

社会開発調査部報告書

AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON

No. 52

SERVICIO GEODESICO DE MAPAS,
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

INFORME FINAL DEL ESTUDIO PARA
LA ELABORACION
DE LA CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA
DE
LA REGION LA PAZ-BENI
EN
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

MARZO DE 1996

JICA LIBRARY

J 1127365 (3)

INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT INSTITUTE

K O K U S A I K O G Y O C O .

SSF

J R

96-038

AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON

SERVICIO GEODESICO DE MAPAS,
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

INFORME FINAL DEL ESTUDIO PARA
LA ELABORACION
DE LA CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA
DE
LA REGION LA PAZ-BENI
EN
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

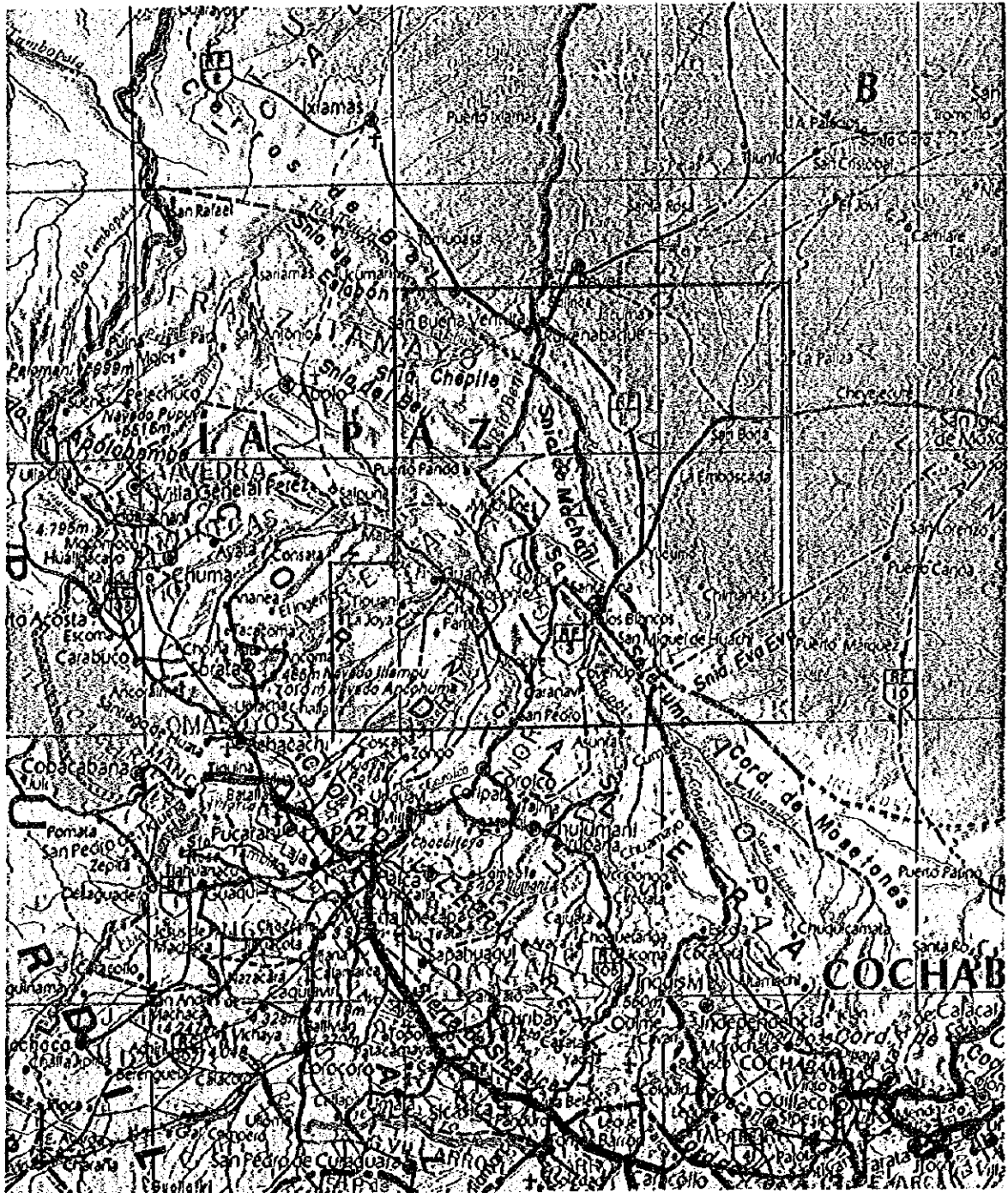
INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT INSTITUTE

K O K U S A I K O G Y O C O .



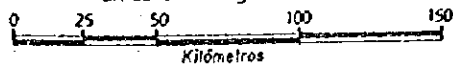
1127365 [3]

MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO



ESCALA 1:2.500.000

un centímetro igual a 25 Km

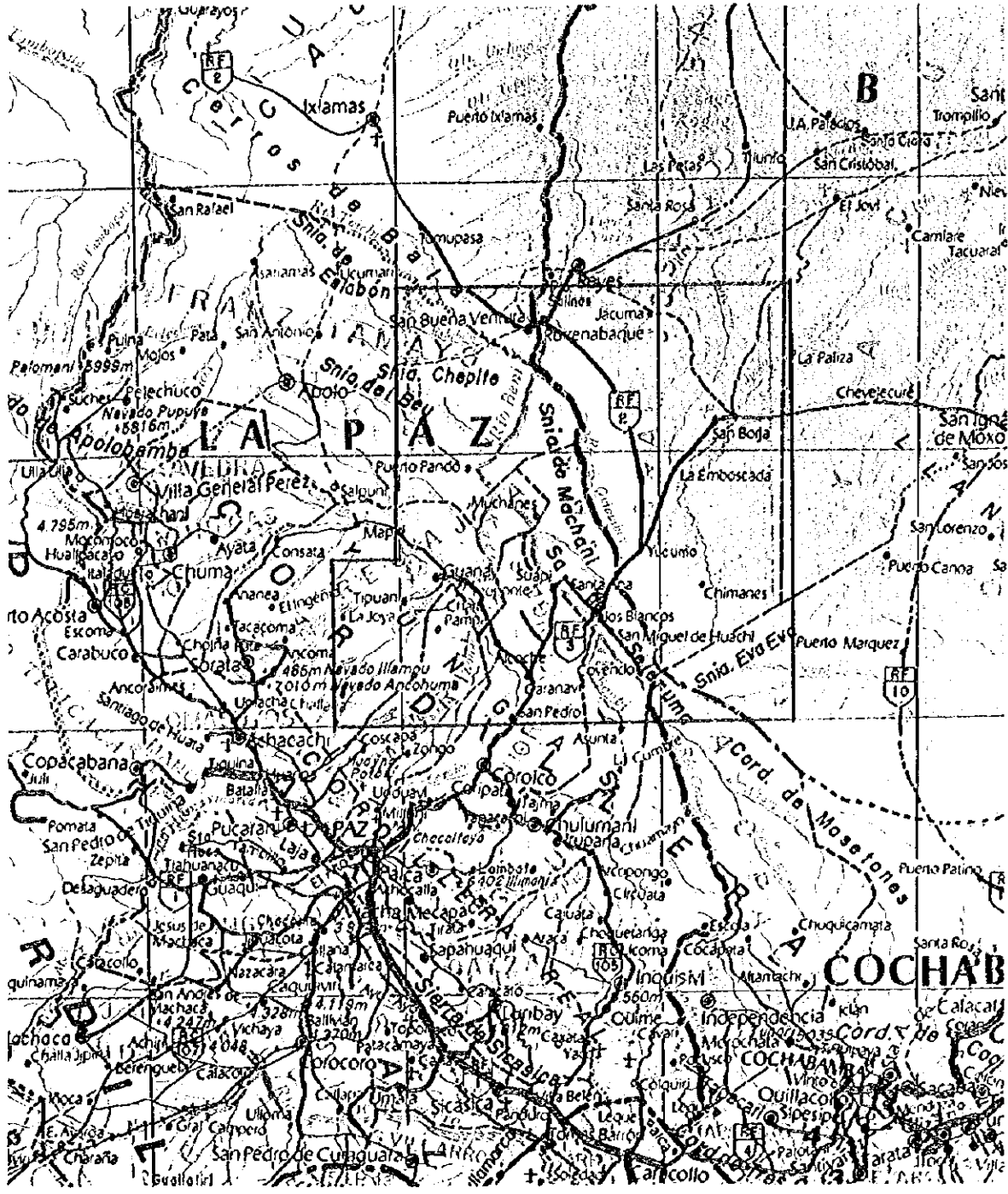


Kilómetros



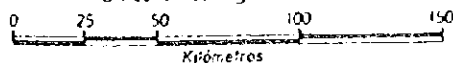
1127365 (3)

MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO



ESCALA 1:2.500.000

un centimetro igual a 25 Km



Kilómetros

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón decidió realizar los estudios para la elaboración de la cartografía topográfica de la región La Paz-Beni de la República, los cuales fueron llevados a cabo por esta Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

Durante el período comprendido entre el mes de marzo del año 1993 y el mes de marzo del año 1996, esta Agencia ha enviado al sitio, en repetidas oportunidades, a una misión de estudio formada por el Consorcio para la Elaboración de la Cartografía Topográfica de la Región La Paz-Beni (compuesto del Infrastructure Development Institute y de la empresa Kokusai Kogyo Co., Ltd.) y presidida por el Señor Hiroyuki Matsuda, quien pertenece a dicho Instituto, representante del Consorcio.

La misión, sosteniendo discusiones de estudio con las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Bolivia, llevó a cabo las investigaciones en los sitios destinados al estudio. Con posterioridad a la realización de los trabajos en Japón, la misión completó la elaboración de las cartas topográficas en escala 1:50.000 y elaboró el informe final.

Es mi esperanza que este informe final, conjuntamente con la cartografía topográfica mencionada, sean de valor al ser utilizados como datos básicos para la planificación de desarrollo de la misma región y simultáneamente contribuyan a afianzar aún más los lazos de la amistad entre ambos países.

Para concluir, deseo expresar mi profundo agradecimiento por su valiosa cooperación, a las personas y autoridades relacionadas con este proyecto.

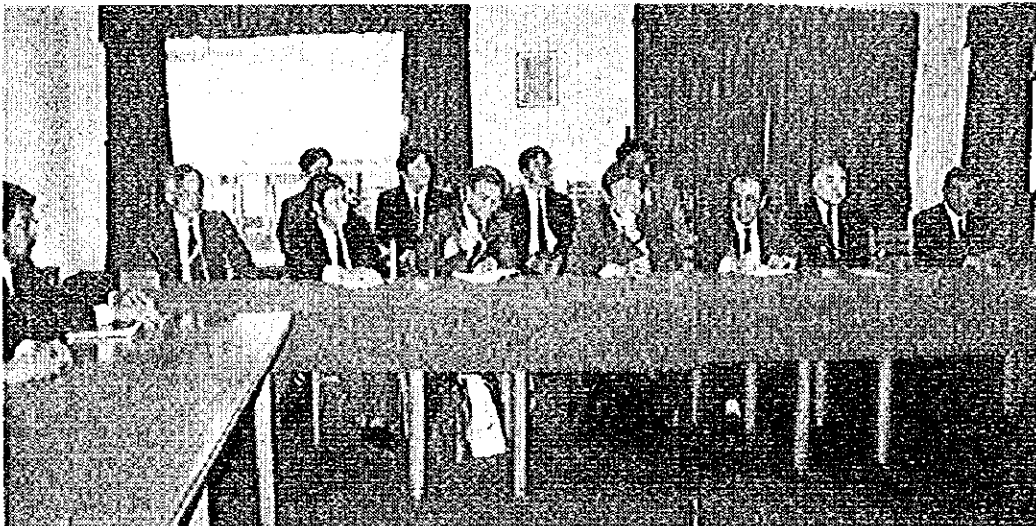
Marzo de 1996



Kimio Fujita
Presidente
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón

REUNION PARA CONFECCION DE MAPAS EN EL SGM
(Servicio Geodésico de Mapas)

Representantes del
Gobierno de la
República de Bolivia

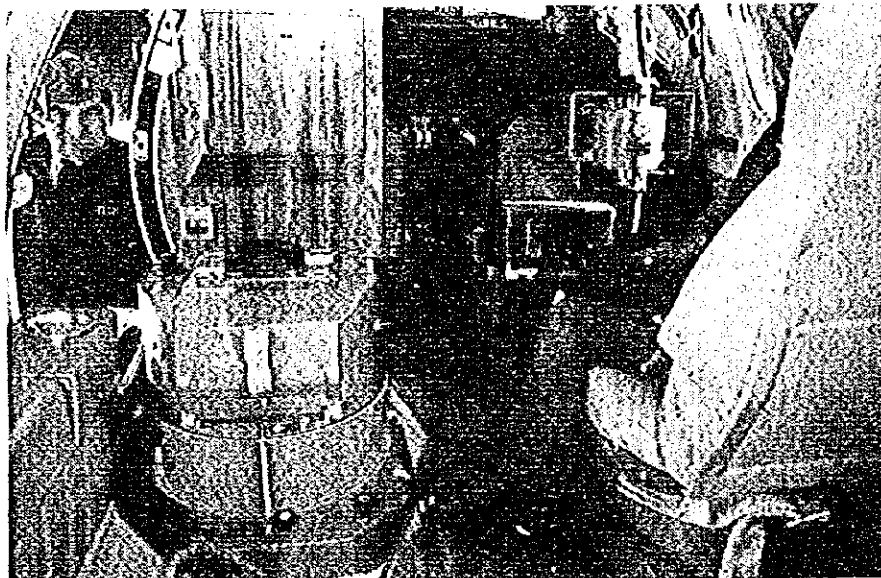


Grupo de estudio japonés

EL VUELO FOTOGRAFICO

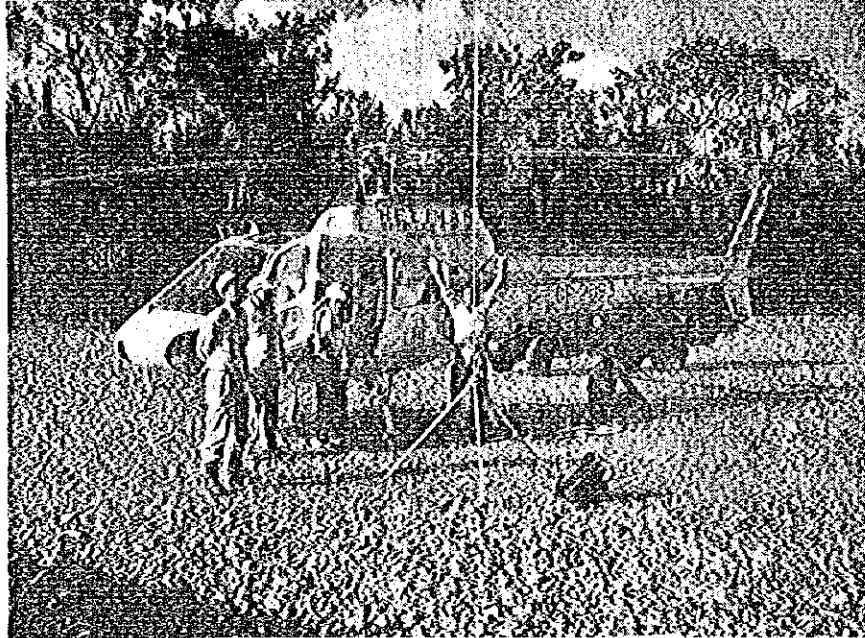


Lear jet 25B de Servicio Nacional de Aerofotogrametria



Equipo fotográfico Wild RC-10 y aparatos auxiliares

LAVANTAMIENTO DE CONTROL TERRESTRE



Utilizando de helicoptero
(Esquilo HB-350B)



Obsevaciones de GPS

TRABAJOS DE NIVELACION

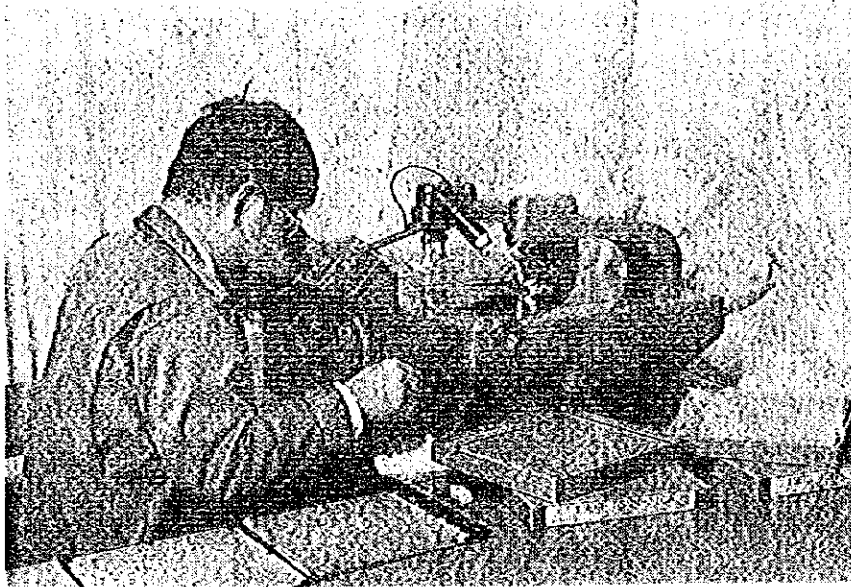


San Borja



Punto de referencia de nivelacion en San Borja

AEROTRIANGULACION Y ESTEREO RESTITUCION

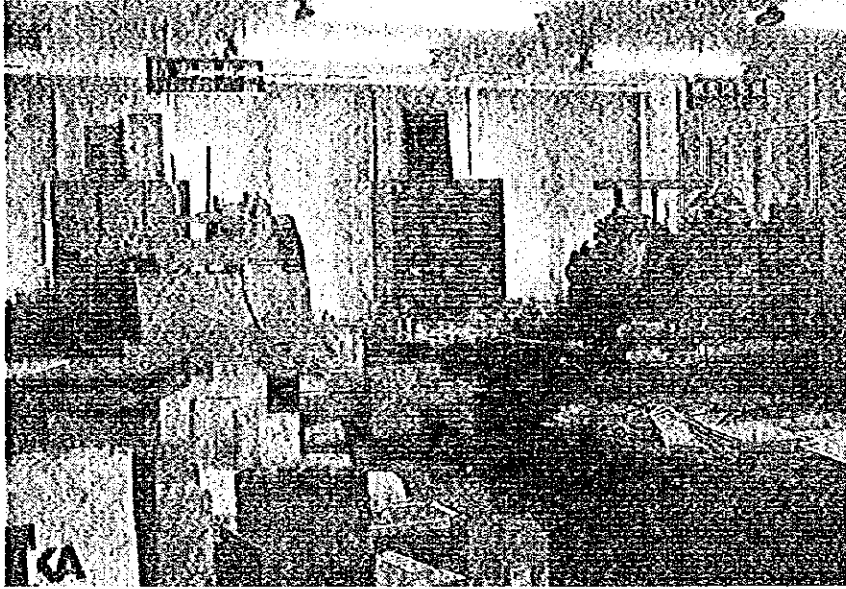


Transferidor de puntos PUG

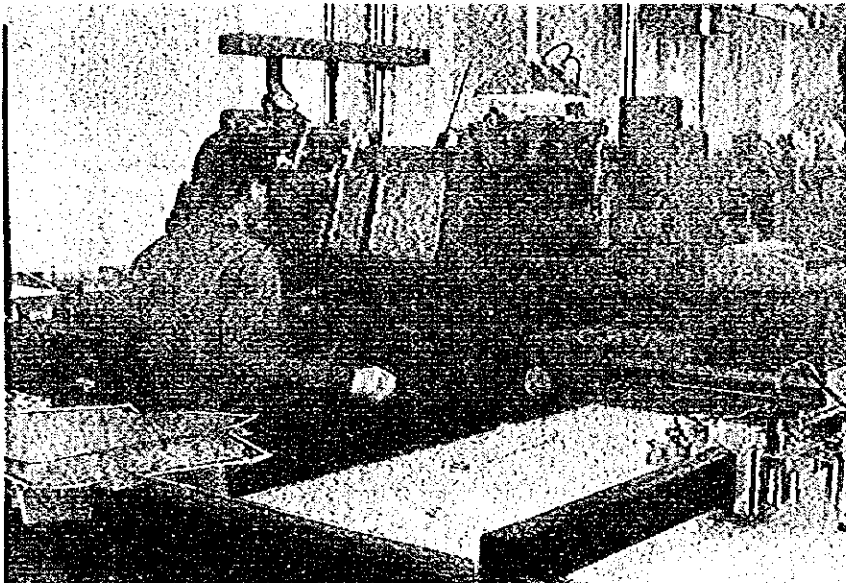


Estecometro de Zeiss-Jena

Instrumentos de proyección optico-mecánica

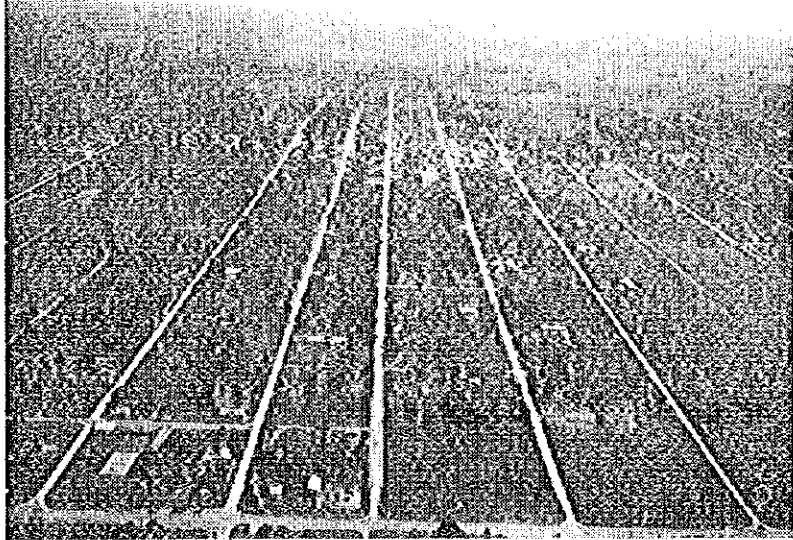


Estreocartografo A-8 y Planimat

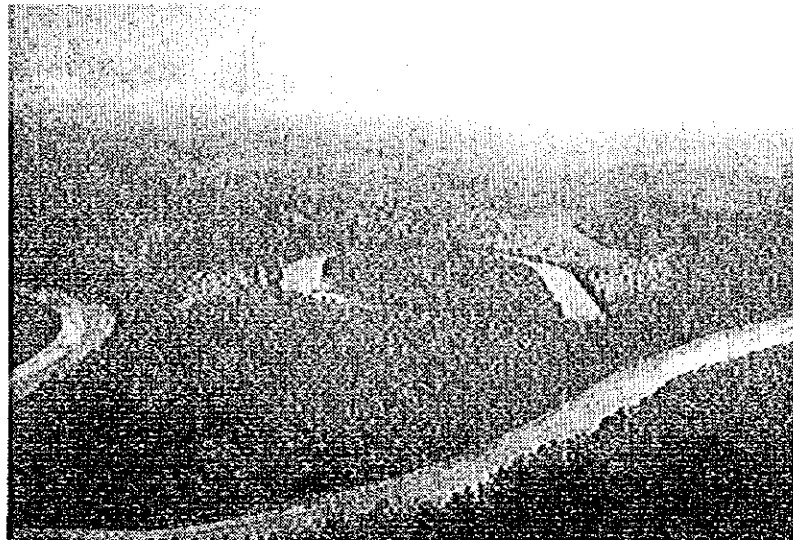


VISTA DEL LUGAR DE ESTUDIO

Ciudad de San Borja



Bosques de la planicie



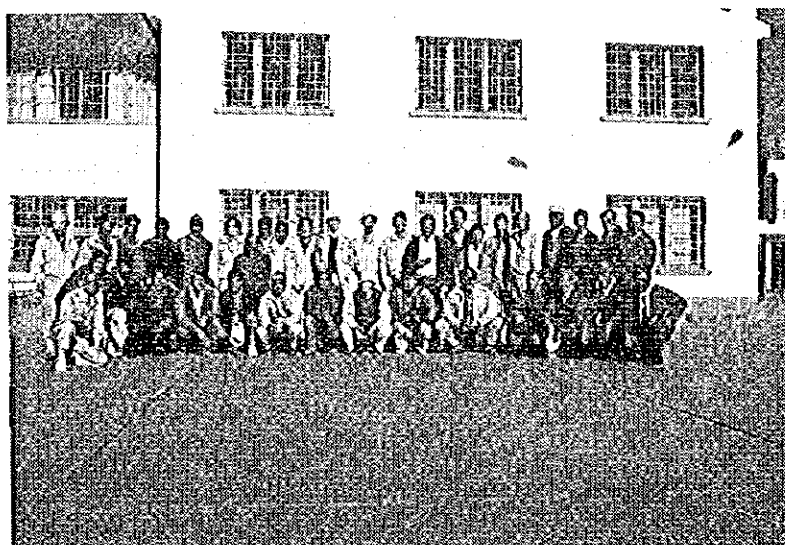
REUNION PREVIA PARA DISCUTIR SOBRE LOS TRABAJOS DE CAMPO
Y GRUPOS DE ESTUDIO

(Grupo de identificación de campo, personal contraparte
del SGM y grupo de estudio japonés)

Sala de reuniones del
SGM



Foto tomada en la fecha
de partida al lugar de
estudio



TRABAJOS DE CAMPO

(Grupo de estudio japonés y contraparte)

Encuesta sobre nombres
locales



Encuesta sobre nombres
locales



REUNION PARA DISCUTIR SOBRE LOS TRABAJOS
EN EL AÑO FINAL



Firma sobre el plan
de operacion

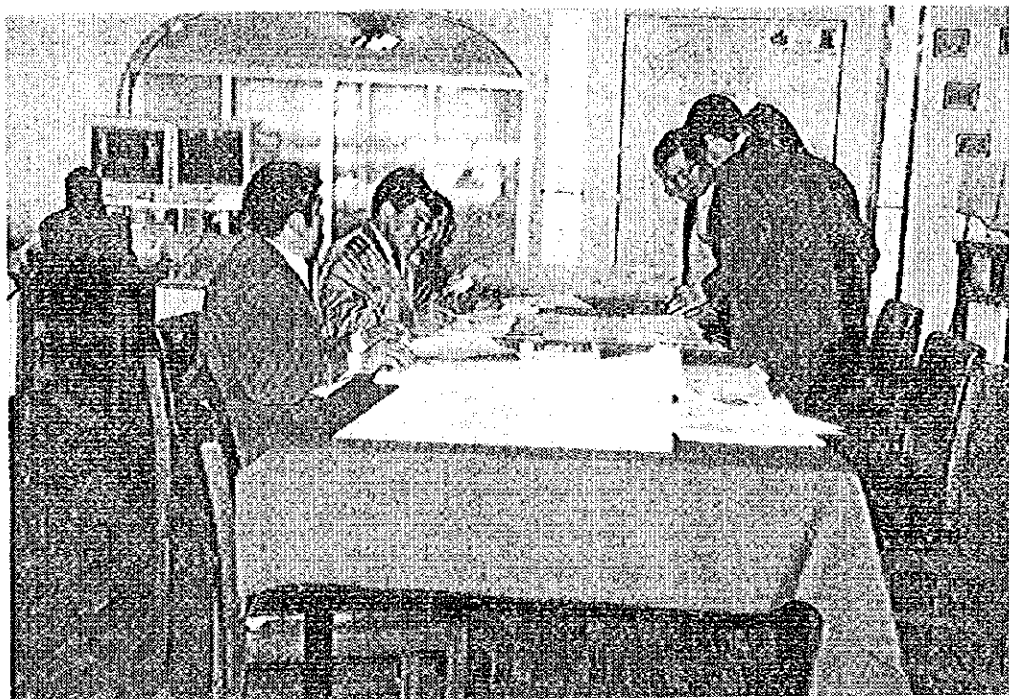


Reunión
de los trabajos

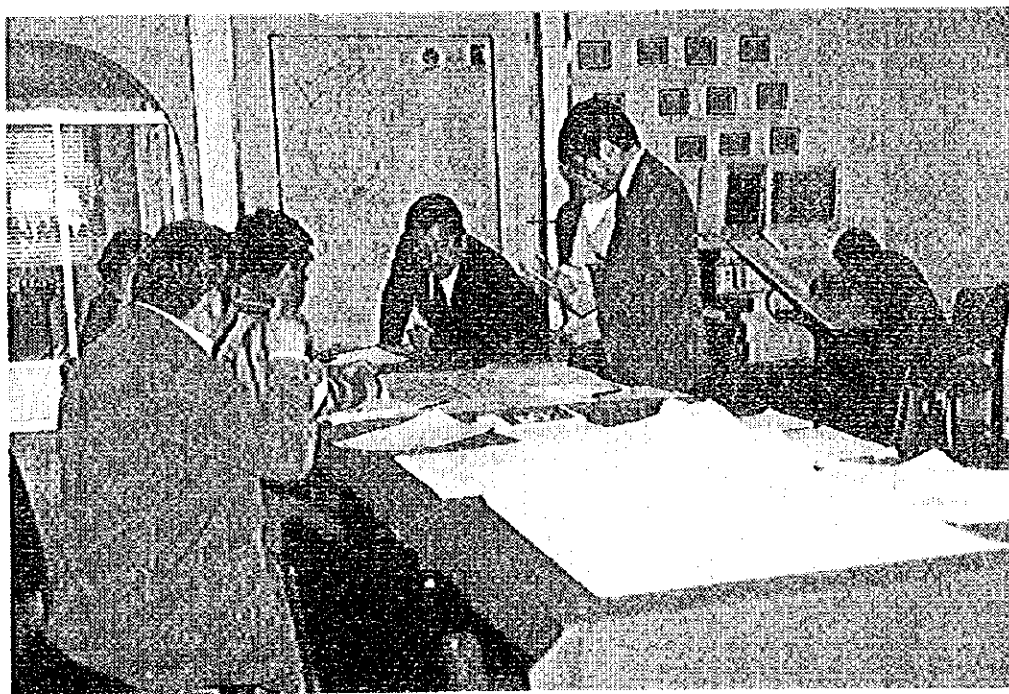


Reunión
de los trabajos

DELIBERACIONES SOBRE SYMBOLOS DE MAPAS Y ESPECIFICACIONES DE LA IMPRESION



Deliberaciones sobre las especificaciones de la impresión mediante la prueba de imprenta



Deliberaciones sobre el diseño cartográfico y las referencias

DIBUJO



Método de rayado (dibujo de las curvas de nivel)

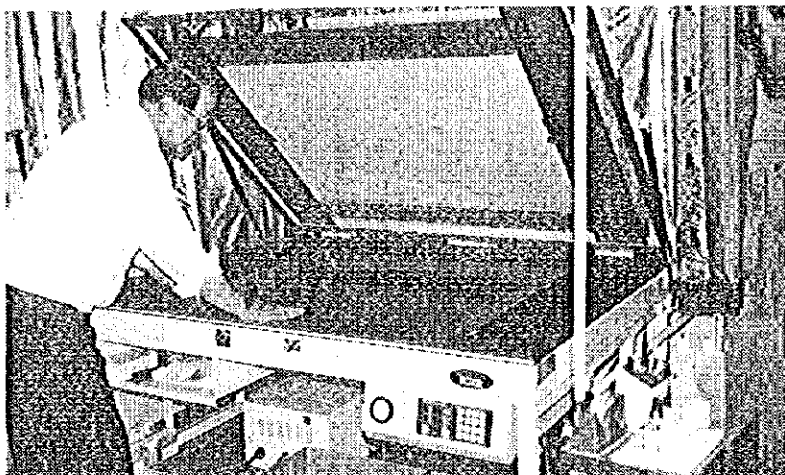


Elaboración de las planchas de máscara

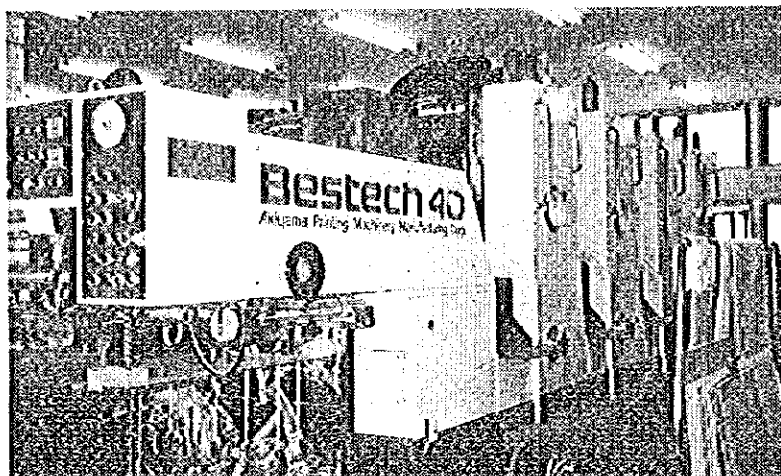


Trabajo de superposición de las anotaciones

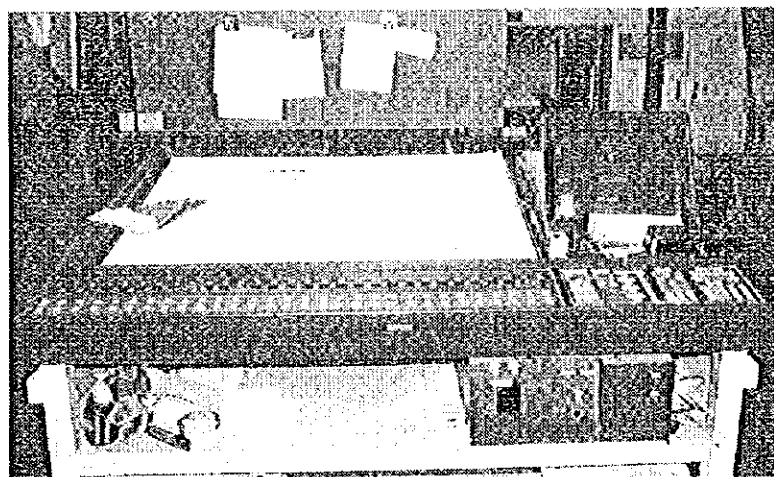
REPRODUCCION DE MAPAS



Trabajo de impresión de la placa PS



Impresora (4 colores) (BESTECH 40, AKIYAMA PRINTING MANUFACTURE CORP.)



Cuadro para control de las tonalidades cromáticas.
(Accesorio de la impresora arriba mencionada)

**LA CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA DE LA REGION
LA PAZ-BENI EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA
(INFORME FINAL)**

INDICE

MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO

PREFACIO

FOTOGRAFIAS

1. RESUMEN DEL ESTUDIO

1-1	Antecedentes del estudio	1
1-2	Objetivos del estudio	1
1-3	Regiones objeto del estudio	2
1-4	Principales especificaciones del estudio	2
1-5	Plan de operación para cada año	2
1-6	Diagrama de flujo de los trabajos para cada año	2
1-7	Resumen de los trabajos realizados en el primer año fiscal	2
1-8	Resumen de los trabajos realizados en el segundo año fiscal	8
1-9	Resumen de los trabajos realizados en el tercer año fiscal	9
1-10	Resumen de los trabajos realizados durante el cuarto año fiscal	12
1-11	Resultados finales de los estudios	15

2. INFORME SOBRE LOS ASUNTOS TECNICOS

2-1	Objetivos	16
2-2	Contenido de los estudios	16
2-3	Situación general del área del estudio	18
2-4	Plan del levantamiento	21
2-5	Toma de fotografías aéreas	21
2-6	Levantamiento de control terrestre	26
2-7	Nivelación y pinchado	34
2-8	Aerotriangulación	34
2-9	Diseño cartográfico	36
2-10	Identificación de campo	39
2-11	Trabajo de estereo restitución	42
2-12	Compilación	47
2-13	Comprobación de campo	50
2-14	Dibujo	52
2-15	Reproducción de mapas	68

3. CONSIDERACIONES

3-1	Consideraciones sobre los trabajos del primer año	70
3-2	Consideraciones sobre los trabajos del segundo año	71
3-3	Consideraciones sobre los trabajos del tercer año	72
3-4	Consideraciones sobre los trabajos del cuarto año	73

1. RESUMEN DEL ESTUDIO

1-1 Antecedentes del estudio

El Gobierno de la República de Bolivia es consciente de la importancia del Estudio en la confección de mapas topográficos, considerados como base para la implementación de los planes para los Proyectos de mejoramiento de la infraestructura de la economía y de la sociedad bolivianas, desarrollo y promoción de las ciudades y pueblos agrícolas, etc. Tal como se detalla a continuación, en febrero de 1991, el Gobierno del Japón recibió del Gobierno de la República de Bolivia, una solicitud de cooperación para la confección de un mapa topográfico de escala 1:50.000 para la región La Paz-Beni.

- 1) Para que el Gobierno de la República de Bolivia pueda superar la prolongada crisis económica, ha elaborado una Nueva Política Económica (NEP), para conseguir la estabilidad y revitalización económicas, aumento de las inversiones y de empleo, etc.
- 2) La región La Paz-Beni es geográficamente una planicie y tiene grandes recursos minerales por lo que es una de las regiones más importantes en la Nueva Política Económica, basado en el desarrollo de sus recursos naturales y de la promoción agrícola. Por lo tanto, para promover el desarrollo de esta región, el Gobierno de la República de Bolivia se ha propuesto poner en práctica, urgentemente, un Plan de Infraestructura Social que incluya la red vial, producción de energía eléctrica, suministro de agua potable y alcantarillado, canales de irrigación, etc.
- 3) La región cuenta en la actualidad sólo con mapas a escala de 1/500.000 pero, para implementar los planes de infraestructura y los planes económicos mencionados en el párrafo anterior, será necesario contar con mapas a escala 1:50.000.

El Gobierno del Japón respondió a este requerimiento enviando un Grupo de Estudio Preparatorio desde mediados de julio a principios de agosto de 1992 y se realizaron varias discusiones con la contraparte de este proyecto, el Servicio Geodésico de Mapas (de aquí en adelante referido como SGM). El 23 de julio de 1992, se decidió poner en práctica la presente visión del trabajo (S/W).

El presente Estudio utilizó la visión del trabajo (S/W) y se comenzó, a partir del año fiscal 1992 este Proyecto de 4 años de duración, el cual se describe a continuación.
Primer año (Año Fiscal 1992)

1-2 Objetivos del estudio

(1) Preparación de la cartografía básica

De acuerdo al requerimiento del Gobierno de la República de Bolivia, se procederá a la elaboración de la cartografía topográfica de la región La Paz - Beni que servirá como referencia básica para la preparación de un plan de desarrollo y preservación terrestre.

Escala 1:50,000 Formato 10' x 15' 64 hojas 5 colores

(2) Transferencia tecnológica

A través de este proyecto, se llevará a cabo la transferencia de tecnología de cartografía topográfica a las contrapartes.

1-3 Regiones objeto del estudio

Las regiones objeto del estudio se encuentran a 14°20" - 16°0" latitud sur y a 66°30" - 68°15" longitud oeste, en el centro de la República de Bolivia y comprende una superficie de 31,800 km². El alcance del estudio aparece indicado en la "Cartografía Topográfica de la Región La Paz - Beni en la República de Bolivia", al principio de este reporte.

1-4 Principales especificaciones del estudio

Las principales especificaciones del presente estudio aparecen en la Tabla 1-1.

1-5 Plan de operación para cada año

El plan de operaciones para cada año del Proyecto y el tipo y volumen de trabajo en cada año aparecen en la Tabla 1-2.

1-6 Diagrama de flujo de los trabajos para cada año

El flujo de trabajos para cada año aparece en la Figura 1-1.

1-7 Resumen de los trabajos realizados en el primer año fiscal

1-7-1 Aspectos generales del trabajo

Los trabajos a realizar en el primer año fiscal son los siguientes.

Primer año (1992)

Trabajos en Japón:

Trabajos preparatorios, Preparación del Plan de Operaciones, Aerotriangulación, Ploteo (12 mapas)

Levantamiento en el campo: Toma de fotografías aéreas, Levantamiento de Control Terrestre, Nivelación, Pinchado

1-7-2 Calendario de trabajos y período abarcado

Período : 1ro. de marzo de 1993 - 20 de diciembre de 1993

Período de levantamiento en el campo : 12 de mayo de 1993 - 12 de agosto de 1993

Tabla 1-1

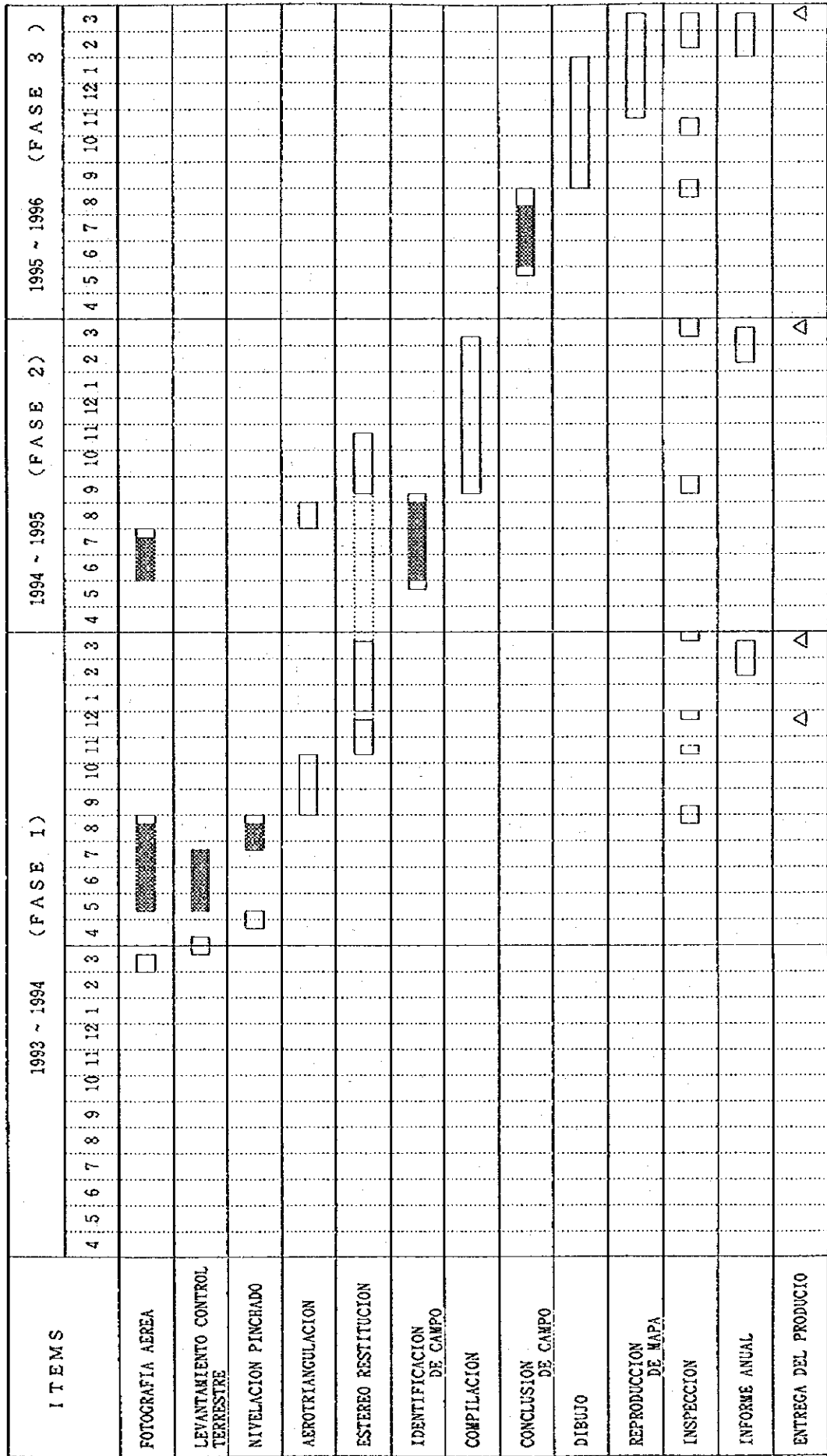
ESPECIFICACIONES TECNICAS

ITEMS	CONTENIDO	APLICACIONES
RESULTADOS FINALES	<p>FOTOGRAFIA AEREA: AMPLITUD DE ANGLO (15cm) ESCALA 1:60,000 APROX. 31,800 km² SOBREPOSICION 60 % TRANSPOSICION 30 % IGUALDAD 10 ° INCLINACION 3 °</p> <p>MAPA TOPOGRAFICO: ESCALA 1:50,000 64 HOJAS APROX. 31,800 km²</p> <p>(Mapa impreso en Español en 5 colores, 1,000 s/cada uno)</p>	<p>S/W. NOTAS DE INDICACION. MANUAL TECNICO DE AGRIMENSURA POR JICA.</p> <p>S/W NOTAS DE INDICACION</p>
SYMBOLOS DE MAPAS	<p>SYMBOLOS DE MAPAS 1/50,000 Y SU REGLA DE APLICACION POR SGM.</p> <p>(La aplicación detallada será tratada entre ambas partes.)</p>	S/W
ESPECIFICACIONES	<p>ELIPSOIDE DE REFERENCIA: PSAD 1956</p> <p>PROYECCION: U T M</p> <p>FORMATO: 10' X 15'</p> <p>INTERVALO DE CONTORNO : Principal 20m Suplementario 10m</p>	S/W. NOTAS DE INDICACION. MANUAL TECNICO DE AGRIMENSURA POR JICA
EXACTITUD	<p>PUNTO DE CONTROL TERRESTRE: 10⁻⁵</p> <p>NEVELACION ORDINARIA: 5cm/S</p> <p>EXACTITUD DEL MAPA: CLASE B (Horizontal: 1.0mm) (Elev. de punto: $\Delta h/3$) (Línea de contorno: $\Delta h/1$)</p>	S/W. NOTAS DE INDICACION. MANUAL TECNICO DE AGRIMENSURA POR JICA
REGLA DE APLICACION	MANUAL TECNICO DE AGRIMENSURA POR JICA	NOTAS DE INDICACION

Tabla 1-2 Planes anuales de operaciones y volumen de trabajo

Año fiscal	Nombre del trabajo	Volumen de trabajo	Aplicación
Primer año fiscal	Fotografías aéreas	Escala 1:60.000 22 cursos aprox. 808 fotos Cobertura de toma fotográfica aprox. 31.800 km ²	
	Levantamiento de control terrestre	Nuevos puntos de control 40 puntos	Medición por GPS
	Nivelación	Nivel ordinario 50 km Nivel 2 100 km	Ejecutado en SGM
	Pinchado	Punto existente 8 puntos Punto reciente 40 puntos Rutas de nivel existentes 500 km Rutas de nivel ordinario nuevos 50 km	Pinchado, total de 48 puntos
	Aerotriangulación	aprox. 724 modelos	
	Estereo restitución	Escala 1:50.000 aprox. 6.000 km ² (12 hojas)	
Segundo año fiscal	Estereo restitución	Escala 1:50.000 aprox. 10.000 km ² (20 hojas)	
	Confección del Informe	Informe (Fase I) 20 copias en español	
Tercer año fiscal	Fotografías aéreas	Escala 1:60.000 aprox. 80 hojas	Fotografías aéreas sin efectuar en el primer año fiscal
	Identificación de campo	aprox. 31.800 km ²	
	Aerotriangulación	aprox. 74 modelos	Fotografías aéreas sin efectuar en el tercer año fiscal
	Estereo restitución	Escala 1:50.0000 aprox. 15.800 km ² (32 hojas)	
	Compilación	Escala 1:50.000 aprox. 31.800 km ² (64 hojas)	
	Confección del Informe	Informe (Fase II) 20 copias en español	
Cuarto año fiscal	Conclusión de campo	aprox. 31.800 km ²	
	Dibujo	Aprox. 31.800 km ² (64 hojas)	
	Reproducción de mapa	64 hojas, 1002 copias de cada uno	2 copias para conservar en Japón
	Confección de informes	Informe final (Fase III) 20 copias en japonés 60 copias en español	

Figura I -- I PROGRAMA DE TRABAJO TENTATIVO



LEYENDA : □ PREPARACION ▨ LEV. CAMPO □ TRABAJO EN JAPON △ ENTREGA

1-7-3 Composición del Grupo y período de estadía

Jefe	Sr. Hiroyuki Matsuda	12 de mayo a 31 de agosto de 1993 26 de julio a 14 de agosto de 1993
Subjefe	Sr. Takashi Yokokawa	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Planificador	Sr. Tokihiko Kaminishi	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Jefe Ingeniero	Sr. Sakuzo Miyahara	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Inspector de fotografías	Sr. Gejiro Naito	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Ingeniero Mecánico	Sr. Tadaji Kurata	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Agrimensor	Sr. Katsuyuki Kondo	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Agrimensor	Sr. Masashi Suzuki	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Agrimensor	Sr. Masanobu Ishii	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Agrimensor	Sr. Yutaka Miyazaki	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Agrimensor	Sr. Kazuhiro Shibayama	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Agrimensor	Sr. Katsuhiko Sakuma	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Agrimensor	Sr. Atsushi Masano	12 de mayo a 14 de agosto de 1993
Agrimensor	Sr. Toshihiko Inoue	12 de mayo a 14 de agosto de 1993

1-7-4 Dirección de los trabajos en el campo

Para la dirección de los trabajos en el campo JICA envió la siguiente persona

Sr. Shigeaki Shinohara Jefe Delegado del Depto. Topográfico,
Instituto de Agrimensura Geográfica, Ministerio de la Construcción
Período de permanencia 16 de mayo de 1993 - 24 de mayo de 1993

1-7-5 Colaboración de las contrapartes

El SGM puso a disposición del Grupo de Estudio en el campo las contrapartes necesarias y se realizaron discusiones técnicas y se aprovechó la experiencia del trabajo de campo para realizar la transferencia tecnológica.

1.	Sr. Eduardo Vásquez V.	Director Ejecutivo SGM
2.	Sr. Edgar Sandóval C.	Subdirector SGM
3.	Sr. Ciro Pereyra S.	Jefe Depto. Operaciones
4.	Sr. Pedro Cuéllar V.	Jefe Depto. Fotogrametría
5.	Sr. Juan C. García A.	Jefe Depto. Geodesia y Topografía
6.	Sr. Hugo Durán Rosales	Subjefe Depto. Geodesia y Topografía
7.	Sr. Felix Maldonado Criales	Agrimensor
8.	Sr. Edgar Chogue Belzu	Agrimensor
9.	Sr. Silvio Cuba Mariaca	Agrimensor
10.	Sr. Bonifacio Matta Gutiérrez	Agrimensor
11.	Sr. Pedro Arteaga	Mecánico

1-7-6 Deliberaciones con SGM

Se realizaron deliberación con SGM al comienzo de los trabajos en el campo, a mediados de mayo de 1993 y al finalizar los trabajos, a principios de agosto de 1993.

(1) Deliberaciones al comienzo de los trabajos de campo

El Grupo de Estudio explico el Plan de Operaciones de todo el Estudio y se recibió su confirmación.

En cuanto a la ejecución de los trabajos, se confirmó con el SGM los elementos que éste tiene que suministrar. (Ver las Minutas de la discusión del Anexo-3).

Durante este período, el Representante Delegado de JICA en Bolivia, el Sr. Miura hizo entrega al Vicedirector Edgar Sandoval de SGM de la donación de 4 niveladores WILD (tipo NA2).

(2) Deliberaciones al final de los trabajos de campo

El Grupo de Estudio informó el estado y condiciones del trabajo del primer año y se recibió su confirmación. (Ver las minutas de discusiones del Anexo-4)

1-7-7 Planificación de los trabajos y su puesta en práctica

La Planificación y puesta en práctica de los trabajos aparece en el siguiente cuadro.

Tipo de trabajo	Planeado	Ejecutado	Observaciones
Toma de fotografías aéreas	31.800 km ² (808 fotos)	30.528 km ² (761 fotos)	Debido al mal tiempo, algunas de las fotos se harán en la siguiente fase
Levantamiento de control terrestre	40 puntos	45 puntos	Debido a que algunos de los puntos existentes no fueron buenos, se agregaron 5 puntos
Nivelación sencilla	50 km	50 km	
Pinchado Puntos control terrestre Líneas de nivelación	48 puntos 550 km	48 puntos 550 km	
Aerotriangulación	724 modelos	713 modelos	Debido que las fotografías no se terminaron parte de la aerotriangulación pasó a la fase siguiente
Ploteo	6.000 km ² (12 mapas)	6.000 km ² (12 mapas)	

1-8 Resumen de los trabajos realizados en el segundo año fiscal

1-8-1 Aspectos generales del trabajo

Los trabajos a realizar en el segundo año fiscal son los siguientes.

Segundo año (1993)

Trabajos en Japón: Trabajos preparatorios, Ploteo (20 mapas),
preparación del reporte

1-8-2 Calendario de trabajos y período abarcado

Período: 31 de enero de 1994 - 25 de marzo de 1994

1-8-3 Composición del Grupo y período de estadía

En este año, no fue formado el equipo de estudio, debido a que no se había sido programado ningún estudio de campo. Sin embargo, las 4 personas prestaron sus servicios a fin de administrar y dirigir los trabajos.

Jefe	Sr. Hiroyuki Matsuda
Subjefe	Sr. Takashi Yokokawa
Planificador	Sr. Tokihiko Kaminishi
Jefe Ingeniero	Sr. Sakuzo Miyahara

1-8-4 Entrenamiento de la contraparte

Uno de los contrapartes (se detalla a continuación) ha sido invitado por JICA a Japón a los efectos de recibir entrenamiento técnico.

Sr. Hugo Durán Rosales Entrenamiento para mediciones con GPS

Período: 22 de febrero de 1994 – 19 de abril de 1994

Temas del entrenamiento: Estudio geodésico, Levantamiento por el GPS

1-8-5 Planificación de los trabajos y su puesta en práctica

La Planificación y puesta en práctica de los trabajos aparece en el siguiente cuadro.

Tipo de trabajo	Planeado	Ejecutado	Observaciones
Ploteo	10.000 km ² (32 mapas)	10.000 km ² (32 mapas)	
Reporte	20 copias	20 copias	Español

1-9 Resumen de los trabajos realizados en el tercer año fiscal

1-9-1 Aspectos generales del trabajos

Los trabajos a realizar en el tercer año fiscal son los siguientes.

Trabajos en Japón:	Aerotriangulación, Estereo restitución (32 hojas), Compilación (64 hojas)
Trabajos de Bolivia:	Aerotriangulación, Identificación de campo

1-9-2 Calendario de trabajos y período abarcado

Período:	8 de mayo de 1994 – 29 de marzo de 1995
Período de levantamiento en el campo:	18 de mayo de 1994 – 10 de agosto de 1994

1-9-3 Composición del Grupo y período de estadía

Jefe	Sr. Hiroyuki Matsuda	18 de mayo de 1994 a 6 de junio de 1994 25 de julio de 1994 a 10 de agosto de 1994
Subjefe	Sr. Takashi Yokokawa	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Planificador de mapas	Sr. Tokihiko Kaminishi	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Jefe Ingeniero	Sr. Tomaharu Yokota	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Ingeniero Mecánico	Sr. Tadaji Kurata	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Agrimensor	Sr. Makoto Sueto	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Agrimensor	Sr. Shigeru Takahashi	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Agrimensor	Sr. Yutaka Miyazaki	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Agrimensor	Sr. Kasuhiro Shibayama	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Agrimensor	Sr. Tsuneo Kariya	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Agrimensor	Sr. Toshiharu Ozeki	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Agrimensor	Sr. Hiroyasu Otani	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994
Agrimensor	Sr. Nobuhiko Matsuyama	18 de mayo de 1994 a 10 de agosto de 1994

1-9-4 Dirección de los trabajos en el campo

Ha sido enviado a Bolivia, de JICA, un supervisor de trabajos para ese año fiscal.

Nombre:	Sr. Fumio Nishida
Pertenece al:	Instituto de Agrimensura Geográfica del Ministerio de Construcciones
Período de supervisión de trabajos:	18 de mayo de 1994 a 30 de mayo de 1994

1-9-5 Colaboración y entrenamiento de las contrapartes

El SGM puso a disposición del Grupo de Estudio en el campo las contrapartes necesarias y se realizaron discusiones técnicas y se aprovechó la experiencia del trabajo de campo para realizar la transferencia tecnológica.

1.	Sr. Eduardo Vásquez V.	Director Ejecutivo SGM
2.	Sr. Carlos Belmonte C.	Subdirector Ejecutivo SGM
3.	Sr. Ciro Pereyra S.	Jefe Depto. Operaciones
4.	Sr. Pedro Cuéllar V.	Jefe Depto. Fotogrametría
5.	Sr. Juan C. García A.	Jefe Depto. Geodesia y Topografía
6.	Sr. José Terán A.	Jefe Depto. de Cartografía
7.	Sr. Hugo Durán Rosales	Subjefe Depto. Geodesia y Topografía
8.	Sr. Félix Maldonado C.	Topógrafo
9.	Sr. Willy López M.	Topógrafo
10.	Sr. Carlos Gutiérrez C.	Topógrafo
11.	Sr. Tomás Larrea A.	Topógrafo
12.	Sr. Edgar Condori H.	Topógrafo
13.	Sr. Franklin Beltrán A.	Topógrafo
14.	Sr. Cristóbal Mendoza A.	Topógrafo
15.	Sr. Abraham Machaca H.	Topógrafo
16.	Sr. Angel Mollericona Q.	Topógrafo
17.	Sr. Rodolfo Nuñez Ch.	Topógrafo
18.	Sr. Tito Flores T.	Topógrafo
19.	Sr. Cleómedes Marca N.	Topógrafo
20.	Sr. Filiberto Lara M.	Supervisor Cartografía

Uno de los contrapartes (se detalla a continuación) ha sido invitado por JICA a Japón a los efectos de recibir entrenamiento técnico.

Nombre:	Sr. Antonio Pérez Valencia
Período de entrenamiento:	7 de febrero de 1995 a 9 de marzo de 1995
Entrenamientos en:	Levantamiento fotográfico, Confección de cartografías topográficas en general

1-9-6 Deliberación con SGM

(1) Al comienzo de los trabajos

Se llevaron a cabo a partir del 20 de mayo (viernes), en la sala de reuniones del SGM, las deliberaciones sobre el Plan de operaciones del tercer año (P/O). Se firmó la Minuta de deliberaciones anexada al informe.

También se llevaron a cabo reuniones a partir del 24 de mayo para discutir sobre los detalles de los trabajos de campo, entre los miembros del Grupo de estudio japonés, la contraparte boliviana, el SGM y todos los miembros del Grupo de estudio boliviano. En base a estas deliberaciones, se dieron comienzo a la toma de fotografías en el área de estudio (Grupos de estudio japonés y boliviano en conjunto) y el estudio de los nombre geografía (Grupo de estudio boliviano) a partir del 30 de mayo (Ver las Minutas de la discusión del Anexo-5).

(2) Al finalizar los trabajos

Se llevaron a cabo durante este año, deliberaciones técnicas y administrativas entre el 1 de agosto (lunes) y el 4 de agosto (jueves). La minuta de deliberaciones ha sido firmada de mútuo acuerdo y se anexa a este informe (Ver las Minutas de la discusión del Anexo-6).

(3) Otros

Se llevaron a cabo en la sala de reuniones del SGM, las deliberaciones sobre la cartografía, topografía y formato de mapas, desde mediados de junio hasta fines de julio de 1994.

Se detallan a continuación los temas deliberados.

- Si bien se deliberará en forma más detallada durante el estudio de campo del cuarto año, la reproducción de mapas se realizará en el cuarto año, en base a las propuestas presentadas por ambas partes, japonesa y boliviana.
- Se llevarán a cabo los trabajos de estereo restitución, tomando en cuenta los métodos utilizados en América del Sur, métodos internacionales de DMA y los mapas impresos más recientes.
- Se utilizarán las denominaciones determinadas por el SGM. Se detallan en el cuadro 5-2, los nombres de hojas de mapas (Ver las Minutas de la discusión del Anexo-7).

1-9-7 Planificación de los trabajos y su puesta en práctica

La Planificación y puesta en práctica de los trabajos aparece en el siguiente cuadro.

Tipos de trabajo	Plan	Resultado	Observaciones
Fotografía aérea	1.272 km ² (75 hojas)	1.272 km ² (78 hojas)	Un aumento de 3 hojas en relación con el número programado.
Identificación de campo	31.800 km ²	31.800km ²	
Aerotriangulación	70 modelos	70 modelos	
Estereo restitución	15.800km ² (32 hojas)	15.800km ² (32 hojas)	
Compilación	31.800km ² (64 hojas)	31.800km ² (64 hojas)	
Confección de los informes Informes en español	20 copias	20 copias	

1-10 Resumen de los trabajos realizados durante el cuarto año fiscal

1-10-1 Aspectos generales del trabajo

Durante el cuarto año de ejecución fueron llevados a cabo los siguientes trabajos:

Trabajos realizados durante el cuarto año (correspondiente al año fiscal japonés de 1995):

Trabajos en Japón: Trabajos preparativos, elaboración del plan de operaciones, dibujo, impresión y elaboración del informe final de los estudios.

Trabajos en Bolivia: Trabajos complementarios en el sitio

1-10-2 Calendario de trabajos y período abarcado

Período de ejecución de los estudios: 25 de mayo de 1995 – 31 de marzo de 1996.

Período de los trabajos en Bolivia: 4 de junio de 1995 – 10 de agosto de 1995.

1-10-3 Composición del Grupo y período de estadía

Jefe	Sr. Hiroyuki Matsuda	4 de junio a 23 de junio de 1995 25 de julio a 10 de agosto de 1995
Sub-jefe	Sr. Takashi Yokokawa	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Planificador	Sr. Tokihiko Kaminishi	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Jefe Ingeniero	Sr. Tomoharu Yokota	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Administrador de los equipamientos	Sr. Tadaji Kurata	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Ingeniero (Estudios complementarios)	Sr. Shigeru Iizuka	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Ingeniero (Estudios complementarios)	Sr. Shigeru Takahashi	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Ingeniero (Estudios complementarios)	Sr. Yutaka Miyazaki	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Ingeniero asistente (Estudios complementarios)	Sr. Kazuhiro Shibayama	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Ingeniero asistente (Estudios complementarios)	Sr. Yasumasa Kanno	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Ingeniero asistente (Estudios complementarios)	Sr. Nobuhiko Matsuyama	4 de junio a 10 de agosto de 1995
Ingeniero (encargado de las deliberaciones sobre el dibujo)	Sr. Takashi Sakai	4 de junio a 23 de junio de 1995

1-10-4 Dirección de los trabajos en el campo

Con el motivo de supervisar los trabajos en ejecución en Bolivia, fue enviado por JICA en calidad de supervisor:

Sr. Fumio Nishida, Sub-jefe de la Sección de Observaciones,
Departamento de Estudios de Movimientos Terrestres,
Instituto de Agrimensura Geográfica, Ministerio de Construcción.

Período de servicio: comprendido entre el 11 de junio y el 23 de junio de 1995.

1-10-5 Colaboración y entrenamiento de las contrapartes

En la ejecución del estudio de campo participaron los siguientes integrantes de la contraparte del SGM, a quienes fue destinada la transferencia técnica a través de las deliberaciones, los trabajos de campo, etc:

1. Sr. Juan Verduguez H.	Director Ejecutivo del SGM
2. Sr. Edgar Sandoval C.,	Subdirector del SGM
3. Sr. Antonio Perez V.	Jefe del Dpto. de Operaciones
4. Sr. Pedro Cuéllar V.	Director Administrativo
5. Sr. José Rocabado F.	Jefe de la Sección Cartografía
6. Sr. Miguel Ulloa G.	Sub-jefe de la Sección Cartografía
7. Sr. Javier Salinas S.	Sub-jefe de la Sección Geodesia y Topografía
8. Sr. Félix Maldonado C.	Topógrafo
9. Sr. Silvio Cuba M.,	Topógrafo
10. Sr. Tomás Larrea	Topógrafo
11. Sr. Bonifacio Mátta	Topógrafo
12. Sr. Jaime Cruz Y.	Topógrafo
13. Sr. Mirko Hernández	Alarife

En relación a este estudio, fue invitado por JICA al Japón para participar en un curso de entrenamiento técnico:

Sr. Félix Maldonado Criales,	Jefe topógrafo del Servicio Geodésico de Mapas
Período de entrenamiento:	11 de octubre a 18 de noviembre de 1995
Contenido del entrenamiento:	Compilación de mapas, dibujo e impresión de mapas

1-10-6 Deliberación con SGM

Al comienzo de los estudios de campo, a mediados del mes de junio de 1995 y posteriormente al final de dichos estudios, a principios del mes de agosto de 1995, se llevaron a cabo deliberaciones entre el equipo japonés y el SGM.

(1) Deliberaciones al comienzo de los estudios de campo

El equipo de estudio explicó el contenido del plan de operaciones (P/O) de los estudios del cuarto año, que fue aprobado por el SGM. Ambas partes reconfirmaron el contenido de las contribuciones y facilidades que el SGM otorgara al equipo japonés en la ejecución de su trabajo. (Refiérase al Anexo-8: Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación técnica al comienzo de los estudios del cuarto año en el sitio)

(2) Deliberaciones al finalizar los trabajos de campo

El equipo de estudio informó al SGM sobre el contenido de los trabajos realizados durante el cuarto año, contando con su aprobación.

Fueron reconfirmados los items a ser aplicados para los trabajos del cuarto año, tales como el diseño cartográfico, el diseño cromático, las especificaciones de la impresión, los nombres de lugares, etc., que fueran anteriormente discutidos en el período comprendido entre finales de junio y comienzos de julio de 1995.

El SGM expresó su deseo de que la parte japonesa enviara un experto japonés con el fin de desarrollar la cooperación técnica. (Refiérase al Anexo-9: Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación técnica al final de los estudios del cuarto año en el sitio)

(3) Otras deliberaciones

Durante el curso de la ejecución de los trabajos, fueron llevadas a cabo varias deliberaciones sobre el diseño cartográfico, la expresión de las anotaciones, las escrituras marginales para la impresión, el diseño cromático, etc.

El equipo de estudio presentó la idea final del diseño cartográfico, la prueba de imprenta, etc. Después de las deliberaciones, ambas partes llegaron al acuerdo mutuo final. (Refiérase a los Anexos-10 y 11: Minuta de las deliberaciones y sus documentos)

1-10-7 Planificación de los trabajos y su puesta en práctica

Los trabajos originalmente planificados y los realizados están resumidos en el siguiente cuadro:

Tipo de trabajo	Planificados	Ejecutados	Observaciones
Estudios complementarios de campo	31.800 km ²	31.800 km ²	
Dibujo	31.800 km ² (64 hojas)	31.800 km ² (64 hojas)	
Impresión	64 hojas, 1.002 mapas de c/u	64 hojas, 1.002 mapas de c/u	2 copias de c/u como reserva en japonés
Elaboración de los informes			
Informe final en japonés	20 copias	20 copias	
Informe final en español	60 copias	60 copias	

1-11 Resultados finales de los estudios

Los estudios para este proyecto fueron llevados a cabo durante el período de 4 años (37 meses) comprendido entre el mes de marzo de 1993 y el mes de marzo de 1996. Los resultados de los estudios ejecutados están resumidos en el siguiente cuadro (Tabla 1-3).

Tabla 1-3 Resultados de los estudios

Denominaciones	Cantidades	Contenidos	Observaciones
Fotografía aérea (películas negativas originales) (Impresiones positivas de contacto) (Diapositivas)	839 películas 839 películas 839 películas	Superficie: Aprox. 31.800km ² , 28 cursos de vuelo Escala: Aprox. 1:60.000 Un juego de los mapas de foto-índice	*Se ejecutaron en el primero y tercer año.
Levantamiento de los puntos de control terrestre (GPS)	45 puntos	Archivo de los resultados, archivo de las observaciones, archivo de cálculos y bocetos de puntos.	
Nivelación (nivelación sencilla)	50 km	Archivo de los resultados, archivo de las observaciones, archivo de cálculos y registro de las rutas.	
Punteado (puntos de control terrestre) (puntos de nivel existentes) (puntos de nivel sencillos)	48 puntos 500 km 50 km	Fotografías aéreas punteadas y anotadas, mapas punteados, etc. Idem. Idem.	*Se incluyen los tres puntos de referencia existentes. *Se refieren a los puntos de nivel de segunda clase instalados por el SGM. Se incluye una ruta de 100 km.
Aerotriangulación	783 modelos	Fotografías aéreas punteadas y anotadas, archivo de los cálculos, etc.	
Mapas manuscritos topográficos originales	64 hojas	Superficie: 31.800 km ² en escala 1:50.000	* Se incluyen las fotografías aéreas para los estudios de campo, etc.
Manuscritos originales de dibujo	64 hojas	20 ~ 28 placas para cada uno (placas de rayado, placas de máscara y placas de anotaciones)	* Son resultados para la corrección de los mapas
Películas negativas combinadas para la impresión	64 hojas negativas	5 placas para cada uno (placas combinadas de 5 colores)	* Son resultados para la impresión por reabastecimiento
Mapas topográficos de imprenta	64 hojas, 1.000 copias de cada uno	Mapas de 5 colores editados en español	

Nota : En esta Cuadro sólo figuran los resultados y documentos que deben ser entregados a la parte boliviana, que se encuentran especificados en el Alcance del Trabajo (S/W)