

PROYECTO FIP N° 2014-71 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REGULARIZACION CARTOGRAFICA DE CONCESIONES DE ACUICULTURA UBICADAS EN LAGOS DE LA X REGIÓN DE LOS LAGOS.

Id 4728-18-LP14

INFORME FINAL

MAYO 2016



RESUMEN EJECUTIVO

A continuación se presenta el Informe Final del Proyecto FIP N°2014-71, Levantamiento Topográfico y Regularización Cartográfica de Concesiones de Acuicultura ubicadas en lagos de la X Región.

En esta etapa final se entregan los planos fotogramétricos de Lago Chapo y Lago Llanquihue.

Todas las actividades realizadas hasta la fecha se han ido ejecutando conforme a las especificaciones técnicas y procedimientos establecidos en los términos de referencia de la licitación de este proyecto.

Las tareas ejecutadas en terreno incluyen la medición de la red geodésica, con monumentación de vértices, los cuales están ligados a la red geodésica nacional SHOA referida al nivel medio del mar. La propuesta de esta Red Geodésica fue visada y aprobada por el SHOA, antes de ser monumentada y medida en terreno.

Esta red se utilizó como base para la medición de puntos de control fotogramétricos. Para ello se empleó tecnología GPS diferencial de doble frecuencia en modo estático. Se utilizó un set de tres equipos de GPS geodésicos marca SOKKIA GRX1. Estas tareas se realizaron durante una campaña de terreno que duró aproximadamente 15 días, las actividades se realizaron por vía terrestre con el apoyo de camionetas 4x4 y por vía lacustre con el apoyo de una lancha llamada Octopus, efectuándose in-situ un procesamiento inicial de los datos para verificar los resultados y repetir las mediciones que excedían las tolerancias comprometidas.

Posteriormente en gabinete se post-procesaron los datos GPS, obteniendo las coordenadas definitivas en Datum WGS-84 de los puntos de apoyo necesarios para la aerotriangulación.

El proceso de Aerotriangulación se realizó en el Software Application Master de Inpho modulo Match-AT 5.2. Cabe destacar que se utilizaron fotografías aéreas escala 1:70.000 correspondiente a vuelos GEOTEC años 1997, 1998 y 2005.

Finalmente se restituyó toda la información cartográfica de los pares estereoscópicos en el software Datem Summit Evolution. Resultando 8 lamina escala 1:20.000.



PRESENTACIÓN DE AUTORES

Francisco Contreras Von Meyer. Biólogo Marino, Universidad Austral de Chile, 1999.
Jefe de proyecto.

Carolina Astorga Vega. Cartógrafo, Universidad Tecnológica Metropolitana, 2005.
Coordinadora de proyecto, planificación y coordinación de campañas de terreno y profesional responsable del proceso de aerotriangulación fotogramétrica.

Alain Landa Elorza. Ingeniero Técnico en Topografía. Universidad del País Vasco. España. 2009.
Topógrafo jefe de campo, encargado de post-proceso de datos GPS.

Luka Postigo Jiménez. Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos urbanísticos y Operaciones Topográficas, I.E.S Rosaleda, Málaga, España, 2009.
Topógrafo de campo, encargado de post-proceso de datos GPS.

Francisco Muñoz Coronado. Técnico superior en Dibujo de Arquitectura y Obras Civiles. 2013.
Operador GPS, asistente de post-proceso de datos GPS y Edición de láminas

Borislav Brankovic. Técnico en Geodesia, Escuela Secundaria de Construcción y Geodesia. Novi Sad, Yugoslavi, 1987. Ingeniero de Geodesia Escuela Superior de Construcción y Geodesia. Universidad de Construcción y Geodesia. Belgrado, Yugoslavia, 1997.
Profesional responsable de la etapa de restitución aerofotogramétrica.

Rigo Obando Millar. Cartógrafo, Universidad Tecnológica Metropolitana, 2005.
Profesional responsable de la edición de planos de borde costero.

Ivan Tapia. Técnico Superior en Acuicultura, Universidad del Mar, Viña del mar, 2003.
Encargado de operaciones y logística de campañas de terreno.

Gabriel Cardenas. Egresado de Biología Marina, Universidad de los Lagos, 2013.
Profesional de apoyo en terreno y gabinete.



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	2
PRESENTACIÓN DE AUTORES.....	3
1. OBJETIVOS.....	6
1.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	6
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	6
2. ANTECEDENTES.....	7
3. METODOLOGÍA.....	8
3.1 ÁREA GEOGRÁFICA DE ESTUDIO	8
3.2 COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	9
3.2.1 Reunión de coordinacion	9
3.2.2 Recopilación de antecedentes	9
3.2.3 Planificación de terreno.....	10
3.3 EQUIPOS Y SOFTWARE.....	11
3.3.1 Equipos.....	11
3.3.2 Softwares	11
4. ACTIVIDADES.....	12
4.1 CAMPAÑA DE TERRENO	12
4.1.1 Medición de red de control geodesico.	12
4.1.2 Medición de puntos de control fotogrametricos.	13
4.1.3 Medición de Vértices Geodésicos	15
4.2 POST-PROCESO DE DATOS GPS	16
4.3 PROCESO FOTOGRAMÉTRICO	17
4.4 RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA	22
4.5 INSPECCIÓN DE TERRENO Y VISACIÓN SHOA DE LOS PLANOS FOTOGRAMÉTRICOS.....	23
5. RESULTADOS COMPROMETIDOS	24
6. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	25
7. CONCLUSIONES.....	26
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	27



ANEXOS

1.	ANEXO I. Red Geodésica	28
2.	ANEXO II. Puntos Fotogramétricos.....	38
3.	ANEXO III. Certificados de Calibración de Cámaras.....	43
4.	ANEXO IV. Planos Fotogramétricos	65
5.	ANEXO V. Levantamiento de Instalaciones de Concesiones de Acuicultura	66
6.	ANEXO VI. Propuesta de ordenamiento y monolitos por concesión.....	68
7.	ANEXO VII. Carta Gantt, HH y Personal Participante por actividad	101
8.	ANEXO VIII. Respaldo Visual (Anexo digital).....	106
9.	ANEXO IX. Base de Datos. (Anexo digital).....	107

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1. Área de Estudio. Lago Chapo.....	8
Figura 2. Área de Estudio. Lago Llanquihue	9
Figura 3. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno, Lago Chapo.....	10
Figura 4. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno. Lago Llanquihue.	11
Figura 5. Red Geodésica medida en Terreno. Lago Chapo	12
Figura 6. Red Geodésica medida en Terreno. Lago Llanquihue.....	12
Figura 7. Monumentación de Vértices Bases	13
Figura 8. Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno en Lago Chapo.....	14
Figura 9. Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno en Lago Llanquihue.	14
Figura 10. Distribución concesiones involucradas en el proyecto, en el sector de Lago Llanquihue.	15
Figura 11. Distribución concesiones involucradas en el proyecto, en el sector de Lago Chapo.....	16
Figura 12. Bloque de fotografías que componen el área de estudio. Lago Llanquihue.	18
Figura 13. Bloque de fotografías que componen el área de estudio, Lago Chapo.....	19
Figura 14. Medición de Puntos de Control fotogramétrico, en software Inpho.	20
Figura 15. Comprobación de un bloque en proceso de ajuste. Lago Llanquihue.	21
Figura 16. Captura vectorial en software DATEM.....	22



1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General del Proyecto.

- Ejecutar un levantamiento aerofotogramétrico, elaborar cartografía y regularizar la ubicación geográfica de las concesiones de acuicultura ubicadas en los lagos Llanquihue y Chapo, X Región de Los Lagos.

1.2 Objetivos Específicos.

- Elaborar planos cartográficos escala 1:20.000 restituidos fotogramétricamente, actualizando la cartografía existente para efectos de tramitación de concesiones de acuicultura.
- Efectuar un levantamiento en terreno de las instalaciones de cultivo pertenecientes a las concesiones de acuicultura otorgadas en los Lagos Llanquihue y Chapo.
- Proponer un ordenamiento de las concesiones de acuicultura, representándolas en los planos y determinando sus coordenadas geográficas y UTM referidas al Datúm WGS84.
- Elaborar planos de ubicación geográfica y de concesión escala 1:5.000 para cada concesión de acuicultura considerada en el proyecto, según sus nuevas coordenadas geográficas determinadas a partir del ordenamiento.

2. ANTECEDENTES

Con fecha 5 de febrero del 2014 el Consejo de Investigación Pesquera aprobó las bases para la licitación pública " Levantamiento Topográfico y Regularización Cartográfica de Concesiones de Acuicultura ubicadas en lagos de la X Región" Proyecto FIP N° 2014-71. Publicándose en el portal de mercado publico el 24 de Febrero.

Es así que se adjudica la oferta para la ejecución de este proyecto a la empresa Litoral Austral Ltda. el 2 de diciembre del 2014.

Este proyecto surge de la necesidad de la Subsecretaría de Pesca de verificar la sobreposición de las solicitudes de concesiones de acuicultura, en una cartografía base actualizada. Actualmente la cartografía base para la determinación de las Aéreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura (A.A.A.) en cuerpos lacustres, y por ende la referencia cartográfica para las solicitudes de concesiones de acuicultura, son las cartas editadas por el Instituto Geográfico Militar (IGM), las que en su mayoría tienen una data de más de 40 años desde su primera edición, esta situación presenta inconvenientes para el uso con fines de la acuicultura, actividad que requiere de una gran precisión para el posicionamiento geográfico de las concesiones.

En el área de estudio el IGM posee cartas escala 1:50.000, en Datum PSAD56 y SAD69, cuyos detalles topográficos y escalas son inapropiadas para la tramitación y análisis de futuras solicitudes de concesión de acuiculturas considerando la normativa vigente. Esto determina la necesidad de realizar levantamientos topográficos que permitan en un futuro la tramitación ágil de nuevas solicitudes de concesión de acuicultura.

La Subsecretaria de Pesca requiere disponer cartografía actualizada y referida al Datum WGS-84 en el sector del área de estudio, para mejorar la administración del borde costero lacustre en relación al otorgamiento de concesiones de acuicultura.

La implementación de los nuevos planos georreferenciados permitirá regularizar en forma definitiva la situación de los futuros solicitantes de concesiones de acuicultura en el sectores del Lago Llanquihue y Lago Chapo.

Es necesario tener presente que los nuevos planos de borde costero generados a partir de la ejecución de este proyecto, serán utilizados para fines administrativos y tramitación de concesiones de acuicultura, no correspondiendo a cartas de navegación, como si ocurre con las cartas náuticas elaboradas por el SHOA, ni reemplazaran las cartas IGM, ya que solo presentarán la información de una franja de 500 metros contados desde el nivel de aguas máxima del cuerpo de agua.

3. METODOLOGÍA

3.1 Área Geográfica de Estudio

El área de estudio contempla Lago Chapo, comuna de Puerto Montt, Provincia de Llanquihue y el Lago Llanquihue, comunas de Llanquihue, Puerto Varas y Frutillar.

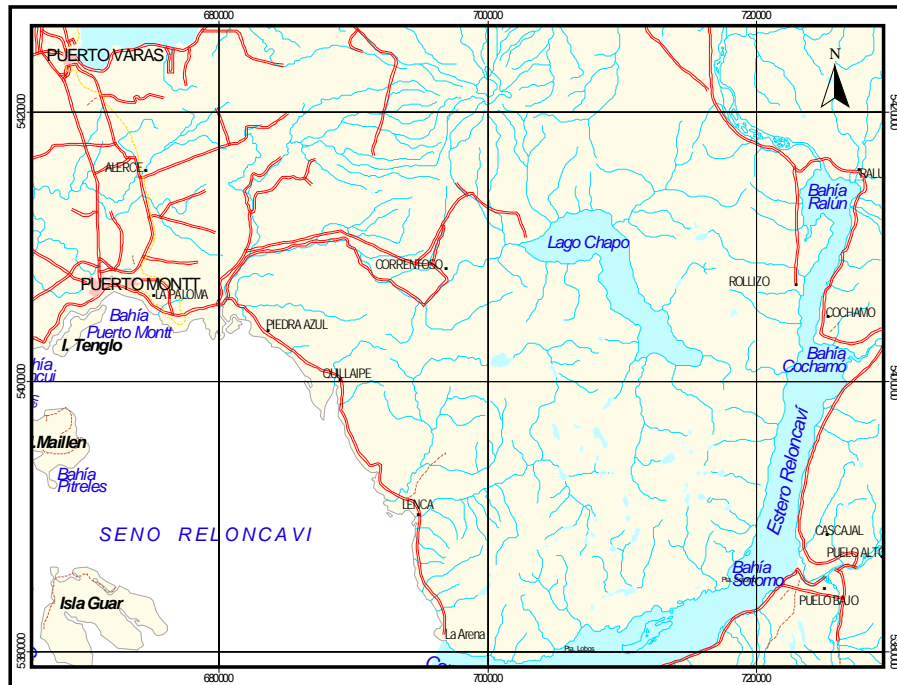


Figura 1. Área de Estudio. Lago Chapo.

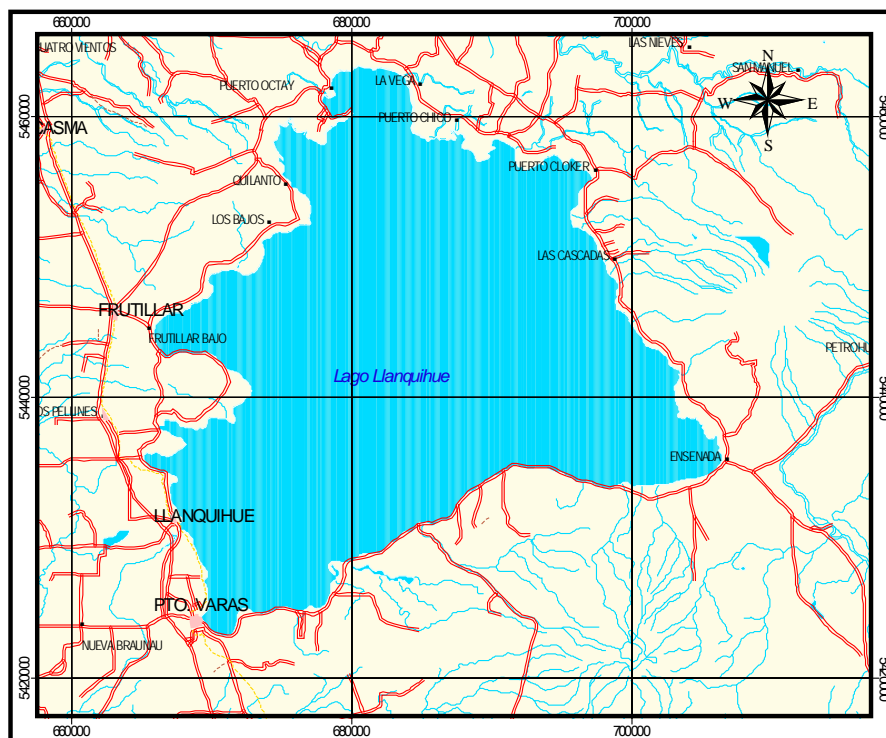


Figura 2. Área de Estudio. Lago Llanquihue

3.2 Coordinación de las actividades

3.2.1 REUNIÓN DE COORDINACION

Como primera actividad se realizó una reunión de coordinación mediante Video conferencia, la que, se llevo a cabo el día 30 de Diciembre del 2014, en la Dirección zonal de la Subsecretaría de Pesca ubicada en Pto Montt y en las dependencias de Fondo de Investigación Pesquera, ubicadas en Valparaíso, en donde participó el Sr Luis Carroza en representación del FIP, y los señores David Escobar y Silvio Becerra en representación de la Unidad de Ordenamiento Territorial de la División de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca, en representación del Consultor Litoral Austral Ltda., participaron el Sr. Francisco Contreras y la Sra. Carolina Astorga

3.2.2 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

La contraparte técnica entregó un archivo en formato CAD con la delimitación exacta del área de estudio en una cartografía base referencial. El departamento de acuicultura también entregó 4 Cartas IGM del Lago Chapo y 5 cartas IGM correspondiente al Lago Llanquihue en formato digital DWG.

Posteriormente se procedió a la compra de las 26 fotografías aéreas que cubren el área de estudio de esta primera etapa en el Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (SAF). Estas fotografías se compraron en formato digital *.TIFF, con una resolución de escaneo de 15 micrones.

3.2.3 PLANIFICACIÓN DE TERRENO

Esta información fue recibida y compilada para la planificación de los trabajos en terreno. Primero que todo se hizo una propuesta de la Red Geodésica a medir, la que se trazó de acuerdo a la disponibilidad de vértices SHOA cercanos. Esta propuesta se envió al SHOA para su visación.

Para la planificación de los puntos control fotogramétricos se considero la toma de al menos 2 puntos de control al inicio y al término de cada línea de vuelo; y al menos un punto cada dos modelos estereoscópicos.

Con la ayuda del Software Google Earth, se creó una cartografía base que permitió verificar en detalle el acceso por vía terrestre, en esta cartografía base se mostraban las áreas donde se medirían los puntos fotogramétricos, y los vértices de red geodésica.

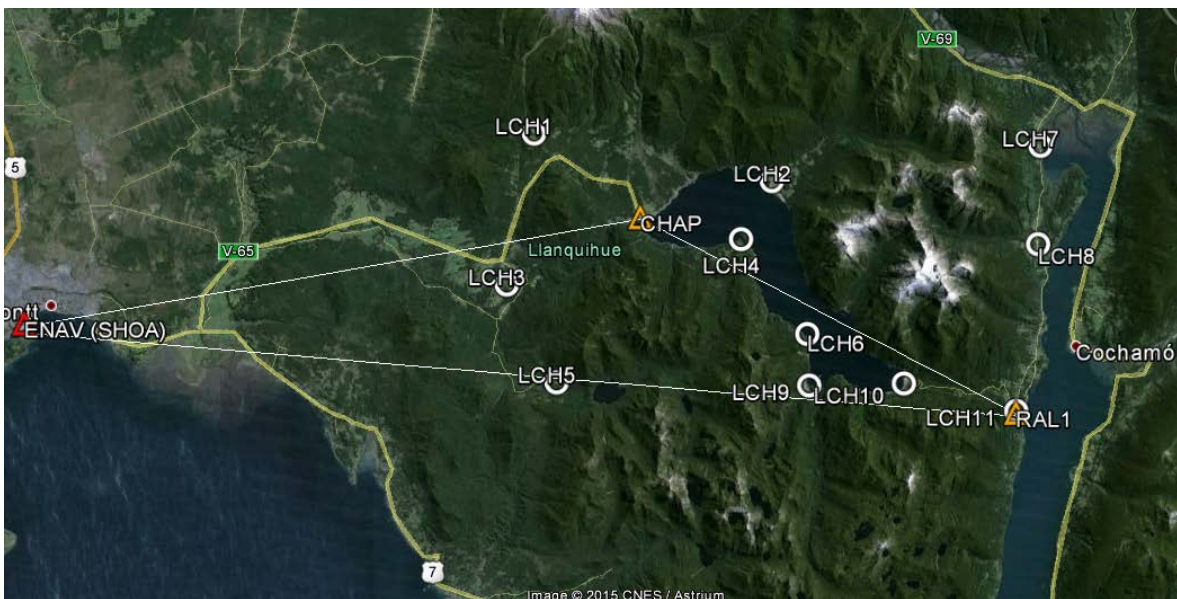


Figura 3. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno, Lago Chapo.



Figura 4. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno. Lago Llanquihue.

3.3 Equipos y Software.

3.3.1 EQUIPOS

Para la medición de los vértices geodésicos y los puntos de control fotogramétrico se utilizaron GPS geodésicos de doble frecuencia marca SOKKIA, modelo GRX1.

Para los procesos de aerotriangulación y restitución se utilizaron dos estaciones fotogramétricas DELL T7400, Gafas activas NuVision "60GX" Wireless Stereoscopic y un Stealth Mouse 3D para la digitalización.

3.3.2 SOFTWARES

Para el post proceso de los datos GPS se utilizó el software Topcom Tools V. 8.

Para la aerotriangulación y generación del Modelo Digital de Terreno (DTM) se utilizaron los software Match-AT 5.2 y Match-T 5.2 respectivamente.

La restitución aerofotogramétrica se realizó con el software Summit Evolution Feature Collection Edition de DAT/EM.

4. ACTIVIDADES

4.1 Campaña de Terreno

4.1.1 MEDICIÓN DE RED DE CONTROL GEODESICO.

Se realizaron 2 redes geodésicas compuesta por triangulaciones vinculadas al vértice SHOA ENAV, ubicado a un costado de la guardia de la Estación Naval de Puerto Montt. Esta red geodésica sirvió de base para medir los puntos fotogramétricos, tanto de Lago Chapo, como para el Lago Llanquihue.

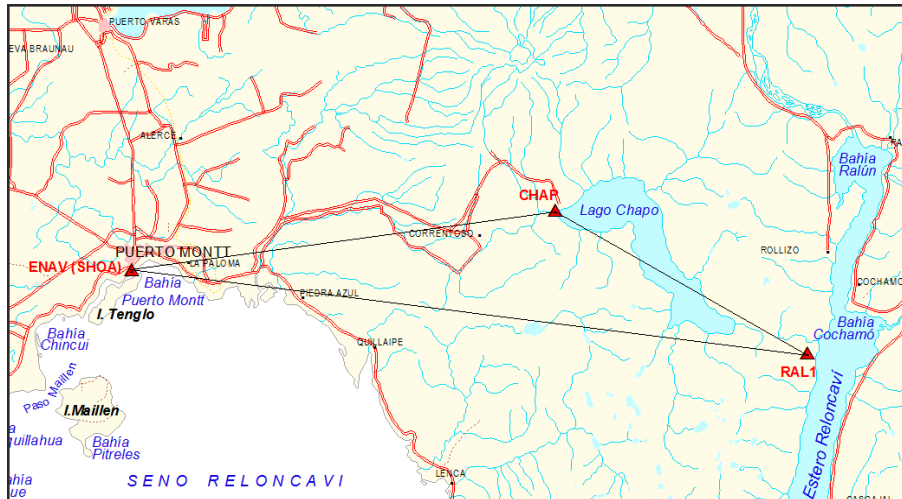


Figura 5. Red Geodésica medida en Terreno. Lago Chapo

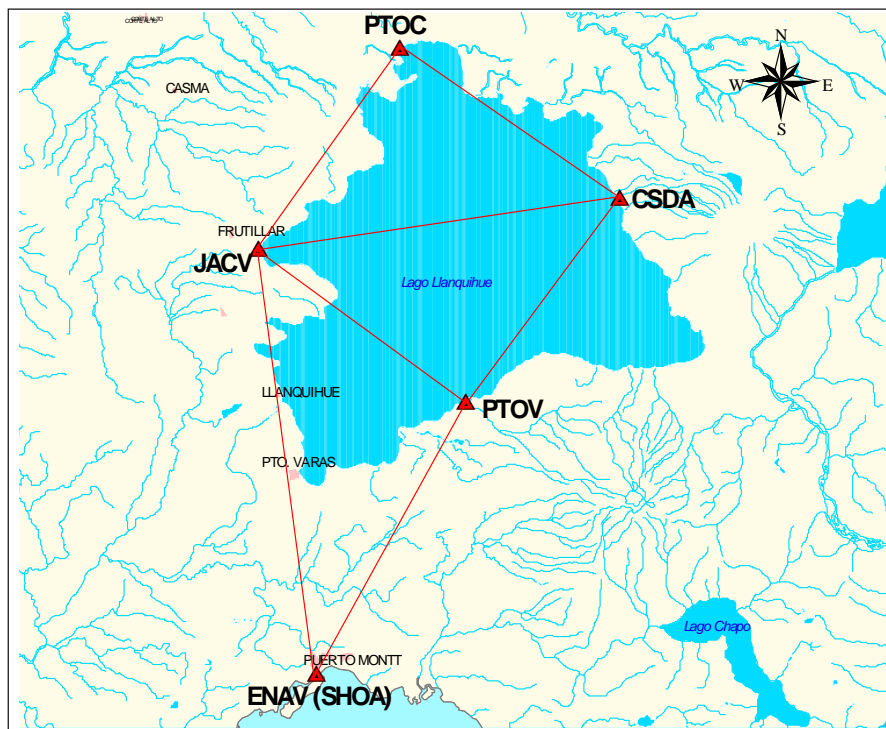


Figura 6. Red Geodésica medida en Terreno. Lago Llanquihue

La monumentación de los vértices base se realizó en conformidad a las exigencias de la autoridad marítima (Pub. SHOA 3109), utilizando un disco de bronce empotrado sobre una base de cemento. En el disco de bronce se inscribió el nombre del vértice y una cruz en el centro indicando el punto exacto de la medición.

La georreferenciación de los vértices base se ejecutó con GPS diferencial de doble frecuencia en modalidad estático, donde en cada uno de los vértices se instaló un receptor sin modificar su posición durante la etapa de observación. La base se estableció en el punto con coordenadas conocidas y se le dio un tiempo de medición suficiente para alcanzar la precisión requerida de acuerdo a las Instrucciones Hidrográficas.



Figura 7. Monumentación de Vértices Bases

4.1.2 MEDICIÓN DE PUNTOS DE CONTROL FOTOGRAMÉTRICOS.

Se midieron puntos de control fotogramétricos distribuidos en toda el área de estudio. Estos puntos fueron ligados a la red Geodésica y referidos al NMM, obteniendo su posición geográfica en Datum WGS 84.

Se tomaron por lo menos 2 puntos foto-identificables por modelo estereoscópico al inicio y al final de cada línea de vuelo con un espaciamento máximo de 2 modelos entre puntos de control.

Todas las mediciones de los puntos de control fotogramétrico se hicieron con GPS geodésico empleando la modalidad diferencial con postproceso, verificado in-situ las tolerancias exigidas según Instrucciones Hidrográficas N° 9 del SHOA. En terreno se fue realizando la planificación del período de medición de acuerdo a la disponibilidad satelital del día y longitud de los vectores.

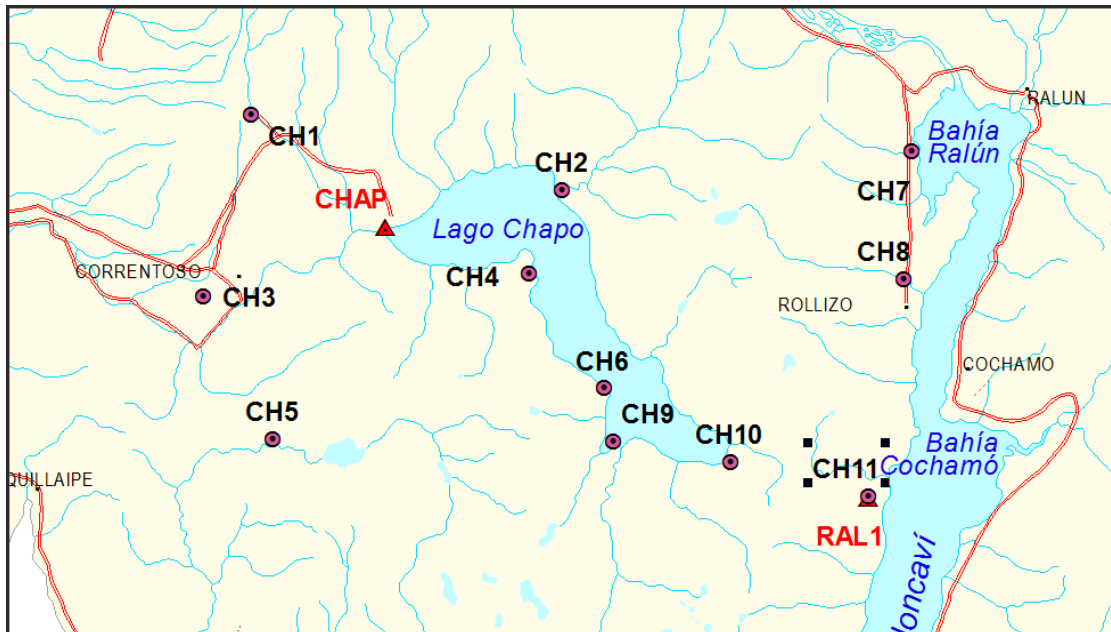


Figura 8. Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno en Lago Chapo

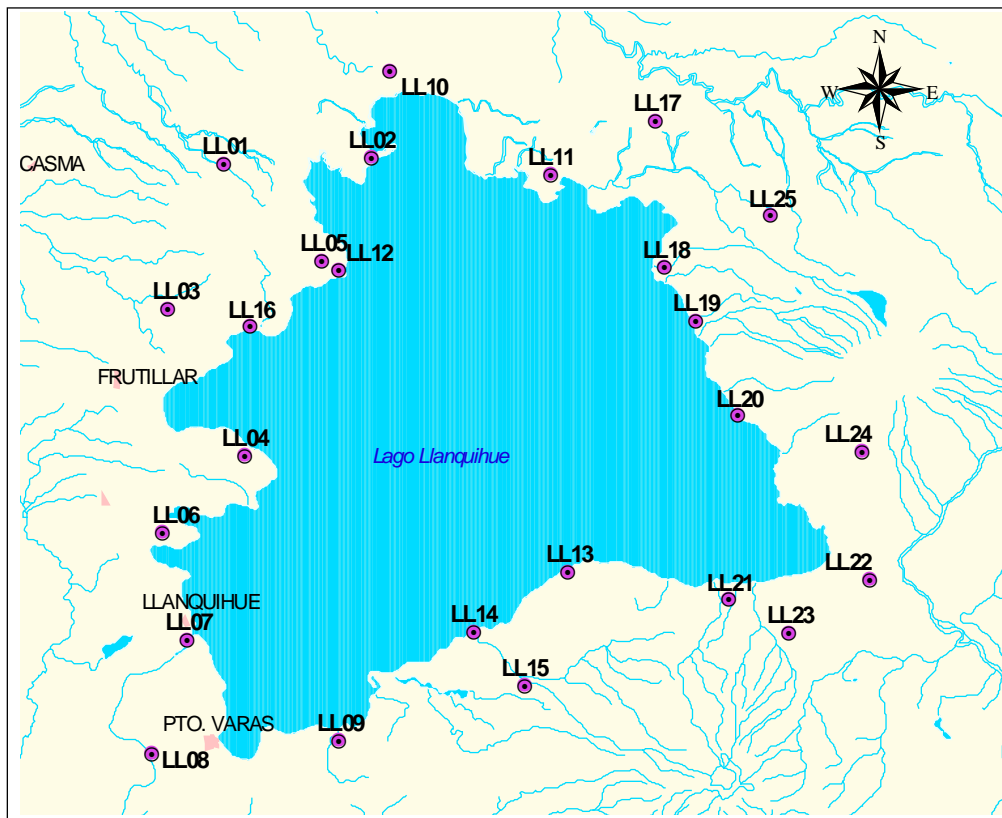


Figura 9. Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno en Lago Llanquihue.

4.1.3 MEDICIÓN DE VÉRTICES GEODÉSICOS

Se midieron 28 vértices geodésicos para las 15 concesiones consideradas en el Lago Llanquihue.

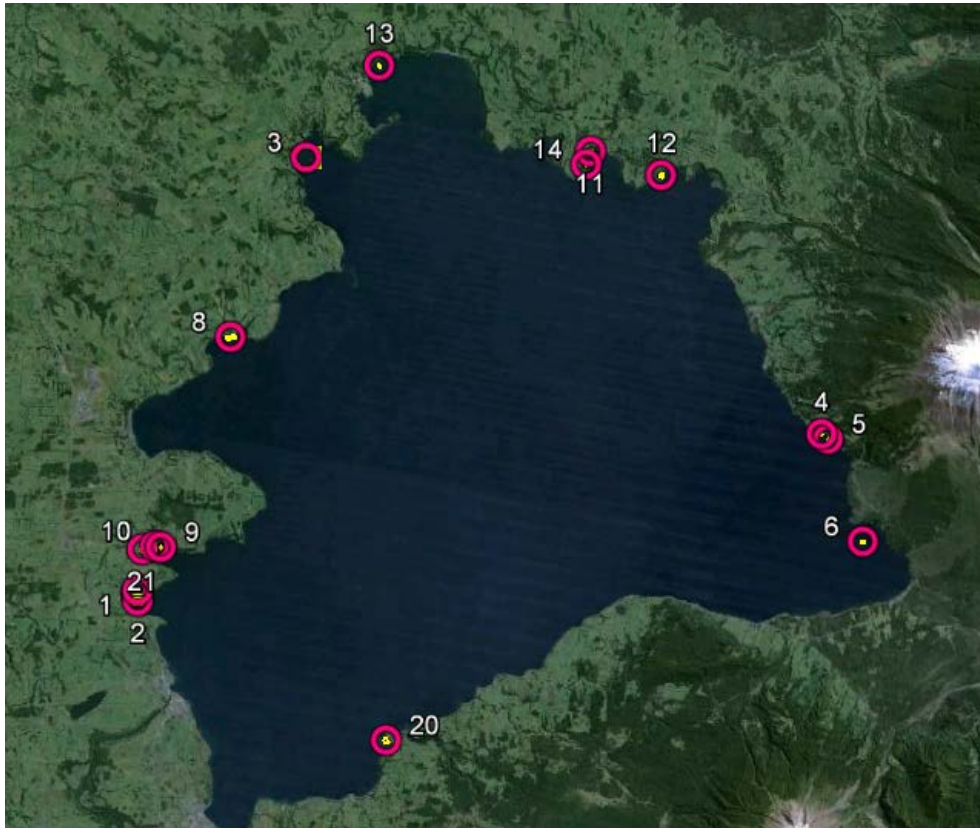


Figura 10. Distribución concesiones involucradas en el proyecto, en el sector de Lago Llanquihue.

Y se midieron 8 vértices geodésicos para las 6 concesiones consideradas en el Lago Chapo.



Figura 11. Distribución concesiones involucradas en el proyecto, en el sector de Lago Chapo

Cabe destacar que la concesión N°15 fue sacada del proyecto, por lo que no se le efectuó monolitos bases.

La georreferenciación de los vértices base se ejecutó con un GPS diferencial en modalidad estático, por lo tanto, en cada uno de los vértices se instaló un receptor sin modificar su posición durante la etapa de observación. Se ligaron a vértices geodésicos ya existentes en el área, la base se estableció en el punto con coordenadas conocidas y se le dio un tiempo de medición suficiente para alcanzar la precisión requerida de acuerdo a las Instrucciones Hidrográficas

La monumentación de los vértice se realizó con un tubo de PVC relleno y fijado a una roca con hormigón, con un perno de acero incrustado en la parte superior que marca el centro del vértice. Se ubicaron de modo que exista visibilidad entre ellos y hacia la concesión, procurando que estén a una distancia no menor a 200 m entre ellos. Y se tomaron fotografías las que serán utilizadas para las monografías.

4.2 Post-Proceso de datos GPS

Para el post-procesamiento de datos se utilizará el software Topcon Tools v.8. y el Trimble Business Center. En una primera etapa se procesaron las triangulaciones de la red geodésica principal, para luego procesar los datos correspondientes a los puntos de control fotogramétrico, obteniendo las coordenadas x, y, z de todos los puntos,

tanto en coordenadas geográficas, como UTM, en Datum WGS-84 y referidos al nivel medio del Mar. Y finalmente se procesaron los monolitos por concesión.

4.3 Proceso fotogramétrico

Se utilizaron fotografías aéreas verticales análogas pertenecientes al Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile.

Para el Lago Llanquihue se trabajó con un solo bloque compuesto de 26 fotografías aéreas y 2 líneas de vuelo.

Y para el Lago Chapo se trabajó con un solo bloque compuesto de 6 fotografías aéreas y 2 líneas de vuelo.

Las características principales de las fotografías son:

Lago Llanquihue

- Vuelo: GEOTEC años 1997, 1998 (Blanco y negro) y 2005 (color)
- Escala: 1:70.000
- Número de Líneas de Vuelo: 5
- Número de fotografías: 26
- Traslape Longitudinal: 60%
- Traslape Transversal: 20%

Línea de Vuelo	Fotografías	N° Foto	Vuelo	Escala	Año
L1 a	4810...4813	4	GEOTEC B/N	1:70.000	1997
L1 b	34323...34326	4	GEOTEC COLOR	1:70.000	2005
L2	11276...11282	7	GEOTEC B/N	1:70.000	1998
L3	34222...34227	6	GEOTEC COLOR	1:70.000	2005
L4	34282...34286	5	GEOTEC COLOR	1:70.000	2005

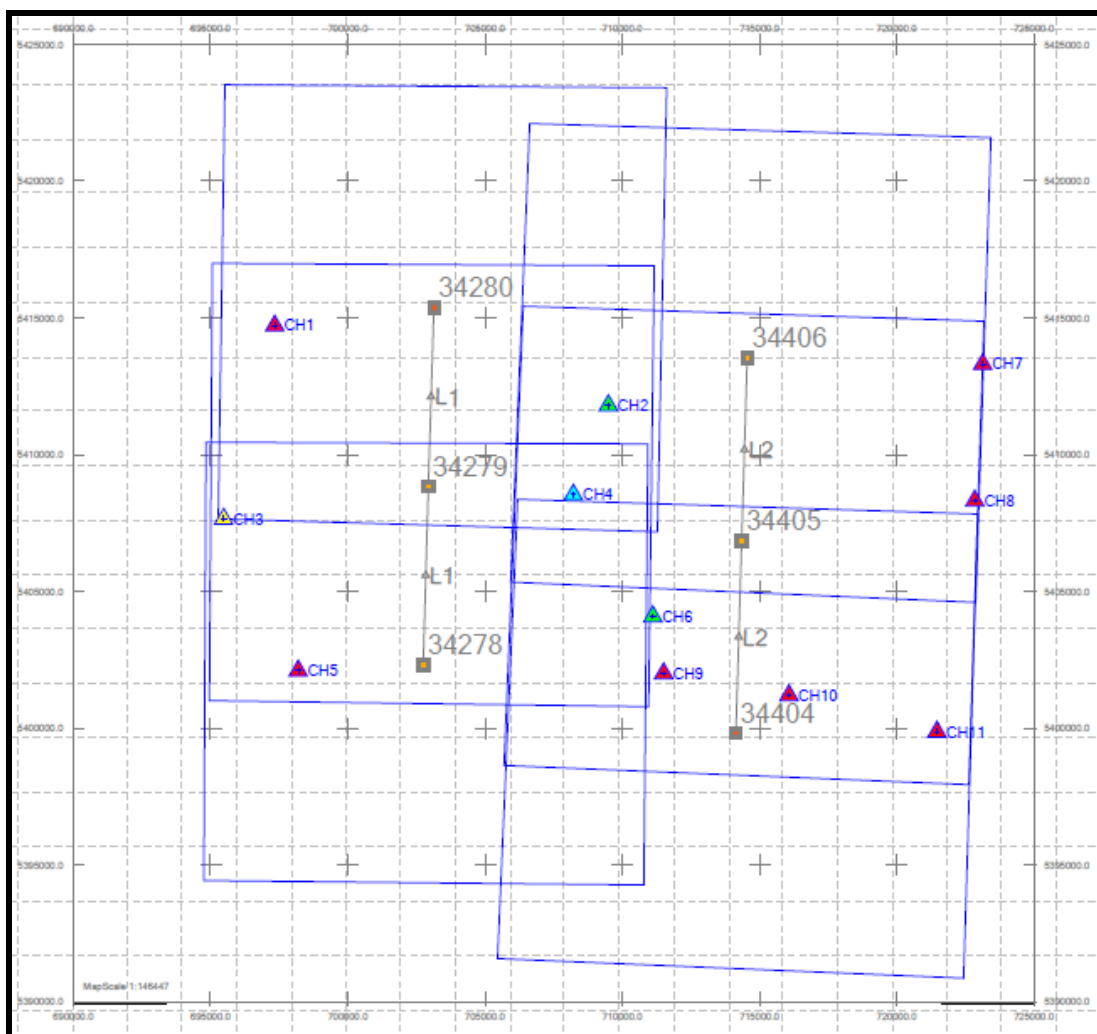


Figura 13. Bloque de fotografías que componen el área de estudio, Lago Chapo.

El proceso fotogramétrico se realizó mediante la técnica de aerotriangulación, utilizando el software Applications Master de Inpho, modulo Match AT 5.2, en donde por medio de algoritmos de cálculos y compensación del bloque fotogramétrico, se obtuvieron las coordenadas Este, Norte y Altura de los centros de las proyecciones fotográficas, además de los ángulos Omega, Phi y Kappa, consiguiendo la posición exacta de la fotografía al momento de la captura.

Los principales procesos del software MATCH-AT son los siguientes:

- **Creación del Proyecto.**

En esta etapa se definió el nombre del proyecto, nombre del operador, sistema de coordenadas, etc.

Se ingresaron las fotografías a utilizar, las líneas de vuelo y se introdujeron los datos provenientes de los certificados de calibración de las cámaras utilizadas para los vuelos y las coordenadas de los puntos de control fotogramétrico.

- **Generación de Imágenes Piramidales.**

El software funciona con imágenes piramidales, que son utilizadas en los procesos de correlación a la hora de generar los puntos de paso automáticos. Este proceso consistió en generar distintos niveles de resolución de cada imagen (o fotografía).
- **Orientación Interna.**

Acá se definió la posición de escaneo, resolución de escaneo y se pincharon las marcas fiduciales de cada fotografía.
- **Comprobación del bloque**

Se comprobó la correcta definición del bloque, las líneas de vuelo y que las imágenes se solaparan correctamente entre sí.
- **Medición de Puntos de Control fotogramétrico.**

Se identificaron y pincharon los puntos de control en todas las fotografías en donde estos aparecían.



Figura 14. Medición de Puntos de Control fotogramétrico, en software Inpho.

- **Generación de puntos de paso manual.**

En esta etapa se pincharon puntos identificables en las zonas de traslape que no necesariamente fueron tomados en terreno, estos se fueron pinchando en todas las fotografías en donde aparecían, para enlazar las fotografías y darle sustentación al bloque.
- **Generación de puntos de paso automático.**

A través de algoritmos de correlación se extrajeron automáticamente puntos de paso y enlace. Estos puntos se generaron en las zona de Von Gruber que el software localiza automáticamente
- **Comprobación de puntos de paso manual y automático.**

Nuevamente se comprobó la correcta definición del bloque, la posición de puntos de control y la cantidad y distribución de puntos de paso.

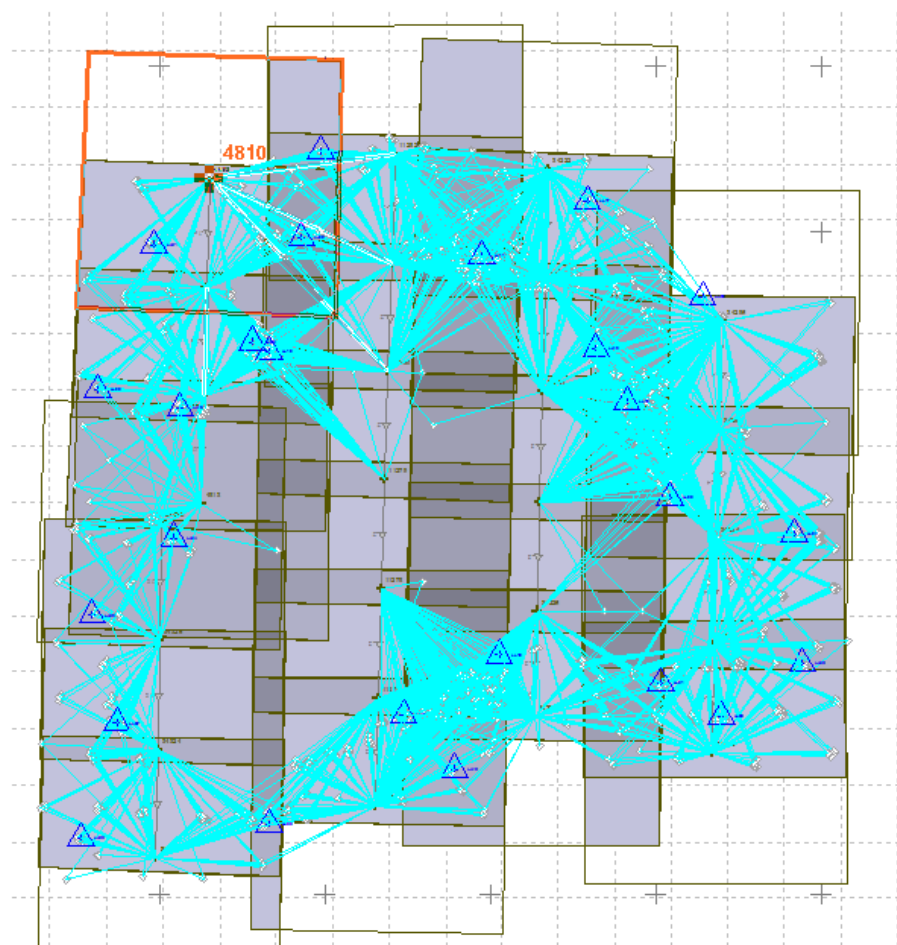


Figura 15. Comprobación de un bloque en proceso de ajuste. Lago Llanquihue.

- **Post-Proceso y Ajuste del Bloque.**

Posteriormente se analizaron los resultados, la distribución final de puntos de paso, residuos o errores de puntos de control, elipses de error, entre otros. Se detectaron los puntos erróneos y se volvieron a medir o pinchar, una vez hecha las correcciones se volvió a post procesar. Se repitió este proceso hasta que se estuvo satisfecho con el resultado y no hubo ninguna medida eliminada en el ajuste.

- **Exportación del proyecto a software Summit Evolution**

Finalmente este bloque de fotografías se exportó en formato compatible con el software Summit Evolution Feature Collection Edition, software en el cual se inicia el proceso de restitución fotogramétrica de todos los modelos estereoscópicos.

Como producto de aerotriangulación y su posterior post proceso se obtiene un modelo digital de terreno (DTM), el cual sirve de base para la restitución aerofotogramétrica, actividad que se desarrolló utilizando el software Summit Evolution Feature Collection Edition, del cual se obtuvieron las curvas de nivel cada 20 m.

Finalmente se exporto el proyecto al software Summit evolución, en donde se comenzó el proceso de Restitución fotogramétrica.

La información obtenida se editó en el programa Autodesk Map (Autocad 2005), según el formato que indica la autoridad marítima (Anexo II, Plano Fotogramétrico).

4.4 Restitución Fotogramétrica

Se realizó una restitución aerofotogramétrica de todos los modelos a escala 1:20.000 con curvas de nivel cada 20 metros, digitalizando vectorialmente la información hidrográfica, centros poblados, red caminera, toponimia e infraestructura costera

Para la restitución digital se utilizó el software DAT/EM Summit Evolution 5.2 el cual permitió capturar vectorialmente en entorno CAD.

Se efectuó una fotointerpretación y compilación de datos en forma directa, donde se consiguió la información topográfica sobre las elevaciones y los elementos planimétricos del terreno. Como un subproducto de la aerotriangulación y posterior post proceso, se generó un modelo digital de terreno (DTM) del cual se obtuvieron las curvas de nivel cada 20m.

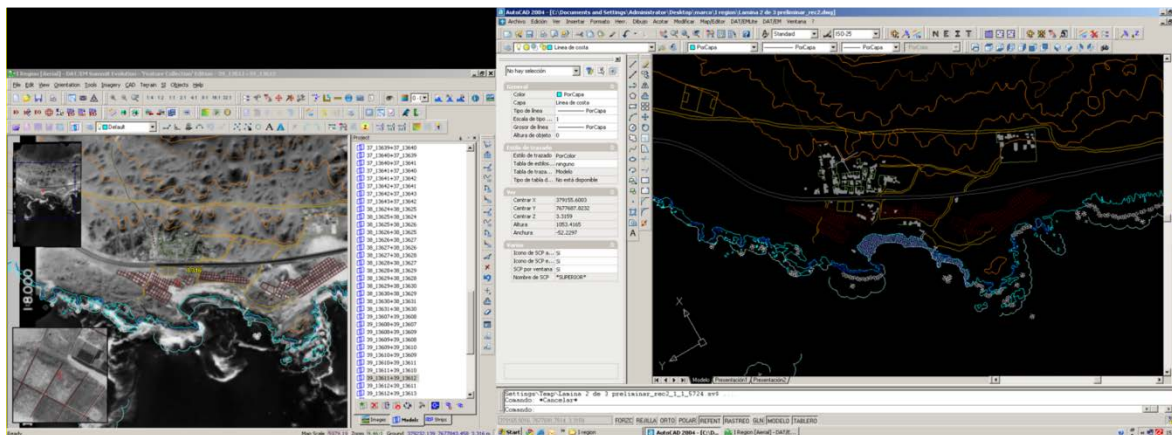


Figura 16. Captura vectorial en software DAT/EM.

• Edición de láminas.

Toda la información topográfica capturada de los modelos estereoscópicos fue editada en software CAD que permite digitalizar la información topográfica en un archivo digital en formato DWG, trazando con la simbología establecida los detalles topográficos y planimétricos de la franja de 500m desde la costa hacia el interior, tales como curvas de nivel, muelles, faros infraestructura costera, etc. Cada tipo de elemento fue representado en capas o *layers* por separado.

Se creó la distribución de láminas y se incorpora el correspondiente canevas, el norte geográfico, además de una escala gráfica, Dátum, meridiano central, zona UTM, fecha de generación del plano y simbología, según el formato normado, el cual, según Instrucciones Hidrográfica N° 10 SHOA PUB. 3110 no puede exceder los 80 x100cm como dimensiones internas y no puede superar el tamaño A0 como formato.

4.5 Inspección de Terreno y Visación SHOA de los planos Fotogramétricos

De acuerdo al D.S. 192 del 16 de abril de 1969 modificado por el D.S. 784 del 14 de agosto de 1985, los planos confeccionados mediante restitución fotogramétrica deberán ser sometidos a revisión por parte del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (S.H.O.A.) para su posterior visación. Con este fin se enviarán los originales de la restitución, fotogramas, informes técnicos y registros de medición para la revisión y aprobación de los planos fotogramétricos.

Además se someterá a revisión por parte del SHOA la red de control geodésico y la verificación de algunos puntos fotogramétricos, para lo cual funcionarios del SHOA realizarán una visita a terreno.

Esta etapa está considerada hacerla una vez que se entreguen todos los planos a la Subsecretaría de Pesca, se hizo un intento de entregar los planos incluidos en el primer informe de avance, pero SHOA los rechazó ya que debían ingresarse los planos correspondientes a la totalidad del área de estudio incluida en el proyecto.

5. RESULTADOS COMPROMETIDOS

Al término de la presente etapa del proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

- Coordenadas geográficas y UTM de la red geodésica.
- Monografías de vértices base
- Coordenadas geográficas y UTM de los puntos fotogramétricos.
- Monografías digitales de los puntos fotogramétricos
- Registros de las mediciones.
- Planos Aerofotogramétrico referidos al Datum WGS-84 escala 1:20.000.
- Cuadro de responsable y horas/hombre para cada actividad del proyecto.
- Registro Visual de las actividades del proyecto

6. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los principales inconvenientes que se tuvieron en terreno, que llevaron a solicitar una prórroga, tienen directa relación con el nivel de las aguas que presentaba el Lago Chapo en el periodo de las campañas de terreno, bastante más bajo de la cota normal. Se presentaron básicamente, dos inconvenientes, por un lado, esta situación dificultó la bajada de la lancha desde el carro de arrastre al agua, ya que las rampas y zonas de suelo adecuado para el desembarco de la lancha estaban totalmente secas, quedando al descubierto suelos fangosos y arenoso no aptos para vehículos y carros de arrastre. Y en segundo lugar, como las fotografías aéreas presentaban una realidad totalmente distinta a la presenciada en terreno, hizo muy difícil la fotointerpretación in-situ y la selección de puntos de control fotogramétrico.

Como producto final se obtuvo 1 lamina que contiene la información topográfica en formato papel y digital del área de estudio. Esta base cartográfica actualizada tiene grandes ventajas, ya que esta puede ser manejada y consultada digitalmente, presentando una herramienta útil para el análisis de distancias, áreas, radios de influencias, etc.

En cuanto a la escala y nivel de detalle de las nuevas cartografías, se puede comentar que es bastante más adecuada para ser utilizada con fines de acuicultura, que las antiguas cartas IGM, que presentan escala 1:50.000.

Debemos comentar que las antiguas cartas están en Datum PSAD-56 y SAD-69 y las nuevas están en WGS-84 que es el Datum que se utiliza en la actualidad. Por lo que, se eliminan los inconvenientes que se presentan con frecuencia al tener coordenadas en Datum WGS84 y una base cartográfica en un Datum distinto.

Estas dos características principales; el nivel de detalle y poder disponer de esta cartografía digitalmente en Datum WGS-84, hacen que estas nuevos planos de borde costero se conviertan en una herramienta de mucha utilidad para la tramitación y análisis de futuras solicitudes de concesión de acuicultura. Y una base cartográfica apropiada para establecer las nuevas Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura con mayor precisión.

7. CONCLUSIONES

Los principales problemas que se presentaron en el desarrollo del proyecto, se debieron al difícil acceso de algunos sitios en donde era imprescindible la toma puntos de control fotogramétrico, por lo que, se recomienda tener consideración con los plazos de entrega de los estados de avances. Las actividades relacionadas con salidas a terreno, están más susceptibles a que suceda algún tipo imprevisto, sobre todo si se toma en cuenta lo aisladas que son algunas áreas de estudio y las condiciones climáticas que allí se presentan.

La disponibilidad de fotografías aéreas, para el área de estudio, corresponden a fotografías capturadas el año 2005 de propiedad del SAF. El monto indicativo presupuestado para este proyecto, no hace posible la programación de un nuevo vuelo, ya que los costos son muy elevados. Lo mismo sucede con la compra de imágenes satelitales actuales. A cambio de esto, en la etapa de inspección de campo se actualizó la información mediante procedimientos topográficos tradicionales. En caso ambos lagos no se presentan cambios importantes, solo fue necesario levantar algunos muelles existentes en el Lago Llanquihue que no aparecían en las fotografías aéreas del año 2005.

Es necesario tener presente que los nuevos planos de borde costero generados a partir de la ejecución de este proyecto, serán utilizados para fines administrativos y tramitación de concesiones de acuicultura, que no pretenden reemplazar las cartas náuticas elaboradas por el SHOA, ni reemplazarán las cartas IGM, ya que solo presentarán la información de una franja de 500 metros contados desde el nivel de aguas máxima del cuerpo de agua. Sin embargo, corresponden a una representación cartográfica apropiada para establecer las nuevas Áreas Apropiadas para el ejercicio de la Acuicultura con mayor precisión.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Pub. SHOA Carta N° 1 "Símbolos, Abreviaturas y Términos Usados en las Cartas Náuticas Chilenas" 8ª edición, 2013.
- Pub. SHOA N° 3109 Instrucciones Hidrográficas N° 9 "Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación de Tecnología GPS" 3ª edición, 2005.
- Pub. SHOA N° 3110 Instrucciones Hidrográficas N° 10 "Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Planos Marítimos Costeros" 2ª edición, 2008.
- Pub. SHOA N° 3000 "Catálogo de Cartas y Publicaciones Náuticas" última edición, Febrero 2015.
- Pub. SHOA N° 3201 Instrucciones Oceanográficas N° 1. "Especificaciones Técnicas para mediciones y análisis oceanográficos" 3ª edición, 2005.
- MATCH-AT Software Manual for MATCH-AT Version 5.2 and higher, Inpho a Trimble company, 2006, 2009 INPHO GmbH.
- DTMMaster Manual for Version 5.2 and higher, Inpho a Trimble company, 2006, 2009 INPHO GmbH.
- Operation Manual, Datem Systems International 2009.

1. ANEXO I. Red Geodésica

- Datos Crudos (Anexo Digital)
- Listado de Coordenadas UTM y Geográficas
- Tabla de Observaciones Red Geodésica
- Monografías de los Vértices SHOA
- Monografías de los Vértices Secundarios

Anexo I- Coordenadas UTM y Geográficas de los Vértices Geodesicos Bases

SECTOR: LAGO CHAPO						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
ENAV (SHOA)	670860.520	5405952.767	41°28'47.41145"S	72°57'12.75233"W	7.388	25.734
CHAP	702596.230	5410337.643	41°25'58.75371"S	72°34'30.73763"W	238.988	257.799
RAL1	721443.499	5399804.899	41°31'22.02751"S	72°20'45.54675"W	115.850	135.339

SECTOR: LAGO LLANQUIHUE						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
ENAV	670860.493	5405953.089	41°28'47.40104"S	72°57'12.75382"W	7.388	25.662
CSDA	698584.462	5449319.016	41°04'59.34812"S	72°38'09.14027"W	67.36	86.778
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56430"S	72°47'49.47219"W	55.658	74.546
JACV	665559.813	5444588.197	41°07'59.29508"S	73°01'39.02852"W	52.704	71.473
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56430"S	72°47'49.47219"W	55.658	74.546
PTOC	678496.487	5462954.716	40°57'54.22096"S	72°52'43.66534"W	64.78	83.55

Anexo I - Tabla de Observaciones Red Geodesica

Triangulación Lago Chapo							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
ENAV	1.112	INCLINADA	GRX1	26-02-2015 13:22	26-02-2015 20:43	ENAV.tps	FAST STATIC
CHAP	1.444	INCLINADA	GRX1	26-02-2015 14:33	26-02-2015 18:50	CHAP.tps	FAST STATIC
RAL1	1.592	INCLINADA	GRX1	26-02-2015 16:51	26-02-2015 18:52	RAL1.tps	FAST STATIC

1° Triangulación Llanquihue							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CSDA	1.41	Slant	GRX1	28-05-2015 14:27	28-05-2015 16:01	CSDA.tps	Static
JACV	1.485	Slant	GRX1	28-05-2015 12:35	28-05-2015 17:23	JACV.tps	Static
PTOC	1.435	Slant	GRX1	28-05-2015 13:41	28-05-2015 16:35	PTOC.tps	Static




2° Triangulación Llanquihue							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CSDA2	1.575	Slant	GRX1	29-05-2015 11:24	29-05-2015 16:31	CSDA2.tps	Static
ENAV	1.015	Slant	GRX1	29-05-2015 9:35	29-05-2015 13:31	ENAV.tps	Static
PTOV	1.525	Slant	GRX1	29-05-2015 10:44	29-05-2015 13:29	PTOV.tps	Static

3° Triangulación Llanquihue							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CSDA2	1.575	Slant	GRX1	29-05-2015 11:24	29-05-2015 16:31	CSDA2.tps	Static
JACV_2	1.42	Slant	GRX1	29-05-2015 14:35	29-05-2015 15:44	JACV_2.tps	Static
PTOV2	1.525	Slant	GRX1	29-05-2015 13:32	29-05-2015 17:05	PTOV2.tps	Static



SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

CERTIFICADO Y MONOGRAFÍA DE VÉRTICE (TER. 059/2015)



VÉRTICE: ENAV	LUGAR: PUERTO MONTT																		
FOTOS GENERAL																			
																			
FOTO PARTICULAR	COORDENADAS SIRGAS (WGS-84)																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>NORTE</td> <td style="text-align: right;">: 5.405.953,089</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td style="text-align: right;">: 670.860,493</td> </tr> <tr> <td>M. CENTRAL</td> <td style="text-align: right;">: 75°</td> </tr> <tr> <td>ZONA</td> <td style="text-align: right;">: 18</td> </tr> <tr> <td>LATITUD</td> <td style="text-align: right;">: 41° 28' 47.40104" S</td> </tr> <tr> <td>LONGITUD</td> <td style="text-align: right;">: 72° 57' 12.75382" W</td> </tr> <tr> <td>ALT. N.M.M.</td> <td style="text-align: right;">: 7,388 m.</td> </tr> <tr> <td>ALT. ELIPSOIDAL</td> <td style="text-align: right;">: 25,662 m.</td> </tr> <tr> <td>TIPO ESTACIÓN</td> <td style="text-align: right;">: Primaria</td> </tr> </table>	NORTE	: 5.405.953,089	ESTE	: 670.860,493	M. CENTRAL	: 75°	ZONA	: 18	LATITUD	: 41° 28' 47.40104" S	LONGITUD	: 72° 57' 12.75382" W	ALT. N.M.M.	: 7,388 m.	ALT. ELIPSOIDAL	: 25,662 m.	TIPO ESTACIÓN	: Primaria
NORTE	: 5.405.953,089																		
ESTE	: 670.860,493																		
M. CENTRAL	: 75°																		
ZONA	: 18																		
LATITUD	: 41° 28' 47.40104" S																		
LONGITUD	: 72° 57' 12.75382" W																		
ALT. N.M.M.	: 7,388 m.																		
ALT. ELIPSOIDAL	: 25,662 m.																		
TIPO ESTACIÓN	: Primaria																		
<p>DESCRIPCIÓN: El vértice "ENAV" se encuentra ubicado a un costado de la guardia de la Estación Naval de Puerto Montt. Está monumentado por una cota de bronce sobre un monolito de cemento de color blanco con la leyenda "Enav 1997".</p>																			

- Este Vértice Geodésico fue adquirido por: LITORAL AUSTRAL LTDA., el 28 de noviembre de 2006 y actualizado el 06 de abril de 2015.
- Los derechos de propiedad de este Vértice Geodésico son exclusivos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, el cual está facultado legalmente para su comercialización, por lo tanto, queda prohibida su venta, transferencia, entrega en parte de pago o donación y su reproducción total o parcial. Asimismo, el Servicio no se responsabiliza por modificaciones, adiciones o alteraciones que se efectúen al certificado y monografía original.
- Para realizar mediciones en este Vértice, solicitar al correo serviciosaterceros@shoa.cl con 3 días hábiles de anticipación, la coordinación para el ingreso a esta repartición, indicando el nombre y C.I. de las personas que ingresarán.



DEPTO. ORIGEN: TER.

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
 Errázuriz 254 - Playa Ancha - Casilla 324 - Valparaíso - Chile
 Fono: 56-32-2266513 / Fax: 56-32-2266527
 E-mail: shoa@shoa.cl / www.shoa.mil.cl

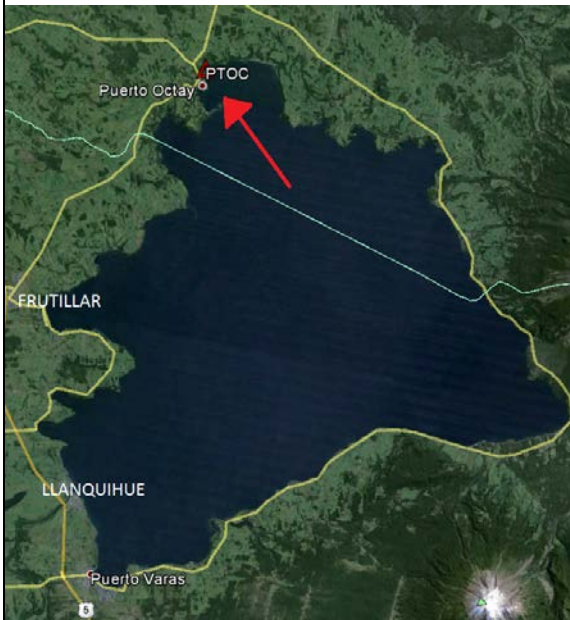

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, CHAP

VÉRTICE: CHAP		LUGAR: Lago Chapo	
CROQUIS DE UBICACIÓN 		FOTOGRAFÍA GENERAL 	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5410337.643	El vértice CHAP está ubicado al Oeste del Lago Chapo, donde termina el camino que lleva a esta localidad. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en cemento, con la inscripción del nombre del vértice y el año.	
ESTE	702596.230		
M. CENTRAL	- 75°		
ZONA	18 S		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°25'58.75371"S		
LONGITUD	72°34'30.73763"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	238,988 m		
	Elipsoidal		
	257,799 m		

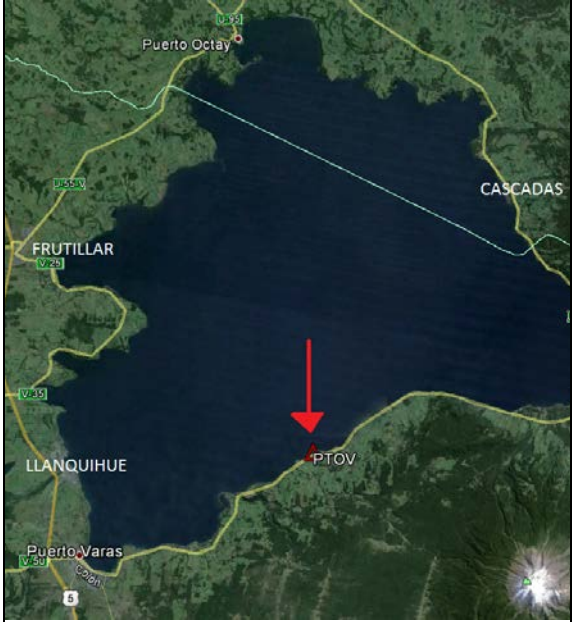

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, RAL1

VÉRTICE: RAL1		LUGAR: Rollizo	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5399804.899	El vértice RAL1 se encuentra a 8km al sur de la localidad de Rollizo, se accede por la ruta V-69 que se dirige a Ralún y luego se toma la ruta sin pavimentar V-775 que se dirige a Canutillar, esta ruta bordea el estuario de Reloncaví por la ribera oeste. El vértice está monumentado por una cota de bronce empotrada en cemento, con la inscripción del nombre del vértice y el año.	
ESTE	721443.499		
M. CENTRAL	- 75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41° 31' 22.02751"S		
LONGITUD	72° 20' 45.54675"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	115,850 m		
	Elipsoidal		
	135,339 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PTOC

VÉRTICE: PTOC		LUGAR: Puerto Octay	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5462954,716	El vértice PTOC, se ubica al norte del lago Llanquihue, en el ingreso a las instalaciones de la Piscicultura “bahía Maitenes” aproximadamente a 1,3 km al Noreste de la localidad de Puerto Octay, Provincia de Osorno. El monolito esta monumentado por una cota de bronce empotrada a una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	678496,487		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	40°57'54.22096"S		
LONGITUD	72°52'43.66534"W		
ALTURA	N.M.M.(Medida con GPS)		
	64,78 m		
	Elipsoidal		
	83,55 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PTOV

VÉRTICE: PTOV		LUGAR: Río Pescado	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5430731,481	<p>El vértice PTOV, se ubica al sur del lago Llanquihue a un costado de la carretera en la intersección de las rutas 225 y V-613, en el sector llamado Río Pescado frente a la tenencia de Carabineros del sector, aproximadamente a 20 km al este de Puerto Varas. El monolito está monumentado por una cota de bronce empotrada a una base de cemento y tubo de PVC.</p>	
ESTE	684562,923		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°15'13.56430" S		
LONGITUD	72°47'49.47219" W		
ALTURA	N.M.M.(Medida con GPS)		
	55,658m		
	Elipsoidal		
	74,546m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, JACV

VÉRTICE: JACV		LUGAR: Frutillar Bajo	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5444588,197	El vértice JACV se ubica al oeste del lago Llanquihue, en la costanera Vicente Pérez Rosales, a un costado de un estacionamiento frente al restaurante “Am See”, en el sector de Frutillar Bajo. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC, adherido a la cuneta.	
ESTE	665559,813		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°07'59.29508"S		
LONGITUD	73°01'39.02852"W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	52,704 m		
	Elipsoidal		
	71,473 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, CSDA

VÉRTICE: CSDA		LUGAR: Las Cascadas	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5449319,016	El vértice CSDA, se ubica en la calle principal U-99-V, frente al retén de carabineros de la localidad de Las Cascadas, comuna de Puerto Octay. El monolito está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC, a un costado del camino adherido a la cuneta.	
ESTE	698584,462		
M. CENTRAL	72°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°04'59.34812" S		
LONGITUD	72°38'09.14027" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	67,360m		
	Elipsoidal		
	86,778 m		

2. ANEXO II. Puntos Fotogramétricos

- Datos Crudos (Anexo Digital)
- Monografías digitales de puntos de control fotogramétrico
- Listado de Coordenadas UTM y Geográficas
- Tabla de Observaciones Puntos Fotogramétricos

Anexo II - Coordenadas UTM y Geografica de Puntos Fotogrametricos

Sector: Lago Chapo					
ID punto	X (Este) Huso 18 S	Y (Norte) Huso 18 S	Latitud	Longitud	Elevacion (m)
CH1	697338.965	5414715.310	41°23'41.62959"S	72°38'22.20946"W	394.833
CH2	709494.484	5411796.099	41°25'05.13628"S	72°29'35.59982"W	240.038
CH3	695478.497	5407649.170	41°27'32.20905"S	72°39'34.03784"W	140.761
CH4	708214.270	5408534.218	41°26'52.00727"S	72°30'26.65338"W	228.450
CH5	698192.335	5402107.350	41°30'29.36277"S	72°37'30.59864"W	334.460
CH6	711117.144	5404079.752	41°29'13.58275"S	72°28'16.05601"W	239.025
CH7	723136.887	5413302.541	41°24'03.12357"S	72°19'50.51816"W	10.205
CH8	722848.104	5408326.534	41°26'44.59500"S	72°19'56.34255"W	20.115
CH9	711508.829	5402001.485	41°30'20.53677"S	72°27'56.55560"W	240.592
CH10	716074.249	5401202.760	41°30'42.02566"S	72°24'38.78561"W	271.033
CH11	721463.954	5399870.186	41°31'19.89238"S	72°20'44.75160"W	110.155

Anexo II - Coordenadas UTM y Geografica de Puntos Fotogrametricos

Sector: Lago Llanquihue					
ID punto	X (Este) Huso 18 S	Y (Norte) Huso 18 S	Latitud	Longitud	Elevacion (m)
LL08	665244.855	5423360.297	41°19'27,50390"S	73°01'31,85407"W	56.397
LL09	676610.329	5424202.88	41°18'51,52638"S	72°53'24,14739"W	87.165
LL13	690533.734	5434415.862	41°13'09,19337"S	72°43'37,24040"W	63.724
LL14	684750.934	5430758.964	41°15'12,51911"S	72°47'41,42916"W	58.353
LL15	687846.787	5427524.231	41°16'54,76656"S	72°45'24,91190"W	176.002
LL03	666238.053	5450396.022	41°04'50,56647"S	73°01'15,61077"W	158.236
LL04	670871.829	5441478.227	41°09'36,12118"S	72°57'48,20892"W	83.965
LL05	675604.325	5453314.508	41°03'08,89865"S	72°54'37,44922"W	84.497
LL06	665913.223	5436808.856	41°12'11,15873"S	73°01'16,29484"W	134.923
LL07	667394.536	5430290.989	41°15'41,29620"S	73°00'06,29759"W	53.531
LL12	676606.212	5452719.181	41°03'27,41143"S	72°53'53,94355"W	56.96
LL16	671236.748	5449299.953	41°05'22,35478"S	72°57'40,41343"W	101.571
LL01	669655.366	5459178.721	41°00'03,38501"S	72°58'57,94214"W	154.611
LL02	678577.722	5459598.358	40°59'42,92809"S	72°52'36,70353"W	53.509
LL10	679711.553	5464800.72	40°56'53,43746"S	72°51'53,64609"W	134.565
LL11	689446.735	5458529.792	41°00'08,72808"S	72°44'50,65353"W	123.591
LL17	695845.882	5461787.841	40°58'17,71611"S	72°40'20,66286"W	232.693
LL18	696382.495	5452896.455	41°03'05,35608"S	72°39'47,54291"W	65.652
LL19	698236.169	5449686.919	41°04'47,73339"S	72°38'24,48182"W	61.038
LL20	700849.633	5443900.879	41°07'52,89719"S	72°36'25,76649"W	72.535
LL21	700298.004	5432716.065	41°13'55,78032"S	72°36'36,23358"W	72.171
LL22	708856.009	5433926.352	41°13'08,77959"S	72°30'30,44149"W	64.189
LL23	703947.932	5430671.179	41°14'58,74983"S	72°33'57,12644"W	116.158
LL24	708371.658	5441736.555	41°08'56,19346"S	72°31'00,79318"W	663.641
LL25	702821.364	5456045.783	41°01'17,63303"S	72°35'15,67857"W	316.108

Anexo II - Tabla de Observaciones Puntos Fotogrametricos

11-2-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
BASE CHAP	1.375	INCLINADA	GRX1	11-02-2015 18:29	11-02-2015 22:01	2609.tps	STATIC
CH01	1.725	INCLINADA	GRX1	11-02-2015 18:54	11-02-2015 19:31	5102.tps	STATIC
CH03	1.720	INCLINADA	GRX1	11-02-2015 19:49	11-02-2015 20:27	4622.tps	STATIC
CH05	1.510	INCLINADA	GRX1	11-02-2015 20:57	11-02-2015 21:31	5328.tps	STATIC

26-2-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
BASE CHAP	1.390	INCLINADA	GRX1	25-02-2015 15:12	25-02-2015 23:10	base_chap.tps	STATIC
CH02	1.600	INCLINADA	GRX1	25-02-2015 16:35	25-02-2015 17:07	02.tps	STATIC
CH04	1.550	INCLINADA	GRX1	25-02-2015 17:40	25-02-2015 18:12	04.tps	STATIC
CH06	1.520	INCLINADA	GRX1	25-02-2015 18:54	25-02-2015 19:35	06.tps	STATIC
CH09	1.000	INCLINADA	GRX1	25-02-2015 20:10	25-02-2015 20:46	09.tps	STATIC

2-2-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
BASE RAL1	1.530	INCLINADA	GRX1	02-03-2015 16:38	02-03-2015 19:54	BASERAL1.tps	STATIC
CH07	1.645	INCLINADA	GRX1	02-03-2015 17:34	02-03-2015 18:04	07.tps	STATIC
CH08	1.490	INCLINADA	GRX1	02-03-2015 18:15	02-03-2015 18:45	08.tps	STATIC
CH10	1.600	INCLINADA	GRX1	02-03-2015 19:10	02-03-2015 19:41	10.tps	STATIC
CH11	1.740	INCLINADA	GRX1	02-03-2015 16:43	02-03-2015 17:14	11.tps	STATIC

09-06-2015 / sesión 1 Llanquihue							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
PTOV	1.575	INCLINADA	GRX1	09-06-2015 17:05	09-06-2015 22:19	PTOV.tps	STATIC
LL08	1.415	INCLINADA	GRX1	09-06-2015 20:56	09-06-2015 21:50	LL08.tps	STATIC
LL09	1.595	INCLINADA	GRX1	09-06-2015 19:43	09-06-2015 20:13	LL09.tps	STATIC
LL13	1.240	INCLINADA	GRX1	09-06-2015 17:21	09-06-2015 17:47	LL13.tps	STATIC
LL14	1.585	INCLINADA	GRX1	09-06-2015 18:01	09-06-2015 18:23	LL14.tps	STATIC
LL15	1.515	INCLINADA	GRX2	09-06-2015 18:45	09-06-2015 19:21	LL15.tps	STATIC

10-06-2015 / sesión 2 Llanquihue							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
JACV	1.600	INCLINADA	GRX1	10-06-2015 14:12	10-06-2015 21:37	JACV.tps	STATIC
LL03	1.440	INCLINADA	GRX1	10-06-2015 20:52	10-06-2015 21:25	LL03.tps	STATIC
LL06	1.595	INCLINADA	GRX1	10-06-2015 15:39	10-06-2015 16:21	LL06.tps	STATIC
LL07	1.525	INCLINADA	GRX1	10-06-2015 14:47	10-06-2015 15:25	LL07.tps	STATIC
LL12	1.345	INCLINADA	GRX1	10-06-2015 19:20	10-06-2015 19:52	LL12.tps	STATIC
LL16	1.650	INCLINADA	GRX1	10-06-2015 18:31	10-06-2015 19:03	LL16.tps	STATIC
LL04	1.400	INCLINADA	GRX1	10-06-2015 16:40	10-06-2015 17:11	LL04.tps	STATIC
LL05	1.550	INCLINADA	GRX1	10-06-2015 20:01	10-06-2015 20:33	LL05.tps	STATIC

11-06-2015 / sesión 3 Llanquihue							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
PTOC	1.590	INCLINADA	GRX1	11-06-2015 13:37	11-06-2015 20:08	PTOC.tps	STATIC
LL01	1.555	INCLINADA	GRX1	11-06-2015 14:02	11-06-2015 14:36	LL01.tps	STATIC
LL02	1.435	INCLINADA	GRX1	11-06-2015 14:55	11-06-2015 15:28	LL02.tps	STATIC
LL10	1.400	INCLINADA	GRX1	11-06-2015 15:42	11-06-2015 16:12	LL10.tps	STATIC
LL11	1.575	INCLINADA	GRX1	11-06-2015 17:11	11-06-2015 17:42	LL11.tps	STATIC
LL17	1.590	INCLINADA	GRX1	11-06-2015 17:58	11-06-2015 18:39	LL17.tps	STATIC
LL18	1.510	INCLINADA	GRX1	11-06-2015 18:57	11-06-2015 19:34	LL18.tps	STATIC

12-06-2015 / sesión 4 Llanquihue							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CSDA	1.605	INCLINADA	GRX1	12-06-2015 14:56	12-06-2015 22:05	CSDA.tps	STATIC
LL19	1.44	INCLINADA	GRX1	12-06-2015 15:05	12-06-2015 15:37	LL19.tps	STATIC
LL20	1.61	INCLINADA	GRX1	12-06-2015 17:15	12-06-2015 17:40	LL20.tps	STATIC
LL21	1.52	INCLINADA	GRX1	12-06-2015 21:11	12-06-2015 22:28	LL21.tps	STATIC
LL22	1.49	INCLINADA	GRX1	12-06-2015 19:06	12-06-2015 19:46	LL22.tps	STATIC
LL23	1.39	INCLINADA	GRX1	12-06-2015 20:19	12-06-2015 20:59	LL23.tps	STATIC
LL24	1.66	INCLINADA	GRX1	12-06-2015 18:05	12-06-2015 18:47	LL24.tps	STATIC
LL25	1.465	INCLINADA	GRX1	12-06-2015 16:17	12-06-2015 16:49	LL25.tps	STATIC

3. ANEXO III. Certificados de Calibración de Cámaras

CAMERA CALIBRATION CERTIFICATE

CAMERA TYPE : RC10
LENS TYPE : 15 UAG II
LENS NO. : 3071

Calibration date: 20.05.1994

LEICA AG, HEERBRUGG

The Leica logo, consisting of the word "Leica" in a stylized, cursive script font.

*Leica Heerbrugg Ltd
CH-8436 Heerbrugg*

*Calibration Department
Supervisor.*



RC10

15 UAG II

No. 3071

20.05.1994

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 152.98 mm

Radial distortion (micrometers) referred to principal point of symmetry (PPS)
 (Positive values denote image displacement away from center)

Radius mm	Half - Sides				Mean
	1	3	2	4	
10	-0.2	-0.5	-0.1	-0.1	-0.2
20	-1.0	-1.3	-0.4	-0.5	-0.8
30	-1.6	-2.1	-0.4	-1.3	-1.3
40	-1.9	-1.9	-0.7	-0.9	-1.3
50	-1.7	-2.2	-0.5	-0.4	-1.2
60	-1.8	-1.7	0.1	0.2	-0.8
70	-0.5	-0.7	0.4	1.5	0.1
80	-0.4	1.0	1.4	2.3	1.0
90	0.3	2.0	1.5	2.0	1.4
100	-0.9	1.4	1.3	0.3	0.5
110	-1.9	0.0	0.9	-1.2	-0.5
120	-2.9	-1.6	-1.1	-1.0	-1.6
130	-3.2	-2.9	-1.3	-1.3	-2.1
140	1.2	-0.6	-0.2	1.7	0.5
148	5.1	1.6	3.4	2.7	3.2

Photographic resolution (line pairs per millimeter)

International 3-line test-chart, contrast (log) : 2.0

Aperture: 4.0
 Filter: 450 NM
 Film: KODAK TECHNICAL PAN 2415
 Developer: KODAK HC11D

Angle (deg)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Radial:	117	117	103	51	44	53	72	61	23	10
Tangential:	117	104	80	61	52	48	44	44	34	26

AWAR (Area weighted average resolution) in lp/mm: 51



RC10

15 UAG II

No. 3071

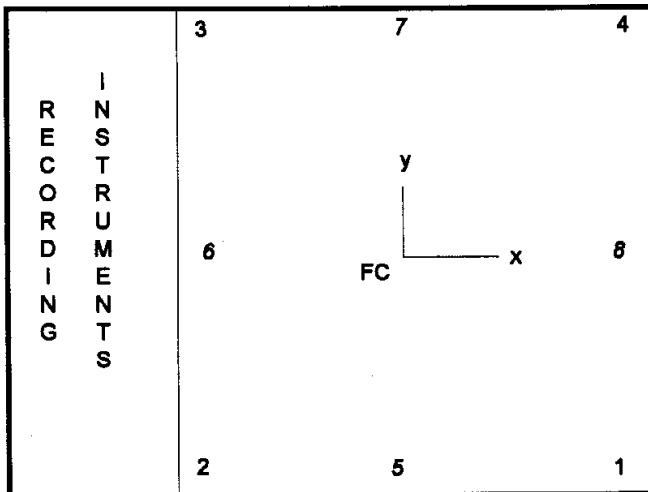
20.05.1994

Principal point of autocollimation (PPA) and principal point of symmetry (PPS) referred to central cross (FC), see diagram

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.002	-0.011
PPS	-0.002	-0.019

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	106.001	-105.993	5	0.006	-112.474
2	-105.999	-106.007	6	-112.478	0.001
3	-106.001	105.993	7	0.017	112.476
4	105.999	106.007	8	112.481	-0.018



as seen on focal plane frame

RC10

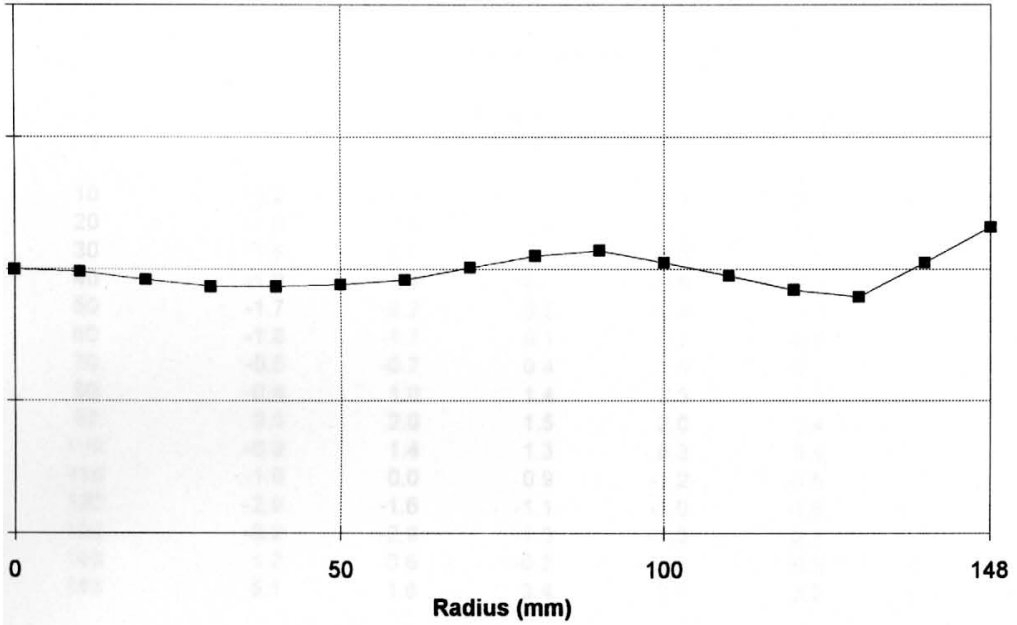
15 UAG II

No. 3071

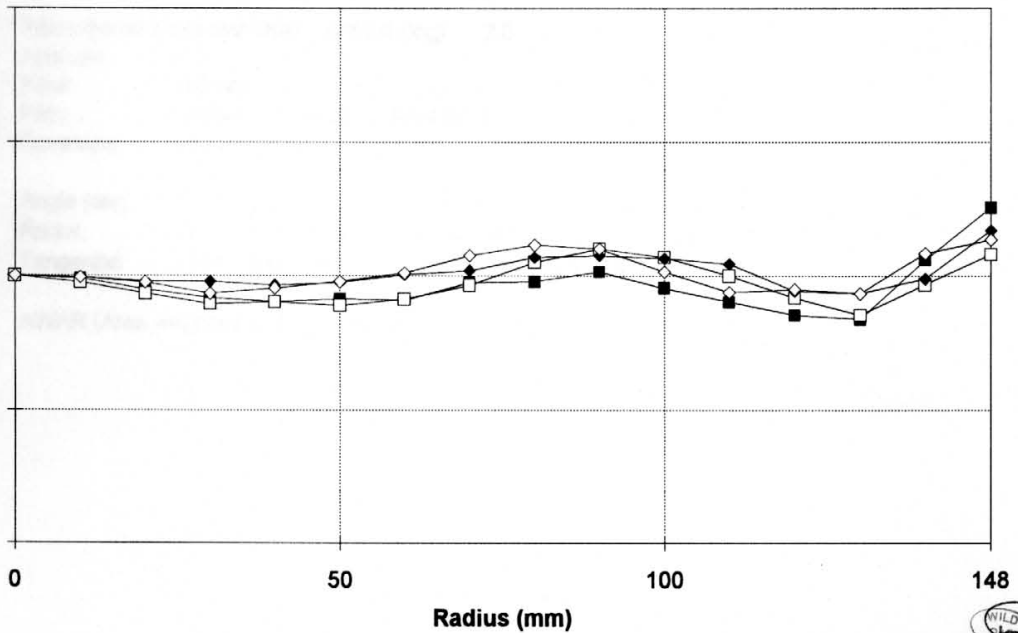
20.05.1994

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 152.96 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS



■ 1 □ 3 ◆ 2 ◇ 4



RC10

15 UAG II

No. 3071

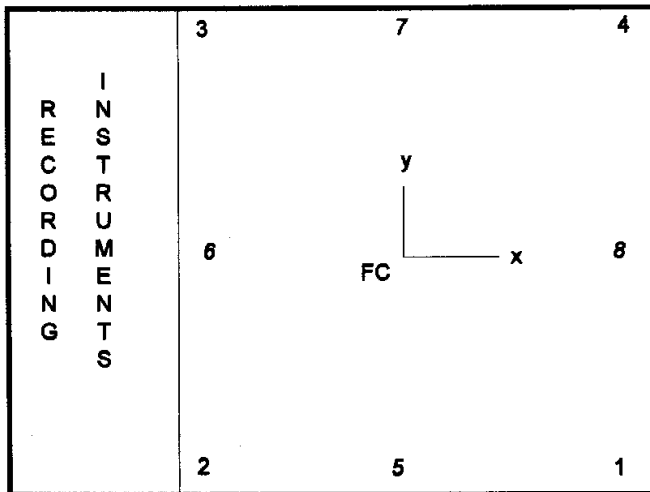
20.05.1994

**Principal point of autocollimation (PPA) and
principal point of symmetry (PPS)
referred to central cross (FC), see diagram**

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.002	-0.011
PPS	-0.002	-0.019

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	106.001	-105.993	5	0.006	-112.474
2	-105.999	-106.007	6	-112.478	0.001
3	-106.001	105.993	7	0.017	112.476
4	105.999	106.007	8	112.481	-0.018



as seen on focal plane frame

RC10

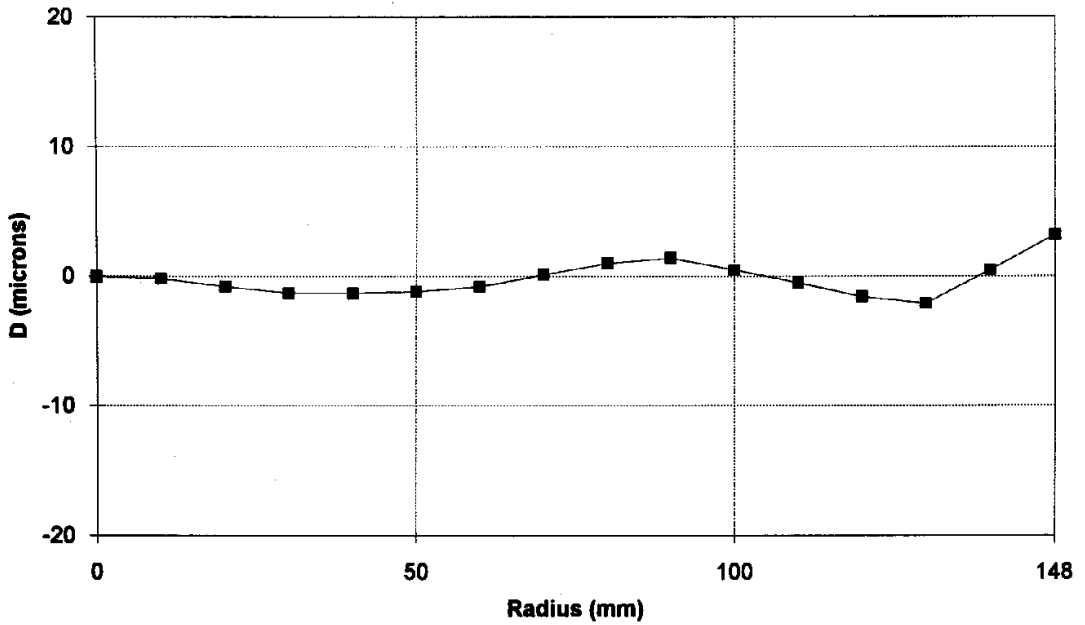
15 UAG II

No. 3071

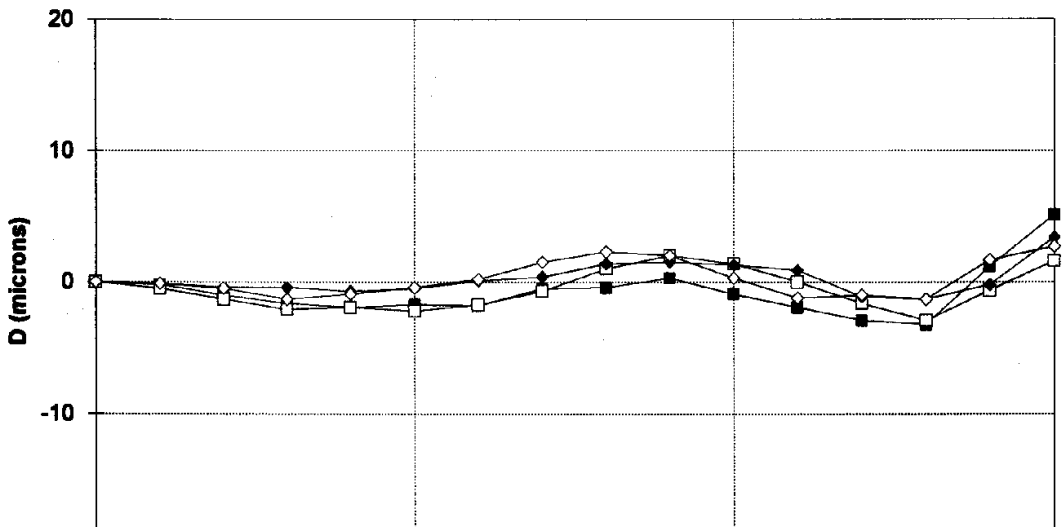
20.05.1994

Aperture: 4.0
Filter on goniometer: 450 NM
Filter on camera: --
C.F.L. : 152.96 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS





Av. Pedro Aguirre Cerda N° 6100
Casilla 67 (Los Cerrillos) - Santiago

Fonos: (56-2) 540 7800
Fax: (56-2) 540 7854
E-mail: ventas@saf.cl

CAMERA CALIBRATION CERTIFICATE

CAMERA TYPE : RC10
LENS TYPE : 15 UAG II
LENS NO. : 3085

Calibration made by LEICA INSTRUMENTS INC.

RC10

15 UAG II

No. 3085

19.06.1996

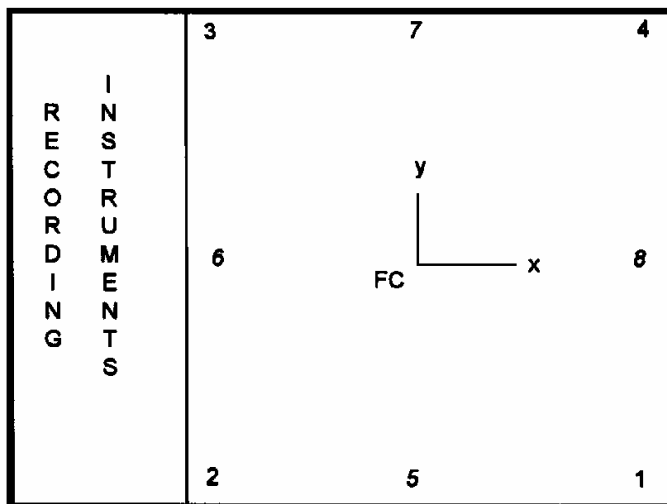
**Principal point of autocollimation (PPA) and
 principal point of symmetry (PPS)
 referred to central cross (FC), see diagram**

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.009	0.004
PPS	0.005	0.002

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	105.997	-106.000	5	0.033	-112.506
2	-106.002	-105.999	6	-112.505	0.011
3	-106.002	106.005	7	0.014	112.498
4	106.009	106.006	8	112.497	0.004

Measured on: 01.12.1980



as seen on focal plane frame

RC10 15 UAG II No. 3085 19.06.1996

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 153.17 mm

Radial distortion (micrometers) referred to principal point of symmetry (PPS)
 (Positive values denote image displacement away from center)

Radius mm	Half - Sides				Mean
	1	3	2	4	
10	0.1	-0.4	-1.4	-2.0	-0.9
20	0.7	-1.5	-1.8	-2.4	-1.2
30	0.6	-1.8	2.0	-1.8	-0.2
40	1.7	-0.4	-0.1	-2.0	-0.2
50	1.6	-1.0	1.1	-1.4	0.0
60	1.1	0.0	0.6	-1.3	0.1
70	3.0	2.6	1.4	-1.2	1.4
80	3.6	2.9	4.5	0.1	2.7
90	4.5	3.5	2.2	-0.2	2.5
100	3.4	2.0	0.7	1.6	1.9
110	0.2	3.0	0.4	1.5	1.2
120	-1.1	1.5	-2.4	-0.9	-0.7
130	-2.1	-1.2	-3.9	-2.0	-2.3
140	0.9	-1.2	-6.4	-4.6	-2.8
148	0.1	0.3	-3.5	-4.3	-1.8

RC10

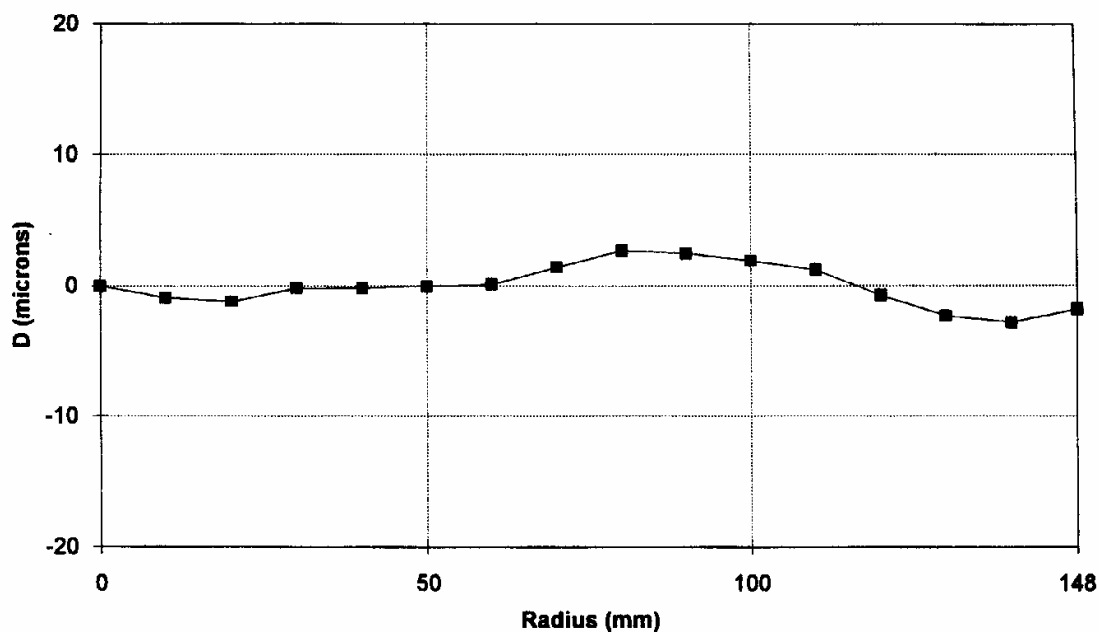
15 UAG II

No. 3085

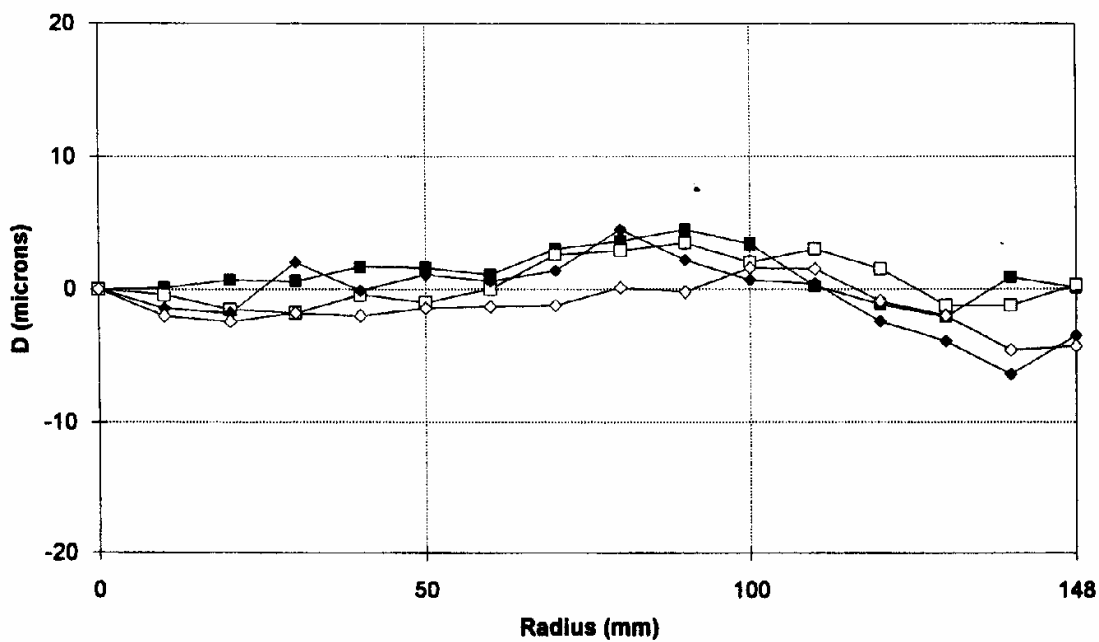
19.06.1996

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 153.17 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS





Av. Pedro Aguirre Cerda N° 6100
Casilla 67 (Los Cerrillos) - Santiago

Fonos: (56-2) 540 7800
Fax: (56-2) 540 7854
E-mail: ventas@saf.cl

CAMERA CALIBRATION CERTIFICATE

CAMERA TYPE : RC10
LENS TYPE : 15 UAG II
LENS NO. : 3079

Calibration date: 01.03.2001



SwissOptic AG, Heerbrugg

RC10

15 UAG II

No. 3079

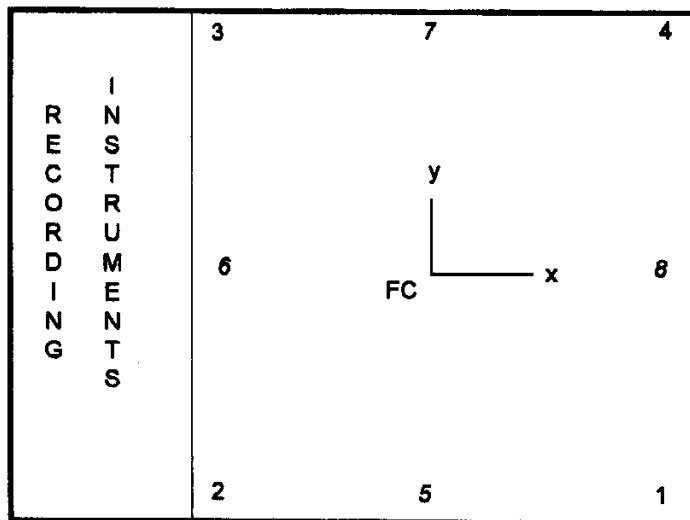
01.03.2001

**Principal point of autocollimation (PPA) and
 principal point of symmetry (PPS)
 referred to central cross (FC), see diagram**

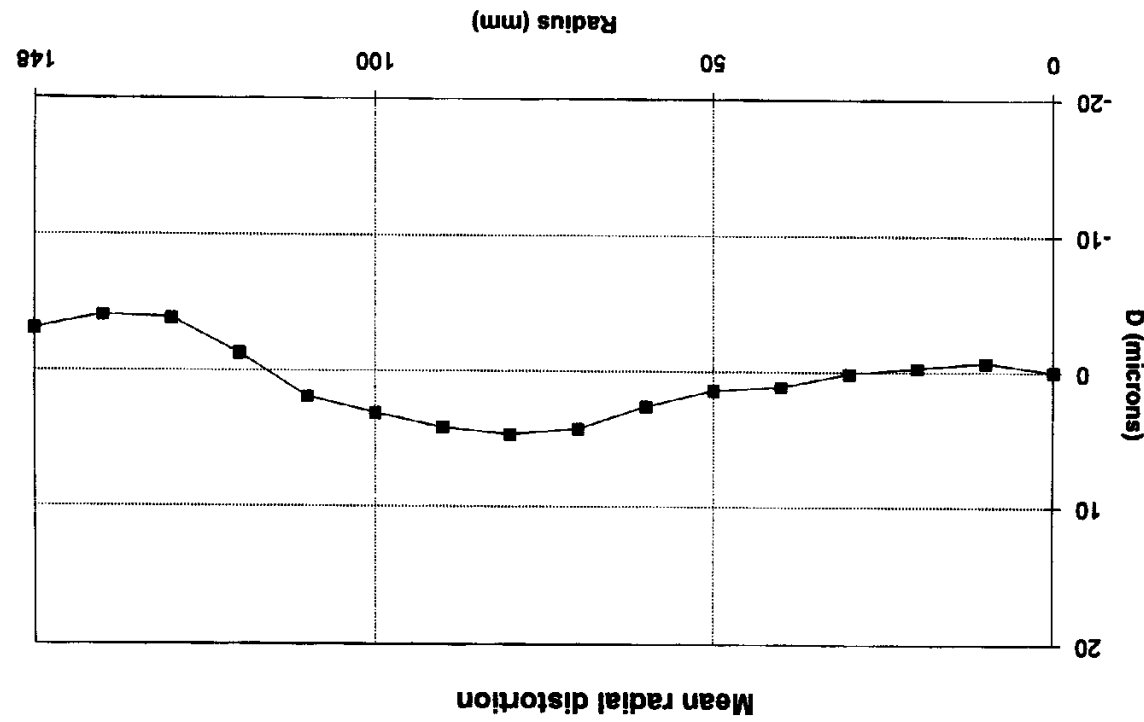
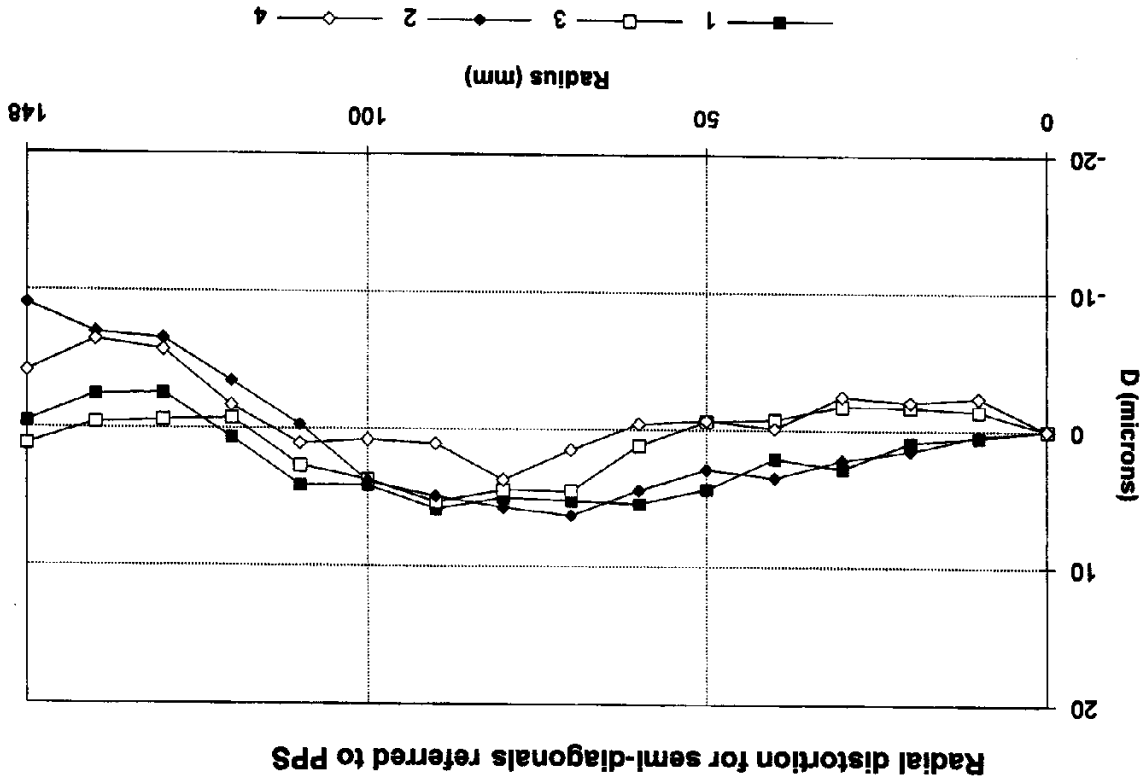
	x (mm)	y (mm)
PPA	0.005	0.012
PPS	-0.004	0.011

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	106.006	-106.005	5	0.009	-112.489
2	-105.993	-105.998	6	-112.489	0.019
3	-106.005	106.004	7	0.008	112.411
4	105.998	106.003	8	112.506	0.006



as seen on focal plane frame



RC10
 15 UAG II
 No. 3079
 01.03.2001

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L.: 153.383 mm

RC10

15 UAG II

No. 3079

01.03.2001

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: -
 C.F.L. : 153.383 mm

Radial distortion (micrometers) referred to principal point of symmetry (PPS)
 (Positive values denote image displacement away from center)

Radius mm	Half - Sides				Mean
	1	3	2	4	
10	0.5	-1.4	0.4	-2.4	-0.7
20	0.9	-1.7	1.5	-2.1	-0.3
30	2.8	-1.8	2.2	-2.5	0.1
40	2.1	-0.8	3.5	-0.1	1.1
50	4.3	-0.6	2.9	-0.7	1.4
60	5.4	1.2	4.4	-0.4	2.6
70	5.2	4.5	6.3	1.5	4.3
80	5.0	4.4	5.7	3.7	4.7
90	5.8	5.3	4.9	1.1	4.2
100	4.1	3.7	3.8	0.8	3.1
110	4.1	2.7	-0.3	1.1	1.9
120	0.7	-0.8	-3.5	-1.7	-1.3
130	-2.6	-0.6	-6.6	-5.8	-3.9
140	-2.5	-0.4	-7.0	-6.5	-4.1
148	-0.5	1.2	-9.1	-4.2	-3.1

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE CÁMARA



RC-30
13357
07 abril 2005

**Avda. Diego Barros Ortiz 2300
Aeropuerto Arturo Merino Benítez
Pudahuel**

**Teléfono: (56-2) 3272000
Fax: (56-2) 3272054
E-mail: ventas@saf.cl**

CAMERA CALIBRATION CERTIFICATE

CAMERA TYPE : RC30
LENS TYPE : 15/4 UAG-S
LENS NO. : 13357

Calibration date: 07.04.2005

LEICA AG, HEERBRUGG

Leica
Geosystems
Aerial Camera Service Center
81 Kenosia Ave. • Danbury Municipal Airport
Danbury • Connecticut 06810 • USA



RC30

15/4 UAG-S

No. 13357

07.04.2005

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 Principal distance for focussing distance 0 m : 153.66 mm

Radial distortion (micrometers) referred to principal point of symmetry (PPS)
 (Positive values denote image displacement away from center)

Radius mm	Half - Sides				Mean
	1	3	2	4	
10	-0.9	-2.1	-0.2	-3.8	-1.7
20	-0.8	-1.9	-0.2	-3.0	-1.4
30	0.2	-2.1	-1.1	-2.6	-1.4
40	0.5	-0.8	-0.6	-2.3	-0.8
50	0.7	-1.9	-0.3	-1.7	-0.8
60	-0.5	-1.4	-0.2	-0.8	-0.7
70	-0.2	0.8	1.2	-1.7	0.0
80	0.3	1.4	1.3	-2.2	0.2
90	0.1	0.4	-0.6	-1.8	-0.4
100	-0.7	0.8	-1.1	-0.9	-0.4
110	-0.8	1.9	1.3	0.7	0.7
120	-0.2	-2.0	0.0	1.2	-0.2
130	-2.2	-1.9	1.0	1.5	-0.4
140	-0.1	-1.3	1.3	3.1	0.7
148	-0.5	-0.8	1.4	2.3	0.6

RC30

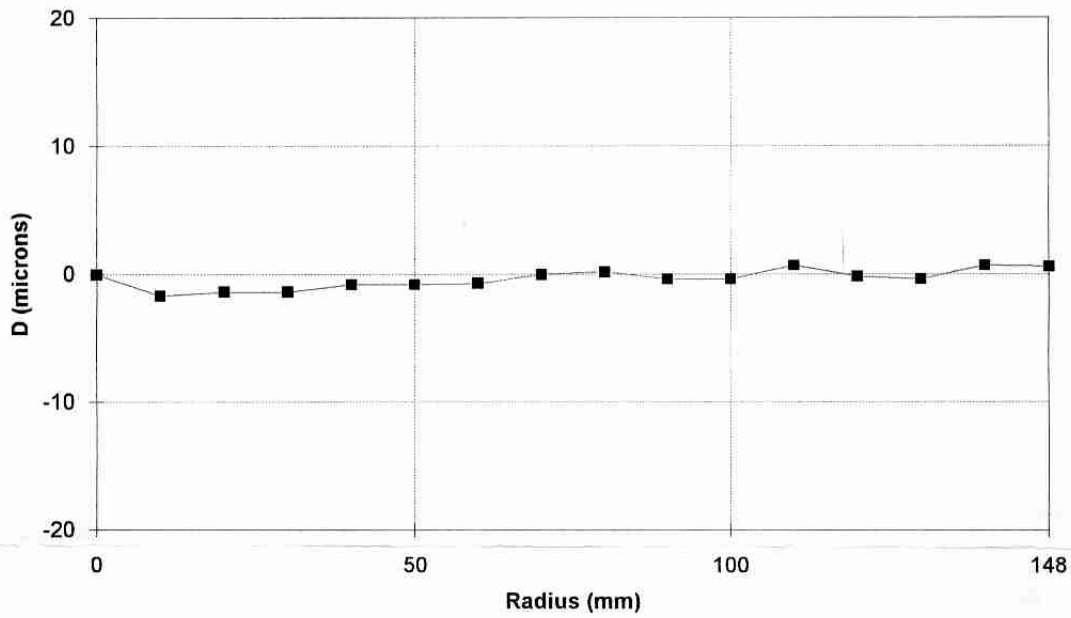
15/4 UAG-S

No. 13357

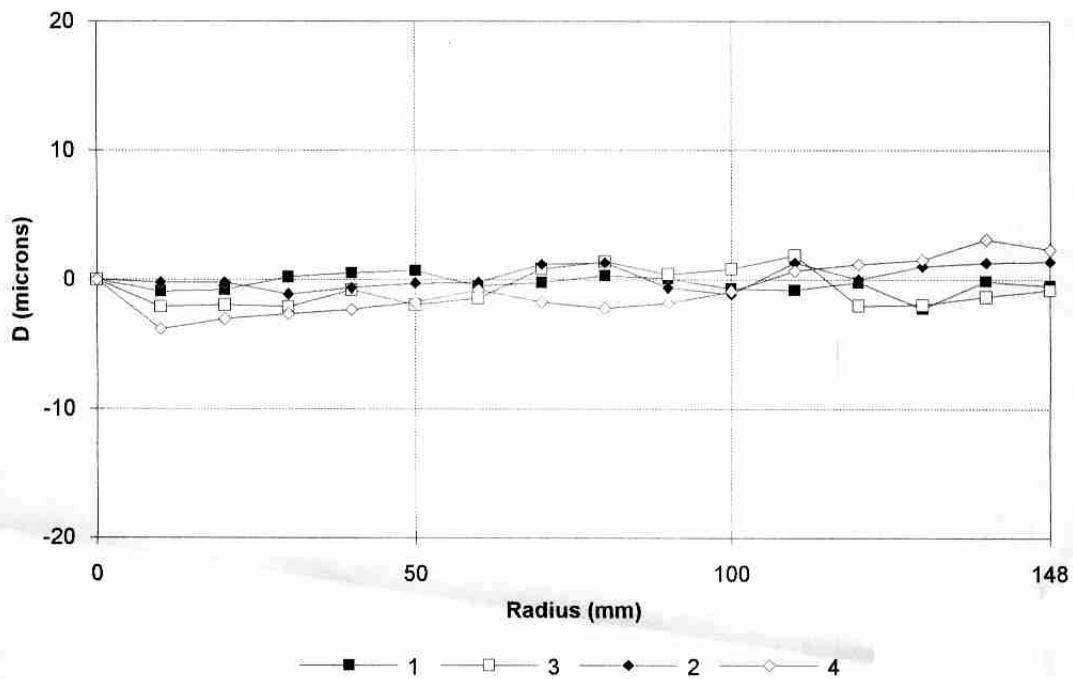
07.04.2005

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 Principal distance for focussing distance 0 m : 153.66 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS



RC30

15/4 UAG-S

No. 13357

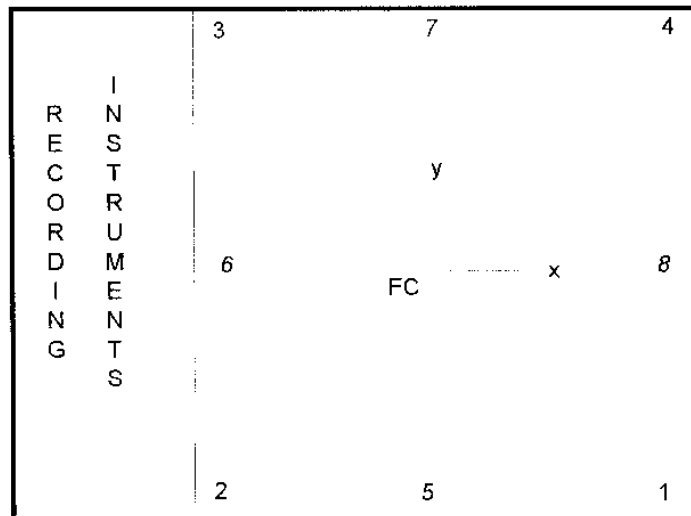
07.04.2005

**Principal point of autocollimation (PPA) and
 principal point of symmetry (PPS)**
 referred to central cross (FC), see diagram

	x (mm)	y (mm)
PPA	-0.006	0.009
PPS	-0.002	0.013

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	106.003	-106.003	5	0.000	-111.996
2	-106.002	-106.002	6	-112.005	0.001
3	-106.003	106.003	7	0.001	112.001
4	106.002	106.002	8	112.002	0.002



as seen on focal plane frame

4. ANEXO IV. Planos Fotogramétricos

5. ANEXO V. Levantamiento de Instalaciones de Concesiones de Acuicultura

- Datos Crudos
- Planos generales levantamiento de infraestructura.
- Tabla de observaciones

Nº PRO	NOMBRE TITULAR	NOMBRE OCUPANTE	LAGO	CODIGO CENTRO	Nombre Centro	Fecha de Levantamiento	Tipo Cultivo	Observaciones
1	MAINSTREAM CHILE S.A.	Cermac S.A	LAGO LLANQUIHUE	100099	Phillipi	06-04-2015	Salmón Coho	2 Módulos con 48 jaulas de 15x15, jaula de mortalidad, boyas de fondeo, jaulas móviles, 2 plataformas con generadores, plataformas de alimentos, 1 muelle para embarcaciones, 1 muelle de descarga. En orilla oficinas, casino, ensilaje.
2	SOCIEDAD PESQUERA, COMERCIAL Y PROFESIONAL AQUACULTIVOS LTDA.	Cermac S.A	LAGO LLANQUIHUE	101866				
3	MARINE HARVEST CHILE S.A.	MARINE HARVEST CHILE S.A.	LAGO LLANQUIHUE	100204	Bahía Rincones	04-08-2014	Sin cultivo	Boyas.
4	AQUACHILE S.A.	Aquachile S.A	LAGO LLANQUIHUE	100370	Ensenada Bahía	26-03-2015	Trucha	1 Modulo con 16 jaulas de 15x15, jaulas móviles, plataforma Móvil, grupo de boyas. En orilla: 1 muelle, bodega de alimentos, bodega ensilaje, oficinas
5	AQUACHILE S.A.	Aquachile S.A	LAGO LLANQUIHUE	100369	Ensenada Bahía 2	26-03-2015	trucha	1 Modulo con 14 jaulas de 15x15.
6	CULTIVOS ACUÍCOLAS EL VOLCÁN LTDA.	Aquachile S.A	LAGO LLANQUIHUE	100390	Bahía Volcan	06-04-2015	Trucha	1 Modulo con 24 jaulas de 12x12, muelle descarga, 1 muelle de embarcaciones, container oficina, galpones para personal, ensilaje, contenedores gas licuado, Jaula móvil, plataformas de selección de peces y vacunas.
7	AGUAS CLARAS S.A.	Aguas Claras S.A	LAGO CHAPO	100394	Chapo Desagüe 1	30-03-2015	Sin cultivo	1 Modulo con 6 jaulas de 10x10, torre de carga, plataformas, boyas de fondeo.
8	COMPAÑÍA PESQUERA CAMANCHACA S.A.	Salmones Camanchaca S.A	LAGO LLANQUIHUE	100507	Playa Maqui	06-04-2015	Trucha	3 Módulos con 16 jaulas de 12x12, jaulas flotantes, cierre perimetral concesión, muelle de descarga.
9	MARINE HARVEST CHILE S.A.	MARINE HARVEST CHILE S.A.	LAGO LLANQUIHUE	100510	Domeyko	27-07-2015	Sin cultivo	Boyas.
10	MARINE HARVEST CHILE S.A.	MARINE HARVEST CHILE S.A.	LAGO LLANQUIHUE	100511	Domeyko	27-07-2015	Sin cultivo	Boyas.
11	SALMONES MULTIEXPORT LTDA.	SALMONES MULTIEXPORT LTDA.	LAGO LLANQUIHUE	100627	Monte Alegre	06-04-2015	Salmón Coho	1 Modulo con 14 jaulas de 10x10, jaulas móviles, muelle de embarcaciones, muelle de descarga.
12	SALMONES MULTIEXPORT LTDA.	SALMONES MULTIEXPORT LTDA.	LAGO LLANQUIHUE	100628	Bahía Cok	06-04-2015	Sin cultivo	1 Modulo de soberanía con 12 jaulas de 12x12.
13	PUCHI ACUÑA, VÍCTOR HUGO	Aquachile S.A	LAGO LLANQUIHUE	100545	Bahia Maitenes	07-04-2015	Sin cultivo	1 Modulo de soberanía de 20 jaulas de 15x15, 1 modulo de soberanía de 4 jaulas de 15x15, plataformas flotantes, jaulas móviles, muelle. En orilla oficinas, bodega de químicos, ensilaje.
14	PUCHI ACUÑA, VÍCTOR HUGO	-	LAGO LLANQUIHUE	100546	-	-	-	Sin Infraestructura
15	AGUAS CLARAS S.A.	-	LAGO CHAPO	100678	-	-	-	Sin Infraestructura
16	PISCICULTURA PUERTO OCTAY S.A.	-	LAGO CHAPO	101278	-	-	-	Sin Infraestructura
17	AGUAS CLARAS S.A.	AGUAS CLARAS S.A.	LAGO CHAPO	101291	Chapo Desagüe 2	30-03-2015	Sin cultivo	1 Modulo con 34 jaulas de 10x10, 1 modulo con 20 jaulas de 15x15.
18	SALMONES TECMAR S.A.	AGUAS CLARAS S.A.	LAGO CHAPO	101332	-	17-11-2015	Sin cultivo	2 modulos abandonado con 18 balsa jaulas cada uno, 1 bodega, 18 boyas.
19	AGUAS CLARAS S.A.	AGUAS CLARAS S.A.	LAGO CHAPO	101051	Pitote	30-03-2015	Trucha	1 modulo
20	MAINSTREAM CHILE S.A.	-	LAGO LLANQUIHUE	100070	-	-	-	Sin Infraestructura
21	MARINE HARVEST CHILE S.A.	MARINE HARVEST CHILE S.A.	LAGO LLANQUIHUE	100332	Domeyko	27-07-2015	Sin cultivo	Boyas.

6. ANEXO VI. Propuesta de ordenamiento y monolitos por concesión

- Datos Crudos (Anexo Digital)
- Listado de Coordenadas UTM y Geográficas de Monolitos por concesión.
- Monografías de los Vértices Bases.
- Planos generales con ubicación de los monolitos por concesión.
- Set de Planos de Concesión y ubicación.

Anexo VI- Coordenadas UTM y Geográficas de los Vértices Geodésicos Bases

7						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
CHAP	702596.230	5410337.643	41°25'58.75370"S	72°34'30.73763"O	238.988	257.799
AG01	702524.867	5410306.560	41°25'59.82550"S	72°34'33.77230"O	235.505	254.313
AG02	702685.298	5410321.876	41°25'59.18365"S	72°34'26.88425"O	238.121	256.935

17						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
CHAP	702596.230	5410337.643	41°25'58.75370"S	72°34'30.73763"O	238.988	257.799
AG01	702524.867	5410306.560	41°25'59.82550"S	72°34'33.77230"O	235.505	254.313
AG02	702685.298	5410321.876	41°25'59.18365"S	72°34'26.88425"O	238.121	256.935

18						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
CHAP	702596.230	5410337.643	41°25'58.75370"S	72°34'30.73763"O	238.988	257.799
018A	705440.246	5412211.698	41°24'55.43920"S	72°32'30.59654"O	239.765	258.710
018B	705531.707	5412326.243	41°24'51.64407"S	72°32'26.80035"O	238.120	257.070

19						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
CHAP	702596.230	5410337.643	41°25'58.75370"S	72°34'30.73763"O	238.988	257.799
019A	712841.712	5405331.536	41°28'31.39025"S	72°27'03.34864"O	237.848	257.019
019B	712928.902	5405285.405	41°28'32.80134"S	72°26'59.53441"O	238.587	257.762

16						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
CHAP	702596.230	5410337.643	41°25'58.75370"S	72°34'30.73763"O	238.988	257.799
016A	710665.776	5401616.463	41°30'33.80915"S	72°28'32.40199"O	235.569	254.605
016B	710752.288	5401465.143	41°30'38.62927"S	72°28'28.48293"O	235.796	254.834

Anexo VI- Coordenadas UTM y Geográficas de los Vértices Geodésicos Bases

1						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56429"S	72°47'49.47217"W	55.658	74.156
PHI1	665040.01	5436127.766	41°12'33.87481"S	73°01'53.10438"W	59.458	77.735
PHI2	664810.597	5435357.993	41°12'58.99088"S	73°02'02.20274"W	55.613	73.879

2						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56429"S	72°47'49.47217"W	55.658	74.156
PHI1	665040.01	5436127.766	41°12'33.87481"S	73°01'53.10438"W	59.458	77.735
PHI2	664810.597	5435357.993	41°12'58.99088"S	73°02'02.20274"W	55.613	73.879

3						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
JACV	665559.813	5444588.197	41°07'59.29509"S	73°01'39.02852"W	52.704	71.084
BR01	674466.374	5458328.268	41°00'27.29270"S	72°55'31.27052"W	50.539	69.103
BR02	674345.596	5458371.450	41°00'25.98625"S	72°55'36.48155"W	51.879	70.442

4						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56429"S	72°47'49.47217"W	55.658	74.156
EB01	701998.791	5443205.107	41°08'14.41400"S	72°35'35.69739"W	53.163	72.272
LL01	697873.837	5433405.217	41°13'35.59888"S	72°38'21.08178"W	59.238	78.13

5						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56429"S	72°47'49.47217"W	55.658	74.156
EB01	701998.791	5443205.107	41°08'14.41400"S	72°35'35.69739"W	53.163	72.272
LL01	697873.837	5433405.217	41°13'35.59888"S	72°38'21.08178"W	59.238	78.13

6						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56429"S	72°47'49.47217"W	55.658	74.156
BV01	704704.304	5438291.464	41°10'51.17259"S	72°33'33.84315"W	56.616	75.79
LL01	697873.837	5433405.217	41°13'35.59888"S	72°38'21.08178"W	59.238	78.13

8						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
JACV	665559.813	5444588.197	41°07'59.29509"S	73°01'39.02852"W	52.704	71.084
PM01	670950.901	5449049.231	41°05'30.69690"S	072°57'52.40723"	51.100	69.572
PM02	670754.850	5449085.015	41°05'29.68554"S	072°58'00.84141"	50.408	68.879

9						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
JACV	665559.813	5444588.197	41°07'59.29509"S	73°01'39.02852"W	52.704	71.084
BD01	666074.547	5437705.082	41°11'41.99377"S	73°01'10.24813"W	50.624	68.930
BD02	666210.356	5437672.982	41°11'42.93384"S	73°01'04.38963"W	51.246	69.553

10						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
JACV	665559.813	5444588.197	41°07'59.29509"S	73°01'39.02852"W	52.704	71.084
BD01	666074.547	5437705.082	41°11'41.99377"S	73°01'10.24813"W	50.624	68.930
BD02	666210.356	5437672.982	41°11'42.93384"S	73°01'04.38963"W	51.246	69.553

11						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOC	678496.496	5462954.72	40°57'54.22083"S	72°52'43.66494"W	64.535	83.163
PF01	689844.142	5458183.815	41°00'19.60657"S	72°44'33.27220"W	50.984	69.806
PF03	691705.942	5457453.749	41°00'41.69548"S	72°43'12.81767"W	91.333	110.197

12						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56429"S	72°47'49.47217"W	55.658	74.156
BC01	694883.058	5456511.739	41°01'09.50769"S	72°40'55.83617"S	50.863	69.809
BC02	694912.004	5456744.819	41°01'01.93027"S	72°40'54.86270"W	50.443	69.391



13						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOC	678496.496	5462954.72	40°57'54.22083"S	72°52'43.66494"W	64.535	83.163
BM01	678652.506	5463007.259	40°57'52.39535"S	72°52'37.04956"W	50.691	69.322
BM02	679097.424	5459851.134	40°59'34.32615"S	72°52'14.73813"W	52.341	70.968

14						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOC	678496.496	5462954.72	40°57'54.22083"S	72°52'43.66494"W	64.535	83.163
PF02	689958.160	5457600.981	41°00'38.39734"S	72°44'27.74973"W	60.444	79.267
PF03	691705.942	5457453.749	41°00'41.69548"S	72°43'12.81767"W	91.333	110.197



20						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
PTOV	684562.923	5430731.481	41°15'13.56429"S	72°47'49.47217"W	55.658	74.156
BG01	678673.228	5427782.170	41°16'53.90245"S	72°51'59.26509"W	60.380	78.727
BG02	678824.060	5427683.757	41°16'56.97139"S	72°51'52.68150"W	89.644	107.992

21						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion medida con GPS	Altura Elipsoidal
JACV	665559.813	5444588.197	41°07'59.29509"S	73°01'39.02852"W	52.704	71.084
BD01	666074.547	5437705.082	41°11'41.99377"S	73°01'10.24813"W	50.624	68.930
BD02	666210.356	5437672.982	41°11'42.93384"S	73°01'04.38963"W	51.246	69.553



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **AG01**

VÉRTICE: AG01		LUGAR: SECTOR LAGO CHAPO
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL
		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:
NORTE	5410306.56	El vértice AG01, se ubica al oeste de lago Chapo, el acceso al monolito es a través de la ruta V-65 en el sector de Chapo. El monolito esta monumentado por una cota de bronce empotrada a una base de cemento y tubo de PVC.
ESTE	702524.867	
M. CENTRAL	75°	
ZONA	18	
DÁTUM	WGS-84	
LATITUD	41°25'59.82550"S	
LONGITUD	72°34'33.77230"O	
ALTURA	N.M.M.(Medida con GPS)	
	235.505 m	
	Elipsoidal	
	254.313 m	



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, AG02

VÉRTICE: AG02		LUGAR: SECTOR LAGO CHAPO	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5410321.876	El vértice AG02, se ubica al oeste de lago Chapo, el acceso al monolito es a través de la ruta V-65 al costado este del camino, en el sector de Chapo. El monolito esta monumentado por una cota de bronce empotrada a una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	702685.298		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°25'59.18365"S		
LONGITUD	72°34'26.88425"O		
ALTURA	N.M.M.(Medida con GPS)		
	238.121 m		
	Elipsoidal		
	256.935 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 018A

VÉRTICE: 018A		LUGAR: SECTOR LAGO CHAPO	
CROQUIS DE UBICACIÓN 		FOTOGRAFÍA GENERAL 	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5412211.698	El vértice 018A se ubica al Noroeste del lago Chapo, a un costado de centro de cultivo, el acceso es a través de lancha. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	705440.246		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°24'55.43920"S		
LONGITUD	72°32'30.59654"O		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	239.765 m		
	Elipsoidal		
	258.710 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 018B

VÉRTICE: 018B		LUGAR: SECTOR LAGO CHAPO	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5412326.243	El vértice 018B se ubica al Noroeste del lago Chapo, a un costado de centro de cultivo y frente de construcciones abandonadas, el acceso es a través de lancha. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	705531.707		
M. CENTRAL	72°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°24'51.64407"S		
LONGITUD	72°32'26.80035"O		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	238.120 m		
	Elipsoidal		
	257.070 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 019A

VÉRTICE: 019A		LUGAR: SECTOR LAGO CHAPO	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5405331.536	El vértice 019A se ubica al Noreste del lago Chapo, A metros de la costa y al este de afluente. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	712841.712		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°28'31.39025"S		
LONGITUD	72°27'03.34864"O		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	237.848 m		
	Elipsoidal		
	257.019 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 019B

VÉRTICE: 019B		LUGAR: SECTOR LAGO CHAPO	
CROQUIS DE UBICACIÓN 		FOTOGRAFÍA GENERAL 	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5405285.405	El vértice 019B se ubica al Noreste del lago Chapo, A metros de la costa y a 160m. aprox. de afluente. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	712928.902		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°28'32.80134"S		
LONGITUD	72°26'59.53441"O		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	238.587 m		
	Elipsoidal		
	257.762 m		

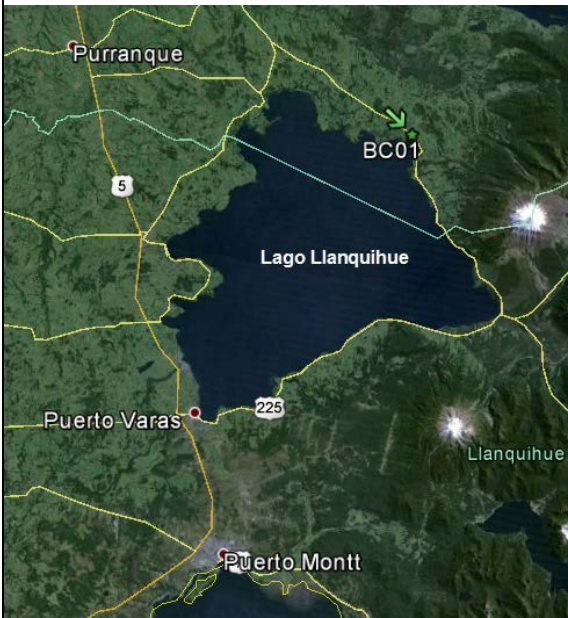

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 016A

VÉRTICE: 016A		LUGAR: SECTOR LAGO CHAPO		
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL		
				
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:		
NORTE	5401616.463	El vértice 016A se ubica al sur del lago Chapo, el Acceso es a través de embarcación a unos 400m aprox. de afluente. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.		
ESTE	710665.776			
M. CENTRAL	75°			
ZONA	18			
DÁTUM	WGS-84			
LATITUD	41°30'33.80915"S			
LONGITUD	72°28'32.40199"O			
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)			
		235.569 m		
		Elipsoidal		
		254.605 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 016B

VÉRTICE: 016B		LUGAR: SECTOR LAGO CHAPO	
<p>CROQUIS DE UBICACIÓN</p> 		<p>FOTOGRAFÍA GENERAL</p> 	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5401465.143	<p>El vértice 016B se ubica al sur del lago Chapo, el Acceso es a través de embarcación a unos 200m aprox. de afluente. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.</p>	
ESTE	710752.288		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°30'38.62927"S		
LONGITUD	72°28'28.48293"O		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	235.796 m		
	Elipsoidal		
	254.834 m		


MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, BC01

VÉRTICE: BC01		LUGAR: Bahía Cox, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5456511.739	El vértice BC01, se ubica al noreste del lago Llanquihue, el ingreso al camino de acceso, es a través de la ruta U-99-V "Puerto Clocker" en el sector de Bahía Cox, Comuna Puerto Octay. El monolito esta monumentado por una cota de bronce empotrada a una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	694883.058		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°01'09.50769"S		
LONGITUD	72°40'55.83617"S		
ALTURA	N.M.M. (Medida con GPS)		
	50.863 m		
	Elipsoidal		
	69.809 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, BC02

VÉRTICE: BC02		LUGAR: Bahía Cox, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN 		FOTOGRAFÍA GENERAL 	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5456744.819	El vértice BC02, se ubica al noreste del lago Llanquihue, el ingreso al camino de acceso, es a través de la ruta U-99-V "Puerto Clocker" en el sector de Bahía Cox, Comuna Puerto Octay a unos 200m. de puntilla. El monolito esta monumentado por una cota de bronce empotrada a una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	694912.004		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°01'01.93027"S		
LONGITUD	72°40'54.86270"W		
ALTURA	N.M.M. (Medida con GPS)		
	50.443 m		
	Elipsoidal		
	69.391 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BD01**

VÉRTICE: BD01		LUGAR: Bahía Domeyko, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5437705.082	El vértice BD01 se ubica al oeste del lago Llanquihue, a un costado de centro de cultivo, el acceso es a través de ruta V-155, sector Totoral. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	666074.547		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°11'41.99377"S		
LONGITUD	73°01'10.24813"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	50.624 m		
	Elipsoidal		
	68.930 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BD02**

VÉRTICE: BD02		LUGAR: Bahía Domeyko, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN 		FOTOGRAFÍA GENERAL 	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5437672.982	El vértice BD02 se ubica al oeste del lago Llanquihue, a un costado de centro de cultivo, el acceso es a través de ruta V-155, sector Totoral a 500m. aprox. de centro de cultivo. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	666210.356		
M. CENTRAL	72°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°11'42.93384"S		
LONGITUD	73°01'04.38963"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	51.246 m		
	Elipsoidal		
	69.553 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BG01**

VÉRTICE: BG01		LUGAR: Playa “el Venado”, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5427782.170	El vértice BG01 se ubica al sur del lago Llanquihue, se encuentra al interior de la ruta 225, a la salida de vehículos de casa del sector. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	678673.228		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°16'53.90245"S		
LONGITUD	72°51'59.26509"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	60.380 m		
	Elipsoidal		
	78.727 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BG02**

VÉRTICE: BG02		LUGAR: Playa "el Venado", Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5427683.757	El vértice BG02 se ubica al sur del lago Llanquihue, se encuentra al interior de la ruta 225, Antes de curva hacia la playa, al costado de señalética. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	678824.060		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°16'56.97139"S		
LONGITUD	72°51'52.68150"W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	89.644 m		
	Elipsoidal		
	107.992 m		


MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BM01**

VÉRTICE: BM01		LUGAR: Bahía Maitenes, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5463007.259	El vértice BM01 se ubica al Norte del lago Llanquihue, El acceso es a través de camino hacia centro de cultivo en la ruta U-55-V. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	678652.506		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	40°57'52.39535"S		
LONGITUD	72°52'37.04956"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	50.691 m		
	Elipsoidal		
	69.322 m		

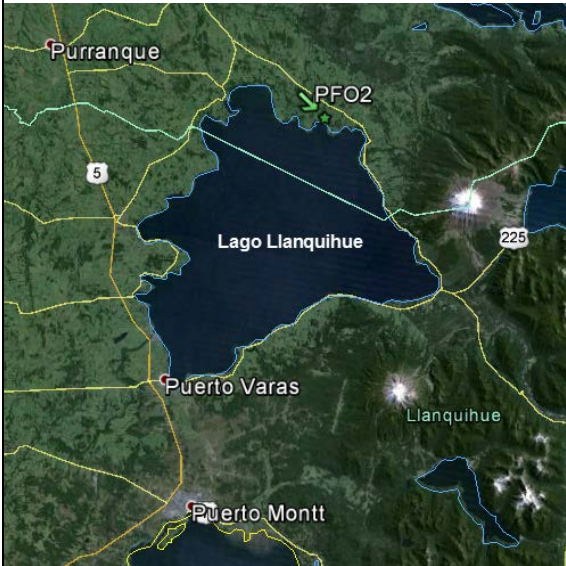

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BM02**

VÉRTICE: BM02		LUGAR: Playa Centinela, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5459851.134	El vértice BM02 se ubica al norte del lago Llanquihue, Antes de llegar a Puerto Octay, tomar ruta U-915 rumbo a sector centinela. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC, adherido a la cuneta.	
ESTE	679097.424		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	40°59'34.32615"S		
LONGITUD	72°52'14.73813"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	52.341 m		
	Elipsoidal		
	70.968 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PF01

VÉRTICE: PF01		LUGAR: Puerto Fonck, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5458183.815	El vértice PF01 se ubica al norte del lago Llanquihue, El acceso es a través del camino interior de centro de cultivo por ruta U-925 en el sector de Puerto Fonck, se encuentra en el estacionamiento. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	689844.142		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°00'19.60657"S		
LONGITUD	72°44'33.27220"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	50.984 m		
	Elipsoidal		
	69.806 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PF02

VÉRTICE: PF02		LUGAR: Puerto Fonck, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5457600.981	El vértice PF02 se ubica al norte del lago Llanquihue, El acceso es a través del camino interior de parcelaciones por ruta U-925 en el sector de Puerto Fonck, se encuentra a un costado del camino. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	689958.160		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°00'38.39734"S		
LONGITUD	72°44'27.74973"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	60.444 m		
	Elipsoidal		
	79.267 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PF03

VÉRTICE: PF03		LUGAR: Puerto Fonck, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5457453.749	El vértice PF03 se ubica al norte del lago Llanquihue, el Acceso es a través de ruta U-99-V con intersección con ruta U-925 hacia la costa, sector Puerto Fonck. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	691705.942		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°00'41.69548"S		
LONGITUD	72°43'12.81767"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	91.333 m		
	Elipsoidal		
	110.197 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PHI1

VÉRTICE: PHI1		LUGAR: Totoral, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5436127.766	El vértice PHI1 se ubica al oeste del lago Llanquihue, en Sector totoral Ruta V-155, En Estacionamiento de Piscicultura, a un costado de foco. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	665040.010		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°12'33.87481"S		
LONGITUD	73°01'53.10438"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	59.458 m		
	Elipsoidal		
	77.735 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PHI2

VÉRTICE: PHI2		LUGAR: Totoral, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5435357.993	El vértice PHI2 se ubica al oeste del lago Llanquihue, en la intersección entre Ruta V-155 y V-35 a un costado del camino junto a la señalética. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	664810.597		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°12'58.99088"S		
LONGITUD	73°02'02.20274"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	55.613 m		
	Elipsoidal		
	73.879 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PM01

VÉRTICE: PM01		LUGAR: Playa Maqui, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5449049.231	El vértice PM01 se ubica al Noroeste del lago Llanquihue, al noreste de Frutillar bajo por Ruta V-155, se encuentra a un costado de atracadero de embarcaciones del centro de cultivo. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	670950.901		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°05'30.69690"S		
LONGITUD	72°57'52.40723"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	51.100 m		
	Elipsoidal		
	69.572 m		

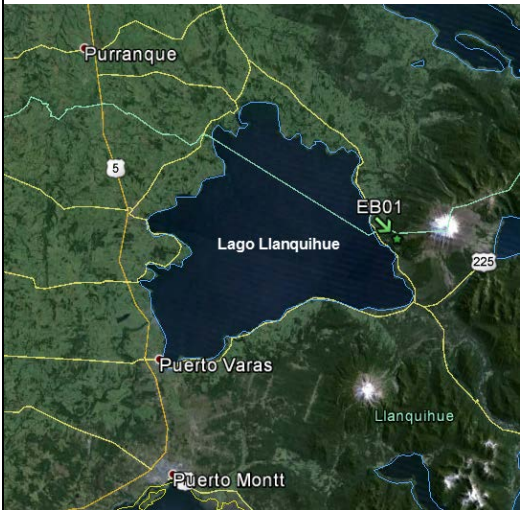

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, PM02

VÉRTICE: PM02		LUGAR: Playa Maqui, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5449085.015	El vértice PM02 se ubica al Noroeste del lago Llanquihue, al noreste de Frutillar bajo por Ruta V-155, se encuentra a un costado centro de cultivo, sector Playa Maqui. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	670754.85		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°05'29.68554"S		
LONGITUD	72°58'00.84141"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	50.408 m		
	Elipsoidal		
	68.879 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, LL01

VÉRTICE: LL01		LUGAR: Ensenada, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5433405.217	El vértice LL01 se ubica al Sureste del lago Llanquihue, por la ruta 225 en dirección a Ensenada, se encuentra a un costado de negocio a un costado de la carretera. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	697873.837		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°13'35.59888"S		
LONGITUD	72°38'21.08178"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	59.238 m		
	Elipsoidal		
	78.130 m		



MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, EB01

VÉRTICE: EB01		LUGAR: Ensenada, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5443205.107	El vértice EB01 se ubica al Este del lago Llanquihue, por la ruta U-99-V en dirección a cascada, se encuentra a un costado de estacionamiento de centro de cultivo. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	701998.791		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°08'14.41400"S		
LONGITUD	72° 35'35.69739"W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	53.163 m		
	Elipsoidal		
	72.272 m		

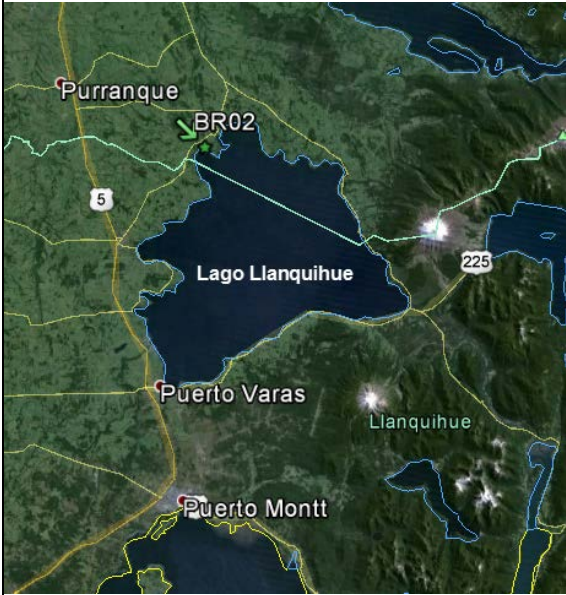

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BV01**

VÉRTICE: BV01		LUGAR: Ensenada, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5438291.464	El vértice BV01 se ubica al Este del lago Llanquihue, por la ruta U-99-V en dirección a cascada, se encuentra a un costado de estacionamiento de centro de cultivo. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	704704.304		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41° 10' 51.17259" S		
LONGITUD	72° 33' 33.84315" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	56.616 m		
	Elipsoidal		
	75.790 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BR01**

VÉRTICE: BR01		LUGAR: Bahía Rincones, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5458328.268	El vértice BR01 se ubica al Norte del lago Llanquihue, por la ruta U-55-V en dirección a Puerto Octay, sector Bahía Rincones, se encuentra a un costado de rampla. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	674466.374		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°00'27,29270"S		
LONGITUD	72°55'31,27052"W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	50.539 m		
	Elipsoidal		
	69.103 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, **BR02**

VÉRTICE: BR02		LUGAR: Bahía Rincones, Lago Llanquihue	
CROQUIS DE UBICACIÓN 		FOTOGRAFÍA GENERAL 	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5458371.45	El vértice BR02 se ubica al Norte del lago Llanquihue, por la ruta U-55-V en dirección a Puerto Octay, sector Bahía Rincones, se encuentra a un costado de oficinas, en estacionamientos. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en una base de cemento y tubo de PVC.	
ESTE	674345.596		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	41°00'25,98625"S		
LONGITUD	72°55'36,48155"W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	51.879 m		
	Elipsoidal		
	70.442 m		

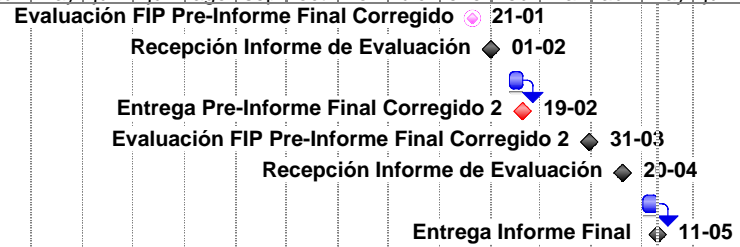
7. ANEXO VII. Carta Gantt, HH y Personal Participante por actividad

ANEXO VII - Carta Gantt, HH y Personal Participante por actividad

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	dicie	ener	febr	mar	abril	may	juni	julio	ago	sept	octu	novi	dicie	ener	febr	mar	abril	may	juni																											
					dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun																											
1	Actividades Iniciales	45 días	mar 02-12-14	mié 04-02-15	Actividades Iniciales																																													
2	Aprobación de Contrato	0 días	mar 02-12-14	mar 02-12-14	Aprobación de Contrato																																													
3	Reunión coordinación	0.5 días	mar 30-12-14	mar 30-12-14																																														
4	Compra de fotografías aereas	1 día	lun 05-01-15	lun 05-01-15																																														
5	Recepción de Fotografías Aereas	1 día	lun 19-01-15	lun 19-01-15																																														
6	Planificación Red Geodesica y Ptos de Control	7 días	mar 20-01-15	mié 28-01-15																																														
7	Operacion trabajos en terreno	5 días	jue 29-01-15	mié 04-02-15																																														
8	Campaña de Terreno	135.44 días	mié 11-02-15	vie 12-06-15																								Campaña de Terreno																						
9	Medición de Ptos Fotogrametricos 1er parte L.Chapo	1 día	mié 11-02-15	mié 11-02-15																																														
10	Medición de Red Geodesica L.Chapo	1 día	jue 26-02-15	jue 26-02-15																																														
11	Medición de Ptos Fotogrametricos 2da parte L.Chapo	1 día	jue 26-02-15	jue 26-02-15																																														
12	Medición de Ptos Fotogrametricos 3era parte L.Chapo	1 día	lun 02-03-15	lun 02-03-15																																														
13	Levantamiento Infraestructura Acuicola L. Llanquihue	4 días	mié 25-03-15	sáb 28-03-15																																														
14	Levantamiento Infraestructura Acuicola L.Chapo	1 día	lun 30-03-15	lun 30-03-15																																														
15	Levantamiento Infraestructura Acuicola L. Llanquihue	2 días	lun 06-04-15	mar 07-04-15																																														
16	Medicion Red Geodesica y Pto Fotogrametricos Llanquihue	12 días	jue 28-05-15	vie 12-06-15																																														
17	Gabinete	117.33 días	mar 03-03-15	jue 13-08-15	Gabinete																																													
18	Post Proceso Datos GPS L.Chapo	1 día	mar 03-03-15	mar 03-03-15																																														
19	Aerotriangulación L.Chapo	3 días	mié 04-03-15	vie 06-03-15																																														
20	Restitución L.Chapo	8 días	lun 09-03-15	mié 18-03-15																																														
21	Edición de laminas L.Chapo	1 día	jue 19-03-15	jue 19-03-15																																														
22	Control de Calidad e impresión de laminas L.Chapo	1 día	vie 20-03-15	vie 20-03-15																																														
23	Post-Proceso circunnavegación de Infraestructura	3 días	mar 07-04-15	vie 10-04-15																																														
24	Aerotriangulacion Llanquihue	10 días	lun 15-06-15	vie 26-06-15																																														
25	Restitución Llanquihue	33.33 días	lun 29-06-15	jue 13-08-15																																														
26	Informes y Revisiones FIP	302 días	lun 16-03-15	mié 11-05-16	Informes y Revisiones FIP																																													
27	Elaboración Informe de Avance	5 días	lun 16-03-15	vie 20-03-15	Informe Avance ◆ 23-03																																													
28	Envío Informe Avance	1 h	lun 23-03-15	lun 23-03-15	Envío Informe Avance ◆ 23-03																																													
29	Evaluación FIP Informe de avance	0 días	jue 04-06-15	jue 04-06-15	Evaluación FIP Informe de avance ◆ 04-06																																													
30	Recepción Informe de Evaluación	0 días	lun 15-06-15	lun 15-06-15	Recepción Informe de Evaluación ◆ 15-06																																													
31	FIP solicita Informe de Avance corregido	0 días	mar 07-07-15	mar 07-07-15	FIP solicita Informe de Avance corregido ◆ 07-07																																													
32	Subsanaciones al informe	7 días	lun 22-06-15	mar 30-06-15	Envío Informe de Avance "corregido" ◆ 07-07																																													
33	Envío Informe de Avance "corregido"	0 días	mar 07-07-15	mar 07-07-15																																														
34	Evaluación FIP Informe de avance "corregido"	0 días	jue 13-08-15	jue 13-08-15	Evaluación FIP Informe de avance "corregido" ◆ 13-08																																													
35	Recepción Informe de Evaluación	0 días	lun 31-08-15	lun 31-08-15	Recepción Informe de Evaluación ◆ 31-08																																													
36	FIP solicita Pre-Informe Final	0 días	mié 23-09-15	mié 23-09-15	FIP solicita Pre-Informe Final ◆ 23-09																																													
37	Subsanaciones al informe	20 días	mié 02-09-15	mar 29-09-15	Envío Pre-Informe Final ◆ 29-09																																													
38	Envío Pre-Informe Final	0 días	mar 29-09-15	mar 29-09-15																																														
39	Evaluación FIP Pre-Informe Final	0 días	jue 29-10-15	jue 29-10-15	Evaluación FIP Pre-Informe Final ◆ 29-10																																													
40	Recepción Informe de Evaluación	0 días	mié 11-11-15	mié 11-11-15	Recepción Informe de Evaluación ◆ 11-11																																													
41	Subsanaciones al informe	20 días	mié 11-11-15	mar 08-12-15	FIP solicita Pre-Informe Final Corregido ◆ 04-12																																													
42	Elaboración de Planos Concesión	5 días	mié 09-12-15	mar 15-12-15																																														
43	FIP solicita Pre-Informe Final Corregido	0 días	vie 04-12-15	vie 04-12-15	Envío Pre-Informe Final Corregido ◆ 04-12																																													
44	Entrega Pre-Informe Final Corregido	0 días	mar 15-12-15	mar 15-12-15	Entrega Pre-Informe Final Corregido ◆ 15-12																																													

ANEXO VII - Carta Gantt, HH y Personal Participante por actividad

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	dicie	ener	febr	mar	abril	may	juni	julio	ago	sept	octu	novi	dicie	ener	febr	mar	abril	may	juni
					dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun
45	Evaluación FIP Pre-Informe Final Corregido	0 días	jue 21-01-16	jue 21-01-16																			
46	Recepción Informe de Evaluación	0 días	lun 01-02-16	lun 01-02-16																			
47	Subsanaciones al informe	6 días	vie 12-02-16	vie 19-02-16																			
48	Entrega Pre-Informe Final Corregido 2	0 días	vie 19-02-16	vie 19-02-16																			
49	Evaluación FIP Pre-Informe Final Corregido 2	0 días	jue 31-03-16	jue 31-03-16																			
50	Recepción Informe de Evaluación	0 días	mié 20-04-16	mié 20-04-16																			
51	Compilacion e impresión de Informes	7 días	lun 02-05-16	mar 10-05-16																			
52	Entrega Informe Final	0 días	mié 11-05-16	mié 11-05-16																			



8. ANEXO VIII. Respaldo Visual (Anexo digital)

9. ANEXO IX. Base de Datos. (Anexo digital)