor a tres años
- Focal: 152.96 Mm.
- Tipo de película: Negativo Color
- Recubrimiento longitudinal: 60 % + - 5%
- Recubrimiento lateral : 20% + - 10%
- Sistema de Navegación: GPS

Figura 1.1-4  
Simulación Gráfica de Vuelo Fotogramétrico

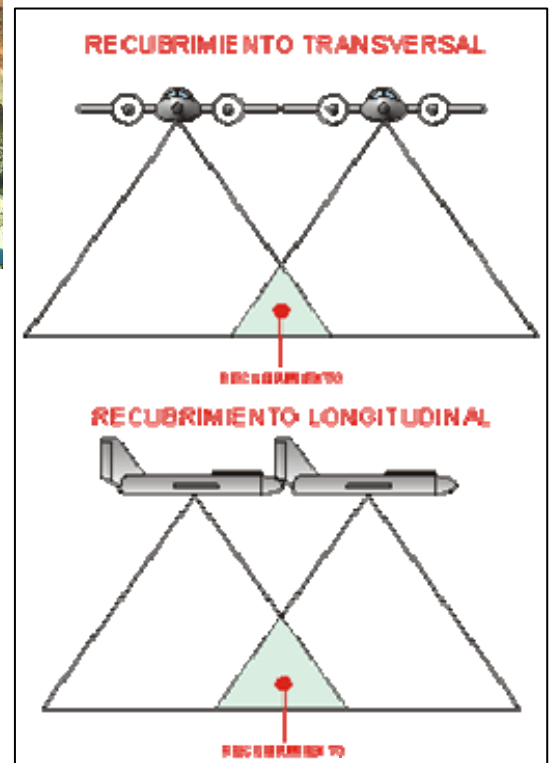
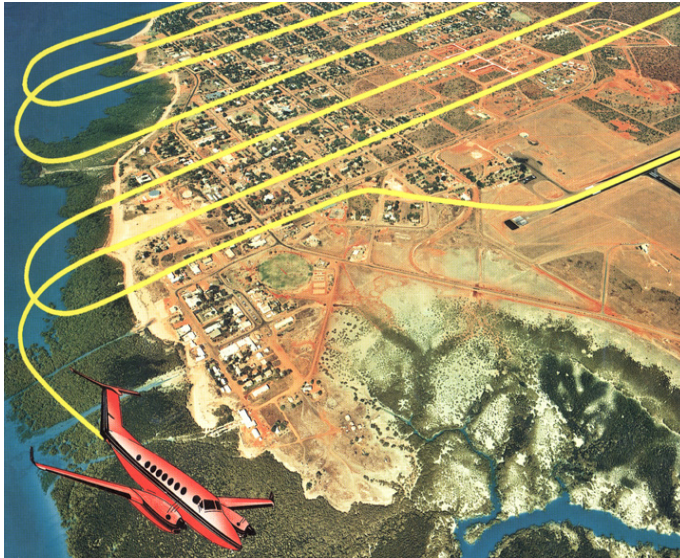




**Figura 1.1-5**  
**Líneas de Vuelo Recubrimiento Longitudinal**



**Figura 1.1-6**  
**Líneas de Vuelo**





Una vez realizado el vuelo se dio paso a:

### **Proceso de Laboratorio Fotográfico**

Este proceso fue realizado en equipos automatizados y por personal altamente calificado, para garantizar la óptima calidad de los materiales obtenidos, (sean estos, negativos, fotogramas y diapositivas).

### **Control de Calidad**

Después de obtener los positivos tanto en papel fotográfico, como en película positiva, se realizó la evaluación del material fotográfico (control de calidad).

En esta etapa se realizaron las siguientes tareas:

- Análisis de exposición de los fotogramas (contraste, densidad y resolución).
- Control de traslapes longitudinal, lateral y deriva de cada línea de vuelo.
- Control de cobertura de la zona planificada.
- Comparación de la trayectoria planificada con la realizada.
- Aprobación y/o rechazo total o parcial del vuelo.
- Listado y confección de fotogramas definitivos.

Con los fotogramas obtenidos como resultado final del vuelo Aerofotogramétrico se dio continuación a la siguiente etapa.



**Figura 1.1-7**  
**Foto Aérea Cerro Sombrero**



Fuente: SAF 2005



## **b.- Apoyo Fotogramétrico y control terrestre**

El objetivo principal de este control terrestre, fue obtener las coordenadas y cotas de algunos puntos característicos del terreno y foto identificables en los fotogramas. Gracias a estos puntos, fue posible realizar la orientación absoluta de los modelos estereoscópicos en los equipos de restitución.

Se utilizó el Control Terrestre mediante observaciones GPS. Cada punto fue utilizado en dos modelos de una misma línea o líneas paralelas adyacentes.

Se utilizó un sistema de coordenadas UTM, referidos al Datum WGS-84 (SIRGAS 2000), zona 19. La altimetría esta referida al nivel medio del mar.

- Parámetros que definen el Control Terrestre
  - Medición de punto de control: Global Positioning System (GPS.).
  - Método de observación: Estático rápido para los Puntos de Control.
  - Ángulo observación: Mínimo 10° (Elevación de satélites sobre el horizonte).
  - Mínimo de satélites: Idealmente 5 (observados en forma simultánea).
  - Proyección U.T.M., ligado al Datum WGS 84.
  - Altimetría estará referida al nivel medio del mar
- Trabajos Terreno
  - Ubicación de los Vértices I.G.M.
  - Observaciones GPS de Puntos de Control
- Metodología de Posicionamiento

La determinación de cada coordenada de los puntos de control se realizó utilizando tecnología satelital GPS, aplicando el método diferencial a través de dos receptores geodésicos de doble frecuencia. El sistema entrega coordenadas absolutas referidas al Datum WGS-84.

- Procesamiento de datos

Consistió en el post proceso GPS, mediante el Software GPSurvey.

## **c.- Restitución Digital**

Cuando vemos los objetos en relieve, es debido a que tenemos dos ojos que nos proporcionan al mismo tiempo dos visuales del mismo objeto desde dos puntos de vista ligeramente distintos. Estas dos imágenes son mezcladas en nuestro cerebro y como consecuencia de ello podemos ver una tercera dimensión.

Este principio de estereoscopia natural sirve también a la cartografía para poder extraer la tercera dimensión a partir de imágenes bidimensionales. En realidad lo que se hace en un vuelo fotogramétrico es sustituir nuestros ojos, por la cámara métrica que va en el avión, y la distancia interpupilar por la distancia entre disparos consecutivos. En resumen, podemos definir como Fotogrametría, sinónimo de restitución, al proceso mediante el cual se traspa información del terreno de una fotografía métrica a un archivo de dibujo o representación en formato digital o análogo tridimensionalmente.



La finalidad de estéreo restituir una fotografía aérea, es la obtención de un plano. Este proceso de restitución busca transformar la proyección central de un fotograma en una proyección ortogonal, que es el plano. Para ello, se utilizará un modelo compuesto por un par de fotografías aéreas con un recubrimiento longitudinal del 60%, donde por lo menos cuatro puntos fotoidentificables fueron medidos en terreno y están asociados a un sistema de coordenadas x,y,z tal como se explica en el punto anterior del apoyo topográfico.

El equipamiento que se utilizó para la construcción del plano digital de las zonas de Cerro Sombrero, fue un instrumento de primer orden fotogramétrico, SIMPLEX MOD. G-6, dotado con encoders en sus tres ejes (X Y Z) los que mediante una combinación de hardware y software permiten que los datos capturados por el instrumento de restitución se traduzcan en tiempo real en información digital y apto para ser usado por la computadora.

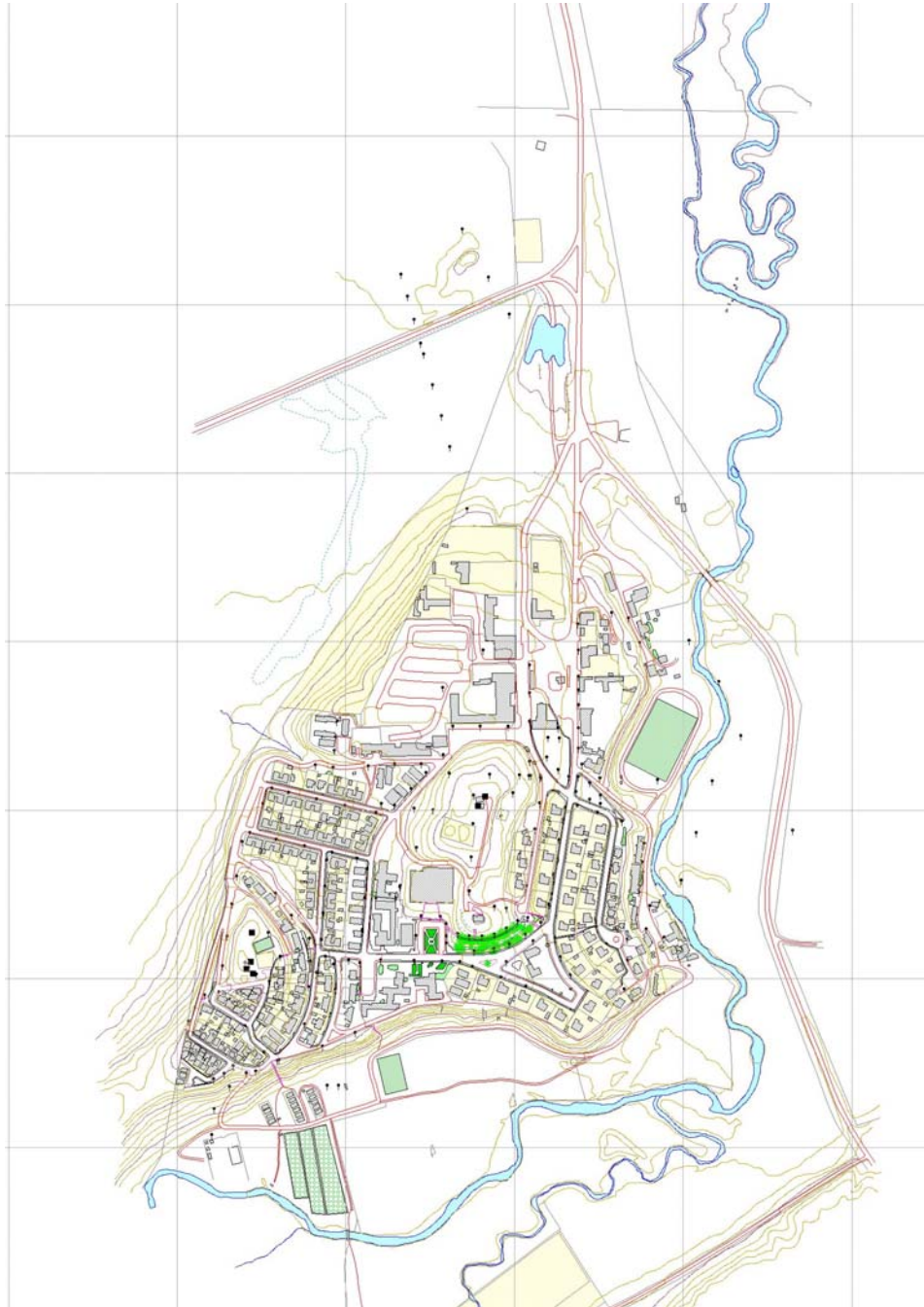
El software y hardware que se utiliza para este proceso fue DAT/EM para AUTOCAD. DAT/EM es una interfase que captura datos coordinados de los encoders del instrumento para que sean reconocidos por el software de diseño AUTOCAD; de esta manera toda la información vectorial obtenida queda almacenada en formatos con extensión. DWG y transferibles a cualquier formato digital.

#### **d.- Edición De Archivos**

Confeccionados los archivos gráficos de restitución se realizó la etapa de edición, en donde cada archivo individualmente fue depurado eliminando y modificando las observaciones generadas por la compilación, esto consiste simplemente en cerrar los polígonos abiertos, uniendo o cambiando tipos de líneas y trazos e integrar y calzar tanto los modelos longitudinales, como los laterales.



**Figura 1.1-8**  
**Base Planimétrica Cerro Sombrero**



Fuente: Solfa SA.