

**INFORME GENERAL
DEL
PROYECTO TOPOGRAFICO
DEL AREA DE SATIPO DEL
DEPARTAMENTO DE JUNIN DE
LA REPUBLICA DEL PERU**

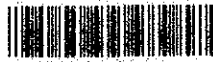
FEBRERO 1987

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

S. D. F.
M. N. R.
86-134

**INFORME GENERAL
DEL
PROYECTO TOPOGRAFICO
DEL AREA DE SATIPO DEL
DEPARTAMENTO DE JUNIN DE
LA REPUBLICA DEL PERU**

 LIBRARY



1034947[0]

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

国際協力事業団	
受入 月日 '87. 2. 28	709
登録 No. 16002	554
	SDF

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República del Perú, el Gobierno del Japón decidió realizar el Proyecto Topográfico del Area de Satipo, Departamento de Junín (el área de objeto : aproximadamente 31,250 Km² para la fotografía aérea y aproximadamente 12,500 Km² para el trazado del mapa topográfico), y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, (JICA) se encargó del proyecto.

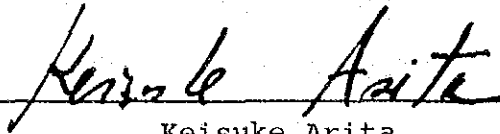
JICA envió las misiones del estudio a la República del Perú desde junio de 1982 hasta septiembre de 1985. Las misiones realizaron los trabajos en el campo incluyendo fotografías aéreas en colaboración con las autoridades de dicho país y, después de haber realizado los trabajos tales como la triangulación aérea, el trazado, el cortado de la capa de emulsión, la impresión, etc. En Japón, se han terminado de elaborar los mapas topográficos (64 planos a la escala de 1:25,000) de dicha área y la elaboración del presente informe.

Deseo sinceramente que los mapas topográficos y el presente informe sirvan como datos fundamentales para el futuro desarrollo del área y promuevan las relaciones amistosas entre ambos países.

Finalmente quiero expresar mi profundo, agradecimiento a las autoridades pertinentes tanto del Gobierno de la República del Perú y del Instituto Geográfico Nacional como de la parte japonesa

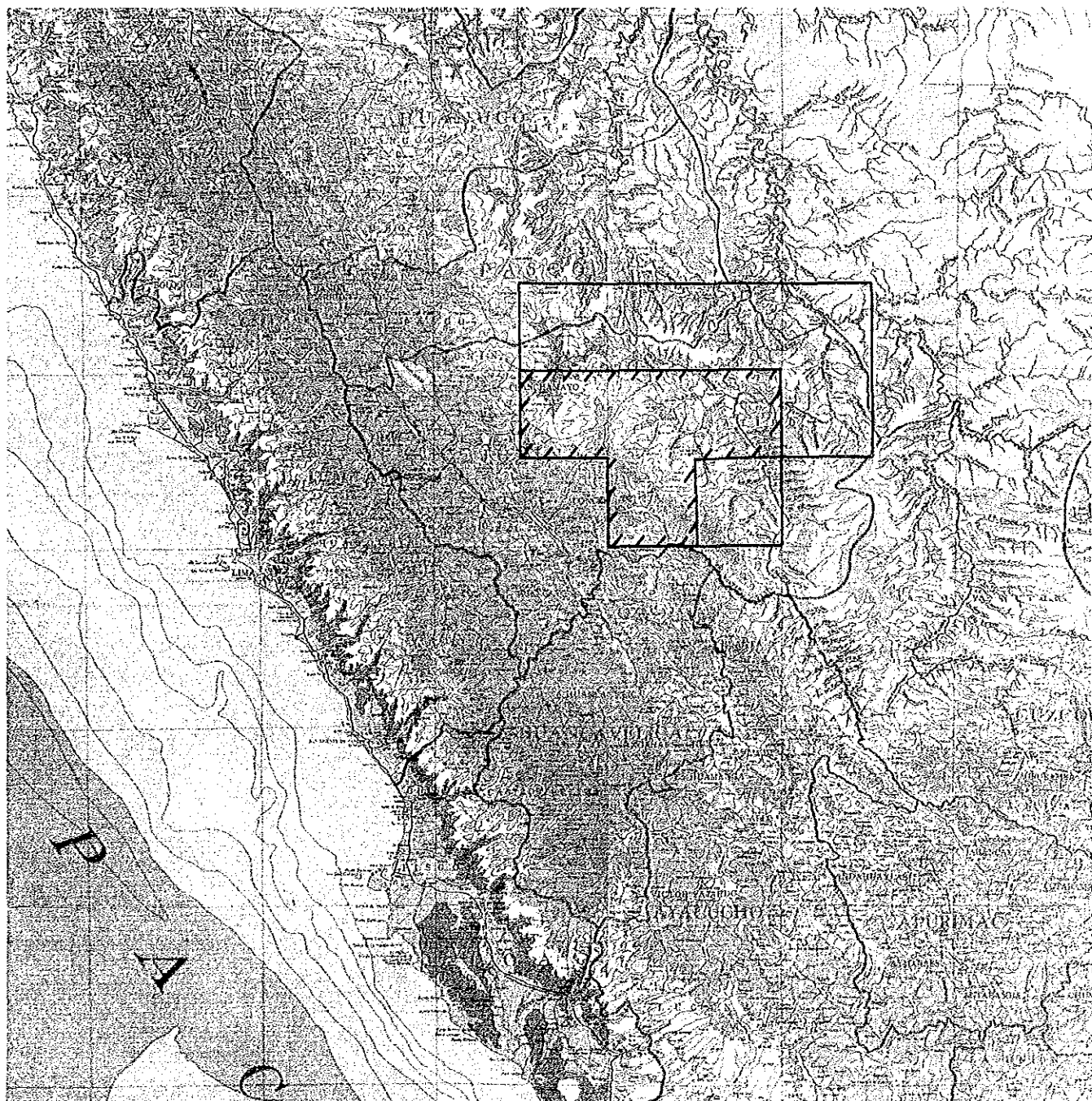
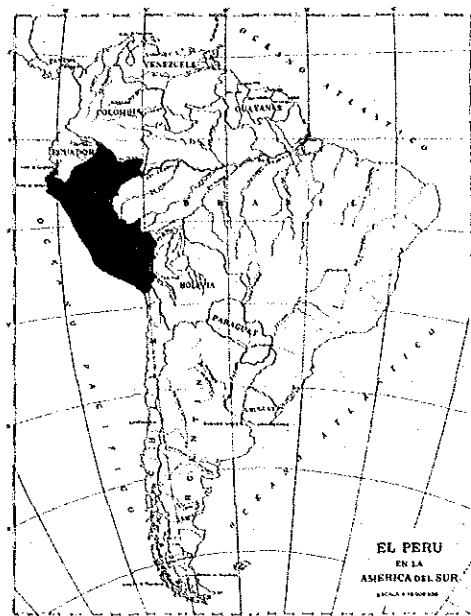
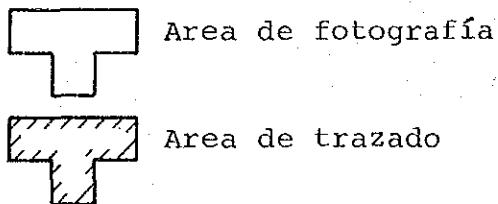
por su íntima cooperación brindada a las misiones japonesas para la realización del presente proyecto.

febrero de 1987

A handwritten signature in black ink, reading "Keisuke Arita", written over a horizontal line.

Keisuke Arita
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón

PLANO DE LOCALIZACION DEL PROYECTO



FOTOS

Características del área



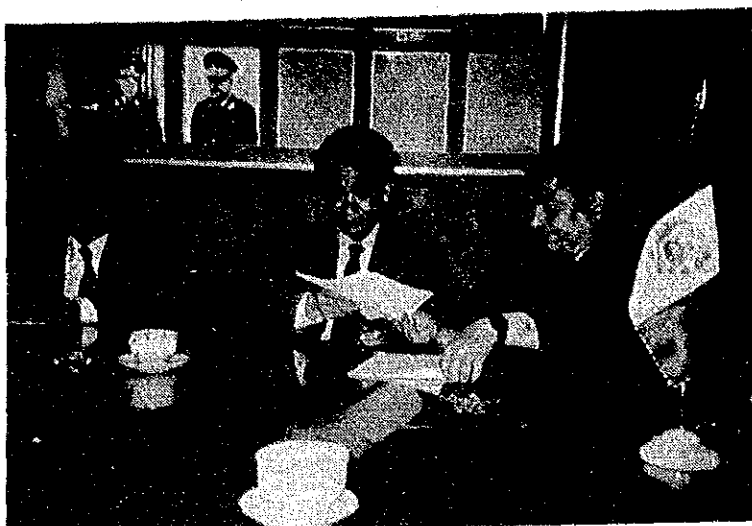
Zona montañosa
(zona glacial)



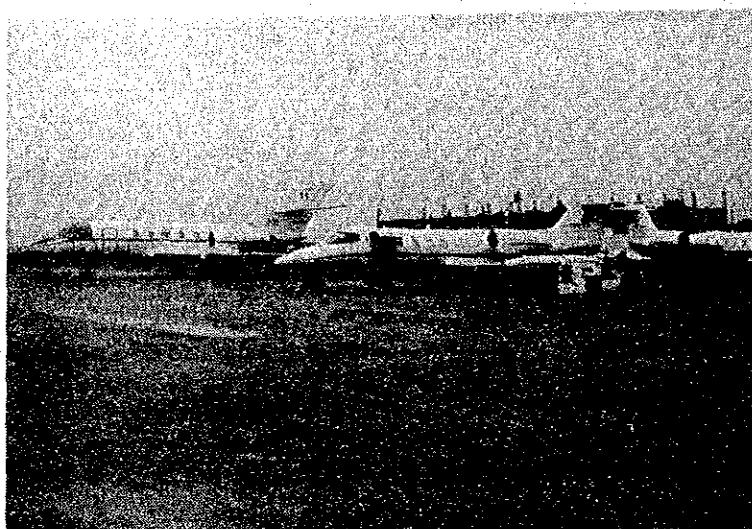
Zona forestal del
este y el aeródromo
para aviones ligeros
(Puerto Prado)



Area avanzada de
cultivo
(afuera de Satipo)



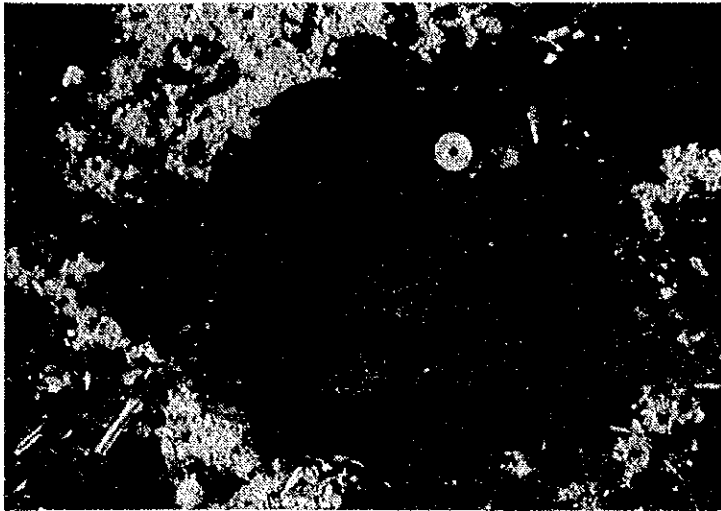
Firma de la minuta
(en el Instituto
Geográfico Nacional
de Perú)



Lear Jet está en
espera de tomas de
fotografías
(en la base de Fuerza
Aérea, Las Palmas)



Estudio de los
resultados de la
fotografía



Punto de referencia
existente
(Jutishe)



Punto de referencia
existente
(Astro Fix Atalaya)



Banco de nivel
(G-358)
Cerca de San Ramón



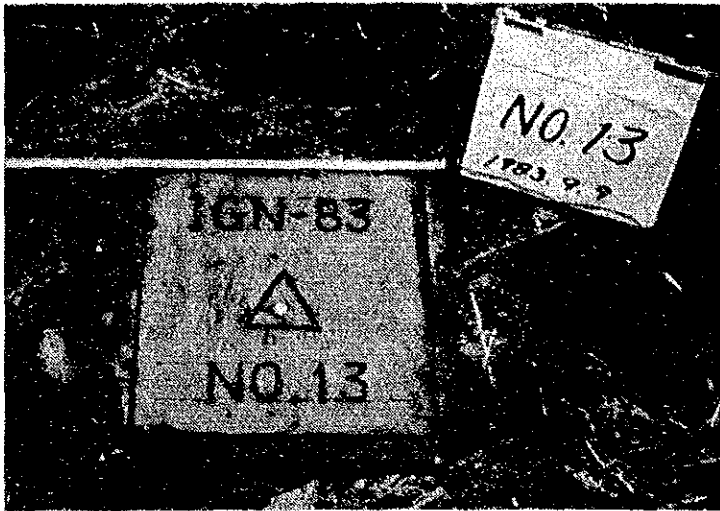
Observación de
satélite artificial
en Atalaya



Observación de
satélite artificial
por JMR (Nº 8)
(cerca de Pahul)



JMR modelo 4A



Nuevo punto de
referencia
(punto de trazado)
Cerca de San Ramón



Nuevo punto de
referencia
(banco de nivel)
Cerca de San Martín
de Pangoa



Punteado
Cerca de Puerto
Yurinaki



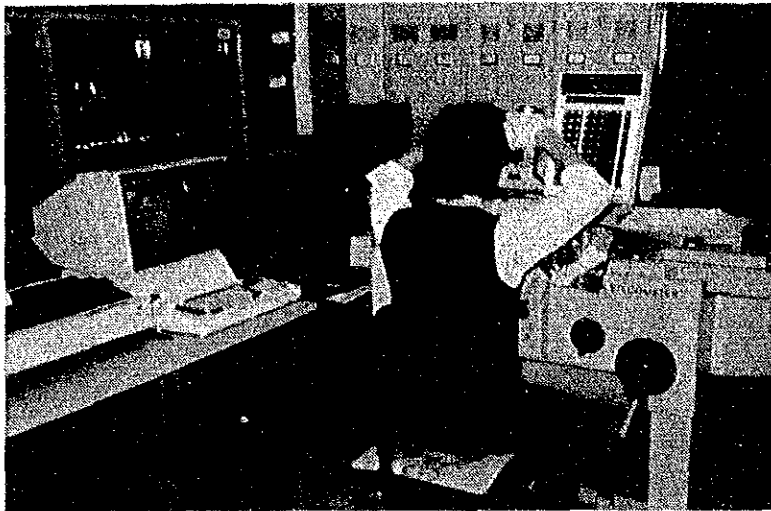
Nivelación
Cerca de Mariposa



Estudio en el
campo
Cerca de Bella Vista



Levantamiento
suplementario
cerca de Panga



Observación por medio
de estecómetro



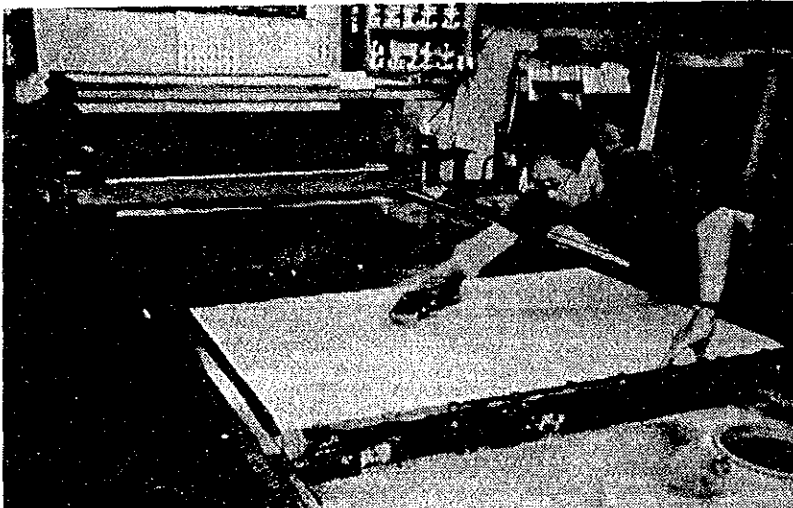
Cálculo de aero-
triangulación
por ACOS 350 de NEC



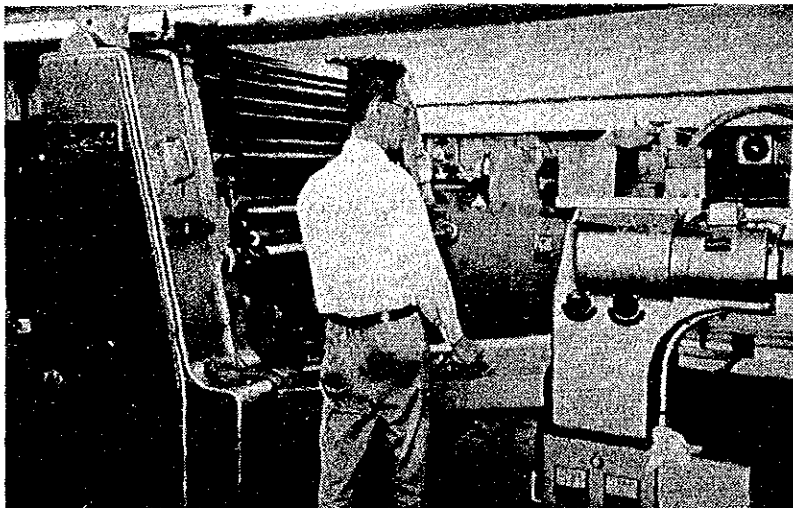
Trazado por
estereotrazador A-8



Punteado



Fotograbado



Impresión

INDICE

PREFACIO

PLANO DE LOCALIZACION DEL PROYECTO

FOTOS

1.	INTRODUCCION	1
2.	RESUMEN DEL PROYECTO	3
2-1	Antecedentes del proyecto	3
2-1-1	Antecedentes de la solicitud	3
2-1-2	Resumen de la solicitud	4
2-1-3	Estudio preliminar	7
2-1-4	Desarrollo del proyecto	8
2-2	Contenido del proyecto	10
2-3	Programa y resultados reales	11
2-4	Personal de supervisión en el lugar en cuestión ...	12
2-5	Resumen de proyectos anuales	13
2-5-1	Primer año (1982)	13
2-5-2	Segundo año (1983)	14
2-5-3	Tercer año (1984)	15
2-5-4	Cuarto año (1985)	16
2-5-5	Quinto año (1986)	17
3.	DISEÑO TOPOGRAFICO	18
3-1	Resumen	18
3-2	Programa general	20
3-2-1	Area de levantamiento	20
3-2-2	Aerofotografía	20
3-2-3	Levantamiento de punto de referencia	20
3-2-4	Nivelación	21

3-2-5	Punteado	21
3-2-6	Estudio en el campo	22
3-2-7	Entierro de señales	22
3-2-8	Aerotriangulación	22
3-2-9	Trazado	22
3-2-10	Levantamiento suplementario	23
3-2-11	Dibujo	23
3-2-12	Impresión	23
3-3	Programa anual	27
3-3-1	Programa original	27
3-3-2	Modificación del programa anual	28
4.	INFORME TECNICO	30
4-1	Aerofotografía	30
4-1-1	Resumen	30
4-1-2	Especificación de fotografía	30
4-1-3	Equipos y materiales para fotografía	31
4-1-4	Fotografía	32
4-1-5	Tratamiento fotográfico	35
4-1-6	Resultado de fotografía	37
4-2	Observación de satélite artificial	45
4-2-1	Resumen	45
4-2-2	Especificación	46
4-2-3	Ejecución	46
4-2-4	Cálculo	49
4-3	Levantamiento de trazado	52
4-3-1	Resumen	52
4-3-2	Especificación	52
4-3-3	Ejecución	52

4-3-4	Cálculo	62
4-4	Nivelación	65
4-4-1	Resumen	65
4-4-2	Especificación	65
4-4-3	Ejecución	65
4-4-4	Cálculo	66
4-5	Trabajo del punteado	69
4-5-1	Resumen	69
4-5-2	Trabajo de punteado	69
4-5-3	Cálculo y arreglo	71
4-6	Estudio en el campo	71
4-6-1	Resumen	71
4-6-2	Norma del estudio en el campo	71
4-6-3	Interpretación fotográfica preliminar	72
4-6-4	Estudio en el campo	72
4-6-5	Colección de datos	73
4-6-6	Arreglo	73
4-7	Aerotriangulación	73
4-7-1	Resumen	73
4-7-2	Especificación	74
4-7-3	Equipos e instrumentos	74
4-7-4	Cálculos de ajuste	76
4-8	Trazado	76
4-8-1	Resumen	76
4-8-2	Especificación	76
4-8-3	Trazado de detalle	77
4-9	Redacción	80
4-9-1	Resumen	80

4-9-2	Redacción	80
4-10	Levantamiento suplementario	82
4-10-1	Resumen	82
4-10-2	Revisión del dibujo original del mapa para redacción	82
4-10-3	Confirmación de anotación	82
4-10-4	Arreglo	82
4-11	Dibujo e impresión	83
4-11-1	Dibujo	83
4-11-2	Impresión	88
5.	OBSERVACIONES	93
5-1	Aerofotografía	93
5-2	Observación de satélite artificial	94
5-3	Levantamiento de trazado	96
5-4	Características de los símbolos del mapa	97
5-4-1	Resumen	97
5-4-2	Carretera	98
5-4-3	Ferrocarril	99
5-4-4	Circulación, comunicación y sus instalaciones..	100
5-4-5	Edificios y viviendas	100
5-4-6	Area especial, cercas	101
5-4-7	Construcciones artificiales	101
5-4-8	Punto de referencia	101
5-4-9	Límite	102
5-4-10	Edificios especiales	102
5-4-11	Zona de aguas	102
5-4-12	Topografía	103
5-4-13	Vegetación	103

5-4-14	Anotación	104
5-5	Trazado, redacción	104
5-5-1	Resumen	104
5-5-2	Casas	105
5-5-3	Río, zona de aguas	106
5-5-4	Vegetación	106
5-5-5	Líneas de nivel	107
5-5-6	Topónimo	107
5-5-7	Medición de comprobación con los planos existentes	107
5-6	Dibujo e impresión	108
5-6-1	Dibujo	108
5-6-2	Impresión	111
6.	DATOS DE LEVANTAMIENTO Y SU USO	112
6-1	Datos de punto de referencia	112
6-2	Aerofotos	113
6-3	Mapa topográfico a escala de un 25 milésimo	114
CUADROS Y LISTAS		
Cuadro 1.	Fotografía del área de Satipo y el proyecto de confección del mapa	5
Cuadro 2.	Mapa del programa general para el área de Satipo	24
Cuadro 3.	Mapa del programa de fotografía	25
Cuadro 4.	Mapa de índice de fotografía	26
Cuadro 5.	Mapa de red de puntos de referencia existentes	41
Cuadro 6.	Mapa del programa de estación distribuida de punto de referencia	42

Cuadro 7.	Mapa de estación distribuida de satélite artificial	43
Cuadro 8.	Esquema de entierro de señal para las estaciones de satélite artificial	44
Cuadro 9.	Mapa de ruta de trazado	57
Cuadro 10.	Esquema de entierro de señal para el punto trazado	58
Cuadro 11.	Esquema de entierro de señal para el ángulo azimutal	59
Cuadro 12.	Mapa de ruta de nivelación	67
Cuadro 13.	Esquema de entierro de señal para los bancos de nivel	68
Cuadro 14.	Mapa del programa de aerotriangulación	75
Cuadro 15.	Nombre y número de los planos	79
Cuadro 16.	Flujograma de trabajo de dibujo	90
Cuadro 17.	Zona de trabajo de contorneo	91
Lista 1.	Cronograma del proyecto	8
Lista 2.	Programa y resultados reales	11
Lista 3.	Número de fotos por curso de fotografía 1 ^a (1982)	38
Lista 4.	Número de fotos por curso de fotografía 2 ^a (1983)	39
Lista 5.	Número de fotos por curso de fotografía 3 ^a (1984)	40
Lista 6.	Número de pase para observación de satélite artificial	48
Lista 7.	Desviación característica de estación de satélite artificial	50

Lista 8. Valor de coordenadas de conversión en UTM	50
Lista 9. Comparación de los valores de observación de satélite artificial con los de coordenadas de conversión	51
Lista 10. Angulo horizontal	60
Lista 11. Errores de cierre de altitud	63
Lista 12. Detalle de punto de punteado	69
Lista 13. Desviación típica de punto de referencia	76
Lista 14. Característica de papel a usar para impresión	92
Lista 15. Parámetro de conversión	95
Lista 16. Diferencia entre los datos de satélite artificial y los de punto de trazado y de banco de nivel	95

DATOS DE REFERENCIA

1. Símbolos del mapa topográfico del Perú a la escala de 1:25,000	(1)
2. Alcance de trabajo	(44)
3. Minutas de discusiones	(53)
(1) Minuta del 1er año	(53)
(2) Minuta del 2º año	(58)
(3) Minuta del 3er año	(66)
(4) Minuta del 4º año	(72)

1. INTRODUCCION

A petición del Gobierno de la República del Perú, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón llevó a cabo el proyecto de la confección del Mapa topográfico a la escala de 1:25,000 del área de Satipo del Departamento de Junín. El proyecto empezó en 1982 como plan quinquenal y terminó en febrero de 1987.

El área de objeto consta de la altiplanicie de los Andes que supera los 4,000 m de altitud, la pendiente abrupta que se extiende desde la falda occidental de la altiplanicie hasta el alto Amazonas y la zona selvática de unos 500 m de altitud, y sus condiciones naturales topográficas, vegetación y fenómenos atmosféricos son muy variados. Las industrias principales de esta área son la agricultura de campo quemado, ganadería, fruticultura y de minería. Esta área, en general, está poco desarrollada debido a su red de comunicación atrasada y, sobre todo, en la zona oriental el único medio de transporte es el bote o avión ligero con excepción de una zona limitada a lo largo del río, y casi toda la zona está cubierta de bosques naturales. Sin embargo, el Gobierno del Perú proyecta un plan de generación hidroeléctrica aprovechando abundantes aguas del alto Amazonas. También está planeado el desarrollo agrícola y de silvicultura, siendo esta área de muy alto potencial de desarrollo como zona que se encuentra detrás de la capital de Lima.

Como parte del programa de desarrollo de la red de carreteras, que es arterial de explotación regional, se ha

inaugulado, la carretera desde Satipo vía Masamari hasta Puerto Ocopa que está situado en la confluencia de los ríos Perene y Panga, y además la actual construcción de una carretera hacia el este a lo largo del pie del monte de Gran Panajol.

Deseamos que los mapas topográficos confeccionados y los datos de levantamiento contribuyan al desarrollo de esta área como datos básicos para la explotación regional.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

2-1 Antecedentes del proyecto

2-1-1 Antecedentes de la solicitud

El área de Satipo del Departamento de Junín de la República del Perú está situada a unos 250 Km al noreste de la capital Lima. En dicha área abundan los recursos naturales tales como petróleo, mineral y madera., es expectativo de la explotación granera, y está trazado el proyecto de la construcción de una presa utilizando el abundante caudal de aguas, junto con el desarrollo de la carretera. En las áreas colindantes de Huancayo del sur y Tarma del este ya existen mapas topográficos bien confeccionados a escala de 1:100,000. Sin embargo en la zona jungla de la parte este, inclusive el área de Satipo, todavía no hay tales mapas topográficos, por lo cual había constituido un problema para los varios proyectos de desarrollo y era sumamente difícil promover los proyectos bajo esta situación. A pesar de que el Gobierno del Perú se daba cuenta profundamente de la necesidad del arreglo del mapa básico como una base para la realización de los proyectos, no tenía los medios necesarios para poder hacerlo urgentemente.

Bajo estas circunstancias, la República del Perú solicitó en febrero de 1981 un proyecto de la "Confección del Mapa Topográfico del Area de Satipo del Departamento de Junín" a Japón que tiene bastante experiencia en este campo.

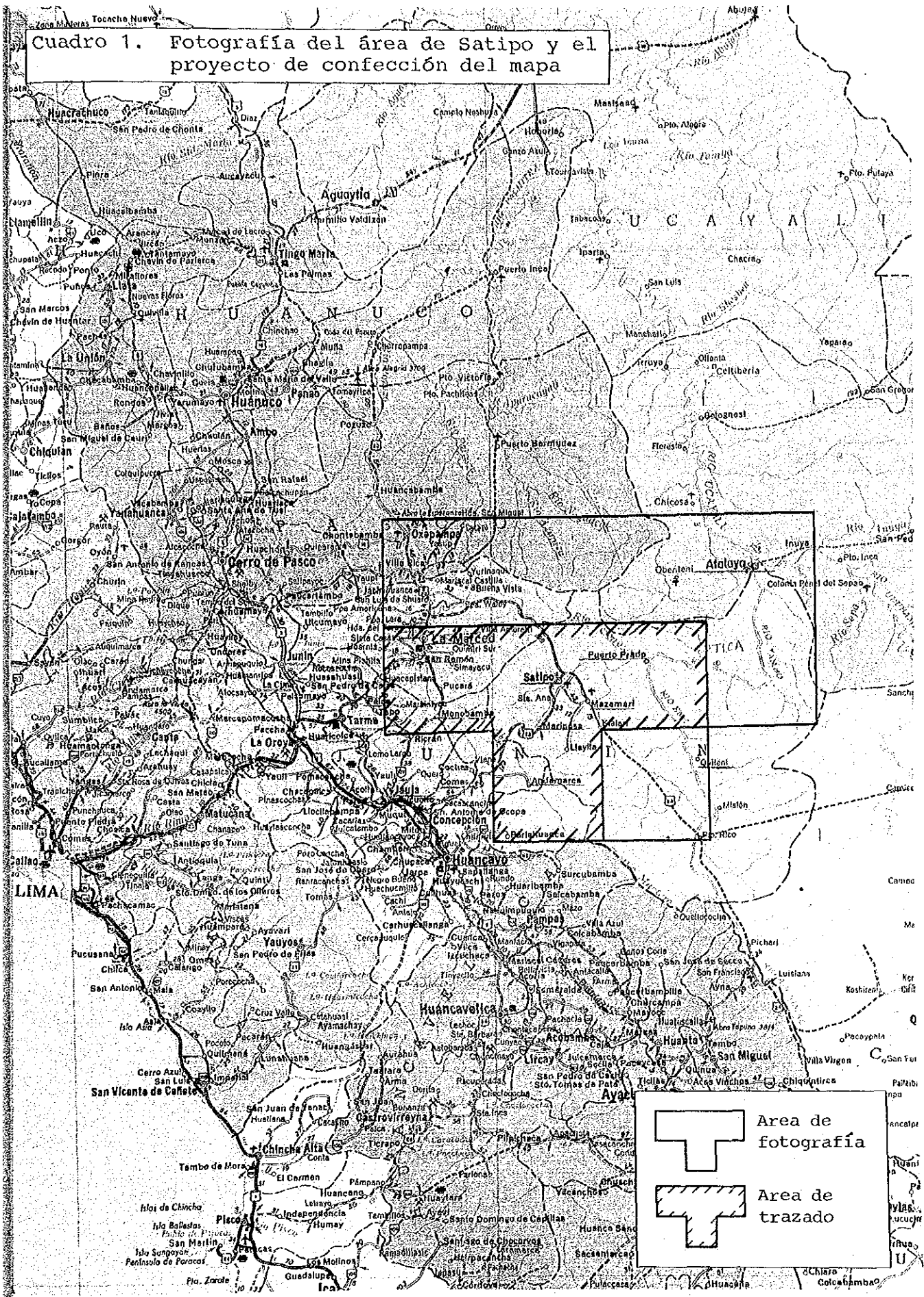
2-1-2 Resumen de la solicitud


El resumen de la solicitud presentada por la República del Perú en febrero de 1981 es lo siguiente:

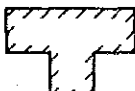
- (1) Nombre del proyecto : Proyecto Topográfico del Area de Satipo, Departamento de Junín
- (2) Organización solicitante : Instituto Geográfico Nacional
- (3) Lugar y extensión : 20,000 Km² del área de Satipo del departamento de Junín
- (4) Especificación :
 - (a) Escala : 1:25,000
 - (b) Precisión : Estándar Internacional
 - (c) Proyección : UTM
 - (d) Línea de la estructura : 7.5' x 7.5'
 - (e) Mapa acabado : Mapa topográfico en 5 colores

Líneas de nivel a 25 m, las auxiliares a 12.5 m y si es posible se agrega el mapa fotográfico aérea a 1:10,000 con las líneas de nivel

Cuadro 1. Fotografía del área de Satipo y el proyecto de confección del mapa




 Area de fotografía


 Area de trazado

2-1-3 Estudio preliminar

(1) Misión de contacto...

En cuanto al proyecto de la confección del mapa topográfico para el área de Satipo solicitado por el Gobierno del Perú, el Gobierno del Japón envió una misión de contacto a la República del Perú en enero de 1982 a fin de confirmar y discutir sobre el contenido de la solicitud tales como el ámbito, la especificación y la escala del área de objeto. La misión sostuvo una serie de conversaciones con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) que es la organización encargada para la preparación de los mapas del Perú y a su vez hizo la interpretación fotográfica preliminar en el campo, y sobre ello lo informó la idea arreglada de la substancia del proyecto citada abajo al Gobierno del Japón.

- (a) Aerofotografía : Aprox. 31,250 Km²
- (b) Escala del trazado : 1:25,000
- (c) Area del trazado : Aprox. 12,500 Km²

(2) Estudio preliminar...

En base al informe del estudio hecho por la misión de contacto, desde febrero de 1982 al abril del mismo, una misión fue enviada a la República del Perú con el objetivo de concertar el Alcance del Trabajo relacionado con el contenido del proyecto. A través de las discusiones con el IGN, la misión llegó a los acuerdos siguientes con él mismo.

- (a) La escala del trazado es de 1:25,000 y la especificación se aplica a la misma del mapa básico nacional del Perú.
- (b) La escala de la aerofotografía es de 1:60,000 y el área superficial de fotografía es de 31,250 Km².
- (c) Ya que el área del objeto para el trazado tiene poca cantidad de puntos de referencia, la colocación de los mismos se realiza por medio del sistema de observación del efecto Doppler de satélite artificial y, según circunstancias de topografía y vegetación se colocan nuevamente por medio del sistema trazado con el macrómetro de onda electromagnética.

2-1-4 Desarrollo del proyecto

El desarrollo general del proyecto de la confección del mapa para el área de Satipo es el siguiente.

Lista 1. Cronograma del proyecto

FECHA	ITEMS	CONTENIDO
Feb. 1981	Solicitud	Solicitud de asistencia técnica para confección del mapa del área, al Gobierno de Japón.
10.Ene. 24.Ene.'82	Estudio preliminar	Misión de contacto para el estudio preliminar.
24.Feb. 15.Abr.'82	Estudio preliminar	Discusión sobre el Alcance del Trabajo. Estudio en el campo.
28.Jun. 5.Oct.'82	Proyecto del 1er año	Trabajo en el lugar en cuestión (Aerofotografía).
1.Dic. 18.Dic.'82	Visita a Japón: Sr. Director A. Delgado Sr. G. Perez Del Aguila	Cursillo independiente (Aerofotogrametría).

FECHA	ITEMS	CONTENIDO
8.Abr. 22.Oct.'83	Proyecto del 1 ^{er} año 2 ^a Fotografía	Trabajo en el campo (Aerofotografía).
21.Jun. 22.Oct.'83	Proyecto del 2 ^a año	Trabajo en el campo (Observación de satélite artificial, levantamiento de trazado, nivelación).
4.Nov. 17.Dic.'83	Visita a Japón: Sr. Subdirector J. Tazaico Sr. V. Montoya	Cursillo independiente (Aero- fotogrametría).
29.Mar. 20.Sep.'84	Proyecto del 2 ^a año 2 ^a Fotografía	Trabajo en el campo (Aerofotografía).
24.Jun. 20.Sep.'84	Proyecto del 3 ^{er} año	Trabajo en el lugar en cuestión (Punteado, estudio en el lugar en cuestión).
25.Sep. 10.Nov.'84	Proyecto del 3 ^{er} año	Trabajo en Japón (Aerotriangu- lación).
24.Nov. 22.Dic.'84	Visita a Japón: Sr G. QUINTANA	Cursillo independiente (Aero- fotogrametría).
15.Nov.'84 20.Mar.'85	Proyecto del 3 ^{er} año	Trabajo en Japón (Trazado de detalle).
10.Jun. 5.Oct.'85	Proyecto del 4 ^a año	Trabajo en Japón (Redacción).
4.Jul. 5.Sep.'85	Proyecto del 4 ^a año	Trabajo en el campo (Levantamiento suplementario).
5.Oct.'85 25.Mar.'86	Proyecto del 4 ^a año	Trabajo en Japón (Dibujo).
16.Nov. 22.Dic.'85	Visita a Japón: Sr. M. Wendorff Sr. O. Arista	Cursillo independiente (Aero- fotogrametría).
24.Jun. 13.Ago.'86	Visita a Japón: Sr. Director J. Rosales Sr. V. Montoya	Cursillo independiente (Impre- sión del mapa topográfico).
6.Jun.'86 25.Feb.'87	Proyecto del 5 ^a año	Trabajo en Japón (Dibujo, Impre- sión e informe general).

2-2 Contenido del proyecto

El contenido del presente proyecto de la cual se puso de acuerdo la misión japonesa y la República del Perú es lo siguiente.

(1) Aerofotografía

Escala : 1:60,000
Superficie : Aprox. 31,250 Km² incluyendo el área del trazado

(2) Punto de referencia

Estación de observación de satélite artificial : 16 puntos
Nivelación directa : 80 Km
Nivelación indirecta : 300 Km
Altura barométrica : 8 puntos

(3) Confección del mapa topográfico

Superficie : 12,070 Km²
Línea de la estructura : 7.5' x 7.5'
Número de planos : 64 planos

(4) Impresión

Impresión : 64 planos, 5 colores y 1,000 ejemplares de cada uno

2-3 Programa y resultados reales

Los valores del programa y de los resultados reales de la confección del mapa topográfico para el área de Satipo son los siguientes.

Lista 2. Programa y resultados reales

CLASIFICACION DE TRABAJO	PROGRAMADO	RESULTADOS REALES	OBSERVACIONES
Aerofotografía	4,220 Km	4,097 Km	Reducido por obstáculo de nubes
Observación de satélite artificial	12 puntos	12 puntos	
Levantamiento de trazado	200 Km	200 Km	
Nivelación	80 Km	80 Km	
Punteado (total)	107 puntos	107 puntos	
Puntos observaciones de satélite artificial	11 puntos	11 puntos	
Puntos de trazado	6 puntos	6 puntos	
Bancos de nivel	90 puntos	90 puntos	
Estudio en el campo	12,070 Km ²	12,070 Km ²	
Aerotriangulación	425 modelos	425 modelos	
Trazado	12,070 Km ²	11,666 Km ²	Reducida por las nubes
Levantamiento suplementario	12,070 Km ²	11,666 Km ²	Reducida por las nubes
Dibujo	12,070 Km ²	11,666 Km ²	64 planos, reducida por las nubes
Impresión	64 planos	64 planos	1,000 ejemplares de cada uno, 5 colores

2.4 Personal de supervisión de trabajos en el campo

Durante el período de trabajos en el campo, las siguientes personas visitaron al Perú para hacer las discusiones, la supervisión y la dirección con las autoridades del Perú.

1^{er} Año

Kunio Nonomura

Jefe de División de Guía, Departamento de Planificación, Instituto de Levantamiento Geográfico, Ministerio de Construcción

Hiroshi Kimura

Staff de Departamento de Cooperación de Desarrollo Social, Agencia de Cooperación Internacional del Japón

2^{do} Año

Noriaki Suda

Jefe de División de Planificación, Departamento Geodésico, Instituto de Levantamiento Geográfico, Ministerio de Construcción

Minoru Masuda

Director Adjunto, División de Planificación, Departamento Geodésico, Instituto de Levantamiento Geográfico, Ministerio de Construcción

Akira Ukiya

Staff de Primera División de Levantamiento de Desarrollo, Departamento de Cooperación de Desarrollo Social, Agencia de Cooperación Internacional del Japón

3^{er} Año

Kazuhiko Ohtake

Director Topográfico, Departamento Topográfico, Instituto de Levantamiento Geográfico, Ministerio de Construcción

Kunio Nonomura

Jefe de División de Guía, Departamento de Planificación, Instituto de Levantamiento Geográfico, Ministerio de Construcción

Hiroshi Murakami

Staff de Primera División de Levantamiento de Desarrollo, Departamento de Cooperación de Desarrollo Social, Agencia de Cooperación Internacional del Japón

4^{to} Año

Hidenao Takahashi

Jefe de División de Inspección, Departamento Topográfico, Instituto de Levantamiento Geográfico, Ministerio de Construcción

Yoshikazu Yamada

Staff de Primera División de Levantamiento de Desarrollo, Departamento de Cooperación de Desarrollo Social, Agencia de Cooperación Internacional del Japón

2-5 Resumen de proyectos anuales

2-5-1 Primer Año (1982)

(1) Composición del personal del trabajo

Responsable general : 1 persona
Subresponsable general : 1 persona (Dirección de fotografía)
Miembro de la misión : 1 persona (Relaciones públicas)
Miembro de la misión : 1 persona (Inspección de fotos)
Miembro de la misión : 3 personas (Observación meteorológica)

(2) Período del trabajo en el campo

Desde 28 de junio de 1982, hasta 7 de octubre de 1982

(3) Contenido del trabajo

	Programado	Resultado real
Aerofotografía	4,220 Km	863 Km

2-5-2 Segundo Año y la segunda fotografía del Primer Año (1983)

(1) Composición del personal del trabajo

Responsable general : 1 persona
Sub responsable general : 1 persona
Miembro de la misión : 1 persona (Ingeniero jefe)
Miembro de la misión : 1 persona (Coordinación administrativa)
Miembro de la misión : 1 persona (Mecánico)
Miembro de la misión : 6 personas (Observación de satélite artificial, nivelación de tercera clase)
Miembro de la misión : 6 personas (Levantamiento de trazado)
Miembro de la misión : 1 persona (Dirección de fotografía)
Miembro de la misión : 1 persona (Inspección de fotos)

(2) Período del trabajo en el campo

Desde 8 de abril de 1983, hasta 18 de octubre de 1983 (Fotografía)

Desde 19 de junio de 1983, hasta 22 de octubre de 1983

(3) Contenido del trabajo

	Programado	Resultado real
Aerofotografía	3,357 Km	1,449.5 Km

	Programado	Resultado real
Observación de		
satélite artificial	12 puntos	12 puntos
Levantamiento de		
trazado de 3 ^{ra} clase	200 Km	200 Km
Nivelación de		
3 ^{ra} clase	80 Km	80 Km

2-5-3 Tercer Año y la segunda fotografía del Segundo Año (1984)

(1) Composición del personal del trabajo

Responsable general : 1 persona
 Subresponsable general : 1 persona
 Miembro de la misión : 1 persona (Ingeniero jefe)
 Miembro de la misión : 1 persona (Coordinación administrativa)
 Miembro de la misión : 1 persona (Mecánico)
 Miembro de la misión : 4 personas (Punteado)
 Miembro de la misión : 4 personas (Estudio en el lugar en cuestión)
 Miembro de la misión : 1 persona (Dirección de fotografía)
 Miembro de la misión : 1 persona (Inspección de fotos)

(2) Período del trabajo en el lugar en cuestión

Desde 29 de marzo de 1984, hasta 20 de septiembre de 1984 (Fotografía)

Desde 24 de junio de 1984, hasta 20 de septiembre de 1984

(3) Contenido del trabajo

	Programado	Resultado real
Aerofotografía	1,907 Km	1,790 Km
Punteado	107 puntos	107 puntos
Estudio en el lugar en cuestión	12,070 Km ²	12,070 Km ²
Aerotriangulación	425 modelos	425 modelos
Trazado de detalle	64 planos	64 planos

2-5-4 Cuarto Año (1985)

(1) Composición del personal del trabajo

Responsable general	: 1 persona
Sub responsable general	: 1 persona
Miembro de la misión	: 1 persona (Ingeniero jefe)
Miembro de la misión	: 6 personas (Levantamiento suplementario)
Miembro de la misión	: 1 persona (Preparativo de dibujo)

(2) Período del trabajo en el campo

Desde 4 de julio de 1985, hasta 10 de septiembre de 1985

(3) Contenido del trabajo

	Programado	Resultado real
Levantamiento suplementario	12,070 Km ²	11,666 Km ²

	Programado	Resultado real
Redacción	48 planos	48 planos
Dibujo	48 planos	48 planos

2-5-5 Quinto Año (1986)

(1) Período del trabajo en el interior

Desde 6 de junio de 1986, hasta 14 de febrero de 1987

(2) Contenido del trabajo

	Programado	Resultado real
Dibujo	16 planos	16 planos
Impresión	64 planos	64 planos
	1,000 ejemplares	1,000 ejemplares
	de cada uno	de cada uno

3. DISEÑO TOPOGRAFICO

3-1 Resumen

El área de objeto para el presente proyecto es una zona muy severa de la atmósfera natural, incluyendo la zona montañosa escarpada de los andes y la zona de la jungla del alto Amazonas, por consiguiente, el único medio de transporte para la zona montañosa es la caminata excluyendo las carreteras principales y por medio de los botes o aviones ligeros para la tierra baja. Debido a esta situación es difícil la entrada y el movimiento en esta área. Tomando en consideración estas condiciones, se trataba de disminuir los trabajos de exploración del área en medida de lo posible y para la precisión del mapa topográfico a confeccionar de tal manera se aplicó la clase B del reglamento del trabajo de JICA. El contenido de cada trabajo es lo siguiente.

(1) Fotografía. _

La condición meteorológica de esta área es sumamente mala y la probabilidad de el número de días anuales de despejado es dos o tres días. El problema de la fotografía influye mucho al proceso de los trabajos siguientes, por ello la fotografía se realiza sin aferrarse a las malas condiciones del tiempo de la zona para la fotografía, de algunas nubes y de contraste, fijando un objetivo de que no haya estorbo al trazado mínimo. Se usa el objetivo gran angular para la fotografía

y la escala normal es de 1:60,000, sin embargo según el estado de las nubes se usa la escala de 1:40,000. El curso de la fotografía es casi paralelo a los Andes en consideración al estado de distribución de generación de las nubes y la topografía.

(2) Levantamiento del punto de referencia._

Los puntos de referencia existentes se instalaron bajo la dirección de IAGS (Inter American Geodetic Survey), por ello se considera que es confiable la precisión de ellos y se usan como puntos de referencia, en la medida de lo posible, a que se puede visitar. Los nuevos puntos de referencia se instalan a la cantidad necesaria de los mismos en el área del trazado y su cercanía. Como sistema de observación se usan la observación del efecto Doppler de satélite artificial y el sistema del trazado.

(3) Nivelación._

Se realiza la nivelación directa para la aerotriangulación y la ruta de nivelación. La ruta de nivelación se realiza a lo largo de las carreteras existentes tratando de instalarla para la observación en las estaciones observatorias de satélite artificial.

(4) Aerotriangulación._

La aerotriangulación se hace por medio del procedimiento de orientación analítica y en cuyo ajuste se usa el método de bloqueo.

(5) Trazado._

El trazado tiene la escala de 1:25,000 y la distancia entre las líneas de nivel es de 25 m. La línea de la estructura es de 7.5' x 7.5' de la longitud y la latitud y se realiza en base a los símbolos del mapa del Perú.

(6) Estudio en el campo._

Se realiza suficientemente la interpretación fotográfica preliminar con anticipación y se confirma el estudio, recogiendo las informaciones en el campo, ya que es difícil realizar el estudio en el campo de la zona montañosa superior a 4,000 m., o la zona de la jungla.

3-2 Programa general

3-2-1 Area de levantamiento (ver el cuadro 2)

El área está situada entre las latitudes 11° y 12S y las longitudes 75°30' y 74° 0, y la superficie es de unos 12,070 Km².

3-2-2 Aerofotografía

- (1) Superficie de fotografía : Aprox. 31,250 Km²
- (2) Cámara a usar : Objetivo gran angular
- (3) Película a usar : Pancromatic
- (4) Escala de fotografía : 1:60,000

3-2-3 Levantamiento del punto de referencia

- (I) Observación de satélite artificial

- (1) Sistema de observación : Observación de efecto Doppler de satélite artificial
- (2) Método de observación : Translocalización
- (3) Número de estaciones observatorias : 12 estaciones

(II) Levantamiento de trazado

- (1) Clase : Levantamiento de punto de referencia de tercera clase
- (2) Precisión : Dentro de 1:25,000
- (3) Cantidad de trabajo : 200 Km

3-2-4 Nivelación

- (1) Clase : Nivelación de tercera clase
- (2) Cierre de la divergencia : $10 \text{ mm } \sqrt{S}$ (S: distancia de ida, unidad: Km)
- (3) Cantidad de trabajo : 80 Km

3-2-5 Punteado

Se puntean el punto de referencia y el banco de nivel. En cuanto a los lugares difíciles del punteado, se puntean la topografía y las substancias planimétricas claras en las aerofotos correspondientes y se lo aclara a través del levantamiento de la relación entre los puntos de referencia, los bancos de nivel y los lugares punteados.

3-2-6 Estudio en el campo

Debido a la dificultad de realizar el estudio en el campo en la zona amplia, se hace suficientemente la interpretación fotográfica preliminar con anticipación. La clasificación del uso de la tierra y la vegetación se hace por medio de la interpretación fotográfica y cuyo resultado se confirma en el lugar en cuestión. El estudio del topónimo y los ríos se realiza en colaboración con el IGN y el resultado obtenido jui aprobado por IGN.

3-2-7 Entierro de señales

Las señales enterradas del punto de referencia y el banco de nivel se instalan en base a la especificación del Perú.

3-2-8 Aerotriangulación

En la aerotriangulación se usa el procedimiento de la orientación analítica y el ajuste del bloqueo. A fin de conseguir la precisión de la altura, se utiliza la elevación local en la unión del mapa existente como el punto de control.

3-2-9 Trazado

El trazado se realiza con el trazador de precisión como sigue.

- (1) Superficie del trazado : 12,070 Km²
- (2) Escala del trazado : 1:25,000

- (3) Distancia entre las líneas de nivel : 25 m
- (4) Tamaño de la línea de la estructura interior : 7.5' x 7.5'

3-2-10 Levantamiento suplementario

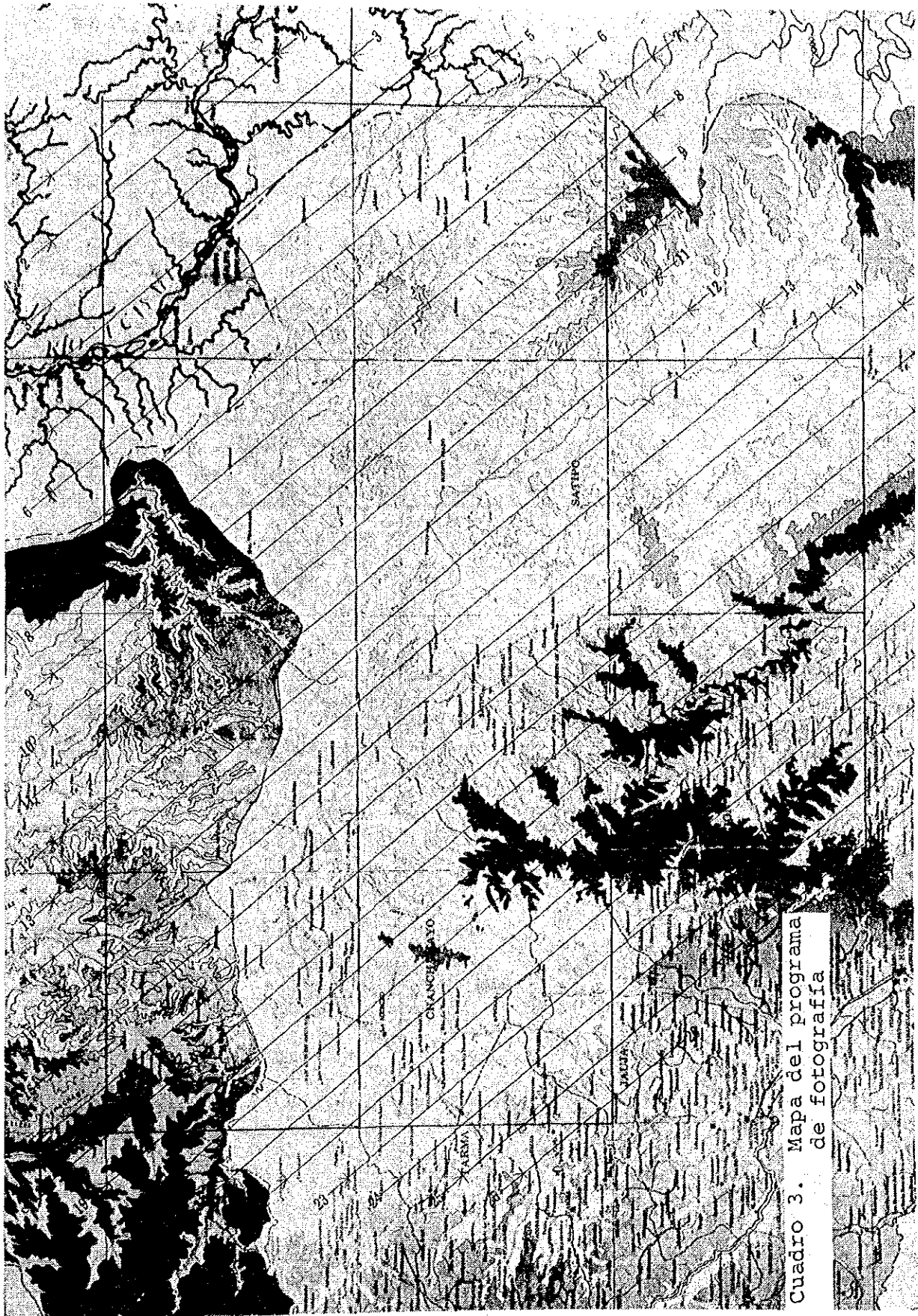
Se obtiene la aprobación de inspección del IGN haciéndose la confirmación del toponimo, etc., y se realiza el levantamiento suplementario en el campo si es necesario.

3-2-11 Dibujo

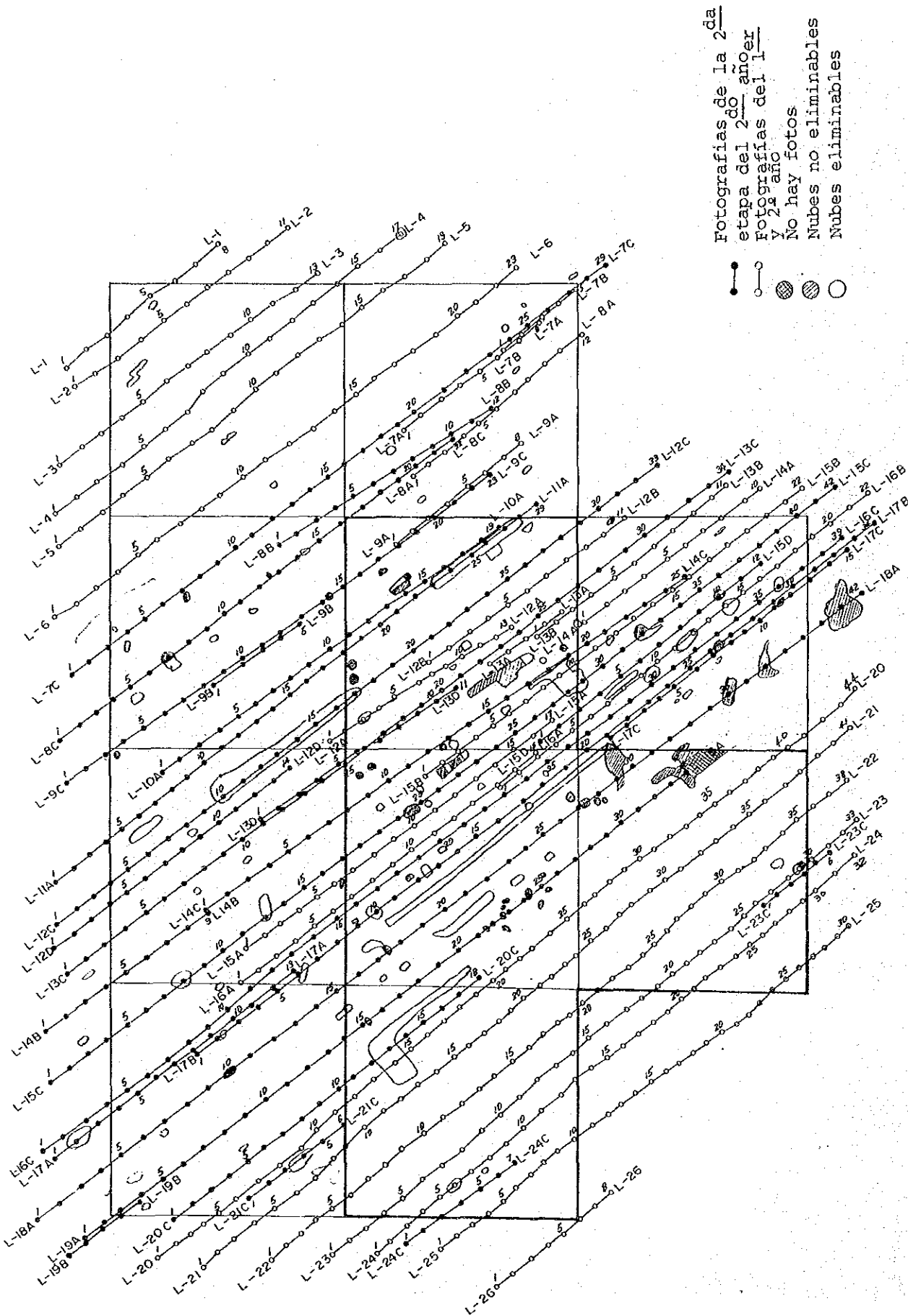
Se realiza el dibujo de la separación de colores por el método del trazado poniendo el mapa original redactado en el molde de la base poliéster no elástica. La corrección se realiza en el mapa imprimido en la película poliéster.

3-2-12 Impresión

Se usa el mapa original del dibujo arriba mencionado para el fotograbado. La impresión se hace en cinco colores por la impresión indirecta y la corrección se hace en la prueba antes de la impresión.



Cuadro 3. Mapa del programa de fotografía



Fotografías de la 2da
 etapa del 2do año
 Fotografías del 1er
 y 2o año
 No hay fotos
 Nubes no eliminables
 Nubes eliminables



Cuadro 4. Mapa de índice de fotografía

3-3 Programa anual

El programa original fue trazado como programa anual de cuatro años desde 1982 hasta 1985, como sigue.

3-3-1 Programa original

- 1) Primer año
 - (1) Fotografía : 31,250 Km²
- 2) Segundo año
 - (1) Levantamiento del punto de referencia
 - (a) Observación de satélite artificial : 12 puntos
 - (b) Levantamiento de trazado : 200 Km
 - (c) Nivelación : 80 Km
 - (2) Punteado : 107 puntos (11 estaciones observatorias de satélite artificial, 6 puntos del trazado, 90 puntos del banco de nivel)
 - (3) Estudio en el campo : 12,070 Km²
- 3) Tercer año
 - (1) Aerotriangulación : 425 modelos
 - (2) Trazado del detalle : 64 planos
 - (3) Redacción : 64 planos
 - (4) Lavantamiento suplementario : 12,070 Km²
- 4) Cuarto proyecto
 - (1) Dibujo : 64 planos

(2) Impresión : 64 planos (1,000 ejemplares de cada uno)

3-3-2 Modificación del programa anual

El programa original mencionado anteriormente se atrasó mucho en los trabajos de la fotografía debido a los problemas meteorológicos del área de Satipo, necesitando tres años para completar la fotografía que se había proyectado en el primer año y se vio obligado a modificar el programa posterior del trabajo en el programa quinquenal. El resumen del programa anual modificado desde el segundo año es lo siguiente.

1) Segundo año

(1) Fotografía (La segunda del primer año)

(2) Levantamiento del punto de referencia

(a) Observación de saté-

lite artificial : 12 puntos

(b) Levantamiento del

trazado : 200 puntos

(c) Nivelación : 80 Km

2) Tercer año

(1) Fotografía (La segunda del segundo proyecto)

(2) Punteado : 107 puntos

(3) Estudio en el campo : 12,070 Km²

(4) Aerotriangulación : 425 modelos

(5) Trazado del detalle : 64 planos

3) Cuarto año

(1) Redacción : 64 planos

4. INFORME TECNICO

En este capítulo se describe tanto el resumen de cada trabajo ejecutado desde el primer año hasta el cuarto, como el informe técnico del quinto año. En cuanto al detalle de los trabajos desde el primer año al cuarto, veáanse los informes de cada año respectivamente.

4-1 Aerofotografía

4-1-1 Resumen

El trabajo de la fotografía para la aerofotografía se encargó a SAN (Servicio Aerofotográfico Nacional) que es el único órgano de fotografía de la organización de la Fuerza Aérea del Perú, y se concluyó un contrato con el mismo órgano por el pago a destajo incluyendo el establecimiento del sistema de información meteorológica del lugar en cuestión en consideración al variable fenómeno atmosférico del área para la fotografía. (Ver cuadro 3 del mapa del programa de fotografía).

Los especialistas de la parte japonesa hicieron la dirección y la supervisión de la fotografía y del tratamiento de las aerofotos que se habían hechos por SAN y a su vez controlaron la precisión de los datos obtenidos.

4-1-2 Especificación del trabajo de la fotografía

- (1) Superficie de fotografía : 31,250 Km²
- (2) Escala de fotografía : 1:60,000
- (3) Número de cursos : 26 cursos

- (4) Distancia total de los cursos : 4,220 Km
- (5) Altura de fotografía : 11,120 m, 12,120 m
- (6) Cámara a usar : Objetivo gran angular
- (7) Grado de solapadura : Solapadura 60%±7%
: Solapadura lateral 30%
(estándar)
- (8) Inclinação de cámara : Dentro de 4°
- (9) Angulo de deriva : Dentro de 10°
- (10) Cantidad admisible de las nubes : Dentro de 5%
- (11) Posición del curso : Paralelo inclinado

4-1-3 Equipos y materiales para fotografía

(1) Fotografía

- (a) Avión para la fotografía : LEAR JET 25B (N°522, N°523)
: LEAR JET 36B (N°522, N°523)
- (b) Dispositivo de navegación : COLLINS INS-61-B
: LITTON, LITTON 72
- (c) Cámara : WILD RC-10 (N°1790, N°2335)
: WILD RC-10A(N°5017, N°5018)
- (d) Película : KODAC PLUS X AEROGRAPHIC
2402

(2) Tratamiento de foto

- (a) Revelado de película
Reveladora : Equipo de elaboración
(Tipo redevanado)

Secador : Lau Blower
Secador de tambor A-10

(b) Tiraje de fotos y papel fotosensible

Impresora por : Logetronics Corp.
contacto Impresora Electrónica

Papel fotosensible : KODAC Peso simple
AZO N°2, N°3 (para la orientación)
: KODAC Peso doble
AZO N°2, N°3 (para la entrega)

4-1-4 Fotografía

Para el programa de la aerofotografía, se usaron los mapas provinciales a varias escalas redactándolos a la escala de 1:500,000 para el programa de la aerofotografía. Estos mapas son los mapas de más grandes escalas preparados que corresponden al área de objeto, sin embargo las líneas de nivel de la zona montañosa solamente están indicadas las curvas generales y es sumamente difícil contrastar la zona en cuestión con los mismos., por consiguiente se usó el sistema de navegación de inercia (INS) para la navegación de la fotografía y se ha volado alimentando las coordenadas del punto inicial y final de la fotografía.

Como no había el aeródromo en que se podía despegar y aterrizar el avión jet en el área de la fotografía, se usó la base Las Palmas de la Fuerza Aérea situada en las afueras de Lima. Sin embargo hay muchos días de niebla durante el invierno, por lo que cuando se suponía que sería difícil el movimiento del avión se

usaba los aeropuertos de Pucallpa, Tarapoto e Iquitos.

SAN ubicó algunos observadores meteorológicos necesarios para que no se perdiera la oportunidad de fotografía por saber el estado atmosférico del área de la fotografía.

En el primer año, se tomaron todas las medidas posibles para la fotografía, colocando tres observadores japoneses para ayudar a la red de la observación del SAN, e informando el estado meteorológico directamente a la base de la fotografía a cada una hora desde las 7 horas de la mañana. Después del segundo año, el grupo del trabajo en el campo (la central-Satipo) se comunicaba periódicamente con Lima, aparte de los asignados de SAN, para tratar de terminar la fotografía lo más pronto posible. Sin embargo el área de objeto es donde se forman muchas nubes y se cambia rápidamente el fenómeno atmosférico, por ello aunque se empezó a volar para la fotografía a través de la información de los observadores, había que regresar en muchos casos por empeorar el fenómeno por encima del área de la fotografía. Además la situación meteorológica bastante mala lo aumento el anormal fenómeno atmosférico mundial de la Corriente Del Niño tardando el comienzo de la temporada de la sequía y habiendo mucha precipitación, por lo tanto no se pudo terminar la fotografía dentro del período del trabajo, sin embargo se continuó, pudiéndose casi terminar la fotografía en el segundo trabajo del segundo año anual (1984).

(1) Contenido del trabajo de la fotografía del primer año

- (a) Días del trabajo de fotografía : 75 días
- (b) Vuelos de fotografía : 15 veces
- (c) Tiempo total de vuelo : 28 horas y 55 minutos
(Fotografía: Tiempo vuelo
10 horas y 59 minutos)
(Regreso: Tiempo vuelo
17 horas y 56 minutos)
- (d) Resultado de fotografía: 11 cursos 160 fotos
- (e) Tasa de avance : 20.45%

(2) Contenido del trabajo de la segunda fotografía del primer año

- (a) Días del trabajo : 175 días
- (b) Vuelos de fotografía : 24 veces
- (c) Tiempo total de vuelo : 61 horas y 1 minuto
(Fotografía: Tiempo vuelo
25 horas y 51 minutos)
(Regreso: Tiempo vuelo
35 horas y 10 minutos)
- (d) Resultado de fotografía: 14 cursos 377 fotos
- (e) Tasa de avance : 43.17%

(3) Contenido del trabajo de la segunda fotografía del segundo año

- (a) Días del trabajo : 159 días
- (b) Vuelos de fotografía : 34 veces