

2. INFORME SOBRE LOS ASUNTOS TECNICOS

2-1 Objetivos

En respuesta a la solicitud del Gobierno de Bolivia, fueron llevados a cabo los estudios para la elaboración de la cartografía topográfica a fin de ser utilizada como documentación básica para la planificación de diversos proyectos de desarrollo y conservación de la región La Paz-Beni de la República.

Para la elaboración de la cartografía topográfica, fueron ejecutados los siguientes trabajos:

- (1) Toma de las fotografías aéreas en escala 1:60.000 de un área de 31.800 km²
- (2) Elaboración de la cartografía topográfica en escala 1:50.000 de un área de 31.900 km², en 64 mapas de 5 colores

2-2 Contenido de los estudios

Los estudios se llevaron a cabo de acuerdo con las especificaciones de trabajos determinadas en el Alcance del Trabajo (S/W), que fuera acordado entre el SGM y JICA el día 23 de julio del año 1992 en la Ciudad de la Paz, República de Bolivia. Dichos estudios se ejecutaron en conformidad al cronograma indicado en el Figura 2-1. A continuación se resumen los asuntos objeto de los estudios:

(1) Toma de fotografías aéreas

La toma de las fotografías aéreas estuvo a cargo del SNA (Servicio Nacional de Aerofotogrametría) de la República de Bolivia.

Escala para la toma: 1:60.000 con uso de cámara de gran angular (f = 15 cm)

(2) Levantamiento de los puntos de control terrestre y marcación

Debido a la escasez de puntos de referencia existentes en Bolivia, se realizó el levantamiento de los puntos de control terrestre por medio del método del Sistema Global de Posicionamiento por Satélite (llamado GPS). Las ubicaciones de los puntos medidos fueron marcadas sobre las fotografías aéreas donde figuraban los puntos de control terrestre y luego utilizados para la realización de la aerotriangulación.

(3) Nivelación y marcación

Debido a la escasez de puntos de nivelación existentes en Bolivia, la nivelación por los puntos de nivel de segunda clase fue realizada por el SGM y el equipo de estudio se dedicó a la ejecución de la nivelación sencilla para la aerotriangulación y la comprobación de restitución.

(4) Aerotriangulación

Con el fin de determinar los elementos básicos para la comprobación de restitución y los puntos de control terrestre para la restitución, la aerotriangulación fue ejecutada por medio del método analítico de ajuste en bloque.

Figura 2-1 Preparación de cartografía topográfica de la región de La Paz-Beni de la República de Bolivia

Año fiscal	Plan de trabajos	Principales resultados
Primer año fiscal		Fotografías aéreas Puntos de control resultantes Resultados de nivelación Resultados de aerotriangulación Estereo restitución
Segundo año fiscal		Estereo restitución Informe
Tercer año fiscal		Fotografías aéreas Estereo restitución Compilación Informe
Cuarto año fiscal		Manuscritos original Dibujo original Reproducción de mapas Informe final



Trabajos en Bolivia



Trabajos en Japón

(5) Estéreoploteo

Se ejecutó la restitución mediante el restuidor estéreo. La elaboración de las 64 hojas del mapa se ejecutó, dividiéndola en tres partes durante el transcurso de los tres años de estudios.

(6) Identificación de campo

Los elementos necesarios para la elaboración de la cartografía tales como los nombres locales, las especies vegetales entre otros, fueron confirmados por medio de la identificación de campo, realizando la comparación con las fotografías aéreas en trabajo conjunto con los integrantes de la contraparte del SGM.

(7) Compilación

La elaboración de los mapas originales compilados fue ejecutada utilizando los mapas restituidos y los datos obtenidos mediante la identificación de campo.

(8) Identificación complementaria de campo

Las partes que se encontraron incompletas en los mapas originales fueron corregidas mediante la identificación complementaria de campo y se elaboraron los mapas originales de la cartografía topográfica.

(9) Dibujo

Para la elaboración de la impresión en 5 colores, se elaboraron los dibujos originales de la cartografía topográfica en forma de combinación de dibujos por cada color. Para este proceso fue aplicado el diseño cartográfico determinado mediante las deliberaciones con el SGM.

(10) Impresión

Fueron elaboradas las planchas de impresión (placas PS) por medio del método de planchas fotográficas y se ejecutó la impresión en 5 colores en offset.

El volúmen de los trabajos realizados arriba mencionados están indicados en los resultados de los estudios de el Tabla 1-3. A través de dichos trabajos fue llevada a cabo la transferencia tecnológica relativa a la elaboración de cartografía topográfica a los integrantes de la contraparte boliviana.

2-3 Situación general del área del estudio

(1) Geografía y topografía

Desde el punto de vista topográfico el territorio boliviano se divide en las siguientes tres zonas: zona oeste con sierras y altiplanos, zona de valles que se extiende en la pendiente oriental de la Cordillera Oriental y zona oriental baja. Las sierras de la zona oeste se dividen en dos cordilleras: la Cordillera Occidental ubicada a lo largo del Océano Pacífico con gran número de volcanos activos con alturas superiores a los 5.000 m sobre el nivel del mar y la Cordillera Real ubicada en la parte este del Lago

Titicaca en dirección noroeste-sureste con altas cumbres como el Monte Illimani, etc. En los lugares ubicados a alturas superiores a los 5.000 m sobre el nivel del mar se encuentran glaciares.

La pendiente oriental de la Cordillera Oriental está conformada por varias zonas de valles llamadas las Yungas. En especial, la zona ubicada aguas arriba del Río Beni forma valles con alturas de miles de metros y este río corre desde el sur hacia las tierras bajas del norte. En las tierras bajas del norte pertenecientes a la cuenca del Río Amazonas, se encuentran asimismo los ríos Beni y Mamore. En esta zona, de una topografía plana y cubierta de bosques tropicales, aparecen extensos esteros formados por las inundaciones de los ríos durante la época lluviosa.

El área objeto de este estudio se encuentra en la parte norte de la Ciudad de La Paz (ubicada a los 16°34' de Latitud Sur y a los 67°59' de Longitud Oeste) y limita con los 16°00' de Latitud Sur en su extremo inferior, y corresponde al área indicada en el mapa por satélite artificial de la Figura 2-2. Dentro de esta área se encuentran la pendiente oriental de la Cordillera Oriental y las tierras bajas de los ríos Beni y Mamore.

(2) Clima y vegetación

Desde el punto de vista de la latitud, Bolivia pertenece a la zona tropical, sin embargo, debido a que se encuentran tanto tierras bajas como altas, coexisten los climas tropical y glacial. En las tierras bajas objeto de este estudio se registra un clima tropical de altas temperaturas y elevada humedad y de vegetación selvática. En las Yungas de la pendiente oriental de la Cordillera Oriental que se encuentran a una altura menor de 3.000 m sobre el nivel del mar, la precipitación anual se ubica entre los 750 mm y 1.250 mm y la temperatura media anual alcanza los 25° C, mostrando un clima subtropical y con una variada vegetación de diversas especies.

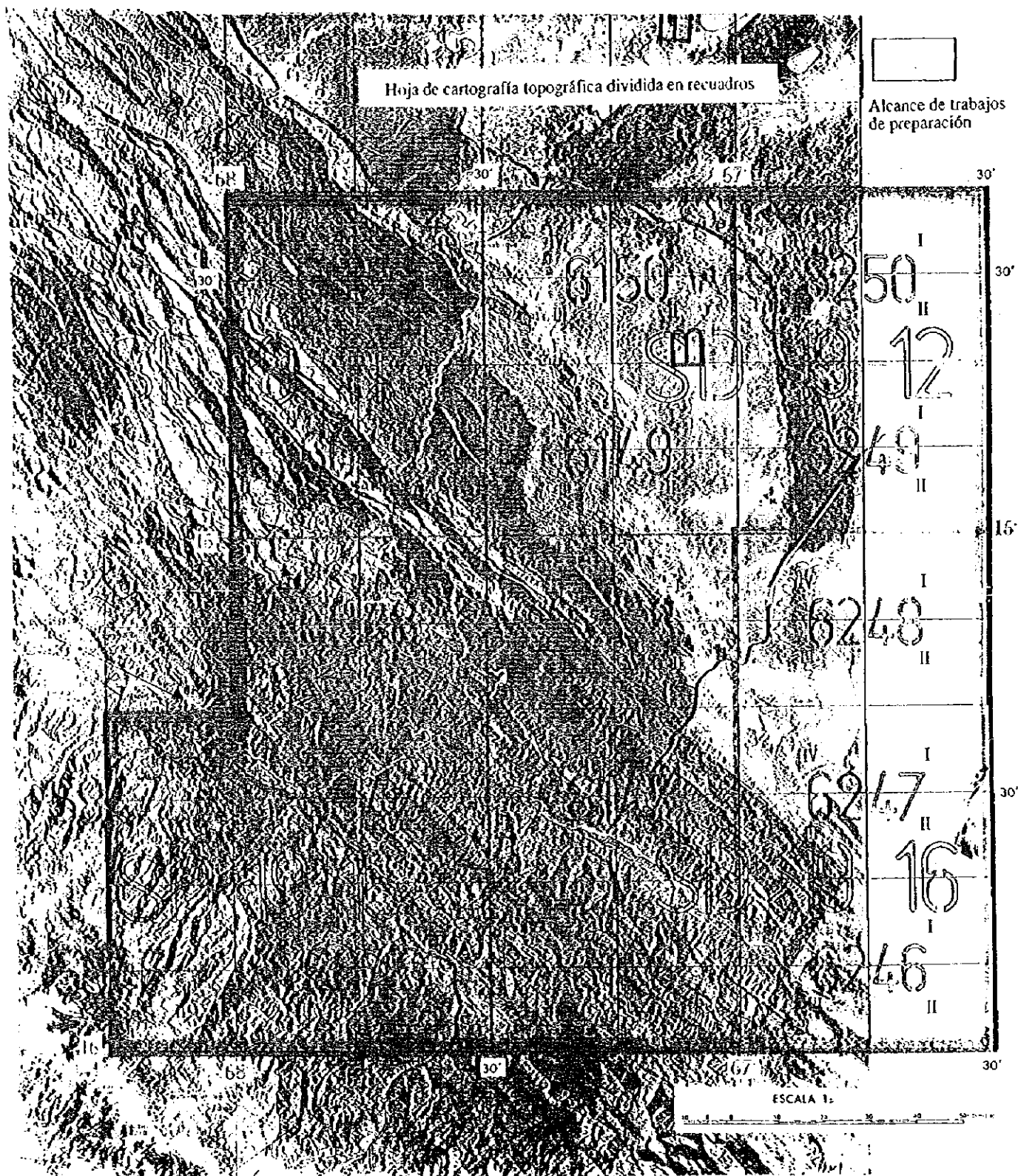
(3) Transporte y telecomunicación

Debido a que un tercio del territorio nacional es de conformación montañosa, tanto los ferrocarriles como el transporte terrestre se ven afectados y subdesarrollados. En la actualidad, las principales ciudades que se encuentran en las regiones al sur de la ciudad de La Paz gozan de una red de autopistas y vías de ferrocarril desarrolladas. Por el contrario, en las regiones al norte de la ciudad de La Paz, la Cordillera Oriental y los valles de las Yungas han constituido un obstáculo para el intercambio comercial.

En años recientes, fueron construidas carreteras entre la ciudad de La Paz y las ciudades del Departamento de Beni ubicadas a lo largo del río Beni, como asimismo se encuentra avanzada la construcción de la carretera que une la ciudad de La Paz con las Ciudades de Coroico y Caranavi, que era considerada como un paso de difícil tránsito. En el momento en que se finalice la construcción de dicha carretera, el área objeto de este estudio constituirá un centro de circulación comercial de la región norte, lo cual se espera que origine el desarrollo económico y el mejoramiento del nivel de vida de dicha región.

Con respecto a la telecomunicación, existen los servicios de cables microondas entre la ciudad de La Paz y las zonas rurales, los cuales no están en condiciones satisfactorias.

Figura 2—2 Alcance de preparación de cartografía topográfica



2-4. Plan del levantamiento

(1) Resumen

Antes del inicio de los estudios, se examinó el lineamiento para la ejecución de los trabajos de todos los períodos de estudio en base al informe y documentos anteriormente elaborados por el equipo de estudio preparatorio; se elaboraron los planes de trabajo y se completaron los trabajos preparativos a fin de que todas las tareas pudieran ser ejecutadas con seguridad sin ningún contratiempo. Simultáneamente se elaboraron los planes de operaciones, las especificaciones de la toma fotográfica y los documentos de su contratación.

(2) Plan de la toma de fotografías aéreas

El plan de la toma de fotografías aéreas se elaboró, tomando en consideración la cámara a utilizarse, la capacidad del avión para tomar las fotografías, la escala de la toma, la altura, las superposiciones de las fotografías, etc., en base al mapa topográfico en escala 1:200.000.

El plan de los cursos de las tomas se elaboró a partir de la comprensión de las ubicaciones de las zonas montañosas por medio de las fotografías tomadas por el satélite Landsat, a fin de que posteriormente estas tomas no afectaran los trabajos de aerotriangulación y restitución.

(3) Plan del levantamiento de los puntos de control terrestre

El plan de distribución de los puntos de referencia para comprobar la restitución y la de las rutas de nivelación se elaboró, de acuerdo con las normas para los trabajos en el extranjero estipuladas por JICA, tomando en consideración la distribución de los puntos de referencia y de nivelación existentes y las características topográficas del área objeto del estudio. Además, debido a que la mayor parte de dicha área es zona alta y montañosa, el itinerario de los servicios del transporte por helicóptero fue planeado de forma tal que el mismo esté en concordancia con los tiempos de la observación por el GPS.

2-5 Toma de fotografías aéreas

(1) Resumen

La toma de las fotografías aéreas que cubre el área objeto del estudio de 31.800 km² estuvo a cargo del SNA (Servicio Nacional de Aerofotogrametría).

Debido al clima inestable en las sierras de este de los Andes y en los valles de Yungas, la toma de las fotografías aéreas del área objeto del estudio, ha constituido una tarea bastante difícil. En el mes de junio del primer año de estudio, el avión ya se encontraba en condiciones para volar en el aeropuerto de La Paz. Existía el plan de que previamente un avión de reconocimiento diera un recorrido general a fin de conocer las condiciones climatológicas y luego un avión Lear-Jet realizara los vuelos para tomar las fotografías aéreas requeridas. Sin embargo, debido al clima no favorable para las tomas fotográficas (principalmente por la cantidad de nubes), en el primer año del estudio, pudieron ser tomadas el 96% de las fotografías requeridas y en el tercer año el resto faltante a fin de completar la fotografía de toda el área.

(2) Ejecución de la toma

Fueron ejecutadas las tomas de la fotografía aérea en los siguientes períodos: En el primer año, desde el mes de junio hasta el mes de octubre de 1993 y en el tercer año, desde el mes de junio hasta el mes de agosto de 1994. Los datos referentes a la ejecución de las tomas tales como la base aérea, modelo del avión, la cámara, etc. son los siguientes:

Base aérea:	Aeropuerto del Altiplano ubicado en las afueras de la ciudad de La Paz.
Avión utilizado para las tomas:	Aeronaves Lear-Jet, Fáb 25B No.010 (Refiérase a la fotografía del avión en las primeras páginas de este informe)
Cámara utilizada:	WILD RC-10, No.2905
Películas utilizadas:	KODAK, No.2905 La utilizada es una cámara cuya calibración fue verificada por la GEOLOGICAL SURVEY de los Estados Unidos de América.

(3) Procesamiento, inspección y compilación de las fotografías

Las películas ya utilizadas fueron reveladas en el SNA y el personal del equipo de estudio se encargó de realizar el control de calidad.

Los asuntos principales objeto de la inspección fueron los siguientes:

- Adecuación de las superposiciones verticales y horizontales.
- Cantidad de nubes.
- Desacuerdo de los cursos del vuelo
- Límites permisibles de los ángulos de inclinación (κ , ϕ , ω) de las fotografías tomadas.
- Cantidad de nieblas

De acuerdo con los resultados de la inspección, fue realizada nuevamente la toma de la fotografía de algunos cursos que fueron considerados inadecuados. Las anotaciones para las fotografías tomadas fueron escritas en inglés como figura a continuación:

Nombres zonales	Autoridades del proyecto	Escala de la toma	Fecha de la toma	Numeración de los cursos	Numeración de las fotografías
	SGM - JICA	1:60.000	21 05 93	F1	1

La numeración de los cursos comenzando con F1 a partir del primer curso en el extremo norte del área objeto de las tomas hasta F20. Las fotografías de los cursos nuevamente tomados fueron numerados con letras alfabéticas, como FA3, FB3, etc.

(4) Resultados de las tomas fotográficas

Las fotografías aéreas de todos los cursos fueron obtenidas como se indican en la Figura 2-3: Fotografías comprobadas. Las fechas de cada toma y el número de las películas tomadas de cada curso están resumidos en el Tabla 2-1.

Figura 2-3 Region de fotografias aéreas

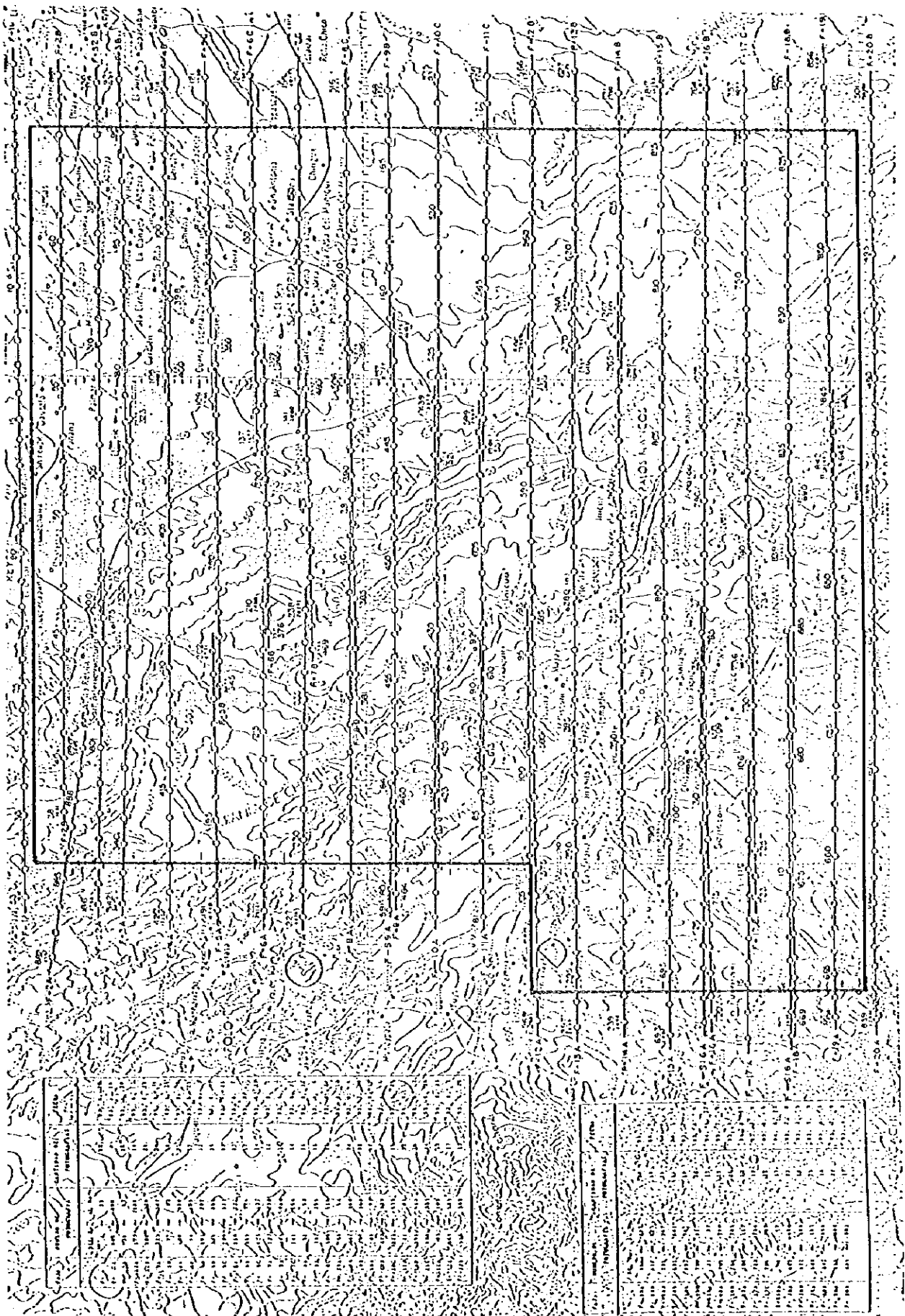


Tabla 2-1(1) Cantidad de fotografías y curso fotografiado 1

撮影コース FAJA	写真番号 NUMERO DE FOTOGRAFIA	写真枚数 CANTIDAD DE FOTOGRAFIAS	撮影年月日 FECHA
F- 1	2 ~ 33	32	'93. 6. 20
F- 2A	882 ~ 890	9	'93. 8. 15
F- 2B	38 ~ 67	30	'93. 6. 20
F- S2A	173 ~ 186	14	'93. 8. 2
F- S2B	300 ~ 320	21	'93. 6. 23
F- 3A	323 ~ 342	20	'93. 8. 7
F- 3B	77 ~ 92	16	'93. 6. 21
F- 4A	400 ~ 420	21	'93. 8. 6
F- 4B	94 ~ 105	12	'93. 6. 21
F- 5A	191 ~ 202	12	'93. 8. 2
F- 5B	345 ~ 359	15	'93. 8. 7
F- 5C	109 ~ 121	13	'93. 6. 21
F- 6A	210 ~ 222	13	'93. 8. 2
F- 6B	365 ~ 376	12	'93. 8. 7
F- 6C	123 ~ 137	14	'93. 6. 21
F- 7A	227 ~ 238	12	'93. 8. 2
F- 7B	469 ~ 480	12	'93. 8. 7
F- 7C	141 ~ 154	14	'93. 6. 21
F- 8A	38 ~ 53	16	'94. 8. 12
F- 8B	381 ~ 395	15	'93. 8. 6
F- 8C	506 ~ 516	11	'93. 6. 24
F- S9A	59 ~ 64	6	'94. 8. 12
F- 9A	441 ~ 464	24	'93. 8. 6
F- 9B	157 ~ 168	12	'93. 7. 20
F- 10A	65 ~ 75	11	'94. 8. 12
F- 10B	423 ~ 439	17	'93. 8. 6

Tabla 2-1(2) Cantidad de fotografías y curso fotografiado

撮影コース FAJA	写真番号 NUMERO DE FOTOGRAFIA	写真枚数 CANTIDAD DE FOTOGRAFIAS	撮影年月日 FECHA
F- 10C	521 ~ 535	15	'93. 6. 26
F- 11A	81 ~ 92	12	'94. 8. 12
F- 11B	599 ~ 613	15	'93. 8. 2
F- 11C	538 ~ 551	14	'93. 6. 26
F-S12A	93 ~ 105	13	'94. 8. 12
F- 12A	569 ~ 585	17	'93. 8. 2
F- 12B	555 ~ 566	12	'93. 6. 26
F- 13A	268 ~ 297	30	'93. 8. 2
F- 13B	616 ~ 627	12	'93. 7. 18
F- 14A	239 ~ 267	29	'93. 8. 2
F- 14B	631 ~ 641	11	'93. 7. 18
F- 15A	693 ~ 702	10	'93. 7. 9
F- 15B	790 ~ 817	28	'93. 8. 5
F-S16A	21 ~ 37	17	'94. 8. 12
F- 16A	709 ~ 720	12	'93. 7. 9
F- 16B	764 ~ 789	26	'93. 8. 5
F- 17A	106 ~ 117	12	'94. 8. 17
F- 17B	723 ~ 734	12	'93. 7. 9
F- 17C	736 ~ 757	22	'93. 8. 5
F-S18A	1 ~ 17	17	'94. 8. 12
F- 18A	669 ~ 690	22	'93. 7. 9
F- 18B	822 ~ 839	18	'93. 8. 5
F- 19A	643 ~ 667	25	'93. 7. 9
F- 19B	842 ~ 856	15	'93. 8. 5
F- 20A	859 ~ 880	22	'93. 7. 9
F- 20B	485 ~ 501	17	'94. 8. 8
合 計		859	

2-6 Levantamiento de control terrestre

(1) Generalidades

De los 48 puntos de control terrestre necesarios para la aerotriangulación, 45 son nuevos puntos determinados mediante observaciones con GPS. Según el plan inicial, se tenía planeado utilizar 8 puntos actuales y 40 puntos nuevos pero de los 8 puntos existentes, 5 son de difícil acceso mediante helicópteros y se ha modificado el plan, utilizando 3 de los puntos existentes y haciendo observaciones en 45 nuevos puntos. En la Figura 2-4 figura la red de los puntos de control terrestre obtenido por el GPS.

(2) Selección de puntos

La selección de los puntos de levantamiento de control terrestre, tanto de los nuevos como de los existentes se realizó teniendo en cuenta los siguientes puntos.

- 1) Existe una buena visibilidad de los mismos desde el vuelo y no hay obstáculos físicos, antenas transmisoras, líneas de alta tensión, lago, etc. que interfieran con las ondas eléctricas.
- 2) El pinchado es fácil
- 3) Son de fácil acceso y no existe peligro para llegar a los mismos.
- 4) Se distribuyen también en las zonas marginales del área objeto de la elaboración de la cartografía topográfica.
- 5) Dentro de la región a estudiar, debe haber un punto cada 5 - 8 modelos.

(con intervalos 2~3 curusos)

(3) Observaciones mediante GPS

Para la observación se utilizaron 4 unidades receptoras GPS de 2 frecuencias (TRIMBLE 4000 SST), se utilizó el método de medición de posiciones relativas con observaciones simultáneas de 4 puntos. Como resultado, se produjeron 27 sesiones de observación. El ángulo de altura del satélite GPS es de más de 20° y se limitaron los satélites que se pueden usar en la observación a más de 4; se fijó un tiempo de observación de 2 - 2,5 horas.

(4) Análisis de GPS

En el análisis de GPS, para los 3 puntos básicos existentes: el punto de medición 51 (SANTA FE), el punto de medición 52 (CHARO), el punto de medición 53 (LON), se utilizaron los datos de las observaciones GPS en el campo y se estudió la presión de los datos en el campo pero la precisión relativa de cada punto no converge hacia la precisión especificada y fue necesario realizar cálculos de corrección final con las coordenadas del punto de medición 51 y utilizando el ángulo de orientación del punto 51 al punto 52.

Los datos de el elipsoide de referencia utilizada para el cálculo fueron las siguientes.

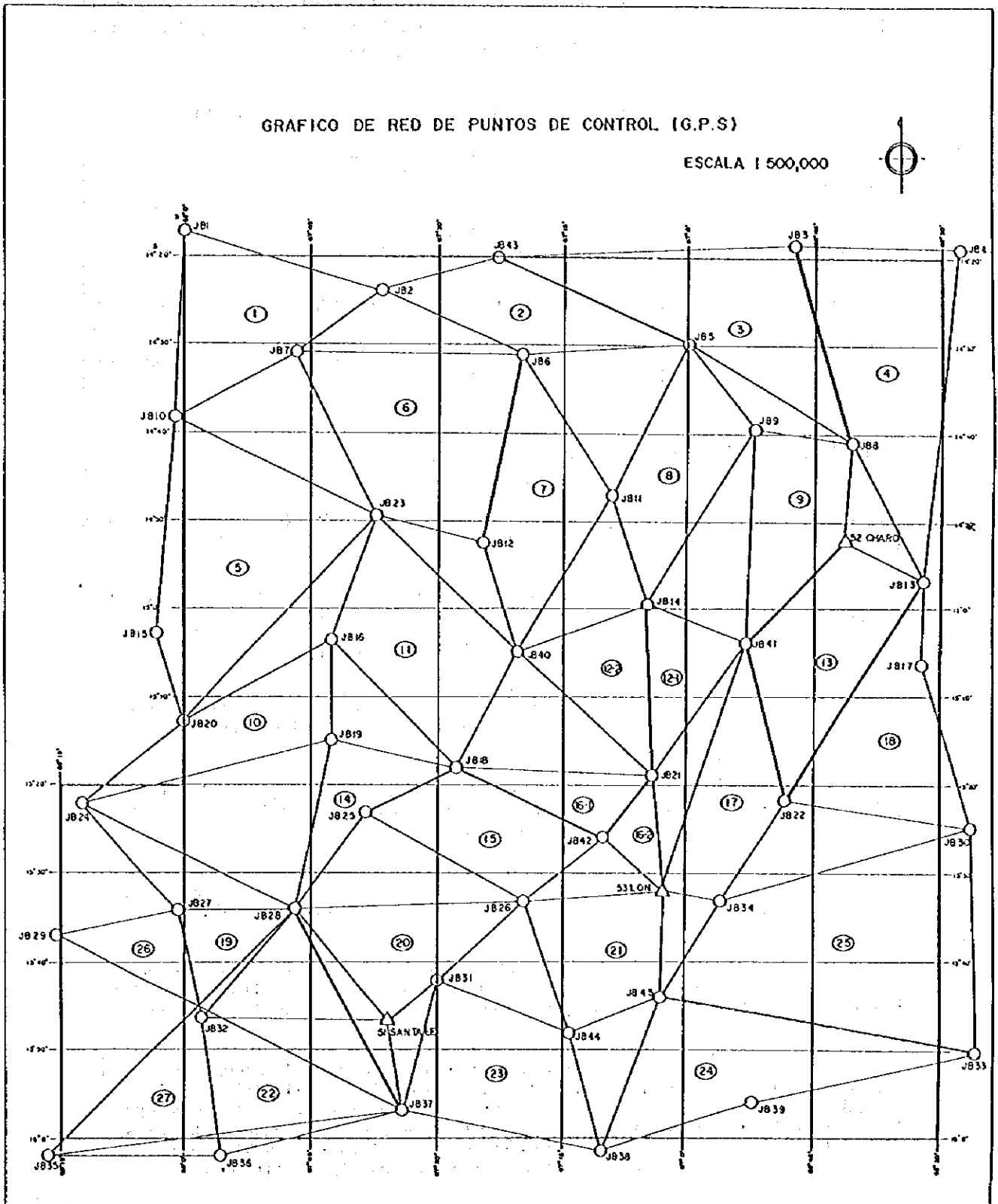
WG-84 Sistema geodésica:

Radio de ovalación (a) = 6.378, 137 Aplastamiento (f) = 1/298,257223563

PSAD Sistema geodésica:

Radio de ovalación (a) = 6.378, 388 Aplastamiento (f) = 1/297

Figura 2-4 Red de observacion para puntos de control

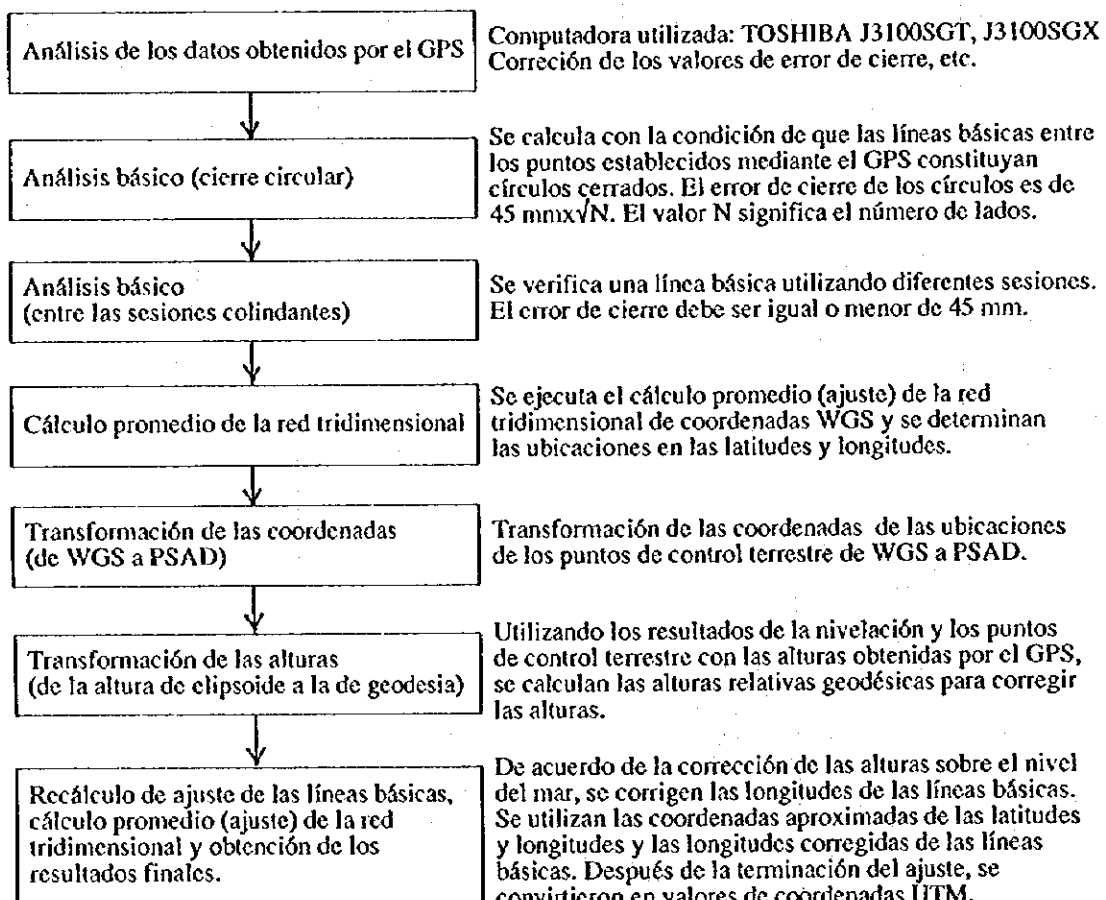


Con respecto a la región estudiada, los resultados de las coordenadas de observación (WGS-84) y los resultados de las coordenadas existentes en la República de Bolivia (que utiliza la ovalación internacional PSAD) y sus diferencias se han analizado y se ha establecido la desviación (desplazamiento) de ovalaciones.

Comparación del resultado del puntos básico: No 51 (SANTA FE)

Tridimensional Elipsoide	X	Y	Z
WGS-84	2,340,603.5056	-5,677,738.9242	-1,723,440.4668
PSAD	2,340,902.3297	-5,677,977.3641	-1,723,070.7820
Desplazamiento	-298.8871	238.4399	-369.6848

El cálculo se realiza en el siguiente orden:



(5) Resultados del cálculo

1) Nivelación por el GPS

A través de la ejecución del trabajo de nivelación directa, se determinaron las alturas de 17 puntos de referencia obtenidos por el GPS. Con la condición de que el diferencial en el punto de Santa Fé fuera de 0, se determinaron las alturas relativas geodésicas como se indican en el Tabla 2-2. Estos valores fueron utilizados para la conversión de las alturas arriba mencionadas. La distribución geodésica está indicada en la Figura 2-5.

2) Cálculo de ajuste de las coordenadas

Se utilizaron los siguientes 3 puntos de referencia existentes para el análisis por el GPS: El punto de medición 51 (Santa Fé), el punto de medición 52 (Charo) y el punto de medición 53 (Lon).

Los resultados del cálculo de ajuste no pudieron obtener datos con la precisión requerida, debido a la imprecisión de las ubicaciones en las coordenadas de dichos 3 puntos de referencia existentes. En consecuencia, el cálculo fue ejecutado nuevamente con la condición de que los valores de las coordenadas del punto de medición 51 (Santa Fé) y el ángulo entre el punto de medición 51 y el punto de medición 52 (Charo) fueron fijos.

Los resultados del cálculo de la red figuran en el Tabla 2-3. Asimismo, las precisiones resultantes del ajuste de las coordenadas son las siguientes:

Error promedio al cuadrado de una dirección de observación: $0. \text{' } 21$
Valor máximo de desviación de las coordenadas: $M_x = 0,100 \text{ m}$
 $M_y = 0,170 \text{ m}$
 $M_z = 0,210 \text{ m}$

Los resultados de las diferencias entre los valores existentes y los calculados en este estudio de los puntos de referencia existentes son los siguientes:

Puntos de referencia	0052 (CHARO)		0053 (LON)	
	N (X)	E (Y)	N (X)	E (Y)
Valores existentes	8.354.576,036	748.420,450	8.281.593,200	709.813,333
Nuevos valores calculados	8.354.578,665	748.423,051	8.281.593,463	709.814,648
Diferencias	-2,629	-2,601	-0,293	-1,315

Asimismo, fueron utilizadas como valores del punto de medición 51 (Santa Fé), considerado como un punto fijo, las siguientes cifras:

(Santa Fé): Lat. $15^{\circ} 46' 21. \text{' } 46700 \text{ W}$
Lon. $67 35 41. 09000 \text{ S}$
Hei. 1941.600 (m)

En cuanto al detalle del cálculo, refiérase a los suplementos de "Archivo del análisis por el GPS", "Libro del cálculo" y "Tabla de control de la precisión".

Tabla 2--2 Cálculo de alturas de geode relativo

La unidad de medida son m

Nombre del punto	Altura de ovalación	Altitud	Alturagoodésica	Nombre del punto	Altura de ovalación	Altitud	Alturagoodésica
			Altitud INTERNACIONAL				Altitud INTERNACIONAL
JB- 1	368.837	367.588	+ 1.249	JB-25	381.145	382.104	- 0.959
JB- 2	277.244	277.151	+ 0.093	JB-26	403.690	406.327	- 2.637
JB- 3	169.181	169.177	+ 0.004	JB-27	516.230	515.690	+ 0.540
JB- 4	168.061	164.540	+ 3.521	JB-28	447.279	447.790	- 0.511
JB- 5	176.707	178.217	- 1.510	JB-29	1432.233	1431.102	+ 1.131
JB- 6	224.895	226.576	- 1.681	JB-30	225.583	228.945	- 3.362
JB- 7	271.588	271.149	+ 0.439	JB-31	1354.546	1355.742	- 1.196
JB- 8	181.997	183.606	- 1.609	JB-32	1171.525	1171.707	- 0.182
JB- 9	183.848	185.719	- 1.871	JB-33	259.310	263.094	- 3.784
JB-10	549.810	548.886	+ 0.924	JB-34	831.783	833.730	- 1.947
JB-11	246.611	249.772	- 3.161	JB-35	4769.030	4768.980	- 0.050
JB-12	248.734	250.125	- 1.391	JB-36	1427.888	1428.325	- 0.437
JB-13	183.888	187.057	- 3.169	JB-37	691.508	691.278	+ 0.230
JB-14	247.231	251.429	- 4.198	JB-38	912.447	914.697	- 2.250
JB-15	1711.580	1710.660	+ 0.920	JB-39	527.012	529.889	- 2.877
JB-16	267.408	267.598	- 0.190	JB-40	278.566	280.269	- 1.703
JB-17	193.417	196.742	- 3.325	JB-41	206.143	210.943	- 4.800
JB-18	319.992	321.354	- 1.362	JB-42	1136.725	1138.824	- 2.099
JB-19	302.257	302.712	- 0.455	JB-43	182.819	183.255	- 0.436
JB-20	1956.592	1955.555	+ 1.037	JB-44	511.512	513.616	- 2.104
JB-21	488.814	491.253	- 2.439	JB-45	464.778	466.938	- 2.160
JB-22	228.075	230.912	- 2.837	0051	1918.600	1918.600	0.000
JB-23	236.243	236.533	- 0.290	0052	188.334	191.573	- 3.239
JB-24	1112.050	1109.499	+ 2.551	0053	1594.578	1596.420	- 1.842

Comparaciones tomando como punto de referencia el SANTA FE(0051) (altura=0)

Figura 2-5 MAPA GEODAL

基準点 51 (SANTA FE) を固定 ($\Delta h = 0.0$) した

相対ジオイド高を示す。(単位: m)

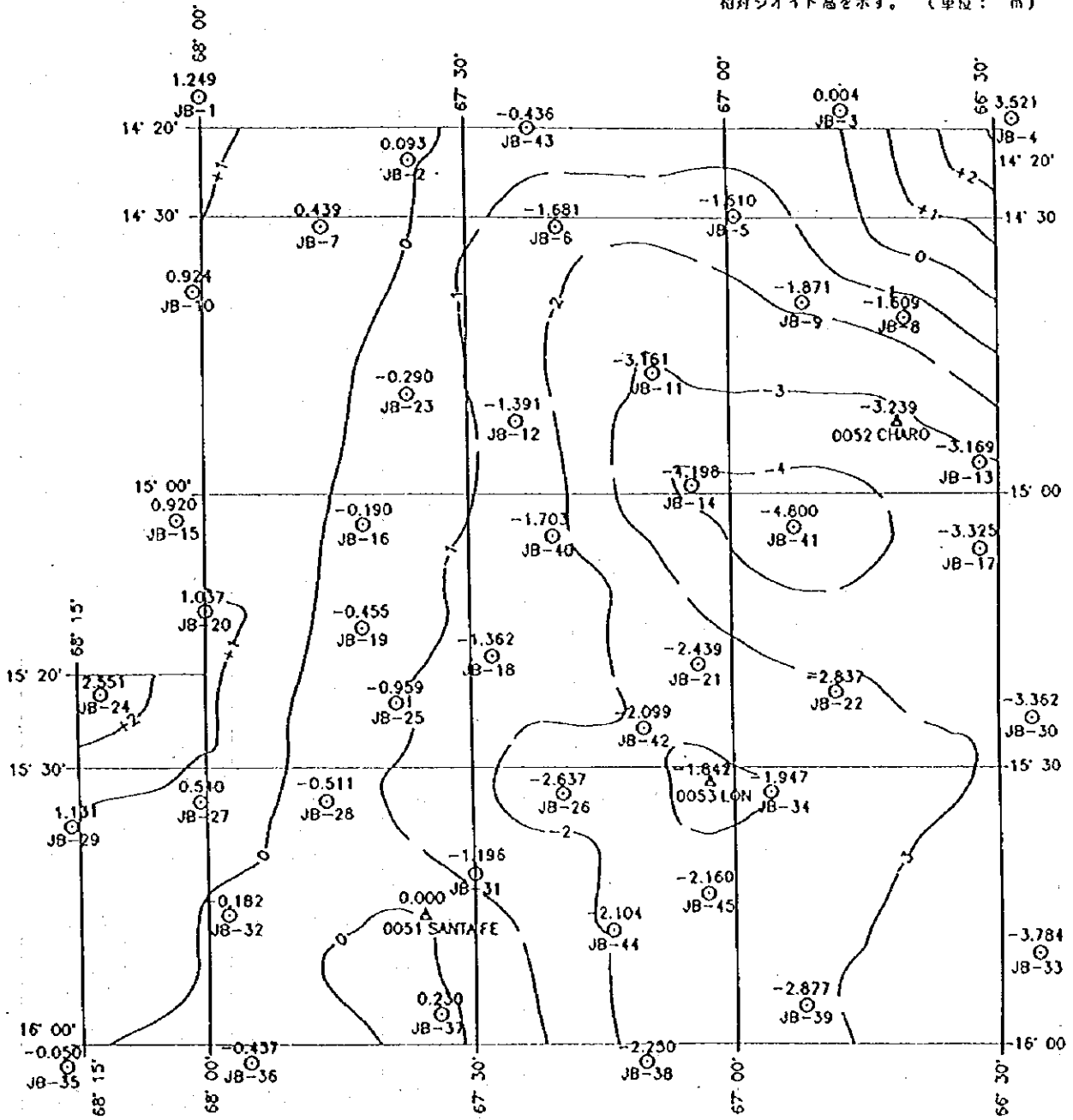


Tabla 2-3(1) Lista de resultados

標定点	緯度	經度	N (X)	E (Y)	標高	NOTA
JB51	- 15 46 21.4670	- 67 35 41.0900	8255692.120	650538.081	1918.60	RESULTADOS DE PUNTOS CONOCIDOS
JB01	- 14 17 05.5786	- 68 00 00.0047	8420515.864	607865.458	367.59	G. P. S. NIVELACION
JB02	- 14 23 42.6589	- 67 36 50.4300	8408099.588	649433.879	277.15	RESULTADOS DE NIVELACION
JB03	- 14 18 02.5530	- 66 46 29.3416	8417845.954	740046.471	169.18	G. P. S. NIVELACION
JB04	- 14 18 12.8132	- 66 27 42.4822	8417183.358	773828.688	164.54	RESULTADOS DE NIVELACION
JB05	- 14 29 49.8717	- 66 59 41.5191	8396320.413	716109.841	178.22	G. P. S. NIVELACION
JB06	- 14 31 12.6664	- 67 19 52.6487	8394066.990	679822.032	226.58	RESULTADOS DE NIVELACION
JB07	- 14 30 45.2903	- 67 46 40.0371	8395212.676	631703.910	271.15	G. P. S. NIVELACION
JB08	- 14 40 38.5991	- 66 41 04.0291	8376059.315	749377.565	183.61	RESULTADOS DE NIVELACION
JB09	- 14 38 57.7187	- 66 52 06.9219	8379355.720	729567.408	185.72	G. P. S. NIVELACION
JB10	- 14 38 11.9401	- 68 00 58.8651	8381612.628	605934.858	548.89	G. P. S. NIVELACION
JB11	- 14 46 57.4241	- 67 09 08.3593	8364879.525	698876.630	249.77	G. P. S. NIVELACION
JB12	- 14 52 20.1320	- 67 24 39.5378	8355174.665	670958.263	250.13	G. P. S. NIVELACION
JB13	- 14 56 46.3256	- 66 32 09.9177	8346134.372	765037.010	187.06	G. P. S. NIVELACION
JB14	- 15 00 31.2324	- 67 04 41.1034	8339797.000	706654.074	251.43	RESULTADOS DE NIVELACION
JB15	- 15 02 51.2195	- 68 03 08.5217	8336175.143	601863.208	1710.66	G. P. S. NIVELACION
JB16	- 15 03 41.0250	- 67 42 30.1877	8334456.942	638834.343	267.60	G. P. S. NIVELACION
JB17	- 15 06 32.1454	- 66 32 07.7702	8328120.444	764900.190	196.74	G. P. S. NIVELACION
JB18	- 15 17 19.3376	- 67 28 19.4568	8309144.576	664064.748	321.35	G. P. S. NIVELACION
JB19	- 15 15 05.1241	- 67 42 07.9869	8313429.895	639372.793	302.71	G. P. S. NIVELACION
JB20	- 15 12 10.1258	- 67 59 40.4243	8318973.385	607998.673	1955.56	G. P. S. NIVELACION
JB21	- 15 19 08.3196	- 67 04 06.2974	8305449.236	707391.070	491.25	G. P. S. NIVELACION
JB22	- 15 21 36.7590	- 66 48 29.8657	8300619.852	735284.627	230.91	G. P. S. NIVELACION
JB23	- 14 49 15.3392	- 67 37 11.6110	8361003.116	648513.229	236.53	G. P. S. NIVELACION

Tabla 2-3(2) Lista de resultados

標定点	緯度	經度	N (X)	E (Y)	標高	NOTA
JB24	- 15 21 45.3085	- 68 11 52.5770	8301389.971	586086.540	1109.50	RESULTADOS DE NIVELACION
JB25	- 15 23 02.1203	- 67 38 34.6983	8298731.956	645644.768	382.10	G.P.S. NIVELACION
JB26	- 15 33 19.4177	- 67 19 58.4102	8279525.359	678784.575	406.33	RESULTADOS DE NIVELACION
JB27	- 15 34 21.8281	- 68 01 25.6058	8278066.012	604675.038	515.69	G.P.S. NIVELACION
JB28	- 15 34 49.7461	- 67 47 10.4464	8277077.339	630143.749	447.79	RESULTADOS DE NIVELACION
JB29	- 15 37 14.6317	- 68 15 32.1916	8272857.607	579439.897	1431.10	G.P.S. NIVELACION
JB30	- 15 25 18.5725	- 66 26 18.4383	8293362.021	774928.192	228.95	G.P.S. NIVELACION
JB31	- 15 42 02.3798	- 67 29 11.1606	8263574.827	662200.518	1355.74	RESULTADOS DE NIVELACION
JB32	- 15 46 31.8106	- 67 57 51.8320	8255603.593	610933.244	1171.71	G.P.S. NIVELACION
JB33	- 15 49 44.1297	- 66 25 35.9483	8248277.666	775650.121	263.09	G.P.S. NIVELACION
JB34	- 15 32 55.4055	- 66 55 49.3844	8279885.816	721972.147	833.73	G.P.S. NIVELACION
JB35	- 16 02 27.7946	- 68 16 40.9571	8226367.766	577232.320	4768.98	G.P.S. NIVELACION
JB36	- 16 01 12.2163	- 67 55 41.4079	8228528.464	614675.795	1428.33	G.P.S. NIVELACION
JB37	- 15 57 03.2412	- 67 34 06.4473	8235948.565	653220.138	691.28	RESULTADOS DE NIVELACION
JB38	- 16 01 25.6512	- 67 10 03.5106	8227546.086	696060.112	914.70	G.P.S. NIVELACION
JB39	- 15 55 54.1854	- 66 52 08.8209	8237431.738	728117.985	529.89	G.P.S. NIVELACION
JB40	- 15 05 00.5119	- 67 20 36.8519	8331751.625	678038.091	280.27	G.P.S. NIVELACION
JB41	- 15 04 09.6986	- 66 52 58.5364	8332889.161	727581.915	210.94	RESULTADOS DE NIVELACION
JB42	- 15 25 56.2252	- 67 09 08.9050	8292989.425	698255.926	1138.82	G.P.S. NIVELACION
JB43	- 14 19 54.5651	- 67 22 57.0853	8414946.894	674446.469	183.26	RESULTADOS DE NIVELACION
JB44	- 15 48 06.3796	- 67 13 56.6542	8252174.964	689336.610	513.62	G.P.S. NIVELACION
JB45	- 15 43 59.2979	- 67 03 04.2543	8259599.016	708824.637	466.94	G.P.S. NIVELACION
JB53	- 15 32 03.5850	- 67 02 37.8060	8281593.495	709814.648	1596.42	RESULTADOS DE NIVELACION
JB52	- 14 52 17.5116	- 66 41 28.5389	8354578.665	748423.051	191.57	RESULTADOS DE PUNTOS CONCORDS

2-7 Nivelación y pinchado

(1) Nivelación

Se realizaron los trabajos de nivelación sencilla sobre 50 kms de la carretera nacional de Yucumo a San Borja y sobre 100 kms de la carretera nacional de Yucumo a Rurrenabaque. El equipo de topógrafos del SGM ejecutó los trabajos de nivelación de segunda clase.

Se realizaron las observaciones de ida y vuelta, instalando mojones provisionales cada 10 kms.

Dichas observaciones se ejecutaron, confirmando que la precisión de la observación fuera igual o menor de $5 \text{ cm}\sqrt{s} \text{ km}$.

(2) Pinchado de los puntos de nivelación y de los puntos independientes de altura

En el momento de la identificación de campo, se estudiaron los puntos de nivelación que se encuentran dentro del área objeto de la elaboración de la cartografía topográfica. Las ubicaciones de los mojones cuyas existencias fueron reconocidas, fueron marcadas en la fotografía aérea y se utilizaron para la aerotriangulación. Asimismo, las ubicaciones y las alturas sobre el nivel del mar de dichos mojones fueron indicadas en los mapas topográficos. Las ubicaciones de los nuevos puntos independientes de altura obtenidos por la nivelación fueron pinchadas en la fotografía aérea y se utilizaron para la aerotriangulación. Asimismo, estos puntos fueron expresados en los mapas topográficos con sus ubicaciones y alturas sobre el nivel del mar.

Las ubicaciones de los puntos de nivelación y de las rutas del trabajo de nivelación están indicadas en la Figura 2-6.

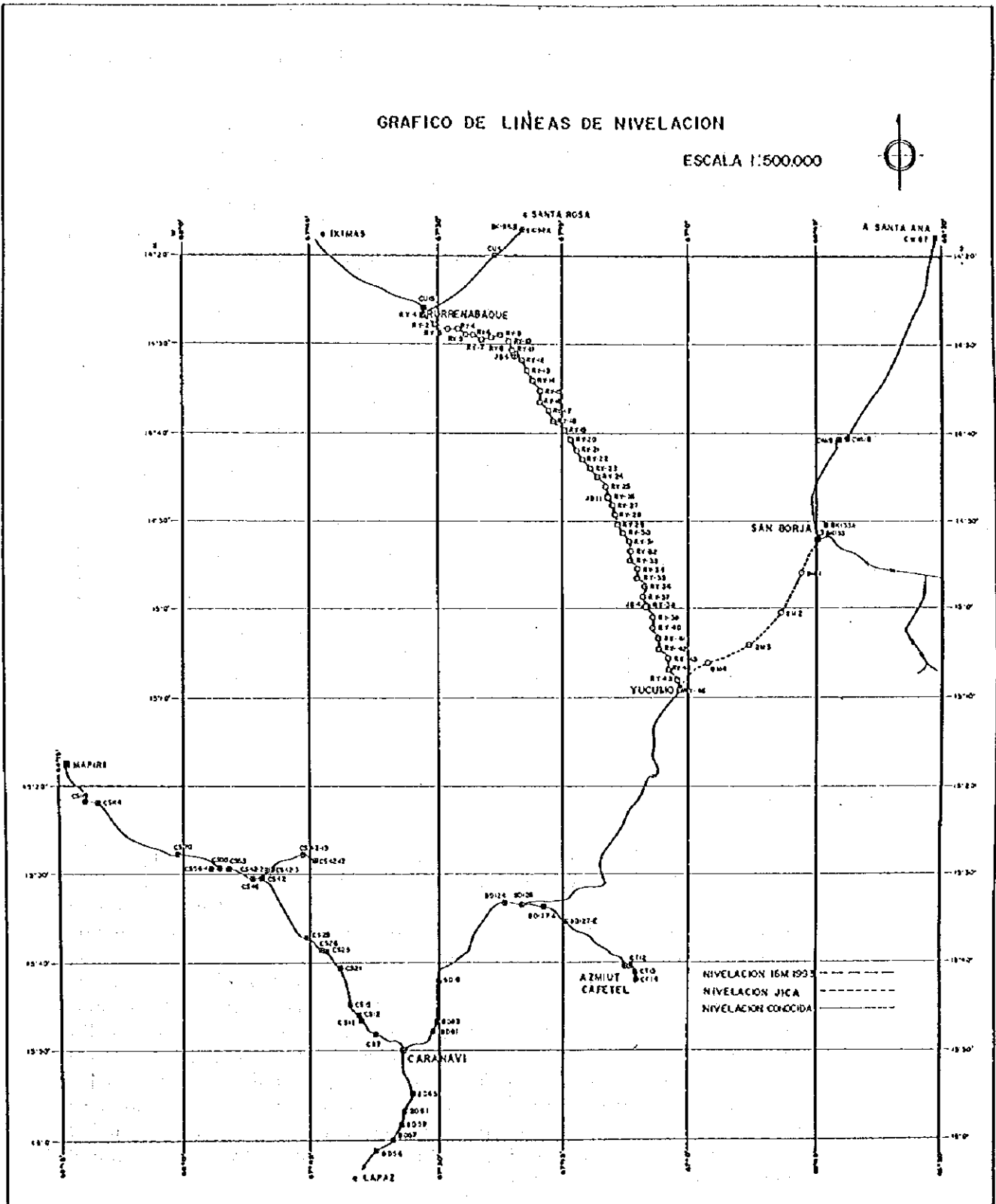
En referencia al detalle de los trabajos, refiérase a los suplementos de "Puntos de nivelación y registro de los nuevos puntos", "Archivo de los trabajos de nivelación", etc.

2-8 Aerotriangulación

La aerotriangulación es el proceso del trabajo en que se determinan las coordenadas horizontales y las alturas sobre el nivel del mar de los puntos de control y de cierre, los cuales son necesarios para comprobar las ubicaciones de los modelos fotográficos dentro de los mapas en el caso de que se realice el trabajo de la restitución por medio del método del levantamiento fotográfico.

Fueron seleccionados algunos elementos terrestres claramente visibles en las fotografías continuas del mismo curso y las de los cursos adyacentes como puntos de comprobación fotográfica (puntos de control y de cierre), y luego sus ubicaciones se marcaron utilizando el marcador de puntos (modelo: PUG de Wild Co., Ltd.) sobre las películas positivas junto con los puntos de referencia para la comprobación (incluye los puntos de nivelación), cuyas ubicaciones en las coordenadas y alturas sobre el nivel del mar fueron reconocidas en el campo. Asimismo, se midieron las ubicaciones de las coordenadas fotográficas, utilizando el medidor de coordenadas (Stecometer de Zeiss-Jena) y luego se calcularon, por medio de la computadora, los puntos de orientación interna, las coordenadas terrestres

Figura 2-6 Mapa indice de nivelacion



y otros valores para la comprobación en base al método de medición analítica de la fotografía aérea.

Para el cálculo de ajuste en bloque, se adoptó el método Bundel. El proceso de dicho cálculo está indicado en la Figura 2-7.

Sin embargo, el cálculo de ajuste en bloque se realizó, dividiéndolo en las dos siguientes áreas (tres bloques): Área objeto de la toma fotográfica del primer año (Bloque A) y Área objeto de la toma fotográfica del segundo año (Bloques B y C), debido a que el trabajo de fotografía de toda el área objeto de este proyecto no pudo ser completada en un año, sino en dos años de estudio, por causa de los obstáculos climatológicos. Cada bloque está especificado en la Figura 2-8: Mapa comprobado de la fotografía aérea.

La precisión ajustada de la aerotriangulación obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 2-4 Error residuo del cálculo de los puntos de control

Puntos de control terrestre	Posición	Altitud	Observaciones
Bloque A (máximo) (727 modelos) (promedio)	8,14 (m) 2,43	9,45 (m) 2,05	20 cursos, control terrestre 48 puntos, altura 72 puntos
Bloque B (máximo) (32 modelos) (promedio)	3,96 (m) 2,72	9,21 (m) 3,96	cursos F-8A, 9A, 10A, 11A, 12A
Bloque C (máximo) (38 modelos) (promedio)	3,56 (m) 1,67	3,56 (m) 1,39	cursos F-16A, 17A, 18A

2-9 Diseño cartográfico

El diseño cartográfico a ser utilizado fue sometido a estudio conjuntamente con el personal del SGM, quien presentó como datos de referencia, el diseño cartográfico unificado sudamericano (Convenciones Topográficas publicadas por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia) y el diseño y signos cartográficos utilizados en el mapa nacional de la República de Bolivia en escala 1:50.000, consultando simultáneamente las especificaciones de los mapas de áreas extranjeras ("Topographic Maps of Foreign Areas, 1:50.000 scale) editadas por la DMA (Defence Mapping Agency) de los Estados Unidos de América, el SGM ha estado utilizando en los últimos años. Asimismo, se estudiaron los símbolos, informaciones marginales, especificaciones, etc. en las "Deliberaciones para determinar el diseño cartográfico" realizadas con dicho personal. Se omitieron los símbolos, etc. que no se utilizaron dentro del área objeto del estudio, se añadieron algunos nuevos símbolos, etc. (por ejemplo el símbolo de derrumbes) y finalmente se determinó el diseño cartográfico de las referencias mediante deliberaciones con el SGM. (Refiérase al Anexo-11: Diseño cartográfico de las referencias)

Figura 2-7 Proceso del trabajo de aerotriangulación

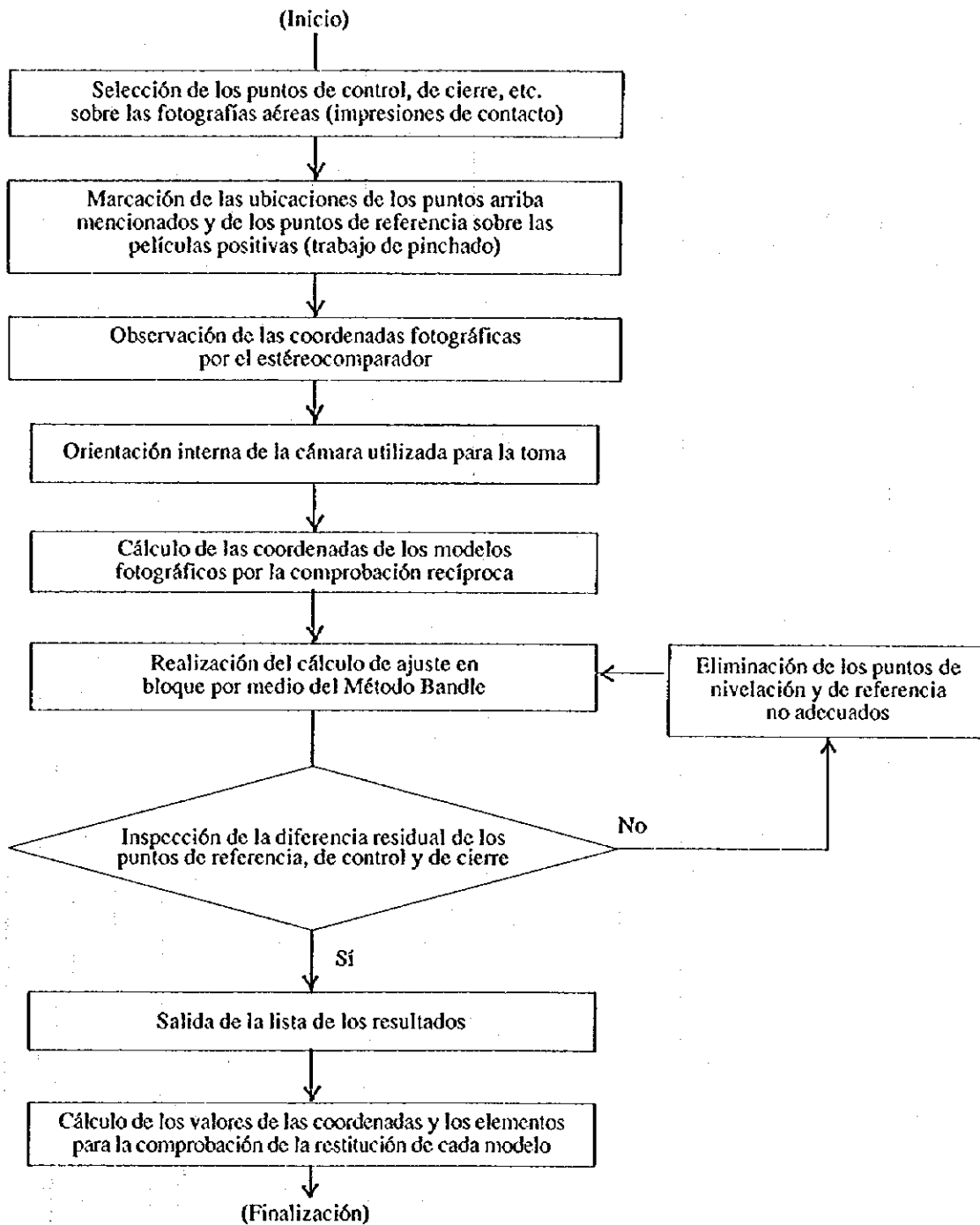
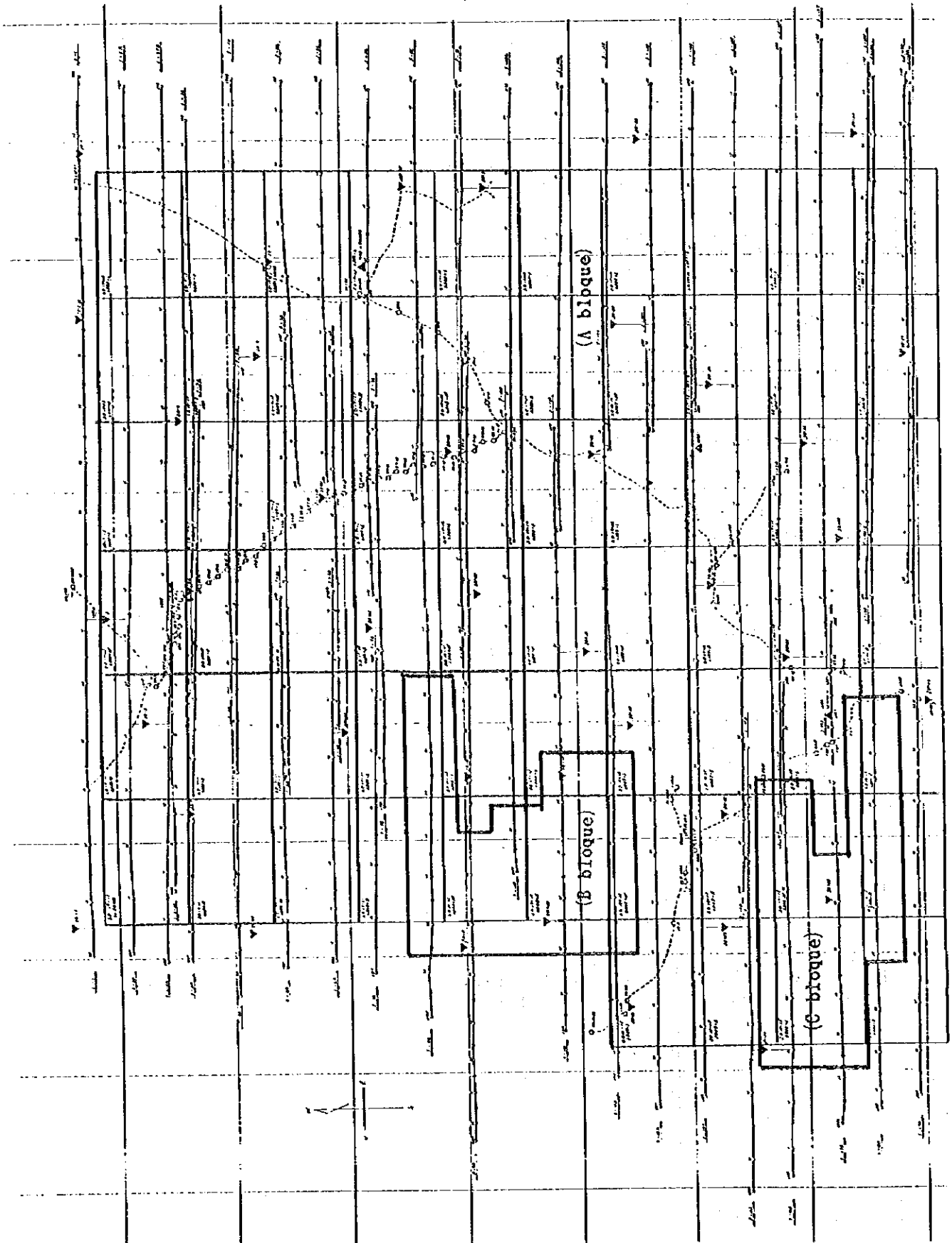


Figura 2-8 Mapa índice de aerotriangulación



2-10 Identificación de campo

El trabajo de identificación de campo es un proceso en el que se identifican varios elementos cartográficos y denominaciones a expresarse en el mapa topográfico a ser elaborado en el campo. Luego, los resultados de este trabajo son marcados en la fotografía aérea y documentos de referencia con el fin de elaborar los datos necesarios para los trabajos posteriores de restitución y compilación. La Figura 2-9 muestra el cronograma de la identificación de campo, en concordancia el cual el trabajo fue ejecutado.

En el estudio de este proyecto, las películas negativas (reproducciones) de las fotografías aéreas tomadas durante el primer año de estudio fueron llevadas al Japón, donde se produjeron las fotografías ampliadas al doble. Asimismo, se elaboraron las sobrepresiones utilizando hojas base de mylar y se determinó el área de cada fotografía en base a los mapas comprobados de la fotografía aérea y al tamaño de las hojas del mapa, como se indica en la Figura 2-10.

(1) Asuntos objeto de la identificación de campo

Después de estudiar el "diseño cartográfico unificado sudamericano" que está siendo aplicado por el SGM, las anotaciones que el SGM solicitó y otras escrituras que el equipo japonés consideraba que eran necesarias en el momento de la interpretación de las fotografías, se identificaron y confirmaron en el campo los siguientes asuntos:

- Clasificación, denominaciones y direcciones de las carreteras
- Clasificación de las especies vegetales
- Ubicaciones de las escuelas, equipamientos urbanos, etc. y sus nombres en los casos necesarios
- Carreteras en construcción (que fueron reconfirmadas en el momento de la identificación complementaria de campo)
- Nombres locales administrativos y de la naturaleza tales como montañas, ríos, etc.
- Confirmación de los puntos que no podían ser interpretados en las fotografías.

En relación a las divisiones administrativas, en la actualidad la mayor parte de éstas no están definidas, en consecuencia ambas partes acordaron no realizar su estudio.

(2) Ejecución de la identificación de campo

La identificación de campo fue realizada por dos equipos: el equipo encargado de la identificación de fotografías en el campo y el encargado exclusivamente de los nombres locales.

El primer equipo se dividió en 4 grupos, que se dedicaron al reconocimiento de los asuntos arriba mencionados. Cada grupo estuvo compuesto de dos miembros japoneses y un integrante de la contraparte del SGM.

El segundo equipo, compuesto sólo de miembros del SGM, se dedicó exclusivamente al estudio de los nombres locales. Tomando en consideración la escasez de datos existentes que la administración local posee de dichos nombres, los integrantes de la contraparte boliviana coleccionaron aún los datos que se cree no eran necesarios para el mapa en escala 1:50.000, teniendo el proyecto de elaborar un banco de datos en el futuro. Los integrantes de la contraparte ejecutaron el dificultoso trabajo de la identificación de los nombres locales, acercándose a las viviendas locales y preguntando directamente a sus pobladores, después de trasladarse a pie en las zonas montañosas y pantanosas sin carreteras, bajar ríos, etc.

Figura 2-9 Proceso del reconocimiento de campo

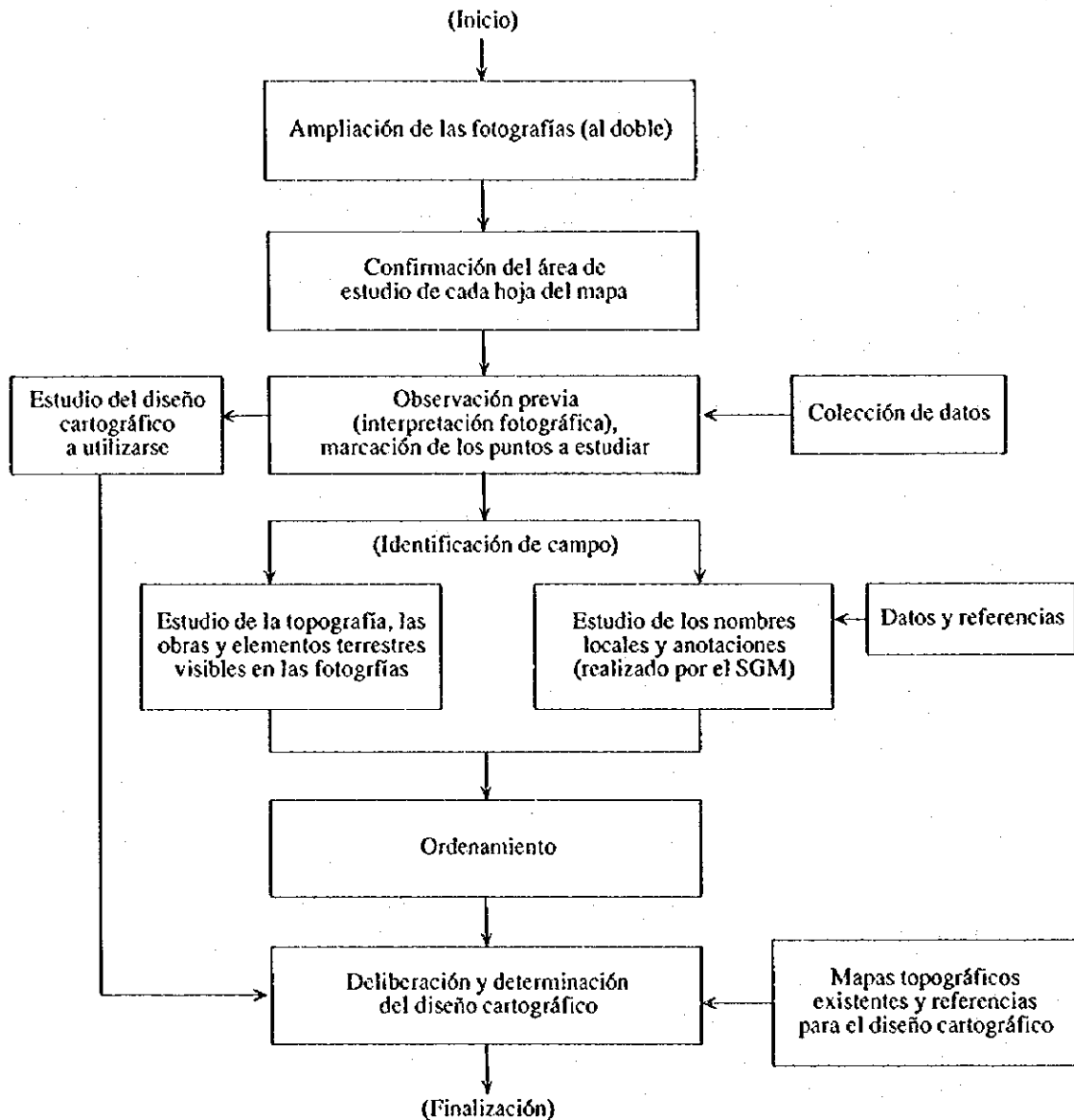


Figura 2-10 Grafica indice de fotos para clasificación de campo

1-31 2A -161	7D -181	1B -40	2D -42	2B -44	7B -46	7B -46	7B -46	7B -52	7D -54	7B -58	7B -58	7B -60	7B -62	7B -64
6050	6050	6050	6050	6050	6150	6150	6150	6150	6150	6250	6250	6250	6250	6250
31A -161	31A -181	31A -40	31A -119	31A -171	31A -15	31B -209	31B -302	31B -304	31B -306	31B -306	31B -310	31B -312	31B -314	31B -316
32A -341	32A -339	32A -337	32A -335	32A -333	32A -331	32A -328	32A -327	32A -325	32A -323	32B -81	32B -83	32B -85	32B -87	32B -89
4A -417	4A -415	4A -413	4A -411	4A -409	4A -407	4A -405	4A -403	4A -401	4A -399	4B -397	4B -395	4B -393	4B -391	4B -389
5A -194	5A -196	5A -198	5A -200	5A -202	5B -318	5B -351	5B -353	5B -355	5B -357	5B -359	5C -111	5C -113	5C -115	5C -117
6A -210	6A -218	6A -216	6A -214	6B -375	6B -333	6B -311	6B -369	6C -137	6C -135	6C -133	6C -131	6C -129	6C -127	6C -125
7A -220	7A -230	7A -232	7A -234	7A -236	7B -471	7B -473	7B -475	7B -477	7C -111	7C -113	7C -115	7C -117	7C -119	7C -121
8A -43	8A -47	8A -35	8A -43	8A -381	8B -383	8B -385	8B -387	8B -389	8B -391	8C -506	8C -504	8C -502	8C -500	8C -498
9A -453	9A -461	9A -459	9A -457	9A -455	9A -453	9A -451	9A -449	9A -447	9A -445	9A -443	9A -441	9B -161	9B -163	9B -165
10A -70	10A -68	10B -65	10B -63	10B -61	10B -59	10B -57	10B -55	10C -527	10C -525	10C -523	10C -521	10C -519	10C -517	10C -515
11A -84	11A -82	11A -80	11B -603	11B -511	11B -608	11B -607	11B -605	11B -603	11C -551	11C -549	11C -547	11C -545	11C -543	11C -541
12A -511	12A -513	12A -515	12A -511	12A -503	12A -505	12A -501	12A -503	12A -505	12A -501	12A -503	12B -551	12B -553	12B -555	12B -557
13A -295	13A -293	13A -291	13A -285	13A -283	13A -281	13A -275	13A -273	13A -271	13A -265	13A -263	13B -257	13B -255	13B -253	13B -251
14A -241	14A -243	14A -245	14A -247	14A -249	14A -251	14A -253	14A -255	14A -257	14A -261	14A -263	14A -265	14A -267	14B -613	14B -611
15A -691	15A -696	15A -699	15A -700	15A -702	15B -794	15B -796	15B -798	15B -800	15B -802	15B -804	15B -806	15B -808	15B -810	15B -812
16A -713	16A -717	16A -719	16A -721	16A -723	16B -783	16B -785	16B -787	16B -789	16B -791	16B -793	16B -795	16B -797	16B -799	16B -801
17A -111	17A -117	17A -123	17B -225	17B -221	17B -219	17C -231	17C -233	17C -235	17C -237	17C -239	17C -241	17C -243	17C -245	17C -247
18A -571	18A -573	18A -575	18A -571	18A -563	18A -565	18A -561	18A -563	18A -565	18A -561	18A -563	18B -831	18B -829	18B -827	18B -825
19A -451	19A -463	19A -465	19A -451	19A -443	19A -445	19A -441	19A -443	19A -445	19A -441	19A -443	19B -491	19B -489	19B -487	19B -485

写真コース (FAJA DE VUELO)
 ③ 図葉番号 (NUMERO DE HOJA)
 写真番号 (NUMERO DE FOTOGRAFIAS)

6049-1 図葉番号
 8A-19 撮影コース番号・写真番号
 ○ 現地調査時の図葉番号

(3) Ordenamiento de los resultados de la identificación

Los resultados de la identificación de campo fueron arreglados como sigue:

- Los datos de las vegetaciones, las carreteras, los ríos, los puentes, etc. identificadas por medio de la fotografía se confirmaron en el campo por medio de sus mapas anteriormente. Los errores de los elementos expresados en dichos mapas fueron identificados y corregidos en los mismos.
- Con respecto a los planos del mapa cuyos trabajos de restitución aún no habían sido terminados, los errores se identificaron y corrigieron sobre las fotografías ampliadas al doble y las hojas transparentes sobrepuestas a dichas fotografías.
- En cuanto al trabajo de identificación de campo de los nombres locales ejecutado por los miembros del SGM, como se indica en la Tabla 2-5 después de su terminación, ellos elaboraron una lista escrita a máquina de los nombres locales, en la cual fueron determinados los tamaños de letras a utilizarse, la distinción entre las letras mayúsculas y las minúsculas, etc. Después de revisarla, fue entregada a la parte japonesa como los resultados finales. En cuanto a otros datos cartográficos, se revisó su omisión en el campo en base a la tabla para el control de precisión. Asimismo, se revisó la coincidencia de los mismos datos que aparecen en las áreas adyacentes.

2-11 Trabajo de estereo restitución

(1) Resumen del trabajo

El trabajo de restitución se ejecutó dividiéndolo en tres años de estudio. El volumen de dicho trabajo en el primer año es de 12 hojas, en el segundo año de 20 hojas y en el tercer año de 32 hojas.

En la Figura 2-12 está indicado el proceso del trabajo, que fue ejecutado consultando el diseño cartográfico unificado sudamericano y las referencias de los trabajos de la Región Chapare (en Cochabamba) anteriormente realizados por JICA, debido a que la ejecución de la restitución precedió a la identificación de campo de la fotografía. En el momento de la identificación de campo del tercer año, los mapas originales restituidos fueron llevados al campo y utilizados en dicha identificación.

Las especificaciones detalladas del trabajo son como las siguientes:

Escala de la restitución:	1:50.000
Superficie del área restituida:	31.800 km ²
Número de planos:	64 hojas
Curvas de nivel:	curvas de nivel índice cada 100 m curvas de nivel intermedio cada 20 m
Cuadrícula interna:	10° (latitud) x 15° (longitud)
Hoja utilizada:	base de poliéster
Nivel de precisión:	Categoría B de las normas para los trabajos en el extranjero de JICA

Tabla 2-5 Lista de anotación ("ESTANCIA TOHOMONOCO")
(Nombre del lugar, Tamaño de letra)

TARJETA DE NOMBRES

No.DE HOJA A ESCALA 1:250.000 : SD - 19 - 16

No.DE HOJA A ESCALA 1:50.000 : 6147 - IV

FAJA 12-A
13-A
14-A

No.DE FOTOS 2949-2952-2953
2883-2881-2879
2858-2860

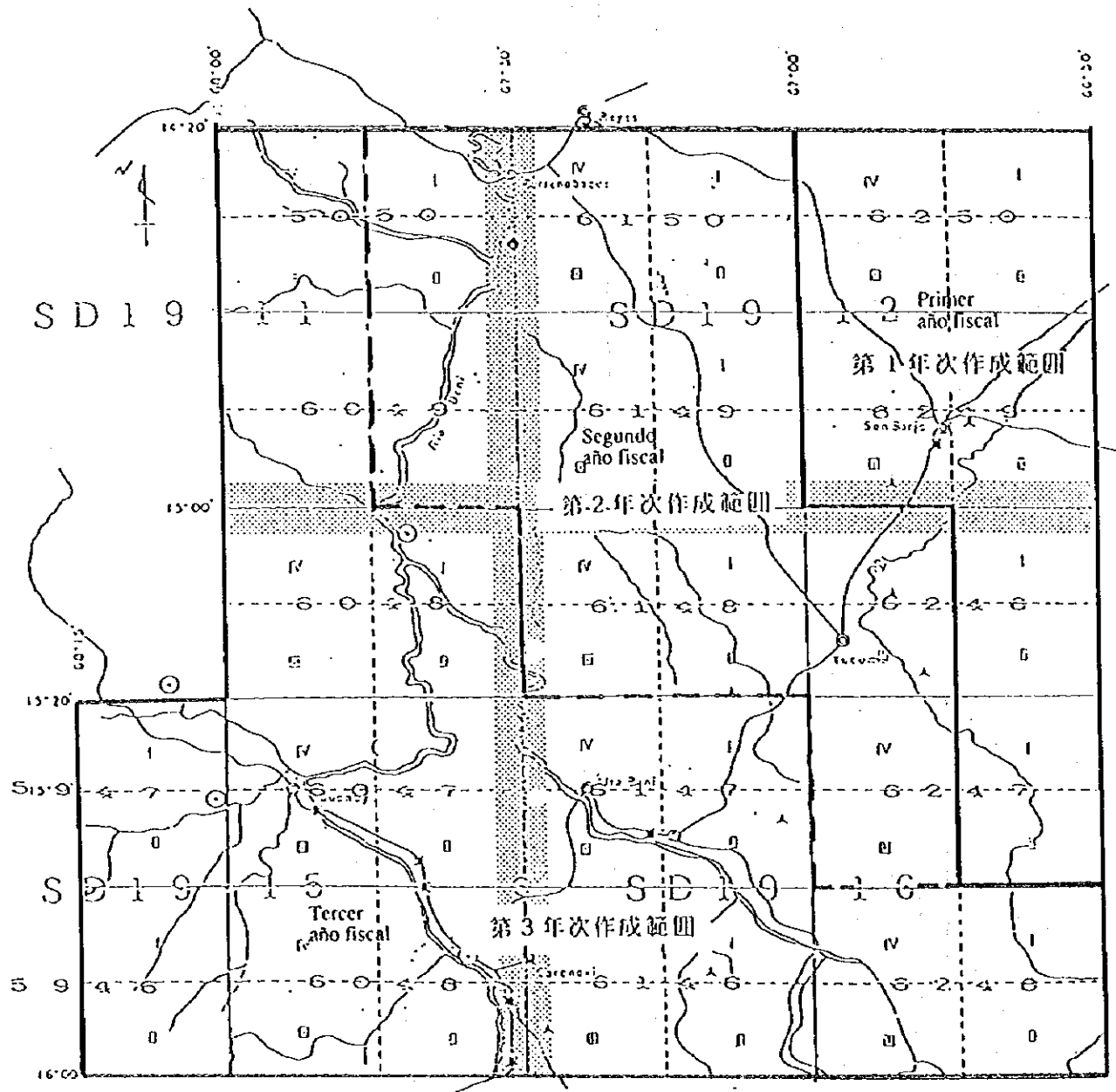
"ESTANCIA TOHOMONOCO"

No.	CLASE Y NOMBRE DE DETALLES	CODIGO				OBSERVACIONES
		TIPO	PUNTO	CAPS	CL	
1	Estancia Tohomonoco	420 A	8		C/L	
2	Colonia San José	420 A	7		C/L	
3	Colonia Colorado	420 A	8		C/L	
4	Colonia Surucachi	420 A	8		C/L	
5	Colonia 25 de Septiembre	420 A	7		C/L	
6	Colonia Pista Suapi	420 A	8		C/L	
7	Colonia Astillero	420 A	8		C/L	
8	Colonia Huancané	420 A	7		C/L	
9	Colonia San Juan Suapi	420 A	8		C/L	
10	Colonia Villa Prado	420 A	8		C/L	
11	Colonia Concepción	420 A	7		C/L	
12	Colonia La Cumbre	420 A	7		C/L	
13	Colonia una Mirada de Fé	420 A	7		C/L	
14	Colonia Sayari	420 A	7		C/L	
15	Colonia Omasuyos	420 A	7		C/L	
16	Colonia Charcas Segundo	420 A	8		C/L	
17	Colonia Olivos	420 A	8		C/L	
18	Colonia Charcas Tercero	420 A	8		C/L	
19	Esc. Secc. Charcas	204 J	6		C/L	
20	Esc. Secc. Colorado	204 J	6		C/L	
21	Esc. Secc. San Juan Suapi	204 J	6		C/L	
22	Esc. Secc. Villa Prado	204 J	6		C/L	
23	Puerto Linares	204 J	8		C/L	
24	Puesto Militar Bat-Ing.II	204 J	7		C/L	
25	Empresa Agrícola Sarana	204 J	7		C/L	
26	Lugar Liquimuni	204 J	8	CAPS		
27	Pozo de Perforación Liquimuni-YPFB	204 J	7		C/L	
28	Estancia Ganadera Mecere	420 A	7		C/L	
29	Iglesia Evangélica	204 J	6		C/L	
30	Río Beni	289 K	12	CAPS		
31	Río Tacuaral	289 K	8		C/L	
32	Río Tohomonoco	289 K	9		C/L	
33	Río Mecere	289 K	8		C/L	
34	Río Inicua	289 K	9	CAPS		
35	Arroyo 20 de Agosto	289 K	8	CAPS		
36	Arroyo 24 de Septiembre	289 K	10		C/L	
37	Arroyo 30 de Septiembre	289 K	9		C/L	

NOTA:
CAPS = LETRAS MAYUSCULAS
C/L = MAYUSCULAS Y MINUSCULAS
ESC. SECC. = ESCUELA SECCIONAL

HOJA 6147-IV

Figura 2-11 Area de ploteo




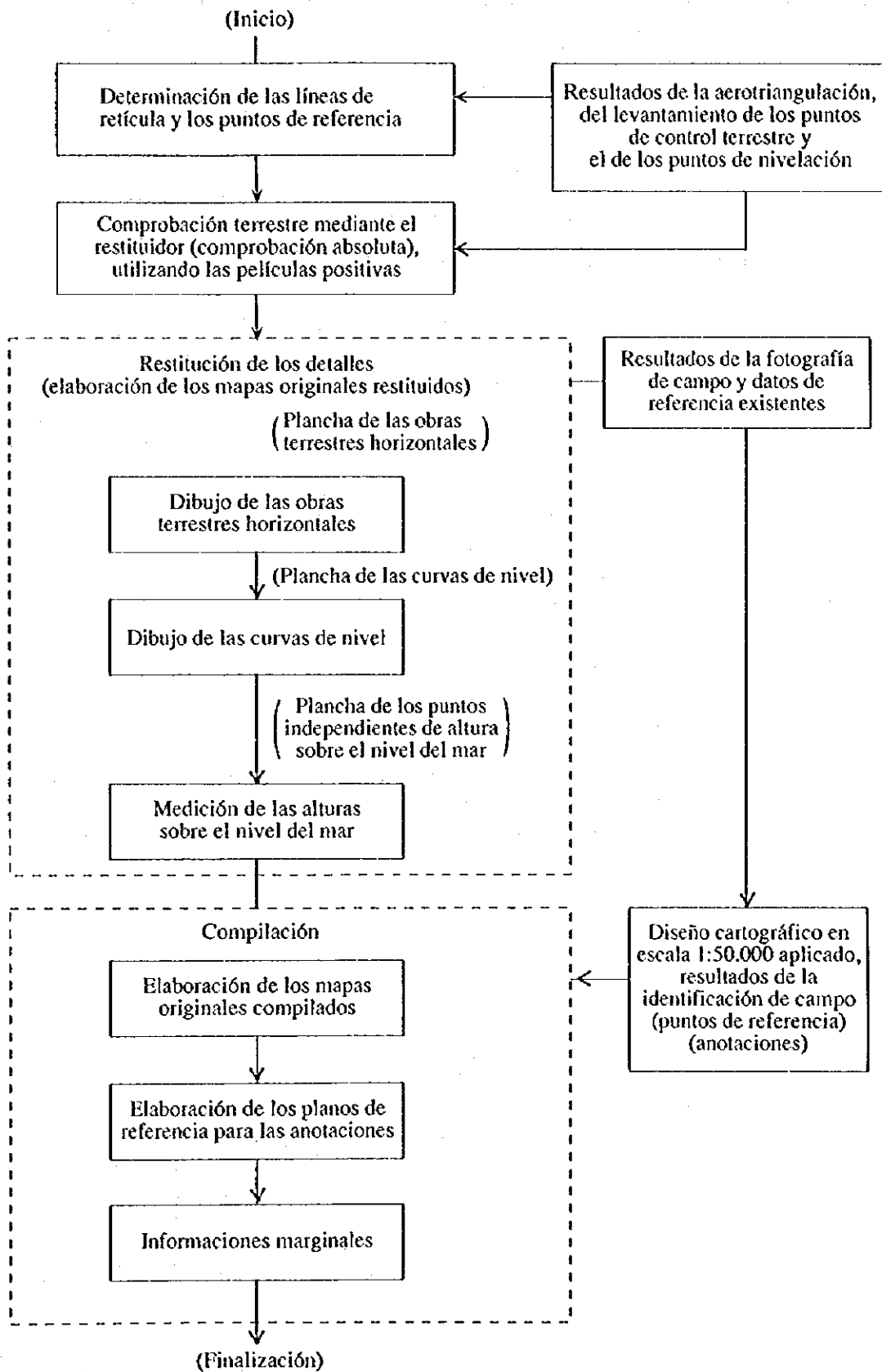

 Neat line for maps (10'x15')

Figura 2-12 Proceso de los trabajos de restitución y compilación



El ploteo sobre los planos se ejecutó, utilizando el estéreoploteador A-8 y otro restituidor equivalente. Los mapas originales restituidos se elaboraron, utilizando distintas hojas base de mylar para cada una de las restituciones: las obras terrestres, las curvas de nivel y los planos de los puntos de referencia.

El contenido de los mapas originales restituidos elaborados es el siguiente:

Plancha de los elementos horizontales:

carreteras, ríos, lagos y lagunas, edificaciones, derrumbes, tierras derrumbadas y vegetaciones clasificadas

Plancha de curvas de nivel: curvas de nivel

Plancha del plano de los puntos de referencia:

puntos de referencia, puntos de nivelación, puntos independientes de nivelación y puntos independientes de altura sobre el nivel del mar

Los colores a ser utilizados en los mapas originales restituidos se clasificaron en general de la siguiente manera:

Color negro: edificaciones, derrumbes, tierras derrumbadas, símbolos de vegetaciones, curvas de nivel, construcciones, símbolos de los puntos de altura sobre el nivel del mar y cifras

Color rojo: carreteras y caminos (líneas punteadas)

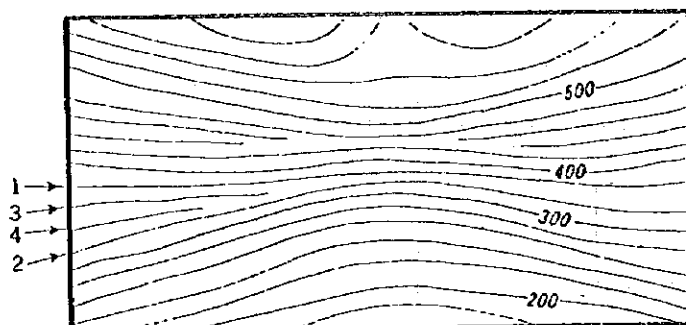
Color verde: áreas de vegetaciones

Color azul: elementos relacionados con el agua (ríos, lagos y lagunas, esteros, etc.)

Elementos omitidos en la restitución

En los casos en que las curvas de nivel principales se encuentran muy próximas debido a las pronunciadas pendientes, fueron omitidas algunas partes de las curvas de acuerdo con la dirección para los detalles de la DMA, según el acuerdo mutuo previo entre el equipo de estudio y el SGM.

Dibujo de las curvas de nivel de las zonas con pronunciadas pendientes



Medición de los puntos de altura sobre el nivel del mar

La medición de los puntos de altura sobre el nivel del mar se ejecutó, colocando las hojas base de mylar sobre los planos del dibujo de las curvas de nivel.

Después de repetir la medición de un punto, en caso de que la diferencia entre las dos mediciones fuera igual o menor de 1,8 m, fue adoptado el valor promedio de estas dos mediciones como el valor de la altura sobre el nivel del mar del punto.

Como puntos objeto de la medición de altura sobre el nivel del mar, fueron seleccionados los picos de las montañas principales, los cruces de las carreteras, los puntos de confluencia de los ríos, los puntos donde cambia bruscamente la inclinación de las pendientes de la tierra, las hondonadas, etc. Asimismo, se determinaron las alturas promedio de las tierras cercanas a los puntos objeto de dicha medición.

2-12 Compilación

(1) Resumen del trabajo

En base a los mapas originales restituidos, consultando los resultados de la identificación de campo, los datos de referencia coleccionados, etc. se compiló el contenido expresado en dichos mapas a fin de elaborar los mapas originales compilados, de acuerdo con el diseño cartográfico en escala 1:50.000 utilizado en Bolivia y el lineamiento para su aplicación conjuntamente acordado en las deliberaciones. El proceso del trabajo de compilación está indicado en la Figura 2-12.

Simultáneamente, en base a los resultados de la identificación de campo, se elaboraron los planos de referencia para las anotaciones, en los que fueron determinados los nombres locales a expresarse en los mapas, las ubicaciones, los tamaños, los tipos de letras, los espacios entre letras, etc. de dichas anotaciones. Estos datos fueron traspasados de la lista de los nombres locales elaborada por los miembros del SGM, mostrada en el Tabla 2-6, a los planos de referencia para las anotaciones.

(2) Elaboración de los planos de referencia

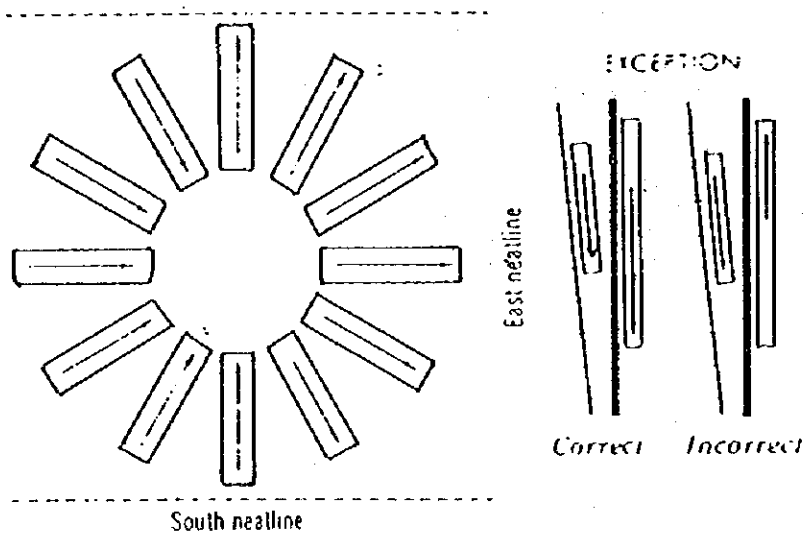
Los planos de referencia que fueron elaborados en el momento del trabajo de compilación son los planos de referencia para las anotaciones, los de referencia para las carreteras (clasificaciones de las carreteras), los de referencia para las vegetaciones, las corrientes de agua, etc. Las ubicaciones de las letras y las direcciones de escritura para los nombres locales, etc. a expresarse en los planos de referencia para las anotaciones fueron escritas, en base a las instrucciones actuales del SGM, por medio del método indicado en la Figura 2-13. Se elaboraron asimismo otros planos de referencia, registrando los datos de detalles sobre las hojas base de poliéster y fueron inspeccionados los errores de unión, del contenido expresado, etc.

(3) Denominaciones de las hojas del mapa

La cartografía topográfica del área objeto del estudio está compuesta de 64 hojas. Después de la terminación de la identificación de los nombres locales, el SGM determinó las denominaciones de cada hoja, que están resumidas en la Figura 2-14.

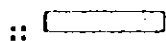
Figura 2-13 Expresion de anotación

(1) 地名の表現方向



(2) スポット地名、線形地名の表現

SPOT FEATURES

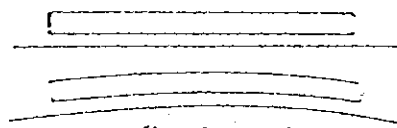


Preferred

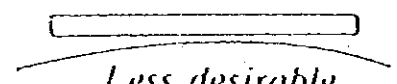


Less desirable

LINEAR FEATURES



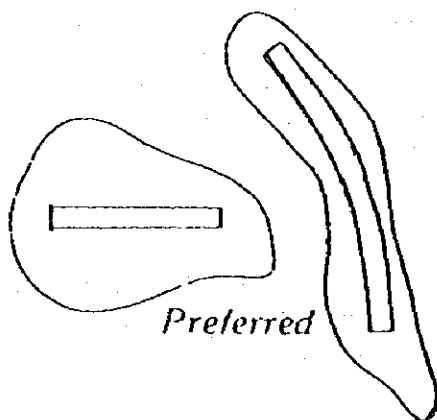
Preferred



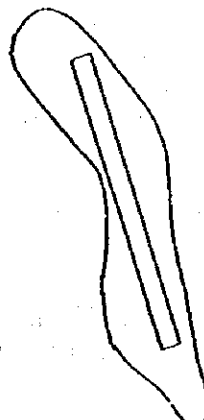
Less desirable

(3) 面的な地名の表現

AREA FEATURES



Preferred



Less desirable

Figura 2-14 Mapa indice de nombres hoja

	68° 0'	45'	30'	15'	67° 0'	45'	30'	
20'	SANTA ROSA IV	RURRENADAQUE I	COMUNIDAD VILLA COPACABANA IV	COMUNIDAD MONTECARLO I	COMUNIDAD LAS ABRAS IV	ESTANCIA EL TROMPILLO I		20'
30'	III ABROYO ESMERALDA	II COMUNIDAD ASUNCION	III COLONIA VILLA EL CAMEN	II COLONIA BETANZOS	III CIUDAD. SANTA ELENA DEL CARIDO	II ESTANCIA ANGORA		30'
40'	SERRANIA TOREGHA IV	COMUNIDAD SOAP I	RIO QUIQUIBEY IV	COMUNIDAD PIEDRAS BLANCAS I	ESTANCIA BAMBÚ IV	COMUNIDAD SAN ANTONIO I		40'
50'	III RIO QUENDEQUE	II SERRANIA CHEPE	III ESTANCIA EL DOLZON	II COLONIA EL PALMAR	III SAN BORJA OESTE	II SAN BORJA		50'
15'	RIO TAURO IV	PUERTO PANDO I	RIO QUIQUIBEY CHICO IV	YUCUNO I	COMUNIDAD LA EMBOCADA IV	COMUNIDAD EL TRIUNFO I		15'
10'	III RIO OYAPI GRANDE	II NUCHANES	III COMUNIDAD INICUA	II COLONIA 6 DE AGOSTO	III COMUNIDAD SAN JOAQUIN	II COMUNIDAD JAWANCHI		10'
20'	SARAPIUNI I	GUANAY IV	COMUNIDAD MAYAYA I	INICUA I	CNDAD YARANDA IV	MISION FATIMA I		20'
30'	II TIPUANI	III SANTA ROSA DE CHALLANA	II CALAMA	III SAPECHO	III SERRANIA MATHONOS	II RIO MANTUICITO		30'
40'	RIO AMAGUAYA I	RIO CHALLANA IV	CARANAVI I	ROSARIO ENTRE RIOS IV	COVENDO IV	RIO MANIQUI I		40'
50'	II CHALLANA	III COMUNIDAD IPIRO	II INCAHUARA	III TAIPIPLAYA	III COMUNIDAD COLORADO	II RIO PLUMA		50'
16° 0'	15'	68° 0'	45'	30'	15'	67° 0'	45'	30'

(4) Otros asuntos

Ambas partes acordaron no expresar ningún límite administrativo dentro del área objeto de la elaboración de la cartografía topográfica, debido a que las autoridades están realizando en este momento el trabajo de determinación de dichos límites. En consecuencia, sin excepción, ningún límite administrativo aparece en el mapa, dejando en blanco el espacio de las informaciones marginales del mismo destinado a la indicación de éste.

2-13 Comprobación de campo

El trabajo de identificación complementaria de campo es el proceso en el que se reafirman las informaciones importantes expresadas en los mapas originales compilados, que fueron elaborados en base a los datos del estudio de campo, el de los nombres locales, etc. y en el que se ejecuta nuevamente la identificación de campo sobre algunas informaciones faltantes.

La identificación complementaria de campo se realizó, después de la terminación del trabajo de compilación, utilizando los siguientes elementos:

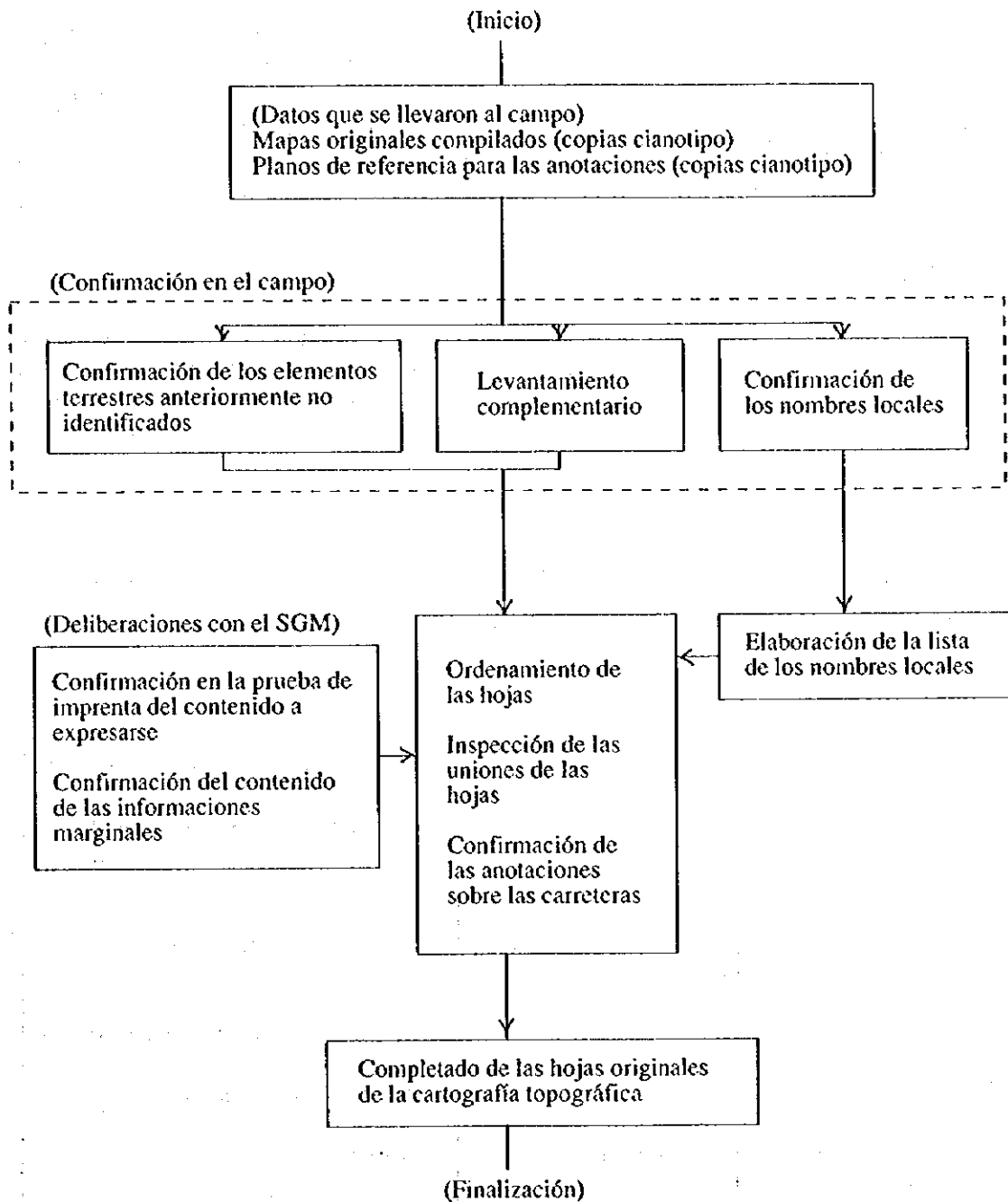
- Planos combinados de los mapas originales compilados y los planos de referencia para las anotaciones
- Fotografías aéreas
- Lista de los nombres locales
- Datos coleccionados

En el campo, se ejecutaron los siguientes trabajos:

- Reconfirmación de los nombres locales y otras denominaciones averiguadas por el SGM
- Reconfirmación del contenido de los interrogantes surgidos en el momento de la compilación
- Reconfirmación de las partes con errores de restitución y levantamiento complementario de campo de las partes que sufrieron cambios durante el período de estudio
- Confirmación de las uniones de las hojas del mapa y reconfirmación de los nombres de los destinos de las carreteras
- Confirmación final del diseño cartográfico aplicado tales como las informaciones marginales, los simbologías, los colores, etc. de las hojas imprimidas

Con respecto al cambio del contenido de las anotaciones, etc., el SGM confirmó dicho cambio, consultando las copias de los planos de referencia para las anotaciones elaborados en el año anterior y la lista de los nombres locales y entregó al equipo de estudio los planos firmados por el SGM, en los cuales que se indica el contenido del cambio. Basándose en estos planos, se corrigieron los mapas originales compilados y se completaron las hojas originales de la cartografía topográfica. El proceso de la identificación complementaria de campo está indicado en la Figura 2-15.

Figura 2-15 Proceso de los trabajos de identificación complementaria de campo



2-14 Dibujo

(1) Resumen del trabajo

En base a los mapas originales restituidos que fueron elaborados durante los primer, segundo y cuarto años, se elaboraron los mapas originales compilados, consultando los resultados de la identificación de campo del tercer año, otros datos de referencia coleccionados, etc., de acuerdo con el diseño cartográfico aplicado en Bolivia y la lineamiento de su aplicación. El trabajo de dibujo es el proceso en el que se dibujan varias planchas independientes necesarias para la impresión, en base a los mapas originales compilados arriba mencionados. El proceso del trabajo está indicado en la Figura 2-16.

(2) Estilo de dibujo

El estilo de dibujo a aplicarse fue determinado en base al estilo de dibujo actualmente aplicado en Bolivia para escalas de 1:50.000, mediante las deliberaciones con el SGM que fueron llevadas a cabo en momentos en que ambas partes se reunieron en Bolibiadurante el tercer y cuarto año. (Refiérase a los Anexos-7 y 10: Dibujo y estilo de la impresión y al Anexo-11: Estilo de las referencias)

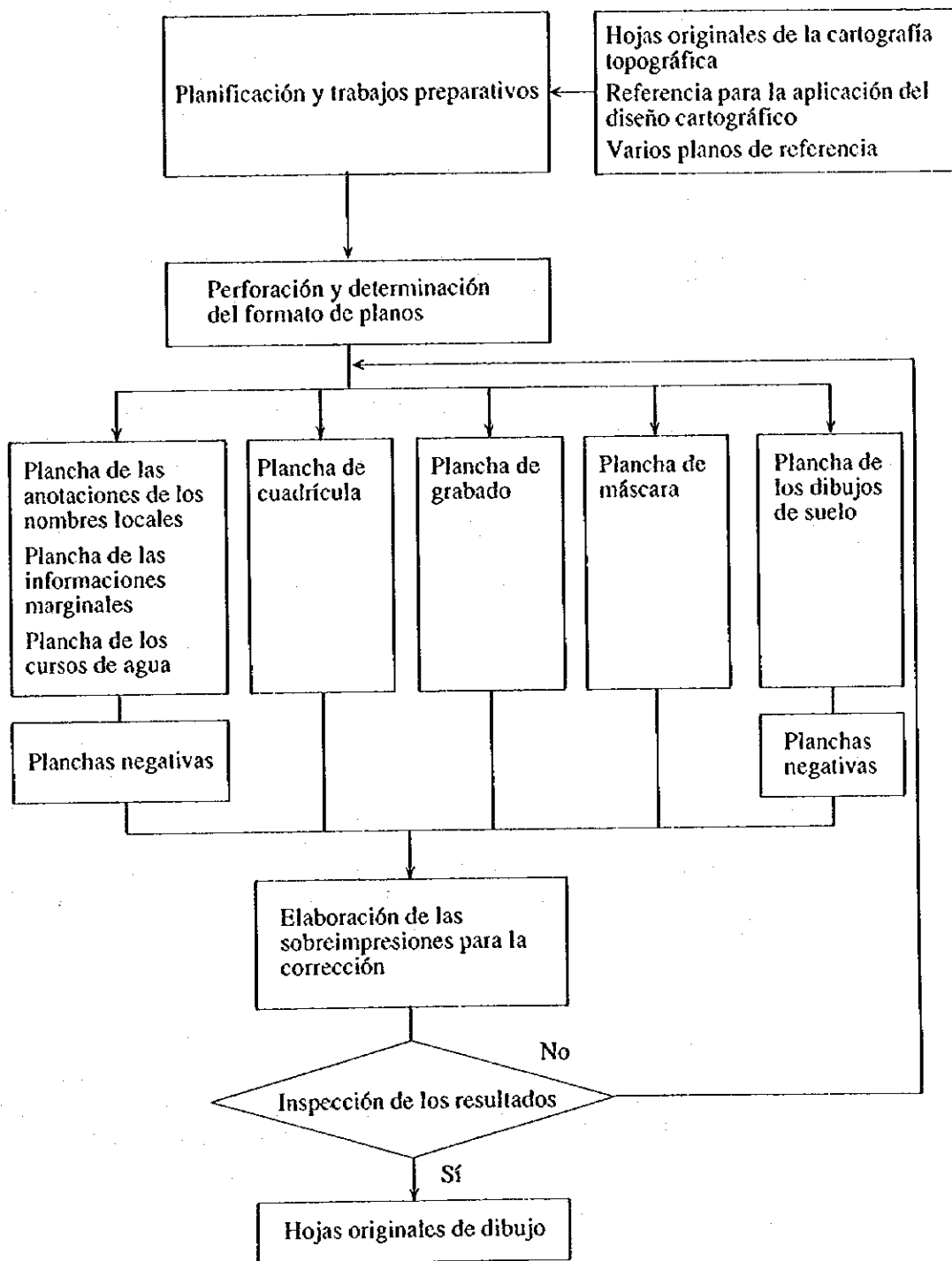
(3) Materiales utilizados

Los distintos tipos de hojas que se utilizaron de acuerdo con los objetivos son los siguientes:

Tabla 2 - 6 Elementos objeto del dibujo según el tipo de hoja

Hojas utilizadas	Resultados	Elementos principales objeto del dibujo
Hoja base de grabado	Plancha de grabado	informaciones marginales, cuadrícula, curvas de nivel, elementos terrestres, carreteras, corrientes de agua
Hoja base de poliester	Planchas de anotaciones, símbolos y máscara	anotaciones, símbolos, cifras
Hoja peel coat	Plancha de máscara	dibujos de los suelos y símbolos de los cursos de agua símbolos de las carreteras, etc.
Hoja strip coat	Plancha de máscara	zona urbana
Película negativa	Elaboración de las planchas negativas	
Película positiva	Elaboración de las planchas positivas	

Figura 2-16 Proceso de los trabajos de dibujo



(4) Composición de las planchas independientes por color

Los dibujos de las planchas de los diferentes colores se realizaron independientemente, dividiéndolas en la del color negro, la del rojo, la del marrón, la del azul y la del verde que se usaron posteriormente para la impresión. Cada elemento objeto del dibujo debe expresarse en la plancha de un cierto color. Todos los elementos a expresarse con un mismo color se resumieron en la plancha para ese color. Los elementos objeto del dibujo para cada color y los tipos de hojas utilizadas para dicho color están detallados en la Figura 2-17.

(5) Metodología del trabajo de dibujo

El trabajo de dibujo fue llevado a cabo en el orden que se detalla en la Figura 2-16 y su contenido es el siguiente:

1) Registro (perforación)

Con respecto a esta cartografía topográfica, fue necesario dibujar distintas planchas independientemente según los tipos de elementos a expresarse, debido a que finalmente la cartografía se imprime con 5 colores distintos. Como se detalla en la Figura 2-17, se utilizaron un máximo de 22 planchas para elaborar sólo una hoja del mapa. El trabajo de registro es el proceso en el que se perforan hoyos en ciertos puntos comunes de las hojas a utilizarse antes del inicio del dibujo y estas hojas son fijadas mediante remaches, con lo que se puede evitar el desacuerdo de posición entre dichas hojas. Asimismo, se pusieron marcas de cruces en los espacios marginales exteriores de ambos lados del recuadro de cada hoja con el fin de mantener la concordancia de posición entre las hojas en el momento de la impresión.

2) Formato de los planos

El trabajo del formato es el proceso en el que previamente se aplica el líquido emulsivo sobre las hojas base de grabado y luego sobre las mismas se imprimen los dibujos lineales de las hojas originales de la cartografía topográfica, con lo cual se garantiza el traspaso preciso del contenido de las hojas originales de la cartografía topográfica a las hojas base de grabado.

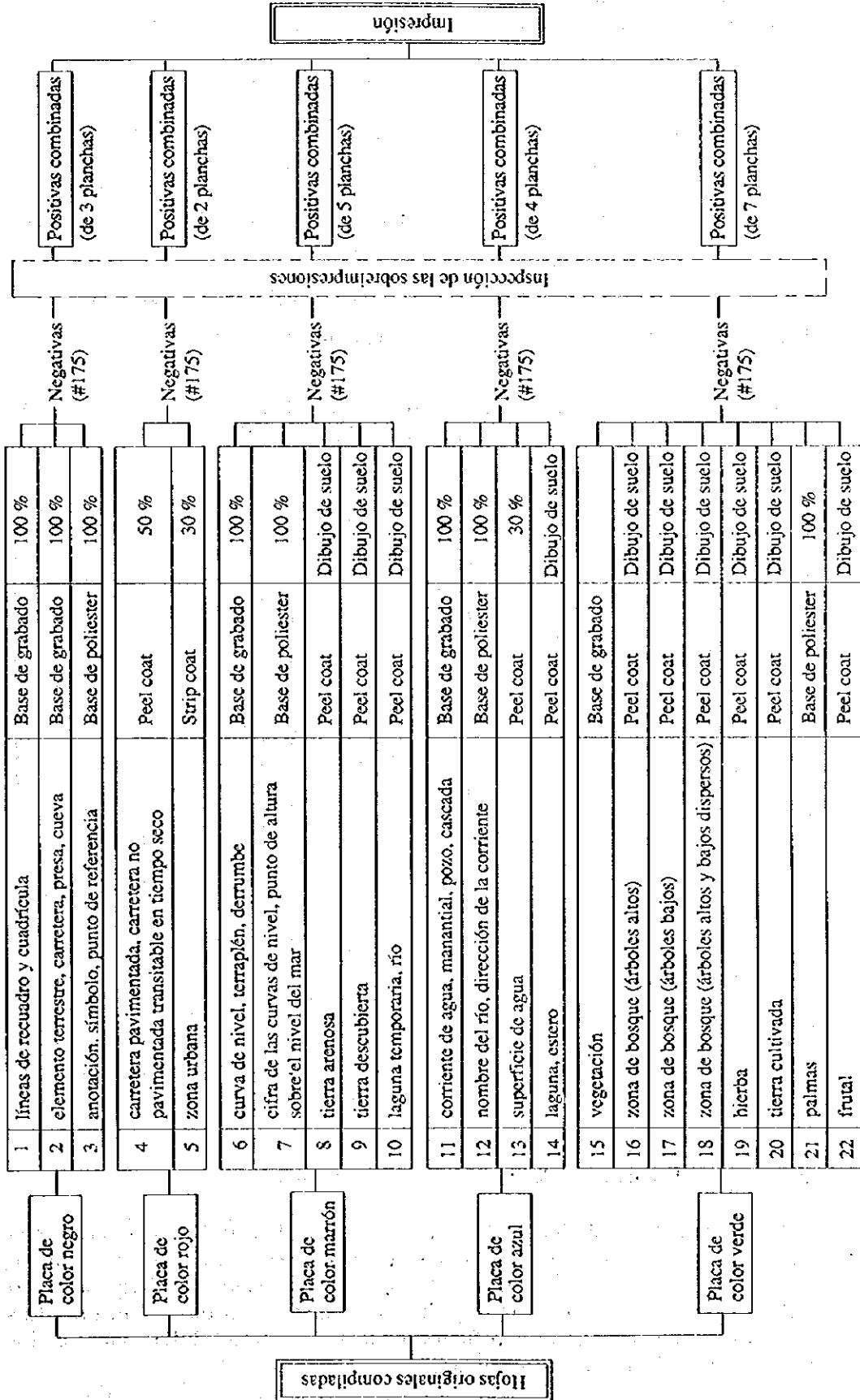
3) Grabado

En base a los dibujos lineales de las hojas originales de la cartografía topográfica impresas sobre las hojas base de grabado, se ejecuta el grabado de los elementos correspondientes a cada color, utilizando el grabador de un cierto grosor previamente determinado. Las planchas de dibujo grabadas son las planchas negativas.

4) Elaboración de las planchas de máscara

Se elaboraron las planchas de máscara en las que pueden ser despegadas parcialmente sólo las partes correspondientes a los elementos con alguna superficie a expresarse, tales como las superficies de agua, los suelos, las zonas urbanas, los símbolos específicos de las carreteras, etc. Asimismo, se elaboraron las planchas de mismo tipo para los símbolos de distintos suelos, el dibujo de punteado. En este trabajo se utilizaron las hojas "Strip coat" en las que pueden ser despegadas las

Figura 2-17 Proceso de la elaboración de planchas independientes de dibujo

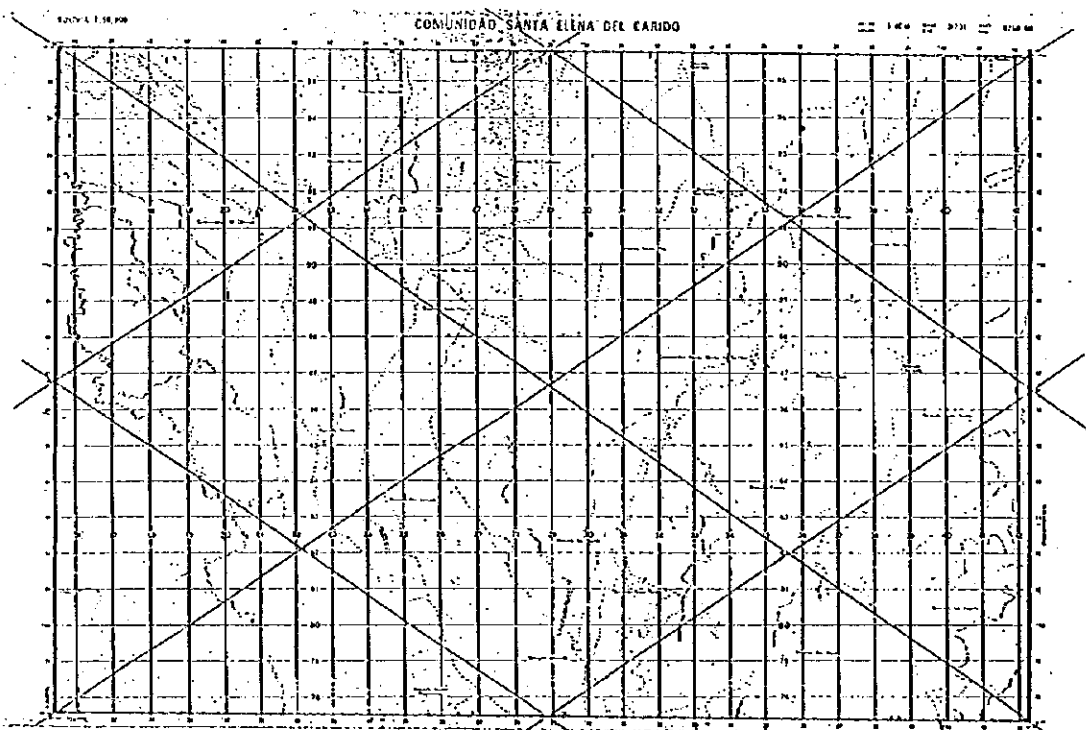


partes necesarias independientemente del resto con un cuchillo afilado y las hojas "Peel coat" en las que pueden ser despegadas sólo las partes correspondientes a los elementos terrestres impresos en las hojas originales de cartografía topográfica. (Ambas hojas son productos con marca registrada)

5) Elaboración de planchas de cuadrícula y números de cuadrícula

En esta cartografía topográfica se aplicó el estilo de la Cuadrícula UTM (Universal Transverse Mercator) con la expresión de las cifras de la cuadrícula determinada cada 1 km dentro de la cartografía. Las ubicaciones de la cuadrícula y las posiciones de las cifras dentro de la cuadrícula se determinaron de la siguiente manera:

- Dibujo de las líneas diagonales que unen los cuatro ángulos del recuadro (líneas A).
- Dibujo de las líneas que unen los puntos centrales de los cuatro lados del recuadro (líneas B).
- Colocación de las cifras de kilometraje sobre las líneas verticales de la cuadrícula en los niveles de los cruces de las líneas A y B.



6) Elaboración de las planchas de anotaciones y símbolos

Para la determinación de los símbolos, etc, a ser utilizados en esta cartografía topográfica, se llevaron a cabo varias deliberaciones con los encargados del SGM. Después de la determinación del diseño cartográfico a aplicarse (Refiérase al anexo de referencia), se elaboraron las planchas de símbolos, en base al mismo. Los principales asuntos de este diseño fueron expresados como "Referencias" en los espacios de las informaciones marginales.

LEGEND CONVENIONES

Hard surface, two or more lanes wide.		Carretera pavimentada dos o más vías.	Surface runways		Pista de aterrizaje.
Hard surface, one lane wide.		Carretera pavimentada una vía.	Perennial Streams.		Perenne.
Loose surface, two or more lanes wide.		Carretera sin pavimentar dos o más vías.	Intermittent Streams.		Intermittente.
Loose surface, one lane wide.		Carretera sin pavimentar una vía.	Lake, Intermittent Lagoon.		Lago permanente, Laguna intermitente.
Loose surface, can use dry season.		Carretera transitable en tiempo seco.	Cyclical swamps: Dry stream floors.		Laguna temporal o ócea. Río seco o aluvión.
Trait, Footpath.		Camino de herradura o rodera. Vereda, sendero.	Marsh, swamp. Exposed marsh or swamp floors.		Ciénega. Montículos y lomas en pastano, Curiche.
Roads under construction.		Carretera en construcción.	Spring, well.		Manantial, Pozo.
Bridge: Footbridge.		Puente en carretera, Puente para peatones.	Index contour.		Curvas de nivel índice.
Ferry.		Balsa transportador, Vado.	Intermediate contour line.		Curvas de nivel intermedia.
Built up areas.		Áreas urbanizadas.	Supplementary contour line.		Curvas de nivel suplementaria.
Buildings: Building-plot to scale.		Edificios, Edificio que excede de 0.50 x 0.50.	Levea: Fill cut.		Dique, Relleno o terraplén, corte.
School, Church, Hospital.		Escuela, Iglesia, Hospital.	Sand area, Rocky barren land.		Arena; Superficie rocosa.
Stable, Barn, Stadium, Cemetery.		Corral, Cancha de fútbol, Cementerio.	Wood land (tall trees).		Monte alto, Monte bajo o matorral.
Fence, Reservoir, Mine.		Cerca, Depósito de agua, Mina.	Wood land (open wood): grassland.		Arboles dispersos, Hierba tropical.
Horizontal control points, Bench mark.		Punto o vértice geodésico; Punto de nivelación.	Cultivated land: Palm trees.		Cultivada, Palmera.
Spot elevation Checked: Unchecked.		Altitud comprobada; Altitud no comprobada.			
Power transmission line.		Línea eléctrica, Alta tensión.			
Telephone or telegraph line.		Línea telefónica o línea telegráfica.			

Las informaciones marginales fueron expresadas en español e inglés, debido a que la expresión bilingüe en esos dos idiomas es la norma estándar de la cartografía básica boliviana.

Las planchas de anotaciones fueron elaboradas en base a los resultados de la identificación de campo sobre los nombres locales llevado a cabo en el momento del estudio en el campo del tercer año y su contenido asimismo fue confirmado en el momento de la identificación complementaria de campo llevado a cabo en el cuarto año, llevando los datos al campo. Los errores de escritura, los cambios en los nombres locales debidos a la falta de continuidad entre las hojas adyacentes, etc. fueron corregidos, en base a la lista de los nombres locales escrita a máquina. La distinción entre las letras mayúsculas y las minúsculas en las planchas de anotaciones fue indicada por el SGM. Los nombres de los ríos expresados en dos líneas fueron escritos con letras mayúsculas y los nombres de los ríos expresados en una línea fueron escritos con letras minúsculas como una regla unificada de anotaciones.

7) Elaboración de las planchas de informaciones marginales

Las informaciones marginales aplicadas en esta cartografía se detallan a continuación:

Denominaciones de las hojas del mapa, numeración índice de las regiones, escalas, referencias, glosarios de terminología, anotaciones, orientaciones, guías de grado de pendiente, planos de los límites administrativos, cuadrículas, guías de elevación, guías para la conversión de las unidades de elevación, etc,

Las planchas de informaciones marginales se clasifican en planchas comunes para todas las hojas del mapa y las independientes de cada una de ciertas hojas. En consecuencia, con excepción de los elementos comunes para todas las hojas tales como las referencias, anotaciones, etc., se elaboraron una por una las planchas de informaciones marginales de los elementos no comunes. Las especificaciones de los principales elementos expresados en las informaciones marginales se detallan a continuación:

- **Numeración índice de las regiones**

La numeración índice de las regiones de la cartografía de este proyecto: "H731" tiene los siguientes significados:

- H: Es el código para la clasificación de las amplias regiones. Los países de Bolivia, Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay corresponden a esta letra de código.
- 7: Es el código para la indicación de la escala. El número 7 significa la escala 1:50.000.
- 3: Es el código para la sub-clasificación de los códigos de las regiones amplias. El número 3 significa la República de Bolivia.
- 1: Es el código que indica el número de las publicaciones repetidas. El número 1 significa la primera publicación de esta cartografía.

- **Denominaciones y códigos de las hojas adyacentes**

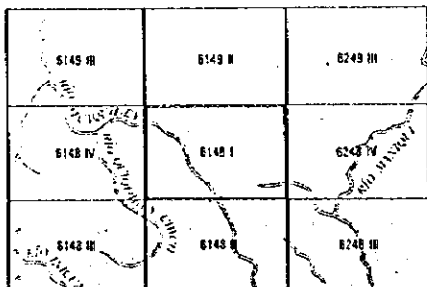
Se utilizaron las denominaciones de cada hoja del mapa determinadas por el SGM. El número de cuatro dígitos de las hojas adyacentes es el código para la cartografía en escala 1:100.000. Un mapa en escala 1:50.000 está dividido en las cuatro hojas numeradas con números romanos (I, II, III y IV).

- **Organizaciones que elaboraron la cartografía**

Las organizaciones que estuvieron a cargo de la elaboración de esta cartografía están expresadas sólo en español de la siguiente manera: (refiérase al minuta de las deliberaciones sobre el dibujo e impresión)

"Este mapa fue preparado conjuntamente por el Servicio Geodésico de Mapas (SGM) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), en el marco de la cooperación técnica entre el Gobierno de Bolivia y el Gobierno del Japón"

ADJOINING SHEETS HOJAS ADYACENTES



Sheet B148 I fits within S519 16, 1:250,000
La hoja B148 I se encuentra en el S519 16, Escala 1:250,000



Este mapa fue preparado conjuntamente por el Servicio Geodésico de Mapas (SGM) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), en el marco de la cooperación técnica entre el Gobierno de Bolivia y el Gobierno del Japón.

- **Glosario de la terminología**

Las anotaciones, etc, escritas en español reiteradamente dentro de las hojas llevaron sus traducciones correspondientes al inglés.

**GLOSSARY
GLOSARIO**

Arroyo, Agua	creek, water
Balsa	float
Comunidad, Corral	community, cattle station
Centro gomero castaño	natural rubber center
Estancia, Rancho	farm, ranch
Galpón, Establo	warehouse, stable
Isla, Serranía	island, mountain range
Laguna, Lechería	lagoon, lake, milkhouse
Cerro, Loma	Mountain, Mountainside
Puente de madera, Puesto	wood bridge, post
Río, Quebrada	river, stream
Tapera, Estanque rústico	ruinhouse, rustic reservoir
Vado	ford

- **Referencia de la cuadrícula cada 100 m**

La ubicación de un elemento que se encuentra en la hoja puede ser expresado mediante el código de zona de cuadrícula, el código de cuadrícula de 100 km y el código de cuadrícula de 1 km. En cada hoja, fueron expresados los ejemplos del uso de estos códigos al ubicar algún elemento, seleccionando un ejemplo de elemento claramente visible en dicha hoja.

- La zona de cuadrícula está expresada con un número de tres dígitos.
- La cuadrícula de 100 km está expresada con un número de dos dígitos.
- Los códigos de kilometraje expresan los números de las distancias verticales y horizontales cada 100 m.

Muestras de los códigos numéricos

<p style="text-align: center; font-size: small;">SAMPLE 1,000 METER GRID SQUARE EJEMPLO DEL CUADRADO DE 1,000 METROS</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="font-size: x-small;">100,000 M. SQUARE IDENTIFICATION IDENTIFICACIÓN DE CUADRÍCULA DE 100,000 METROS:</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">FD GD 100</p> <p style="font-size: x-small;">GRID ZONE DESIGNATION DESIGNACIÓN DE ZONA DE CUADRÍCULA</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">19L</p>	<p style="text-align: center; font-size: small;">100 METER REFERENCE</p> <p style="font-size: x-small;">1. Read large numbers labeling the VERTICAL grid line left of point and estimate tenths (100 meters) from grid line to point. 06 7</p> <p style="font-size: x-small;">2. Read large numbers labeling the HORIZONTAL grid line below point and estimate tenths (100 meters) from grid line to point. 39 8</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Example: 067358</p> <hr/> <p style="font-size: x-small;">WHEN REPORTING ACROSS A 100,000 METER LINE, PREFIX THE 100,000 METER SQUARE IDENTIFICATION IN WHICH THE POINT LIES.</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Example: 00067358</p> <hr/> <p style="font-size: x-small;">WHEN REPORTING OUTSIDE THE GRID ZONE DESIGNATION AREA, PREFIX THE GRID ZONE DESIGNATION.</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Example: 19L00067358</p>	<p style="text-align: center; font-size: small;">REFERENCIA DE 100 METROS</p> <p style="font-size: x-small;">1. Marque los números grandes correspondientes a la línea VERTICAL de la cuadrícula situada a la izquierda del punto y estime los décimos (100 metros) entre la línea mencionada y el punto. 06 7</p> <p style="font-size: x-small;">2. Marque los números grandes correspondientes a la línea HORIZONTAL de la cuadrícula situada debajo del punto y estime los décimos (100 metros) entre la línea mencionada y el punto. 39 8</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Ejemplo: 067358</p> <hr/> <p style="font-size: x-small;">CUANDO SE HACE REFERENCIA A UN PUNTO AL OTRO LADO DE UNA LÍNEA DE 100,000 METROS, ANTEPÓNGASE A LA REFERENCIA ANTERIOR LA IDENTIFICACIÓN DE LA CUADRÍCULA DE 100,000 METROS, DENTRO DEL CUAL SE ENCUENTRA EL PUNTO.</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Ejemplo: 00067358</p> <hr/> <p style="font-size: x-small;">CUANDO SE HACE REFERENCIA FUERA DEL ÁREA DE LA ZONA DESIGNADA DE CUADRÍCULA ANTEPÓNGASE A LA REFERENCIA ANTERIOR LA DESIGNACIÓN DE LA ZONA DE CUADRÍCULA.</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Ejemplo: 19L00067358</p>
--	---	---

- **Orientación**

Con respecto a la orientación, en ambos lados del norte cuadrangular se expresaron el norte magnético y el norte geográfico. El número de la variación magnética anual es el resultado del año 1995 calculado por el SGM por medio del cuadro específico.

El cálculo de dicha variación está indicado en la Figura 2-18. Asimismo, un ejemplo del cálculo de dicha variación está detallado en el Tabla 2-8 y los valores de la variación de los centros de cada hoja figuran en el Tabla 2-9.

- **Guía de grado de pendiente**

La guía de grado de pendiente es el cuadro mediante el cual se puede calcular el grado de pendiente, utilizando las distancias horizontales entre las curvas de nivel principales y auxiliares expresadas en escala 1:50.000. Esta guía fue elaborada por el SGM. Sin embargo, en los casos en que el grado de pendiente es menor del 5 %, no fue indicada dicha guía, sino que fue añadida la anotación que especifica que es un suelo plano.

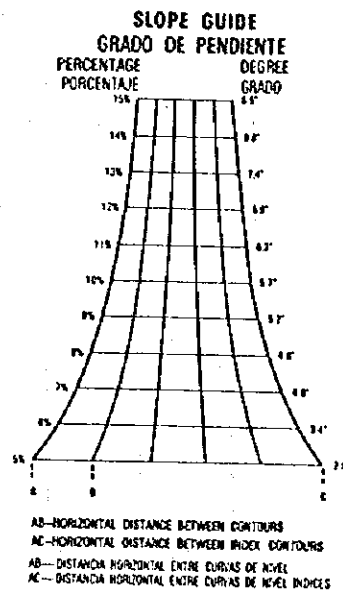
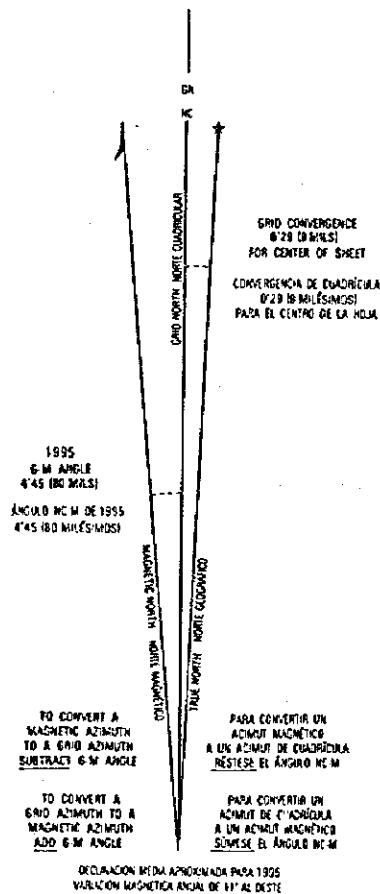
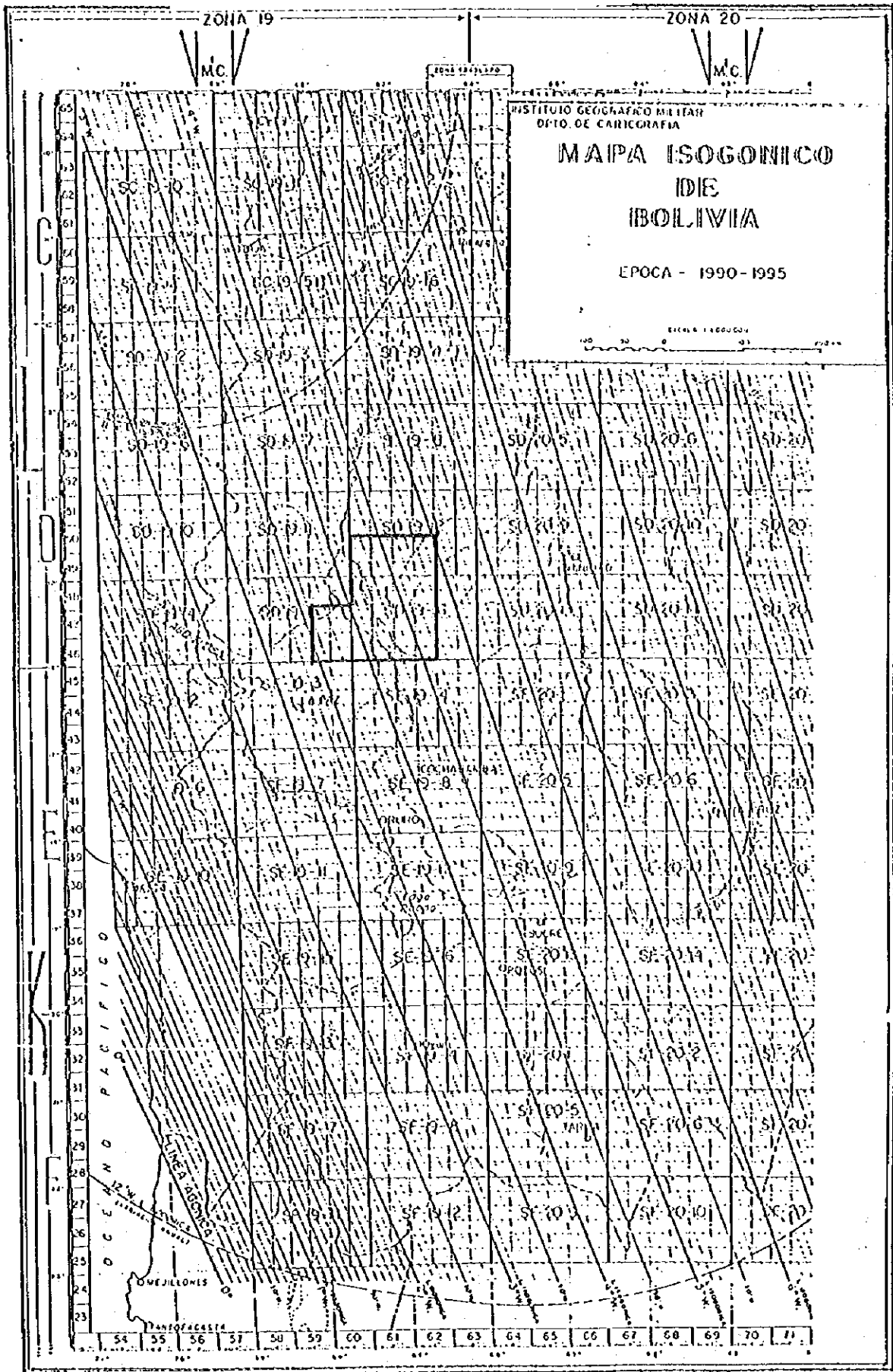


Figura 2-18 Mapa isogónico de Bolivia



CÁLCULO DEL ÁNGULO DE DECLINACIÓN MAGNÉTICA

NOMBRE DE LA HOJA:		ESCALA: <u>1:50.000'</u>	NÚMERO: <u>594.6-1'</u>
ZONA <u>19</u>	MERIDIANO CENTRAL <u>69°</u>	AL <u>E.</u> DEL M.C.	
D A T O S		CONVERGENCIA	
$\phi_m = 15^\circ 45' \checkmark$ $\lambda_m = 68^\circ 07' 30''$ $\Delta\lambda = 0^\circ 52' 30''$ $= 52.5'$		$C = \Delta\lambda \times \text{Sen. } \phi_m$ $C = 52.5' \times 0.2714$ $C = 22.3938$ $C = 22' E$	
DECLINACION: <u>3° 23' W</u>		VARIACION MAGNÉTICA ANUAL: <u>11' W</u>	
<u>3° 23' W</u> <u>22' E</u> <u>3° 01' W</u> 1990 <u>55' W</u> <u>3° 56' W</u> 1995 <u>4° 00' W</u>		<div style="text-align: center;"> <p>NC.</p> </div> <p>ANG. NC. M. 95</p> <p>4° 00' (70 MILS) 0° 22' (7 MILS)</p>	
CALCULADO POR: <u>D.M.A.</u>		REVISADO POR:	FECHA:

Tabla 2-8(1) Lista de declinacion magnetica

图 集 名 NOMBRE DE LA HOJA	图集番号 NUMERO	羅針偏差 DECLINATION	年 变 化 VARIACION ANUAL
		MILS	MILS
RIO AMAGUAYA	5946 - I	4 00 W (70)	0 22 (7)
CHALLANA	5946 - D	4 00 W (70)	0 14 (4)
SARANPIUNI	5947 - I	4 15 W (80)	0 14 (4)
TIPUANI	5947 - D	4 00 W (70)	0 14 (4)
CARANAVI	6046 - I	4 15 W (80)	0 22 (7)
INCAHUARA	6046 - D	4 15 W (80)	0 23 (7)
COMUNIDAD IPIRO	6046 - B	4 15 W (70)	0 19 (6)
RIO CHALLANA	6046 - N	4 15 W (80)	0 18 (5)
COMUNIDAD MAYAYA	6047 - I	4 30 W (80)	0 22 (7)
CALAMA	6047 - D	4 30 W (80)	0 22 (7)
SANTA ROSA DE CHALLANA	6047 - B	4 15 W (80)	0 18 (5)
GUANAY	6047 - N	4 45 W (80)	0 18 (5)
PUERTO PANDO	6048 - I	4 30 W (80)	0 21 (6)
MUCHANES	6048 - D	4 30 W (80)	0 22 (6)
RIO UYAPI GRANDE	6048 - B	4 15 W (70)	0 18 (5)
RIO TAURO	6048 - N	4 30 W (80)	0 18 (5)
COMUNIDAD SUAPI	6049 - I	4 45 W (80)	0 21 (6)
SERANIA CHEPETE	6049 - D	4 30 W (80)	0 21 (6)
RIO QUENDEQUE	6049 - B	4 30 W (80)	0 17 (5)
SERANIA TOREGUA	6049 - N	4 30 W (80)	0 17 (5)
RURRENABAQUE	6050 - I	4 45 W (80)	0 20 (6)
COMUNIDAD ASUNCION	6050 - D	4 45 W (80)	0 21 (6)
ARROYO ESMERALDA	6050 - B	4 30 W (80)	0 17 (5)
SANTA ROSA	6050 - N	4 30 W (80)	0 17 (5)
SAN MIGUEL DE HUACHI	6146 - I	4 30 W (80)	0 31 (9)
SAN JUAN DE COTAPATA	6146 - D	4 30 W (80)	0 31 (9)
TAIPIPLAYA	6146 - B	4 30 W (80)	0 27 (8)
ROSARIO ENTRE RIOS	6146 - N	4 30 W (80)	0 26 (8)
INICUA	6147 - I	4 45 W (80)	0 30 (9)
PALOS BLANCOS	6147 - D	4 45 W (80)	0 30 (9)
SAPECHO	6147 - B	4 30 W (80)	0 26 (8)
ESTACIA TOHOMONOCO	6147 - N	4 30 W (80)	0 26 (8)

Tabla 2—8(2) Lista de declinacion magnetica

圖 葉 名 NOMBRE DE LA HOJA	圖葉番号 NUMERO	羅針偏差 DECLINATION	年 變 化 VARIACION ANUAL
		· · MILS	· · MILS
YUCUMO	6148 - I	4 45 W (80)	0 29 (9)
COLONIA 6 DE AGOSTO	6148 - II	5 00 W (90)	0 30 (9)
COMUNIDAD INICUA	6148 - III	4 30 W (80)	0 26 (8)
RIO QUIQUIBEY CHICO	6148 - IV	4 45 W (80)	0 25 (7)
COLONIA PIEDRAS BLANCAS	6149 - I	5 00 W (90)	0 29 (9)
COLONIA EL PALMAR	6149 - II	4 45 W (80)	0 29 (9)
ESTANCIA EL BOLZON	6149 - III	4 45 W (80)	0 25 (7)
RIO QUIQUIBEY	6149 - IV	4 45 W (80)	0 25 (7)
COMUNIDAD MONTECARLO	6150 - I	5 00 W (90)	0 28 (8)
COLONIA BETANZOS	6150 - II	5 00 W (90)	0 28 (8)
COLONIA VILLA EL CAMEN	6150 - III	4 45 W (80)	0 24 (7)
COMUNIDAD VILLA COPACABANA	6150 - IV	5 00 W (90)	0 24 (7)
RIO MANIQUI	6246 - I	5 00 W (90)	0 39 (12)
RIO PLUMA	6246 - II	4 45 W (80)	0 39 (12)
COMUNIDAD COLORADO	6246 - III	4 45 W (80)	0 35 (10)
COVENDO	6246 - IV	4 45 W (80)	0 35 (10)
MISION FATIMA	6247 - I	5 00 W (90)	0 38 (11)
RIO MANIQUICITO	6247 - II	5 00 W (90)	0 38 (11)
SERRANIA MARIMONOS	6247 - III	4 45 W (80)	0 34 (10)
COMUNIDAD YARANDA	6247 - IV	4 45 W (80)	0 34 (10)
COMUNIDAD EL TRIUNFO	6248 - I	5 00 W (90)	0 37 (11)
COMUNIDAD JAMANCHI	6248 - II	5 00 W (90)	0 37 (11)
COMUNIDAD SAN JOAQUIN	6248 - III	5 00 W (90)	0 34 (10)
COMUNIDAD LA EMBOCADA	6248 - IV	5 00 W (90)	0 33 (10)
COMUNIDAD SAN ANTONIO	6249 - I	5 15 W (90)	0 36 (11)
SAN BORJA	6249 - II	5 15 W (90)	0 37 (11)
SAN BORJA OESTE	6249 - III	5 00 W (90)	0 33 (10)
ESTANCIA BAMBU	6249 - IV	5 00 W (90)	0 32 (9)
ESTANCIA EL TROMPILLO	6250 - I	5 15 W (90)	0 35 (10)
ESTANCIA ANGORA	6250 - II	5 15 W (90)	0 36 (10)
CMDAD. SANTA ELENA	6250 - III	5 00 W (90)	0 32 (9)
DEL CARIDO			
COMUNIDAD LAS ABRAS	6250 - IV	5 15 W (90)	0 32 (9)

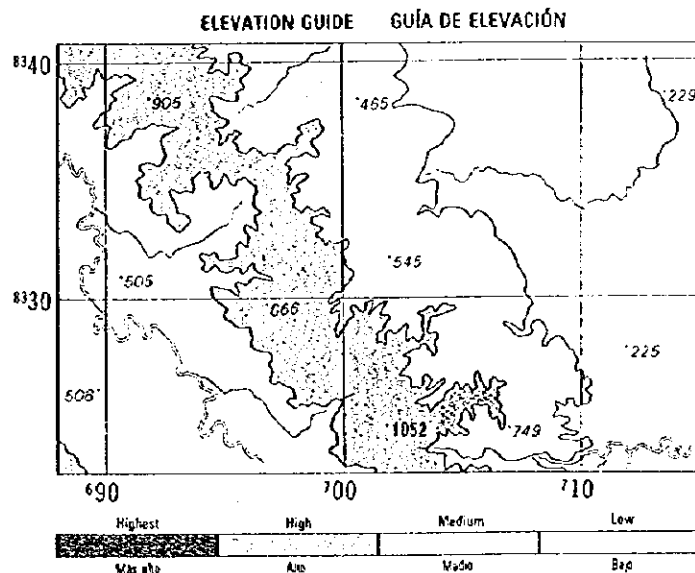
- Guía de elevación

La guía de elevación indica la distribución aproximada de las alturas sobre el nivel del mar en el área de un recuadro. Las proporciones de las tierras de distintos niveles están determinadas de tal manera que cada una de las distribuciones clasificadas tenga casi la misma densidad.

Con respecto a la cartografía en escala 1:50.000, en el caso en que la diferencia máxima de altura en una hoja sea igual o menor de 300 m, se clasifica la altura en tres niveles (estratos) y en el caso en que dicha diferencia sea mayor de 300 m, la altura se clasifica en cuatro niveles con las siguientes proporciones superficiales:

Clasificación	(Proporciones superficiales)				Observaciones (Diferencia máxima de altura)
	Tierra baja	Tierra media	Tierra alta	Tierra más alta	
3 divisiones	30 %	40 %	30 %	0 %	Igual o menor de 300 m
4 divisiones	20 %	30 %	30 %	20 %	Mayor de 300 m

En el trabajo de esta cartografía, se sacaron copias reducidas de los planos de curvas de nivel de cada hoja, sobre las cuales se dividieron las curvas de nivel de tal manera que las proporciones superficiales de distintas alturas tengan los valores arriba mencionados. Sin embargo, en los casos de que las proporciones superficiales no satisficieran las condiciones arriba mencionadas debido a que el valor de altura de alguna parte de la tierra resultara sumamente alto, fue cambiado el número de clasificación de alturas. Simultáneamente se expresaron el valor de la altura máxima y su ubicación en cada hoja al igual que dichos valores y ubicación de los ríos principales.



- **Gráfico para la conversión de los valores de altura**

En esta cartografía, todas las cifras están indicadas por el sistema métrico. Para facilitar la conversión del valor del sistema métrico al valor del sistema anglosajón, se añadió el gráfico para la conversión. Su ubicación dentro de la hoja varía según el caso de que la diferencia máxima de altura sea grande o pequeña.

- **Plano de los límites administrativos**

En casi toda el área objeto de este proyecto, los límites administrativos aún no están determinados, por lo cual según instrucciones del SGM, en esta cartografía no ha sido volcada esa información.

8) **Elaboración de las películas negativas y positivas**

Las planchas de tipo positivo de informaciones marginales, anotaciones y símbolos de vegetaciones se convirtieron a las planchas de tipo negativo que eran necesarias en el momento de la elaboración de las pruebas de impresión de las planchas combinadas. Asimismo, con respecto a las planchas que debían combinarse en una plancha combinada, se elaboró la película positiva de la plancha combinada y luego se convirtió a la película negativa.

9) **Elaboración e inspección de las sobreimpresiones y su corrección**

En el momento de la terminación del trabajo de dibujo de las planchas de cada color, se elaboraron las pruebas de impresión mediante las sobreimpresiones para el trabajo de corrección. Sobre estas sobreimpresiones, que muestran una tonalidad casi igual a la de la impresión de multicolores, se inspeccionaron las líneas dibujadas, las uniones entre las hojas adyacentes, las posiciones de cada hoja, ubicaciones de las anotaciones, errores de escritura, etc. Esta inspección se llevó a cabo en nuestra empresa y en el Centro Técnico de Levantamiento en Japón y se corrigieron las partes inadecuadas. Se elaboraron nuevamente las sobreimpresiones de las hojas corregidas, sobre las cuales se confirmaron las partes corregidas. El proceso de la coloración de las sobreimpresiones está indicado en la Figura 2-19.

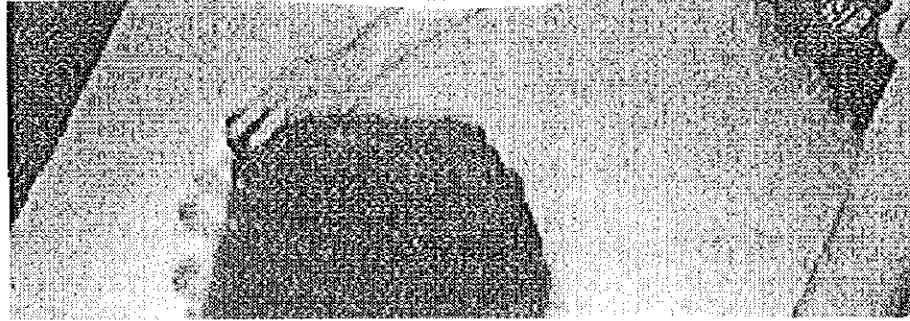
10) **Control de precisión**

En el momento de la terminación del trabajo de dibujo, se inspeccionaron todas las hojas del mapa y se elaboró la lista del control de precisión.

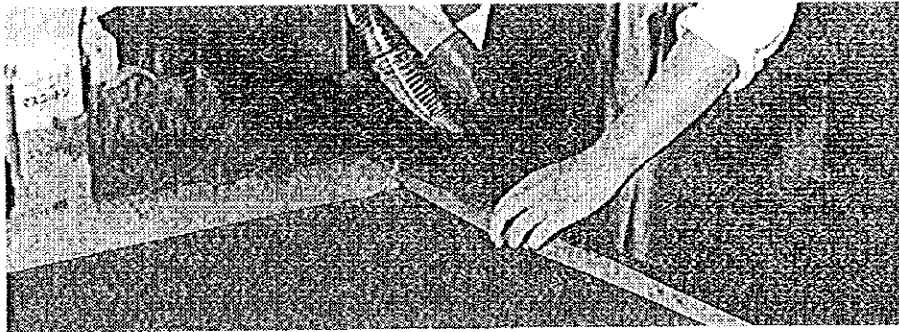
Figura 2-19 Surimpresión

(1) Cada con solución fotosensible

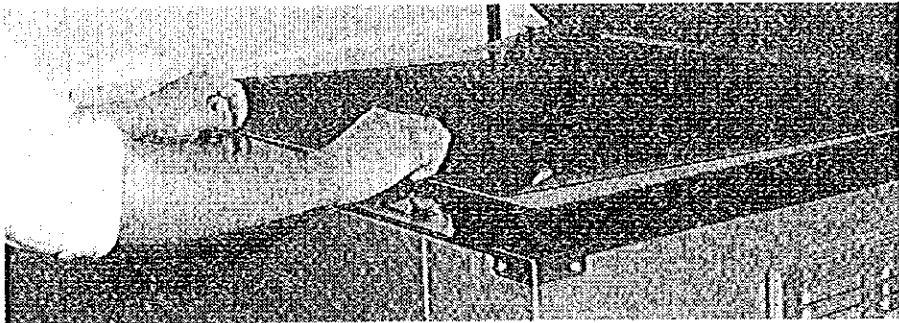
(azul → marrón → negro → roja → verde)



(2) Secada de solución

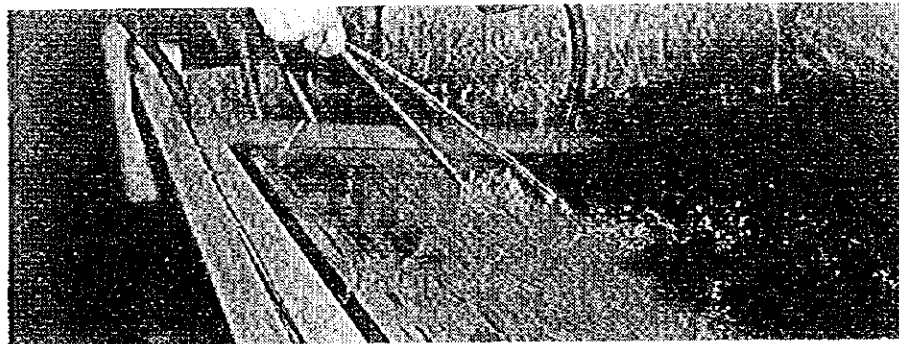


(3) Exposición a la luz



(4) Lavado

(después del secado, recomenzar desde (1))



2-15 Reproducción de mapas

La impresión de la cartografía topográfica fue realizada por el método de impresión horizontal de offset. El trabajo está resumido a continuación:

(1) Inspección de las películas negativas para las planchas de impresión

Se inspeccionaron las películas negativas para la impresión que habían sido elaboradas en el momento del dibujo y mediante las cuales se elaboraron posteriormente las placas de impresión. En esta inspección, se corrigieron algunas partes inadecuadas para la impresión.

(2) Elaboración de las placas de impresión

En base a las películas negativas, se elaboraron las placas PS de aluminio independientemente, una por una cada color.

(3) Impresión de la prueba de cartografía

Utilizando las placas de impresión, se ejecutó la impresión de prueba de la cartografía.

(4) Corrección de pruebas

En el trabajo de la corrección de pruebas, se corrigieron las adecuadas posiciones de las planchas de cada color, la coloración, las anotaciones y las informaciones marginales. Con respecto a las hojas que fueron consideradas inadecuadas en el momento de la corrección de pruebas, el trabajo de dibujo de estas hojas se hizo nuevamente y se elaboraron nuevas placas de impresión, volviendo al proceso detallado en el punto (2).

(5) Impresión de la cartografía topográfica

Cuando fue finalizada la corrección de pruebas de una hoja, se procedió a su impresión. Los papeles de impresión utilizados son productos de excelentes calidades físicas y químicas de alta resistencia contra el doblado y alta reproductividad de los dibujos y líneas. Asimismo, se utilizaron las tintas que garantizan una excelente tonalidad y resistencia contra la exposición al sol. En esta impresión, se utilizaron papeles de calidades superiores a las estipuladas en las "Normas estándares de adecuación física y química de los papeles de impresión". En el Tabla 2-9, se detallan las normas estándares aplicadas en Japón y las de los papeles utilizados en este proyecto.

(6) Revisión

Se revisó cada una de todas las hojas del mapa impresas, inspeccionado el desacuerdo, la suciedad, el borror de los colores impresos, etc. Sólo la hoja que pasó esta revisión se consideró como un producto revisado y se contó como uno de la cantidad de ejemplares requeridos.

(7) Elaboración de las películas positivas de las placas de impresión

Con el fin de posibilitar la reimpresión en Bolivia, se elaboraron las películas positivas de las placas de impresión de cada color para cada una de las 64 hojas del mapa.

Tabla 2-9 Característica de papel a usar para impresión

Item de aptitud		Clase	80 g PAPER	90 g PAPER	100 g PAPER	LA PAZ-BENI	
Grueso métrico		mm	0.095±0.095	0.095±0.095	0.095±0.095	0.113±0.02	
Peso		g/m ²	80±5	90±5	100±5	91.0	
Fuerza de romper	seco	numero	300 mas	300	300	1.700	
	humedo	numero	20 mas	20	—		
Fuerza de reventón	seco	kg/cm ²	2.0 mas	2.0	2.0	4.11	
	humedo	kg/cm ²	1.0 mas	1.0	1.0	1.87	
Fuerza de traccion	seco	L	kg	7.0 mas	7.0	8.0	12.00
		A	//	4.0 mas	4.6	5.0	8.27
	humedo	L	kg	2.6 mas	2.6	2.0	3.66
		A	//	1.2 mas	1.2	1.0	2.89
Fuerza de rotura		g	60 mas	60	70	98	
Elasticidad	L	%	0.09 minos	0.09	0.09	0.067	
	A	//	0.25 minos	0.25	0.25	0.247	
Transparencia		%	85 minos	85	85	89.6	
Intensidad luminosa		%	80 minos	80	80	85.1	
Grado de dimensión		segund	30 minos	40	40	61	
Planiticidad		//	50±20	50	50	46	
Fuerza de superficie		A	15 mas	15	15	16	
PH			4.5 mas	4.5	4.5	6.4	

L : Longitud A: Anchura

3. CONSIDERACIONES

3-1 Consideraciones de los trabajos del primer año

Durante el primer año del estudio, se ejecutaron la fotografía aérea, el levantamiento de control terrestre y la nivelación en el campo en Bolivia y se ejecutaron la aerotriangulación y la restitución en Japón.

- Toma de la fotografía

La toma de la fotografía originalmente había sido programada para el período comprendido entre los meses de mayo y julio, correspondiente a la época de sequía. Sin embargo, el trabajo estuvo acompañado por muchas dificultades, debido al prolongado período de malas condiciones climatológicas originadas por las nubes y neblinas típicas de la región de las Yungas.

Se tomaron parcialmente fotografías de las zonas donde el clima era favorable a la toma durante el período comprendido entre finales de junio y principios de agosto.

La toma de las zonas no fotografiadas en el primer año se llevó a cabo a mediados de agosto del siguiente año. Según un informe del SGM, el área objeto de este proyecto era la única área en Bolivia que nunca había sido fotografiada. Naturalmente se había previsto la ocurrencia de muchas dificultades y realmente el completar esta tarea resultó un trabajo duro. Para el futuro, sería necesario elaborar un plan más detallado, después de estudiar las condiciones climatológicas de la región.

Los trabajos realizados en Japón, tales como la aerotriangulación, la restitución, etc. estaban programados para realizarse a continuación de los trabajos en Bolivia. Si no hubiéramos tenido la gran cooperación del SNA, organización encargada de la fotografía, existirían grandes posibilidades de que hubiera sido pospuesto el cronograma de los trabajos posteriores en Japón. Si fuera posible, sería más seguro primero concentrarse en la fotografía y ejecutar otros trabajos en el campo en un período distinto.

- Levantamiento de control terrestre

Se ejecutó el levantamiento de control terrestre por medio del GPS con eficacia, contratando un helicóptero como medio de transporte. Sin embargo, los puntos de referencias existentes no estaban bien mantenidos y en consecuencia, fue necesario establecer gran cantidad de nuevos puntos de control terrestre. Asimismo, algunos puntos de referencia utilizados registraron un nivel de precisión no favorable.

Este nivel no afectó al levantamiento de esta cartografía en escala 1:50.000, pero como nivel de precisión del punto de referencia, se considera inadecuado. A pesar de que existían muchos puntos de referencia establecidos en épocas anteriores, la mayoría se encontraban dentro de tupidas arboledas y muchos mojones de piedra no estaban bien mantenidos, habiendo sufrido el transcurso del tiempo.

Actualmente el SGM tiene el plan de reestablecer la red nacional de los puntos de referencia.

El PSAD es el sistema de coordenadas geodésicas que se aplicó en Bolivia desde el año 1956. El punto de partida de dicho sistema se encuentra en La Canoa de Venezuela y a

partir de este punto, el sistema se ha extendido hasta Bolivia, atravesando varios países, y ha sido aplicado en varios países sudamericanos hasta el presente.

Sin embargo, este sistema de coordenadas presenta valores grandes de variación de las líneas verticales. En consecuencia, en la actualidad en Brasil y Argentina ha sido substituido por el SAD1969 (South American Datum 1969). El SGM, que es el centro de la elaboración cartográfica y levantamiento en Bolivia, necesitará realizar muchos esfuerzos para el establecimiento y mantenimiento de los puntos de referencia precisos y aprovechables que constituyen datos básicos para la investigación y planificación del desarrollo nacional.

- Plan de transporte

Debido a que el área objeto del estudio es una zona con pocos servicios de transporte terrestre, se rentó un helicóptero para los traslados entre los lugares objeto del estudio. Sin embargo, en Bolivia se aprovecha un helicóptero principalmente en las tierras bajas tales como la región de Santa Cruz, etc.. En consecuencia, en algunos casos resultó muy difícil llegar al lugar de destino dentro del área montañosa y ondulada debido a la técnica de manejo del piloto y al rendimiento del helicóptero mismo.

- Contraparte boliviana

Los beneficios y facilidades que nos prestó la parte boliviana durante el transcurso de la ejecución del estudio fueron satisfactorios. La contraparte boliviana nos brindó su ayuda de una manera positiva. Asimismo, el personal boliviano que participó en este proyecto siempre mantuvo muchas gran espíritu de búsqueda para el aprendizaje de nuevas tecnologías, ofreciéndonos una cooperación positiva y teniendo gran amabilidad hacia la parte japonesa.

- Trabajos en Japón

En Japón fueron ejecutadas la aerotriangulación y la restitución (12 hojas). Originalmente estaban distribuidos los puntos de control terrestre que se utilizarían para el cálculo analítico de ajuste en bloque, pero posteriormente se encontró que habían sido establecidos algunos puntos de control terrestre en zonas todavía no fotografiadas. Demandó mucho trabajo el arreglo de dichos puntos. Asimismo, en algunas oportunidades el trabajo de marcación de los puntos de control terrestre, que se encuentran en las zonas montañosas y en las orillas de los ríos, etc. es difícil desde el punto de vista de la precisión. Hubiera sido deseable haber establecido puntos de control aéreo.

3-2 Consideraciones de los trabajos del segundo año (restitución)

En el segundo año, sólo fue ejecutado el trabajo de restitución en Japón. En el primer año, se había terminado la restitución de 12 hojas, pero la identificación de la fotografía en el campo aún había sido terminada. En el momento de la restitución de las 20 hojas de ese año, las personas encargadas de la restitución mostraban algunas diferencias menores en los dibujos restituidos por cada una de ellas, debido a que aún no podían comprender bien las condiciones de las zonas urbanas, villas y usos de la tierra del área objeto del estudio.

El personal que participó en los trabajos de campo del primer año, mostrando las fotografías del área, ayudó a las personas encargadas de la restitución para aclarar sus interrogantes. Sin embargo, tuvieron grandes dificultades para unificar la clasificación de las vegetaciones, cuyos límites no eran claros.

En ese momento, todavía no se habían comenzado las deliberaciones sobre el diseño cartográfico. En consecuencia, los trabajos de ese año se adelantaron contando con el diseño cartográfico anteriormente aplicado en el proyecto de la Región de Chapare y el unificado sudamericano. En ese momento, se elaboró una idea del diseño cartográfico a aplicarse en este proyecto.

3-3 Consideraciones de los trabajos del tercer año (aerotriangulación, identificación de campo, restitución y compilación)

Las tareas de ese año fueron la identificación de campo mediante las fotografías aéreas, la restitución y la compilación en Japón, incluyendo una parte de la toma de fotografías aéreas y la aerotriangulación.

- **Identificación de la fotografía en el campo**

Debido a que las zonas urbanas, las carreteras, los canales de agua, etc. no podían ser distinguidos claramente y que las tierras cultivadas, etc. como uso de la tierra tampoco no estaban artificialmente agrupadas, sino esparcidas en muchos casos, demandó mucho trabajo la división entre estos elementos en el momento de la interpretación de la fotografía y la restitución. En especial, hubo grandes dificultades en determinar el medio para investigar los datos de anotaciones tales como los nombres locales en las zonas montañosas donde se encuentran pocos pobladores. Sin embargo, se pudieron vencer estas dificultades por la cooperación de los integrantes de la contraparte del SGM y el equipo de identificación de la fotografía que prestaba sus servicios independientemente. Debido a que el área objeto del estudio carece de carreteras transitables para vehículos, el personal se vio obligado a viajar por barco en el río o trasladarse a pie. Como el personal presentado por el SGM tenía perfecto conocimiento del área, resultó posible realizar este trabajo de identificación aún en lugares desconocidos.

Debido a que el trabajo parcial de restitución había sido terminado con anterioridad, en el campo se identificaban algunos desacuerdos con respecto a la clasificación de vegetaciones, etc., los cuales fueron corregidos en esta etapa. En una región que no posee ningún mapa existente que pueda servir de referencia como el área objeto de este proyecto, resultó muy útil llevar al campo los mapas originales restituidos.

- **Toma de las fotografías**

En las partes que no habían sido fotografiadas en el año anterior, fue realizada la toma a mediados del mes de agosto del segundo año mediante el esfuerzo del SNA, quien pudo aprovechar la oportunidad de sólo unas horas favorables para la toma y estamos muy agradecidos al equipo de fotografía del SNA por sus servicios.

- **Restitución y compilación**

El trabajo de restitución se ejecutó, dividiéndolo en tres partes: 12 hojas en el primer año, 20 en el segundo año y 32 en el tercer año. En el trabajo de restitución del primer año, debido a que aún no se había terminado la identificación de campo, el personal encargado de la restitución no podía reconocer la distinción entre zonas urbanas, villas y otros usos de la tierra y se registraron algunas diferencias entre las hojas restituidas.

Sin embargo, en el tercer año, en base a la experiencia adquirida durante el primer y segundo año, se pudo ejecutar tanto la restitución como la compilación sin ninguna dificultad. Asimismo, se pudieron presentar los mapas originales restituidos sobre la mesa de las deliberaciones de trabajos, los cuales sirvieron como referencia para las expresiones cartográficas, anotaciones, etc., con lo cual se pudieron realizar armoniosamente las deliberaciones.

3-4 Consideraciones de los trabajos del cuarto año (Identificación complementaria de campo, dibujo e impresión)

En el trabajo de identificación complementaria de campo, se llevaron al campo los mapas originales compilados de la cartografía, elaborados durante el tercer año. Se averiguaron los nombres locales administrativos, los nombres de los accidentes naturales tales como los de las sierras, ríos, etc. y se ejecutó el levantamiento complementario de las partes que sufrieron cambios durante el período del estudio y de las partes que se consideraron no adecuadas en dichos mapas. De esta manera se elaboraron los mapas originales de la cartografía topográfica. En Japón, se ejecutó el último proceso en el que se elaboraron los mapas originales de dibujo y la impresión.

En el año anterior se habían elaborado los planos de referencia para las anotaciones, en base a la lista de los nombres locales obtenidos en la identificación de campo. Sin embargo, se registraron algunas anotaciones de nombres locales administrativos, de montañas y de ríos que no coincidían entre las hojas adyacentes. Esto se debió principalmente a que no existía ninguna referencia administrativa y que contábamos en muchos casos sólo los resultados de las preguntas orales hechas a los pobladores. Es muy natural que un poblador tenga un conocimiento de los nombres de las montañas y los ríos pequeños distinto del de otro poblador. Este problema fue solucionado por el personal del SGM, quien llevó la reproducción de los mapas originales compilados al campo.

Con respecto a los edificios escolares, en Japón es muy común expresarlos con el símbolo correspondiente. Sin embargo, en Bolivia es una regla general añadir las anotaciones sobre las escuelas que fueron construidas con las políticas de reconciliación entre los indígenas y los demás habitantes. La verdad es que fuimos informados sobre este asunto en la última reunión de deliberaciones del cuarto año. Dentro de lo posible tratamos de tener más contacto con el SGM para determinar los elementos a expresarse en la cartografía y comprender más profundamente la idea del SGM, pero es cierto que en algunos casos nuestro esfuerzo no fue suficiente. Por otra parte, el diseño cartográfico utilizado por el SGM está en proceso de cambio y en la última deliberación nos presentó explicaciones de muchos asuntos que finalmente el equipo de estudio pudo entender. En la elaboración cartográfica boliviana, se están aplicando no sólo el diseño cartográfico del SGM, sino también el unificado sudamericano y el DMA, etc. sin coordinarlos entre ellos. Debíamos habernos familiarizado con el concepto de la elaboración cartográfica del SGM con mayor antelación. Asimismo, el equipo japonés propuso al SGM la necesidad de contar con una documentación escrita del diseño cartográfico estándar.

Con respecto a las técnicas de dibujo e impresión, no hubo problemas en el proceso de estos trabajos, debido a que el equipo de estudio ha hecho mismos trabajos en otros proyectos. Sin embargo, las tonalidades de los mapas impresos presentados por el SGM eran distintas entre sí de acuerdo al año en que el mapa fue elaborado. En consecuencia, nos resultó muy dificultoso unificar los colores.

Habían muchos elementos a expresarse en el espacio de las informaciones marginales y además, fue necesario el trabajo de procesamiento tales como la redacción y reducción de datos en cada hoja, etc. que requirió mucho tiempo y mano de obra, lo cual es un punto que deberá tomarse en consideración en el futuro.

CONTENIDO DE LOS ANEXOS

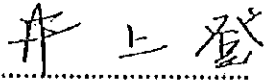
Anexo-1	SCOPE OF WORK (en inglés)	(1)
Anexo-2	ALCANCE DEL TRABAJO (en español)	(17)
Anexo-3	Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación técnica al comienzo de los estudios del primer año en el sitio (en inglés y español)	(33)
Anexo-4	Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación técnica al final de los estudios del primer año en el sitio (en inglés y español)	(79)
Anexo-5	Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación técnica al comienzo de los estudios del tercer año en el sitio (en inglés y español)	(115)
Anexo-6	Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación técnica al final de los estudios del tercer año en el sitio (en inglés y español)	(151)
Anexo-7	Minuta de las deliberaciones sobre los simbolos de mapas en el tercer año (en inglés)	(175)
Anexo-8	Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación técnica al comienzo de los estudios del cuarto año en el sitio (en inglés y español)	(179)
Anexo-9	Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación técnica al final de los estudios del cuarto año en el sitio (en inglés y español)	(211)
Anexo-10	Minuta de las deliberaciones sobre el dibujo y las especificaciones de la impresión en el cuarto año (en inglés y español)	(245)
Anexo-11	Referencias y simbolos de los mapas topográficos en escala 1:50.000 (en español)	(265)

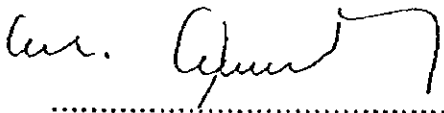
Anexo-1 SCOPE OF WORK (en inglés)

SCOPE OF WORK
FOR
THE TOPOGRAPHIC MAPPING OF LA PAZ-BENI REGION
IN
THE REPUBLIC OF BOLIVIA
AGREED UPON BETWEEN
SERVICIO GEODESICO DE MAPAS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

LA PAZ, JULY 23, 1992


.....
Llc. Carlos Alberto López
Subsecretario de Inversiones
Públicas y Cooperación
Internacional,
Ministerio de Planeamiento
y Coordinación


.....
Mr. Noboru INOUE
Leader of the Preparatory
Study Team,
Japan International
Cooperation Agency (JICA)


.....
Cnl. DAEN Eduardo Vásquez Vide
Director Ejecutivo
Servicio Geodésico de Mapas (SGM)

1. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Bolivia (hereinafter referred to as "Bolivia"), the Government of Japan decided to conduct the Topographic Mapping of LA PAZ - BENI Region (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Bolivia.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned in Bolivia.

The Servicio Geodesico de Mapas (hereinafter referred to as "SGM") shall act as counterpart agency to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

v.1
am

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to prepare the 1/50,000 Topographic Maps covering the area of approximately 31,800km² (Appendix-I).

III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above mentioned objective, the Study will cover the following items. (The Technical details are shown in Appendix-IV).

1. Aerial Photography

Aerial photographs shall be taken at the scale of approximately 1/60,000. Setting of air-photo signals shall be done, if necessary, prior to commencement of the aerial photography.

2. Ground Control Point Survey

Although the existing control points will be used for the topographic mapping, establishment of new control points shall be carried out, if necessary.

2.1 Horizontal Control Point Survey

Supplementary horizontal control points shall be established by GPS survey.

2.2 Vertical Control Point Survey

Leveling shall be carried out to obtain vertical controls.

3. Pricking

Pricking of identified control points on the aerial photographs shall be done in the field.

N:1
gr

4. Field Identification

The topographic map information related to land use, Vegetation, etc., shall be verified in the field using the aerial photographs.

5. Aerial Triangulation

Aerial Triangulation shall be carried out by analytical block adjustment method.

6. Stereo Plotting

Stereo Plotting shall be carried out using stereo plotting instruments.

7. Compilation

Compilation shall be carried out based on restitution manuscripts and field identification data.

8. Field Completion

Topographic features, Vegetation, etc., which cannot be properly identified in the course of compilation shall be verified in the field and plotted on the compilation sheet.

Administrative boundaries and geographical names shall be prepared and verified on the compilation sheet by SGM.

9. Drafting

Based on the compilation results, scribing shall be carried out on stable polyester base for several color separation plates, Map style and symbols shall generally be based on those adopted by SGM.

N.1
g

10. Printing

Plate making shall be carried out using 1/50,000 scribed negatives, and printing shall be carried out by an offset method.

IV. STUDY SCHEDULE

The whole work will be conducted in accordance with the tentative schedule(Appendix-II).

V. REPORTS AND FINAL RESULTS

Progress reports in Spanish shall be presented to SGM by JICA every fiscal year except the final year, and the final report in Spanish shall be presented upon completion of the Study.

The materials mentioned in Appendix-III will be submitted to SGM by JICA, These materials will belong to the Government of Bolivia after having completed the whole work.

All maps produced under this project shall bear the following at the lower margin:

This map was prepared jointly by Japan International Cooperation Agency(JICA) and Servicio Geodesico de Mapas (SGM) under technical cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Bolivia.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF BOLIVIA

1. The Government of Bolivia shall accord privileges, exemptions and other benefits to the Team, in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Bolivia.

N. v.
g

2. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Bolivia shall take necessary measures;
- (1) to secure the safety of the Team,
 - (2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Bolivia for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
 - (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Bolivia for the implementation of the Study,
 - (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to them for their services in connection with the implementation of the Study,
 - (5) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Bolivia from Japan in connection with the implementation of the Study,
 - (6) to secure permission for entry into all necessary areas for the implementation of the Study,
 - (7) to secure permission for the Team to take all necessary data and documents, including original negatives of aerial photos, related to the Study out of Bolivia to Japan, and,
 - (8) to provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Team.

N. /
[Signature]

3. The Government of Bolivia shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
4. To facilitate smooth conduct of the Study, SGM shall take necessary arrangements for the Team as follows, in cooperation with other relevant organizations;
 - (1) to secure an airplane for aerial photography,
 - (2) to secure permission for the flight for the aerial photography and use of an airport for the implementation of the Study.
5. SGM shall, at its own expense, provide the Team with the followings in cooperation with other related organizations;
 - (1) available data and information related to the Study,
 - (2) counterpart personnel (staff of SGM),
 - (3) suitable office space with necessary equipment, e.g. typewriter, furniture and telephone in LA PAZ and project site,
 - (4) credentials or identification cards to the members of the Team,
 - (5) information of necessary administrative boundaries and geographical names on the maps at its full responsibility,
 - (6) annotation materials, and,
 - (7) appropriate number and type of vehicles with driver.

N.1
GWS

VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures.

1. To dispatch, at its own expense, the Team to Bolivia for Aerial photography, Ground Control Point Survey, Pricking, Field Identification and Field Completion.
2. To carry out Aerial Triangulation, Stereo Plotting, Compilation, Drafting and Printing in Japan at its own expense.
3. To pursue technology transfer to the Bolivian counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. CONSULTATION

JICA and SGM shall consult with each other in respect of any matter that may arise from/or in connection with the Study.

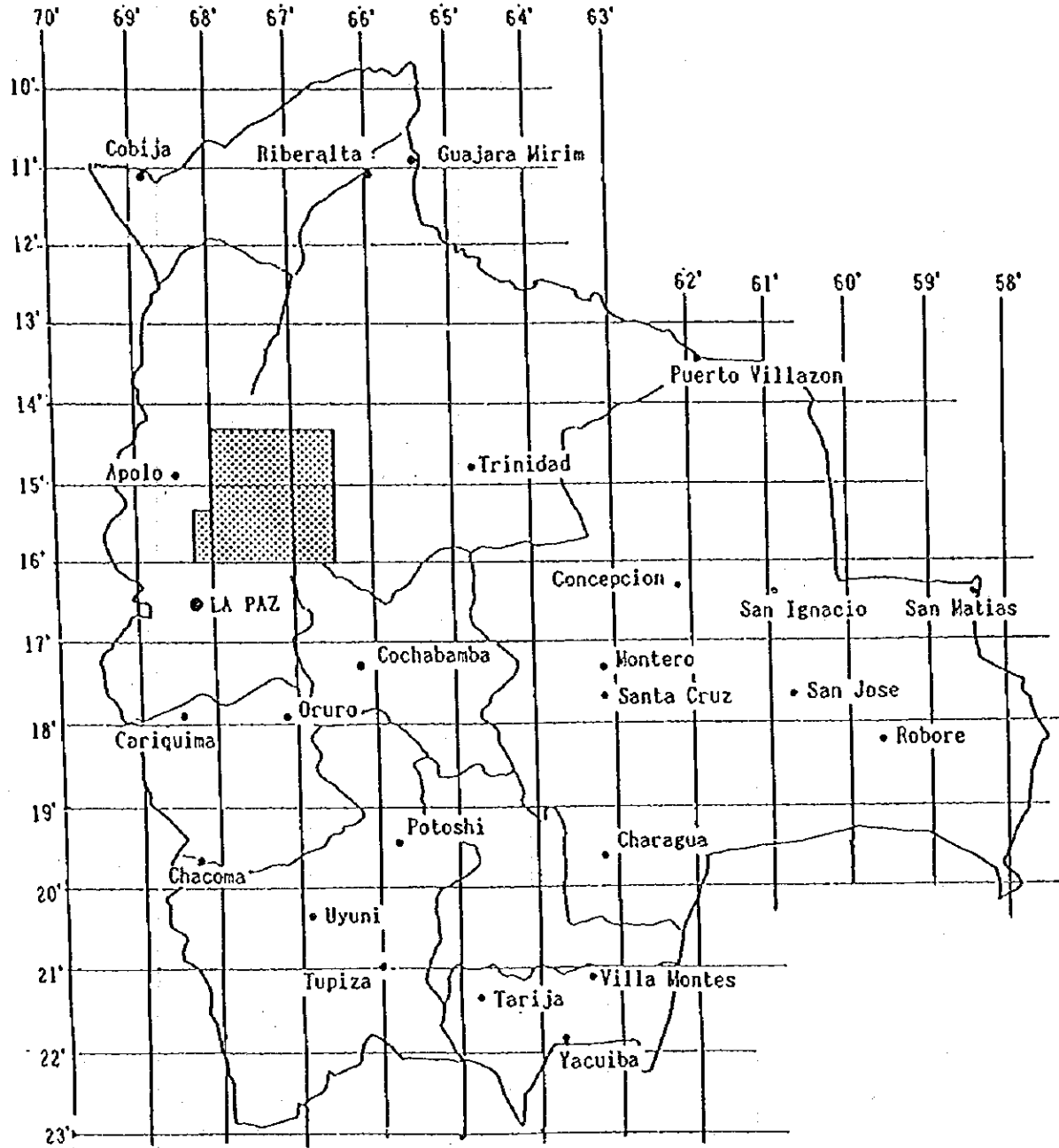
IX. TRANSLATION

The Scope of Work is prepared on both English and Spanish. In case any doubt arises in interpretation, the English text shall prevail.

N.1
Gm

APPENDIX-I

MAPPING AREA




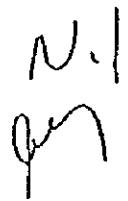
N.I
Gm

APPENDIX-II

TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

ITEM	1992			1993			1994			1995		
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
AERIAL PHOTOGRAPHY												
GROUND CONTROL POINT SURVEY / PRICKING / FIELD IDENTIFICATION												
AERIAL TRIANGULATION												
STEREO PLOTTING												
COMPILATION												
FIELD COMPLETION												
DRAFTING												
PRINTING												

NOTE :  WORK IN BOLIVIA
 WORK IN JAPAN



APPENDIX-III

FINAL RESULTS

1. Aerial Photography

- (1) original negative-film (1set)
- (2) contact positive prints (1set)
- (3) index map of aerial photographs

2. Ground Control Point Survey

- (1) final result tables
- (2) distribution and route diagram
- (3) computation sheets

3. Signalization and Pricking

- (1) description of signals and pricking

4. Aerial Triangulation

- (1) final result table
- (2) diapositive films (1set)

5. Topographic Mapping

- (1) original manuscripts
- (2) separate scribed sheets
- (3) combined negative films for reproduction
- (4) printed maps (1000 copies for each sheet)

N.1
97

APPENDIX-IV

TECHNICAL DETAILS

1. Aerial photography : Wide angle camera

2. Control Point Survey
 - (1) Planimetric relative accuracy: 10^{-6}
 - (2) Leveling accuracy : 5cm/s (s:km)

3. Mapping
 - (1) Projection : UTM Projection
 - (2) Sheet Line : 10' X 15' in Latitude and Longitude
 - (3) Contour Interval: 20m
 - (4) Number of Colors: 5 colors

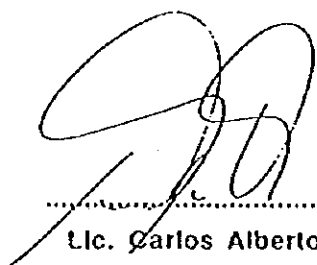
4. Map Accuracy
 - (1) Planimetry : 1.0mm on the map
 - (2) Spot height : 2/3 of contour interval
 - (3) Contour line : 1/1 of contour interval

N. I

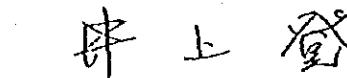
97

MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE TOPOGRAPHIC MAPPING OF LA PAZ-BENI REGION
IN
THE REPUBLIC OF BOLIVIA
AGREED UPON BETWEEN
SERVICIO GEODESICO DE MAPAS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY


LA PAZ, JULY 23, 1992



.....
Lic. Carlos Alberto López
Subsecretario de Inversiones
Públicas y Cooperación
Internacional,
Ministerio de Planeamiento
y Coordinación



.....
Mr. Noboru INOUE
Leader of the Preparatory
Study Team,
Japan International
Cooperation Agency (JICA)



.....
Cnl. DAEN Eduardo Vásquez Videá
Director Ejecutivo
Servicio Geodésico de Mapas (SGM)

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by JICA and headed by Mr. Noboru INOUE, visited Bolivia from July 14, 1992 to August 4, 1992 to carry out the preparatory study for the captioned study.

During their stay in Bolivia, the series of meetings were held between the Team and the Bolivian Team composed from the officials of Servicio Geodésico de Mapas (SGM).

The list of attendants of the meetings is shown in Appendix-1

1. Both teams agreed to the followings;

1. Title is confirmed "The Topographic Mapping of LA PAZ - BENI Region".

2. SGM shall provide, at its own expense, the followings for the Japanese Study Team:

(1) a half of necessary number of vehicles whose expense for maintenance and fuel shall be borne by JICA.

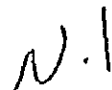

(2) a half of necessary number of drivers and one(1) mechanical engineer.

(3) more than one(1) counterpart personnel to each field survey group.

3. SGM shall identify existing horizontal control points which are comparatively easy to access (e.g. SANTA FE, PELON, SUAPI, PILON etc., and geociever points) by August 1993.

4. SGM shall identify bench marks of every approximately ten(10) km along existing leveling route and also new construction road between BELLA VISTA and YUCUMO by August 1993. The results of abovementioned work shall be used by Japanese Study Team for Ground Control Point Survey and Pricking.
 5. SGM shall conduct the leveling between YUCUMO and RURRENABAQUE and provide the Japanese Study Team with the results of it by August 1993.
 6. SGM shall make a discription on the each site.
 7. SGM shall carry out Monumentations, if necessary.
 8. Upon the completion of the whole work of the Study, JICA shall keep two(2) sets of the each sheet of the topographic maps, as a token of the friendly cooperation of SGM.
1. The Bolivian Team earnestly requested the followings to the Team;
1. To accept as many Bolivian counterpart personnel as possible to Japan for facilitating technical transfer,
 2. To provide appropriate number of vehicles for smooth implementation of the Study, and ,
 3. To provide necessary leveling instruments for conducting the Study.

The Team replied that they would convey the above requests to Japanese authorities concerned.



Appendix-1

LIST OF ATTENDANTS

BOLIVIAN SIDE

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Cnl. DAEN Eduardo Vásquez Videa | Servicio Geografico
de Mapas (SGM) |
| 2. Ing. Hernán Alfaro Cortez | ' |
| 3. Cnl. DIM. Edgar Sandoval Carzadilla | ' |
| 4. Tcnl. DIM. Pedro Cuellar Veizaga | ' |
| 5. My. DIM. Carlos Medrano Soriano | ' |
| 6. Sof. My. Félix Maldonado Criales | ' |

JAPANESE SIDE

(Preparatory Study Team)

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. Mr. Noboru INOUE | Leader |
| 2. Mr. Shigeaki SHINOHARA | Member |
| 3. Mr. Fumio NISHIDA | ' |
| 4. Mr. Kazuhide NAGASAWA | ' |
| 5. Mr. Kiyoji ISHIWATA | ' |
| 6. Mr. Mitsuo MURAKAMI | ' |
| 7. Mr. Yoshimi SUGANO | ' |

(JICA Bolivia Office)

- | | |
|--------------------|----------|
| 1. Mr. Osamu OKURA | Official |
|--------------------|----------|

Qm

N-1

Anexo-2 ALCANCE DEL TRABAJO
(en español)



SERVICIO GEODÉSICO DE MAPAS
LA PAZ - BOLIVIA

La Paz, 23 de julio de 1992

ALCANCE DE TRABAJO

PARA

LA CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA DE LA REGION LA PAZ-BENI

EN

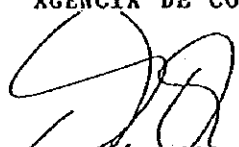
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

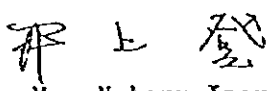
ACORDADO ENTRE EL


SERVICIO GEODESICO DE MAPAS

Y LA

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON


Lic. Carlos Alberto López
SUB-SECRETARIO DE INVERSIONES
PUBLICAS Y COOPERACION INTERNA-
CIONAL - MIN. DE PLANEAMIENTO


Mr. Noboru Inoue
JEFE GRUPO DE ESTUDIO
DE PREPARACION-J.I.C.A.


Cnl. DAEN Eduardo Vásquez Videá
DIRECTOR EJECUTIVO
SERVICIO GEODESICO DE MAPAS



SERVICIO GEODÉSICO DE MAPAS
LA PAZ - BOLIVIA

I. INTRODUCCION

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Bolivia (más adelante referido como "Bolivia"), el Gobierno del Japón decidió ejecutar la Cartografía Topográfica de la región La Paz - Beni (más adelante referida como "el Estudio"), de conformidad con el acuerdo de cooperación técnica entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de Bolivia.

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (más adelante referida como "JICA"), calificada como Agencia oficial responsable para la implementación de programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, emprenderá el Estudio en estrecha cooperación con las autoridades de Bolivia.

El Servicio Geodésico de Mapas (más adelante referido como "SGM"), actuará como contraparte del grupo de estudio japonés (más adelante referido como "la misión") y también como un cuerpo de coordinación en relación con otras organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales, para una buena implementación del estudio.

El presente documento, establece el alcance de trabajo con relación al Estudio.

II. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del estudio es el de preparar mapas topográficos 1:50.000 que cubran el área aproximadamente de 31.800 kms² (Apéndice I).

III. ALCANCE DEL ESTUDIO

Para lograr el objetivo arriba mencionado, el Estudio cubrirá los siguientes items. (Los detalles técnicos se muestran en el Apéndice IV).

N. 1



SERVICIO GEODESICO DE MAPAS
CAPAZ - BOLIVIA

1. Fotografía aérea

Las fotografías aéreas serán tomadas en una escala aproximada de 1:60.000. La señalización de fotos aéreas se realizará si es necesario, antes de la toma de las fotografías aéreas.

2. Puntos de Control

Aunque se utilizarán los puntos de control existentes en la Cartografía topográfica, el establecimiento de nuevos puntos de control se realizará, si es necesario.

2.1 Puntos de Control Horizontal:

Los puntos de control horizontal suplementarios, serán establecidos por el sistema G.P.S.

2.2 Puntos de Control Vertical:

La nivelación se realizará para obtener control vertical.

3. Pinchado

El pinchado de puntos de control identificados en las fotografías aéreas, se realizarán en el campo.

4. Identificación de campo

La información de mapas topográficos relacionada con el uso de la tierra, vegetación, etc., serán verificados en el campo, utilizando las fotografías aéreas.

5. Triangulación aérea

La Triangulación aérea se realizará por el método analítico y ajuste en bloque.

N. /
guy



SERVICIO GEODÉSICO DE MAPAS
LA PAZ - BOLIVIA

6. Estereo-restitución

La estereo-restitución se realizará utilizando instrumentos de estereo-restitución.

7. Compilación

La compilación se realizará basada en los manuscritos de restitución y datos de identificación de campo.

8. Comprobación de campo

Los rasgos topográficos, vegetación, etc., que no puedan ser adecuadamente identificados en el trabajo de compilación, serán verificados en el campo y ploteados en la hoja de compilación.

Los límites administrativos y los nombres geográficos, serán preparados y verificados en la hoja de compilación, por el SGM.

9. Dibujo

Basado en los resultados de compilación, los trazados serán realizados en una base de polyester estable para varias placas de separación de color. El estilo de mapa y los símbolos, se basarán generalmente en aquellos adoptados por el SGM.

10. Impresión

La elaboración de la placa, se realizará utilizando grabados de 1:50.000 y la impresión se realizará con el método offset.

IV. CRONOGRAMA DE ESTUDIO

El trabajo completo será conducido de acuerdo con el cronograma tentativo (Apéndice II).

N. 1
97



SERVICIO GEODÉSICO DE MAPAS
LA PAZ - BOLIVIA

V. INFORMES Y RESULTADOS FINALES

Los informes de los progresos en idioma español, serán presentados al SGM por JICA cada año fiscal, excepto el año final y el informe final en idioma español, que se presentará a la conclusión del Estudio.

Los materiales mencionados en el Apéndice III serán remitidos al S.G.M. por JICA. Estos materiales pertenecerán al Gobierno de Bolivia después de haberse completado todo el trabajo.

Todos los mapas producidos bajo este proyecto tendrán impreso lo siguiente en el margen inferior:

" Esta carta fué preparada conjuntamente por la Agencia de Cooperación Internacional Japonesa (JICA) y el Servicio Geodésico de Mapas (SGM), en el marco de la cooperación técnica entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de la República de Bolivia"

I. COMPROMISO DEL GOBIERNO DE BOLIVIA

1. El Gobierno de Bolivia acordará privilegios, excepciones y otros beneficios a la misión de trabajo, de acuerdo con el Convenio de Cooperación Técnica entre los Gobiernos del Japón y Bolivia.
2. Para facilitar la conducción fluida del Estudio, el Gobierno de Bolivia, debe tomar las siguientes medidas:
 - 2.1 Resguardar la protección de la misión
 - 2.2 Permitir a los miembros de la misión entrar, salir y permanecer en Bolivia durante su asignación al país y eximirlos de los requerimientos para registro de extranjeros y tasas consulares.

N. /
M



SERVICIO GEODÉSICO DE MAPAS
LA PAZ - BOLIVIA

- 2.3 Eximir a los miembros de la misión, de los impuestos, obligaciones, derechos de aduana y otros cargos sobre equipo, maquinaria y otros materiales introducidos a Bolivia, para la implementación del Estudio,
 - 2.4 Eximir a los miembros de la misión, del impuesto a la renta y cargos de cualquier tipo, en relación con cualquier emolumento o pago por sus servicios, referentes a la implementación del Estudio.
 - 2.5 Proveer las facilidades necesarias a la misión para la remisión como para la utilización de los fondos introducidos a Bolivia, relativos con la implementación del Estudio.
 - 2.6 Asegurar el permiso para ingresar a todas las áreas de implementación del Estudio.
 - 2.7 Asegurar el permiso a la misión para tomar todos los datos y documentos necesarios, incluidos los negativos originales de la fotografía aérea, referentes al estudio, fuera de Bolivia hacia el Japón.
 - 2.8 Proveer a los miembros de la misión servicios médicos, si fueran necesarios cuyos costos serán cargados a cuenta de la misión japonesa de trabajo.
3. El Gobierno de Bolivia se hará responsable de las reclamaciones que pudieran presentarse contra los miembros de la misión japonesa resultantes del cumplimiento de sus tareas, salvo el caso de que tales reclamaciones se originen en dolo o culpa grave por parte de los miembros de la misión.

N. 1
Gutierrez



SERVICIO GEODESICO DE MAPAS
LA PAZ - BOLIVIA

4. Para facilitar la conducción fluida del estudio, el SGM hará los arreglos necesarios para la misión en cooperación con otras organizaciones relevantes, como sigue:
 - 4.1 Asegurar un avión para la fotografía aérea.
 - 4.2 Asegurar el permiso de vuelo para la fotografía aérea y uso de un aeropuerto para la implementación del Estudio.
5. El SGM a su propio cargo, proporcionará a la misión, la siguiente cooperación con otras instituciones afines:
 - 5.1 Documentos e información disponibles relacionados con el Estudio.
 - 5.2 El personal necesario como contraparte del S.G.M.
 - 5.3 Espacio de oficina adecuado, con el equipo necesario, por ejemplo: máquina de escribir, muebles y teléfono en La Paz y en el área del proyecto.
 - 5.4 Credenciales o tarjetas de identificación para los miembros de la misión.
 - 5.5 La información sobre los límites administrativos y nombres geográficos sobre los mapas, con su total responsabilidad.
 - 5.6 Materiales de anotación.
 - 5.7 Número apropiado de vehículos con sus choferes.

VII. COMPROMISO DE J.I.C.A.

Para la implementación del Estudio, JICA tomará las siguientes medidas:

N. 1
aj



SERVICIO GEODÉSICO DE MAPAS
LA PAZ - BOLIVIA

1. Despachar a su propio costo, la misión a Bolivia para la fotografía aérea, control de campo, medición de puntos, pinchado, identificación y compilación de campo.
2. Llevar a cabo la aerotriangulación, estereo-restitución, compilación, dibujo e impresión en Japón, a su propio costo.
3. Ejercer la transferencia de tecnología para la contraparte del personal boliviano en el curso del Estudio.

VIII. CONSULTA

JICA y el SGM consultarán mutuamente con respecto a cualquier tema que aparezca en conexión con el Estudio.

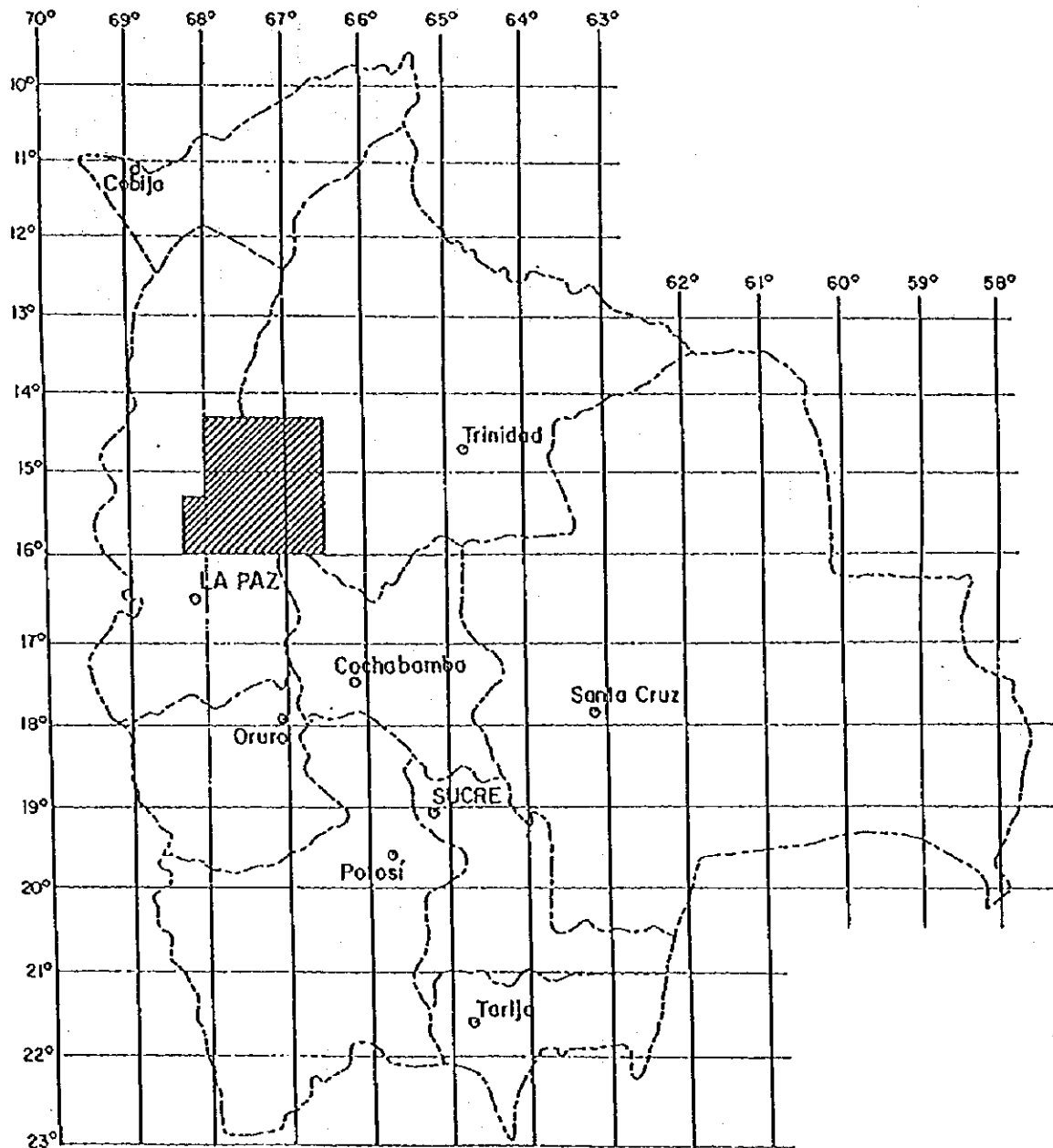
IX. TRADUCCION

El Alcance del Trabajo está preparado en inglés y español. En caso de que surja alguna duda en la interpretación, el texto en inglés prevalecerá.

HAC./amg.

N. /
AM

AREA DE MAPEO





N.1
M

CRONOGRAMA TENTATIVO DE TRABAJO

Anexo 2

ITEM	1992			1993			1994			1995		
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
FOTOGRAFIA AEREA												
PUNTOS DE CONTROL DE CAMPO - PINCHADO												
- IDENTIFICACION DE CAMPO												
AEROTRIANGULACION												
ESTEREO RESTITUCION												
COMPILACION												
COMPROBACION DE CAMPO												
DIBUJO												
IMPRESION												

NOTA:  TRABAJO EN BOLIVIA
 TRABAJO EN JAPON



ANEXO III

RESULTADOS FINALES

1. Fotografía Aérea

- (1) Película negativa original (1 juego)
- (2) Impresiones positivas a contacto (1 juego)
- (3) Mapa índice de fotografías aéreas

2. Puntos de Control de Campo

- (1) Listas de resultados finales
- (2) Distribución y diagrama de ruta
- (3) Hojas de cálculo

3. Señalización y Pinchado

- (1) Descripción de señales y pinchado

4. Aerotriangulación

- (1) Listas de resultados finales
- (2) Película de diapositiva (1 juego)

5. Mapeamiento Topográfico

- (1) Manuscritos originales
- (2) Hojas de separación de grabado
- (3) Película negativa combinada para reproducción
- (4) Mapas impresos (1.000 copias de cada hoja)

N.1
guy

ANEXO IV

DETALLES TECNICOS

1. Fotografía Aérea : Cámara gran angular

2. Puntos de Control
 - (1) Precisión planimétrica relativa 10^{-5}
 - (2) Precisión de la nivelación $5\text{cm}\sqrt{s}$ (S:km)

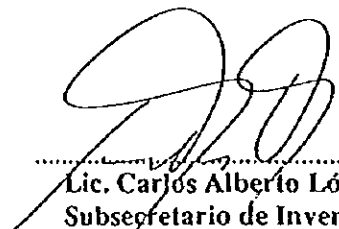
3. Mapeo
 - (1) Proyección : UTM
 - (2) Formato : $10' \times 15'$ en latitud y longitu
 - (3) Intervalos de curvas : 20 m.
 - (4) Número de colores : 5

4. Precisión del Mapa
 - (1) Planimetría : 1.0 mm sobre el mapa
 - (2) Puntos acotados: 2/3 del intervalo de curvas
 - (3) Curvas de nivel: 1/1 del intervalo

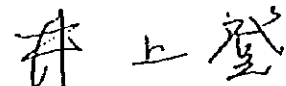
N. /
ar

ACTAS DE REUNION
A CERCA DEL TRABAJO
PARA
LA CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA DE LA REGION
LA PAZ - BENI
EN
LA REPUBLICA DE BOLIVIA
ACORDADO ENTRE
EL SERVICIO GEODESICO DE MAPAS
Y
LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON


LA PAZ, JULIO 23, 1992



.....
Lic. Carlos Alberto López
Subsecretario de Inversiones
Públicas y Cooperación
Internacional,
Ministerio de Planeamiento
y Coordinación



.....
Mr. Noboru INOUE
Leader of the Preparatory
Study Team,
Japan International
Cooperation Agency (JICA)



.....
Cnl. DAEN Eduardo Vásquez Videá
Director Ejecutivo
Servicio Geodésico de Mapas (SGM)

7. El SGM llevara a cabo la monumentación, si es necesario.

8. A la conclusión de todo el trabajo del Estudio, JICA conservará dos (2) juegos de cada hoja de los mapas topográficos, como una donación de la cooperación amistosa con el SGM.

II. El Equipo Boliviano encarecidamente requiere lo siguiente de la Misión:

1. Aceptar personal de contraparte boliviano tanto como sea posible para el Japón, para facilitar la transferencia de tecnología.
2. Proporcionar el número apropiado de vehículos para la buena implementación del Estudio. *CW*
3. Proporcionar los instrumentos de nivelación necesarios para realizar el estudio.

El Equipo confirmó que transmitirá los requerimientos arriba mencionados a las autoridades japonesas pertinentes.

N. /

Apéndice - 1

LISTA DE ASISTENTES

POR BOLIVIA

- | | | |
|---------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. Cnl. DAEN. | Eduardo Vásquez Videá | Servicio Geodésico de Mapas (SGM) |
| 2. Ing. | Hernán Alfaro Cortez | Servicio Geodésico de Mapas (SGM) |
| 3. Cnl. DIM. | Edgar Sandoval Calzadilla | Servicio Geodésico de Mapas (SGM) |
| 4. Tcnl. DIM. | Pedro Cuéllar Veizaga | Servicio Geodésico de Mapas (SGM) |
| 5. My. DIM. | Carlos Medrano Soriano | Servicio Geodésico de Mapas (SGM) |
| 6. Sof. My. | Félix Maldonado Criales | Servicio Geodésico de Mapas (SGM) |

POR JAPON

(Equipo de Estudio de Preparación)

- | | | |
|--------|--------------------|----------|
| 1. Sr. | Noboru INOUE | Director |
| 2. Sr. | Shigeaki SHINORARA | Miembro |
| 3. Sr. | Fumio NISHIDA | Miembro |
| 4. Sr. | Kazuide NAGASAWA | Miembro |
| 5. Sr. | Kiyoji ISHIWATA | Miembro |
| 6. Sr. | Mitsuo MURAKAMI | Miembro |
| 7. Sr. | Yoshimi SUGANO | Miembro |

(Oficina JICA Bolivia)

- | | | |
|--------|-------|---------------|
| 1. Sr. | OKURA | Residente |
| | | Representante |

N. 1

El Equipo de Estudio de preparación (en adelante referido como "La Misión"), organizado por JICA y encabezado por el Sr. Noboru INQUE, visitó Bolivia desde Julio 14, 1992 hasta Agosto 4, 1992 para realizar la preparación del estudio mencionado.

Durante su estadía en Bolivia, se llevaron a cabo una serie de reuniones entre la Misión y el Equipo Boliviano compuesto de oficiales del Servicio Geodésico de Mapas (SGM).

La lista de los asistentes a las reuniones se muestra en el Apéndice I.

I. Ambos Equipos acordaron lo siguiente:

1. El título está confirmado "La Cartografía Topográfica de la Región LA PAZ - BENI".

2. El SGM proporcionará, bajo su propio costo, lo siguiente para la Misión de Estudio Japonesa.

(1) Una mitad del número necesario de vehículos cuyo costo del mantenimiento y combustible será sostenido por JICA.

(2) Una mitad del número necesario de choferes y un (1) ingeniero mecánico.

(3) Más de una (1) persona de contraparte para cada grupo de campo.

3. El SGM identificará y recuperará los puntos de control horizontal existentes que sean comparativamente de fácil acceso (p. ejem. SANTA FE, PELON, SUAPI, PILON, etc. y puntos geoceiver) hasta Agosto 1993.

Los resultados de las actividades arriba mencionados serán utilizados por la MISIÓN, para los trabajos de control de campo y pinchado de puntos.

4. El SGM identificará las marcas de Nivelación cada diez (10) Kms. aproximadamente a lo largo de las líneas de nivelación existentes y también en el nuevo camino en construcción entre BELLA VISTA y YUCUMO hasta Agosto 1993.


5. El SGM realizará la nivelación entre YUCUMO RURRENABAQUE y proporcionará a la Misión de Estudio Japonesa los resultados del mismo hasta Agosto, 1993.

6. El SGM realizará las descripciones en el terreno.

**Anexo-3 Minuta de las deliberaciones sobre la cooperación
técnica al comienzo de los estudios del primer año
en el sitio (en inglés y español)**

MINUTES OF DISCUSSION FOR
THE STUDY ON TOPOGRAPHIC MAPPING OF
LA PAZ-BENI REGION IN BOLIVIA
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
SERVICIO GEODESICO DE MAPAS
ON
MAY 21, 1993

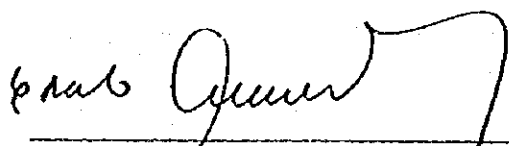
LA PAZ - BOLIVIA



Lic. Carlos Aberto López
Subsecretario de Inversiones
Públicas y Cooperación
Internacional MINISTERIO DE
COORDINACION Y PLANIFICACION



Mr. Hiroyuki Matsuda
Leader of
JICA STUDY TEAM



Gra. Brig. Eduardo Vásquez Videz
Director Ejecutivo
SERVICIO GEODESICO DE MAPAS

The Japanese Study Team of Japan International Cooperation Agency (JICA) headed by Mr. Hiroyuki MATSUDA visited the Republic of Bolivia on 13th May, 1993 to carry out the first year work for the Study on Topographic Mapping of La Paz - Beni Region in the Republic of Bolivia.

Prior to the commencement of the first phase survey work, a series of meeting were held from 17th May to 21st May, 1993, and following items have been confirmed and agreed by Servicio Geodésico de Mapas (SGM) and JICA Study Team.

1. The Plan of Operation proposed by JICA Study Team was discussed and agreed as appendix.
2. Study Team received the Geodetic data to be applied in this region from SGM.
3. Study Team will be received administrative boundaries geographical names, road information and public facilities in the study region from SGM untill June 1994.
4. Levelling data between Rurrenabaque and Yucumo (accuracy $1.5\text{cm}\sqrt{S}$) to be done by SGM will be offered to Study Team untill middle of July, this year.
5. SGM request eagerly to the Study Team to accept more bolivian counterpart personnel, including high ranking officers, to study for the technical transfer in Japan.

Study Team stated that they will convey the request of SGM to JICA.

6. The Minutes is prepared on both English and Spanish. In case any doubt arises in interpretation, the English text shall prevail.

LIST OF ATTENDANTS

BOLIVIAN SIDE

(Servicio Geodésico de Mapas)

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Gral. Brig. Eduardo Vásquez V. | Director Ejecutivo SGM |
| 2. Tcnl. DIM. Ciro Pereyra S. | Jefe Dpto. Operaciones |
| 3. Tcnl. DIM. Pedro Cuéllar V. | Jefe Dpto. Fotogrametría |
| 4. My. Ing. Juan C. García A. | Jefe Dpto. Geodesia y Topografía |
| 5. Cap. Ing. Hugo Durán R. | Subjefe Dpto. Geodesia y Topografía |

JAPANESE SIDE

(JICA Study Team)

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1. Mr. Hiroyuki Matsuda | Leader |
| 2. Mr. Takashi Yokokawa | Deputy Leader |
| 3. Mr. Tokihiko Kaminishi | Mapping Planner |
| 4. Mr. Sakuzo Miyahara | Chief Engineer |
| 5. Mr. Genjiro Naito | Inspector of Photos |

(Governmental Controller)

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Mr. Shigeaki Shinohara | Deputy Head of Topographic
Departaments, Geographical
Survey Institute |
|---------------------------|--|



PLAN OF OPERATION

FOR

TOPOGRAPHIC MAPPING OF LA PAZ-BENI REGION

IN

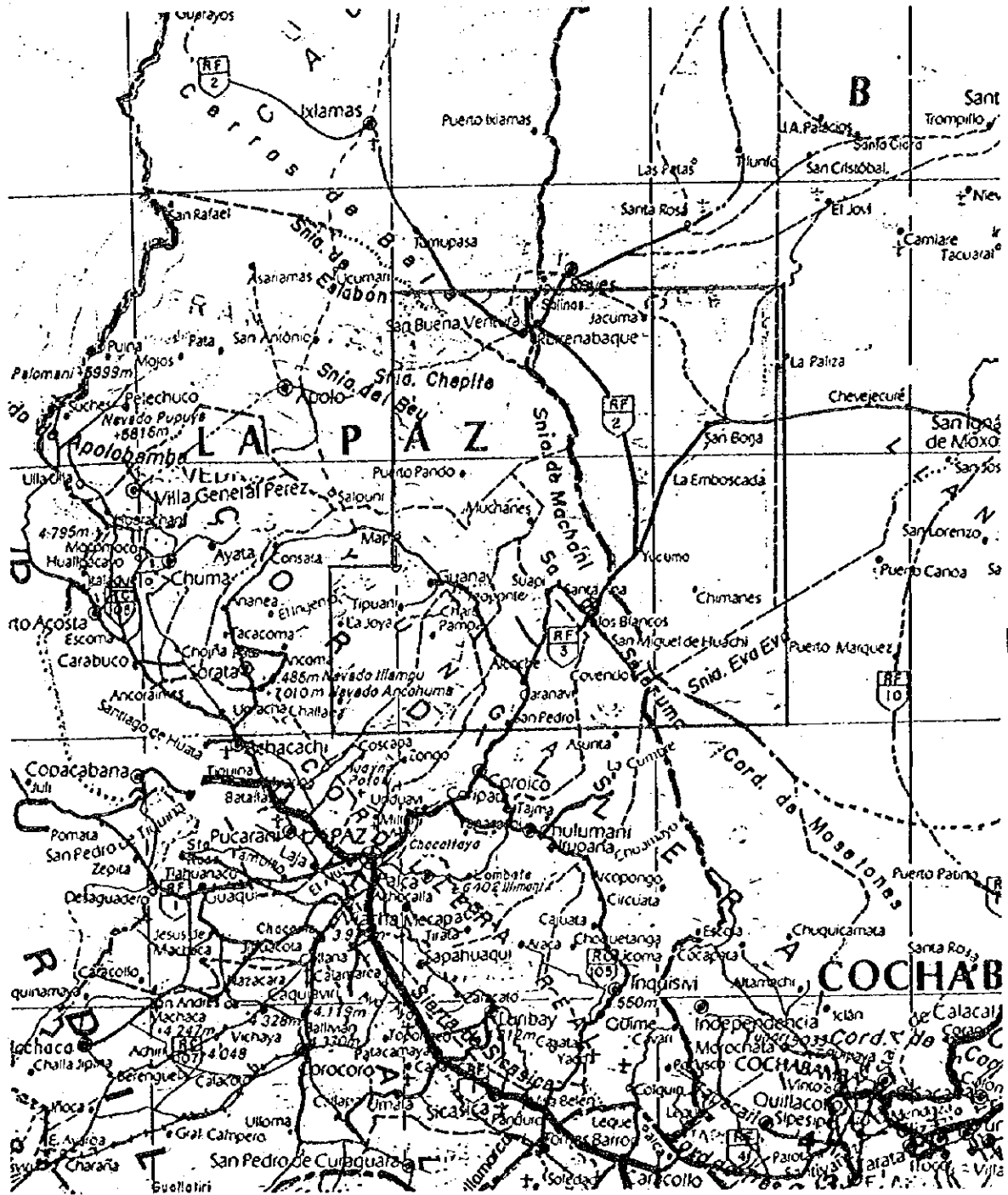
THE REPUBLIC OF BOLIVIA

MAY, 1993

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

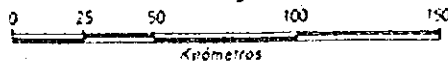
ボリヴィア国
ラ・パス-ベニ県地形図作成調査

LA CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA DE LA REGION
LA PAZ-BENI
EN
LA REPUBLICA DE BOLIVIA



ESCALA 1:2.500.000

un centimetro igual a 25 Km



CONTENT

INTRODUCTION..... 1

CHAPTER 1. PLAN OF OPERATION OF THE WHOLE STUDY..... 2

1-1 OBJECTIVES OF THE STUDY..... 2

1-2 SCOPE OF THE STUDY 2

1-3 OUTLINE OF THE STUDY 2

1-4 STUDY SCHEDULE 5

1-5 REPORT AND FINAL PRODUCT 5

1-6 UNDERTAKING OF SGM..... 6

1-7 UNDERTAKING OF THE STUDY TEAM 7

1-8 ORGANIZATION 8

CHAPTER 2. WORKS TO BE CARRIED OUT
IN THE FIRST YEAR (PHASE 1)..... 9

2-1 VOLUME OF WORK IN THE FIRST YEAR 9

2-2 WORKING SCHEDULE IN THE FIRST YEAR 9

2-3 WORKING GROUP AND THEIR ASSIGNMENT IN THE FIRST YEAR .. 10

FIGURE 1 INDEX MAP FOR FLIGHT PLANNING 11

FIGURE 2 INDEX MAP FOR GROUND CONTROL POINTS
AND LEVELLING ROUTE..... 12

FIGURE 3 INDEX MAP FOR CARTOGRAPHING 13

FIGURE 4 TENTATIVE WORKING SCHEDULE..... 14

FIGURE 5 FLOWCHART FOR THE PRODUCTION OF TOPOGRAPHIC MAPS.. 15

TABLE 1 TECHNICAL SPECIFICATIONS 16

TABLE 2 UNDERTAKING TO BE REQUESTED TO SGM 17

TABLE 3 WORKING GROUP AND THEIR ASSIGNMENT
IN THE FIRST YEAR..... 18

ANNEX 1 SCOPE OF WORK

Handwritten mark

Handwritten mark

INTRODUCTION

The Government of the Republic of Bolivia requested the Technical Cooperation Programme on the Topographic Mapping of La paz-Beni Region (hereinafter referred to as the Study) to the Government of Japan in February, 1991.

In response to the request, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) dispatched the Preparatory Study Team to Bolivia from 13th July to 6th August, 1992.

They had a field investigation and technical discussions with Bolivia side, and as a result, Scope of Work (S/W) was signed on 23rd July, 1992.

This Plan of Operation (P/O) prepared in accordance with S/W describes the outline of the Study to be carried out by JICA. The outline consists of the tentative plan of this three year programme and the implementation plan for the first year (from April 1993 through March 1994).

The Study shall be carried out according to this P/O and also to the results of discussion between the Study Team composed of International Engineering Consultants Association and Kokusai Kogyo Co., and Servicio Geodésico de Mapas of Bolivia (hereinafter referred to as SGM).

