

- (c) Tiempo total de vuelo : 82 horas y 9 minutos
(Fotografía: Tiempo vuelo
32 horas y 48 minutos)
(Regreso: Tiempo vuelo
49 horas y 21 minutos)
- (d) Resultado de fotografía: 17 cursos 539 fotos
- (e) Tasa de avance : 93.86%

4-1-5 Tratamiento fotográfico

Después de la película fotografiada se hizo inmediatamente el tratamiento fotográfico. Debido al revelado redevanado, se prestó mucha atención a que no saliera la desigualdad revelada usando suficientemente el remolque del lector. Después de terminar el tratamiento del revelado de la película, se hizo el tiraje por contacto de la foto a usar para la inspección.

(1) Inspección.

Se fijaron las fotos de tiraje por contacto para la inspección, sobre la cual se hizo el mosaico sencillo en cada curso y se la inspeccionó respecto a la confirmación para tales como la solapadura, la misma lateral, la nube, la sombra de las nubes y el ámbito de la fotografía y a los problemas posibles para los trabajos siguientes. A través del resultado de la inspección, se dieron instrucciones de refotografía para las fotos que estaban fuera de la especificación. Debido a la mala precisión del mapa que se usó para el programa de la fotografía, se usó el mapa foto-

gráfico procesado del mosaico de la imagen de Landsat para la confirmación del límite de la fotografía y para el trazado de la posición del punto principal de la foto.

En cuanto a las fotos aprobadas en la inspección, se prepararon las fotos de tiraje por contacto de los datos, haciendo la inspección de precisión de acuerdo con la especificación y se elaboró un listado del control de la precisión. Ya que las cámaras usadas de RC-10 y RC-10A no tenían el nivel circular, se hizo la medición de ϕ y ω al regresar a Japón.

- (2) La anotación de la película y la elaboración del mapa de orientación.

La anotación de la película fue determinada como sigue a través de la discusión sostenida con el SAN.

<u>(Fecha fotografiada)</u>	<u>(Nº del proyecto)</u>	<u>(Nombre del proyecto)</u>
21-7-82	342-82-A	SATIPO
<u>Nº del curso</u>	<u>Nº de la foto</u>	<u>Escala de fotografía</u>
L - 1	1	1:60,000

En las fotos primeras y finales de cada curso están indicados todos los ítems arriba mencionados y las demás llevan solamente el nombre del proyecto, el número del curso y el de la foto. Para las fotos sacadas en el mismo curso con la frecuencia de mayor

de dos veces, se anotó la letra alfabética de ABC... desde el norte después del número del curso. Siendo baja la precisión del mapa para el programa redactado de mapas provinciales, fué imposible usarlo como el mapa para la orientación, por lo tanto se usó el mapa topográfico a la escala de 1:1'000,000, ampliándolo a 1:500,000.

4-1-6 Resultado de fotografía

Las listas 3, 4 y 5 muestran el número de las fotos sacadas y empleadas de cada curso de la aerofotografía durante 2 años y el mapa de orientación de la fotografía está mostrado en el cuadro 4.

Lista 3. Número de fotos por curso de fotografía
Primer año (1982)

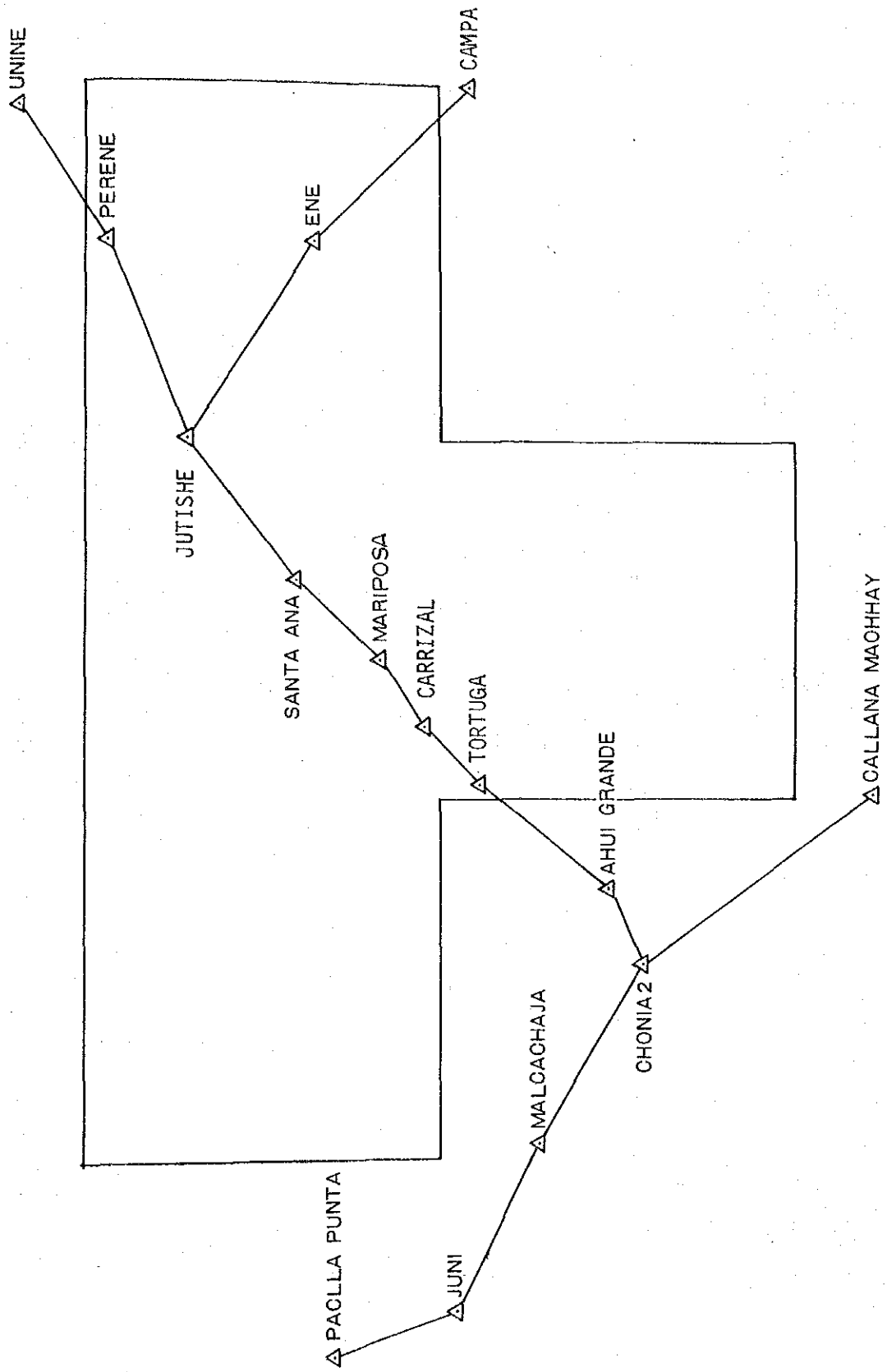
Nº Curso	Nº Fotos	Nº Redac.	Fotos
L - 1	1893 ~ 1900	1 ~ 8	8
L - 2	1824 ~ 1934	1 ~ 11	11
L - 3	1950 ~ 1938	1 ~ 13	13
L - 4	1955 ~ 1971	1 ~ 17	17
L - 5	1920 ~ 1902	1 ~ 19	19
L - 6	1899 ~ 1867	1 ~ 23	23
L - 23B	2528 ~ 2520	1 ~ 9	9
L - 24A	1661 ~ 1655	1 ~ 7	7
L - 24B	1716 ~ 1690	1 ~ 27	27
L - 25A	2166 ~ 2149	1 ~ 18	18
L - 26	1718 ~ 1725	1 ~ 8	8
Total			160

Lista 4. Número de fotos por curso de fotografía
Segunda fotografía del primer año (1983)

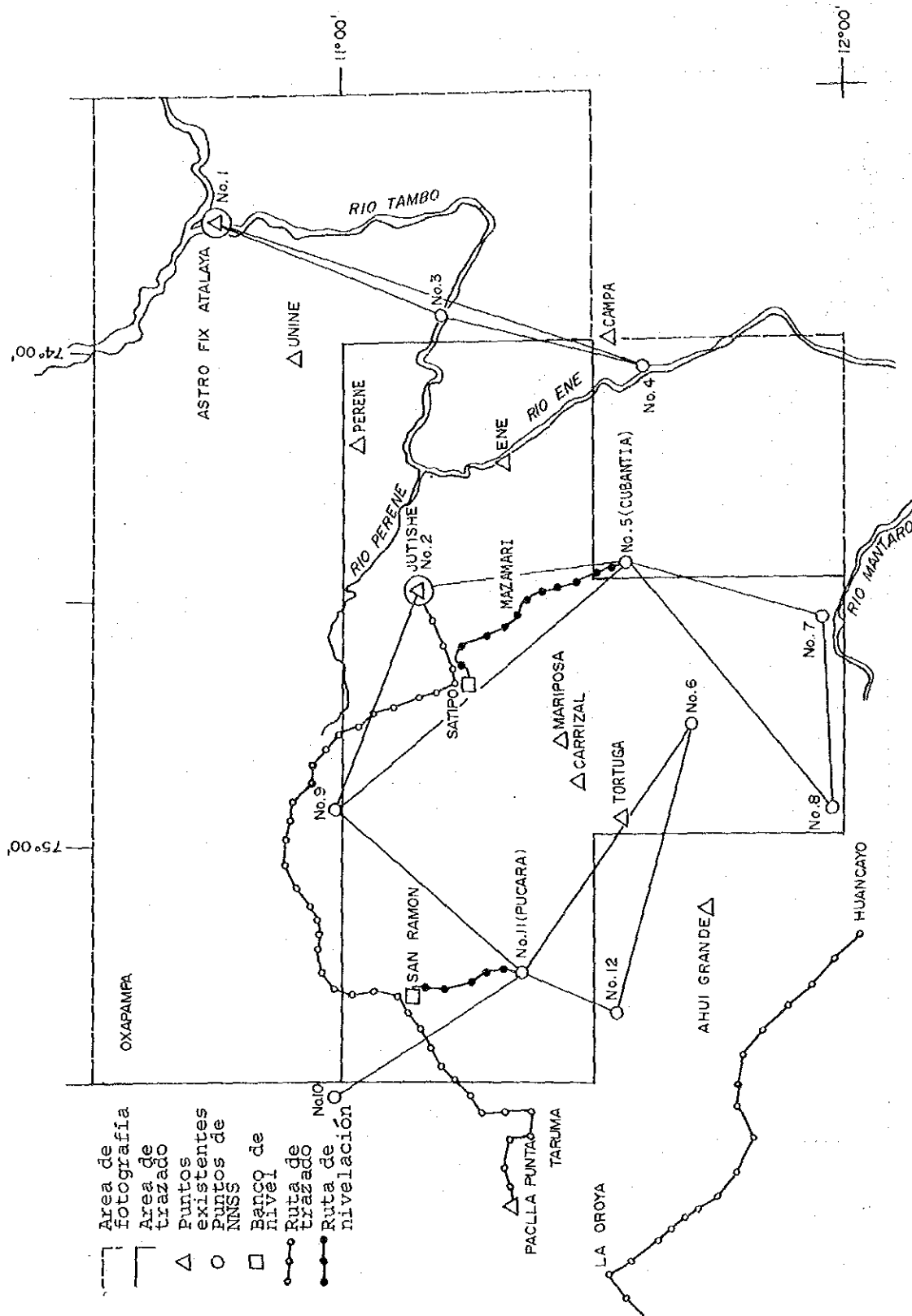
Nº Curso	Nº Fotos	Nº Redac.	Fotos
L - 7A	513 ~ 520	1 ~ 8	8
L - 7B	380 ~ 376	1 ~ 5	5
L - 8A	479 ~ 487	1 ~ 11	11
L - 9A	474 ~ 481	1 ~ 8	8
L - 12A	362 ~ 350	1 ~ 13	13
L - 12B	272 ~ 262	1 ~ 11	11
L - 13A	275 ~ 279	1 ~ 5	5
L - 13B	280 ~ 290	1 ~ 11	11
L - 14A	459 ~ 468	1 ~ 10	10
L - 15A	325 ~ 309	1 ~ 17	17
L - 15B	411 ~ 432	1 ~ 22	22
L - 16A	327 ~ 342	1 ~ 16	16
L - 16B	457 ~ 436	1 ~ 22	22
L - 20	213 ~ 256	1 ~ 44	44
L - 21	205 ~ 165	1 ~ 41	41
L - 22	112 ~ 149	1 ~ 38	38
L - 23	3 ~ 35	1 ~ 33	33
L - 24	68 ~ 37	1 ~ 32	32
L - 25	74 ~ 103	1 ~ 30	30
Total			377

Lista 5. Número de fotos por curso de fotografía
Segunda fotografía del segundo año (1984)

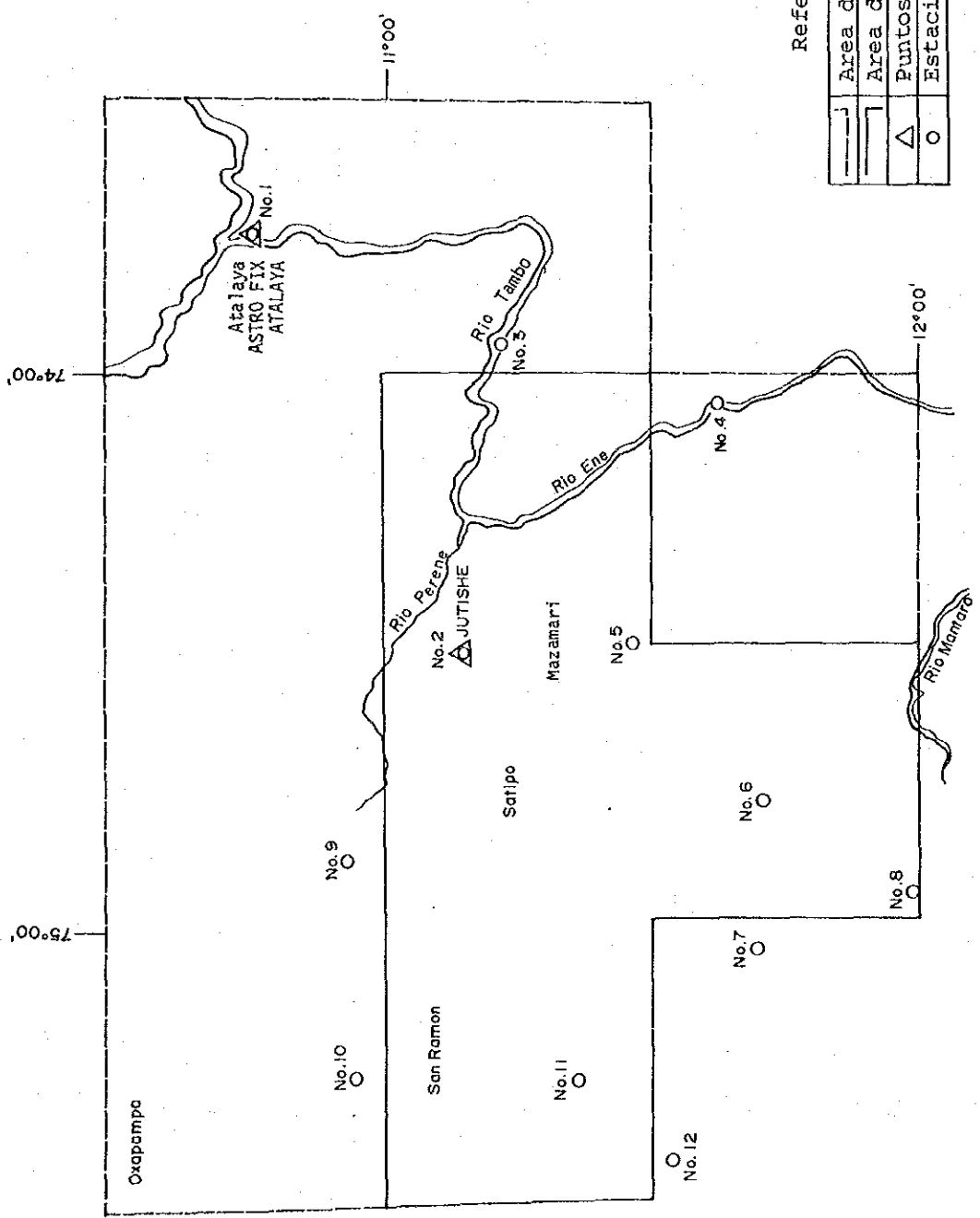
Nº Curso	Nº Fotos	Nº Redac.	Fotos
L - 7C	734 ~ 707	1 ~ 29	29
L - 8B	559 ~ 548	1 ~ 12	12
L - 8C	27 ~ 48	1 ~ 22	22
L - 9B	76 ~ 72	1 ~ 5	5
L - 9C	683 ~ 705	1 ~ 23	23
L - 10A	353 ~ 371	1 ~ 19	19
L - 11A	401 ~ 373	1 ~ 29	29
L - 12C	679 ~ 647	1 ~ 33	33
L - 12D	692 ~ 678	1 ~ 15	15
L - 13C	643 ~ 610	1 ~ 34	34
L - 13D	676 ~ 666	1 ~ 11	11
L - 14B	430 ~ 438	1 ~ 9	9
L - 14C	641 ~ 665	1 ~ 25	25
L - 15C	566 ~ 607	1 ~ 42	42
L - 15D	582 ~ 593	1 ~ 12	12
L - 16C	560 ~ 522	1 ~ 39	39
L - 17A	404 ~ 416	1 ~ 13	13
L - 17B	445 ~ 478	1 ~ 34	34
L - 17C	517 ~ 531	1 ~ 15	15
L - 18A	636 ~ 595	1 ~ 42	42
L - 19A	281 ~ 314	1 ~ 34	34
L - 19B	503 ~ 499	1 ~ 5	5
L - 20C	332 ~ 315	1 ~ 18	18
L - 21C	333 ~ 338	1 ~ 6	6
L - 23C	234 ~ 239	1 ~ 6	6
L - 24C	352 ~ 346	1 ~ 7	7
Total			539



Cuadro 5. Mapa de red de puntos de referencia existentes



Cuadro 6. Mapa del programa de distribución de puntos de referencia

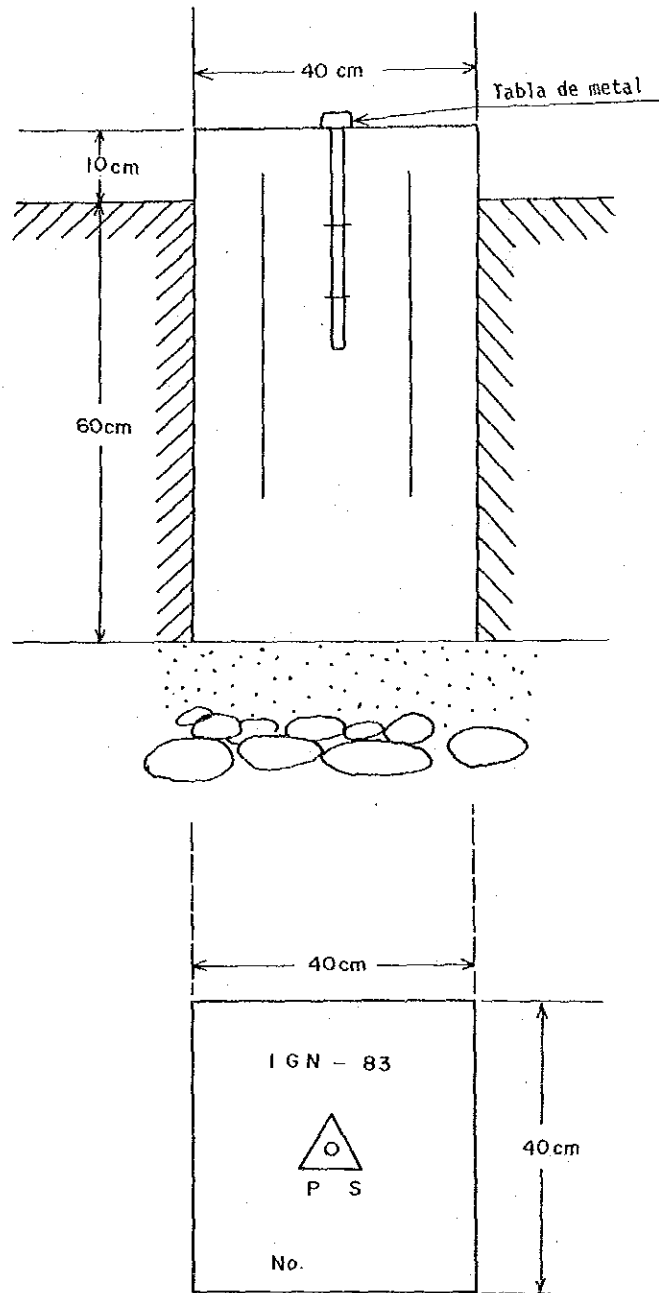


Referencias

	Area de fotografia
	Area de trazado
	Puntos de referencia existentes
	Estaciones de satélite artificial

Cuadro 7. Mapa de distribución de estaciones de satélite artificial

$$S = \frac{1}{10}$$



Cuadro 8. Esquema de entierro de señal para las estaciones de satélite artificial

4-2 Observación de satélite artificial

4-2-1 Resumen

En cuanto a los puntos de referencia existentes en el área de objeto, están distribuidos los 7 puntos tanto en el área entre Huancayo que es el punto inicial cruzando los Andes y Atalaya Vía Satipo, como en el área entre Satipo, atravesando el Río Ene del sudeste y Campa de la zona de jungla. (Ver cuadro 5 del mapa de red de puntos de referencia existentes).

Entre estos puntos de referencia se ha confirmado la normalidad del punto de Jutishe, sin embargo el punto de Santa Ana estaba perdido y se programó el aumento de los puntos nuevos por medio de la observación de satélite artificial debido a la dificultad de entrar a pie al área de jungla o de la tierra montañosa empinada de los Andes en que los otros puntos están instalados.

Para la observación de satélite artificial, se ha efectuado la observación del mismo satélite en forma simultánea por medio del sistema de la translocalización para saber la relación de la posición relativa entre los puntos y se observaron los 12 puntos mostrados en el cuadro 6. Se usaron los 2 puntos existentes de Atalaya y de Jutishe.

Como pudimos aprovechar otros datos sobre altitud, no empleamos el método de nivelación barométrica.

4-2-2 Especificación

- (1) Sistema de observación : Translocalización
- (2) Cálculo : Efemérides de radiodifusión
- (3) Precisión de medición : Dentro de ± 6 mm de la desviación característica

4-2-3 Ejecución

- (1) Programa de distribución de puntos (Ver cuadro 6).--

La instalación de los puntos para la observación de satélite artificial tiene por objeto principal de usarlos como puntos de control para la aerotriangulación posterior y estos puntos se distribuyeron para que se pudiera mantener suficientemente la precisión del trazado del mapa básico.

- (2) Selección de los puntos (Ver cuadro 7).--

En cuanto a la selección de los puntos, aparte de los puntos arriba mencionados se prestó atención a los siguientes puntos.

- (a) Que alrededor de los puntos, no exista ningún obstáculo que provoque la reflexión o la atenuación de la onda radioeléctrica.
- (b) Los lugares donde se puedan encontrar fácilmente las señales permanentes y sean apropiados para el mantenimiento.
- (c) Los lugares donde se puedan fácilmente acercar con los vehículos y los aviones ligeros en consideración a la conveniencia del campamento y abastecimiento de víveres.

Según el resultado de la selección de los puntos, a pesar de que hubo algunas modificaciones por la situación del lugar en cuestión, se pudieron instalar los puntos en los lugares programados menos el N°7. El N°7 se había programado originalmente en los alrededores de Huancamayo de la parte sur, juzgando la posibilidad de entrada con el vehículo o el avión ligero desde Hauncayo. Sin embargo como se hizo evidente que no había la carretera hacia esta zona como resultado de la exploración y se podía entrar solamente a pie, se vio obligado a modificar la posición del mismo al alrededor de Comas.

(3) El entierro de señales (Ver cuadro 8).__

El entierro de señales se ha efectuado conforme a la especificación del IGN.

(4) Observación.__

A la observación de satélite artificial se aplicó el sistema de alerta automática usando los 3 instrumentos en total del modelo JMR4A, JMR4AT y JMR (aparte de estos se preparó una reserva). Durante la observación se vigiló el funcionamiento de los instrumentos prestando atención a la temperatura periférica (bulbo húmedo y seco) de la máquina observadora. Se registraron los valores medidos de la temperatura, la humedad y la presión atmosférica a 3 veces (a las 9, 13 y 17 horas) por día durante la observación de Doppler con el objetivo de usarlos para la corrección

del cálculo de las coordenadas.

El número de pases en las estaciones durante la observación está mostrado en la lista 6.

Lista 6. Número de pases

Estaciones	Período de la observación	Nº efectivo de pases
		Pases
*JMR Nº 9		
JMR Nº 10	De 16-07-83 a 21-07-83 (por 6 días)	28
JMR Nº 11	De 16-07-83 a 21-07-83 (por 6 días)	25
*JUTISHE		
JMR Nº 5	De 24-07-83 a 27-07-83 (por 6 días)	30
JMR Nº 9	De 24-07-83 a 27-07-83 (por 6 días)	28
*JMR Nº 5		
JMR Nº 6	De 13-08-83 a 17-08-83 (por 5 días)	25
JMR Nº 8	De 13-08-83 a 17-08-83 (por 5 días)	25
*JMR Nº 11		
JMR Nº 12	De 19-08-83 a 24-08-83 (por 6 días)	30
JMR Nº 7	De 04-09-83 a 07-09-83 (por 4 días)	25
*ATALAYA		
JMR Nº 3	De 30-08-83 a 03-09-83 (por 5 días)	42
JMR Nº 4	De 04-09-83 a 07-09-83 (por 4 días)	29

* : Estación maestra

4-2-4 Cálculo

- (1) Programa usado : Compañía JMR SP-7
- (2) Elementos de órbita : Efemérides de radiodifusión
- (3) Elipsoide de referencia : PSAD 1956
(Coordenadas geodésicas) Items de PSAD 1956
Estación de comparación:
CANOAS Venezuela
A = 6'378,388 m
f = 1:297
- (4) Parámetro de conversión : Parámetro de conversión de
WGS-72 en PSAD 1956
 $\Delta X = -313.466$ m
 $\Delta Y = +209.932$ m
 $\Delta Z = -366.186$ m

Para la conversión en PSAD 1956 del sistema de coordenada del Perú, se usó el parámetro de conversión conforme a la discusión con IGN según el resultado de la observación. La fórmula de la conversión es la siguiente.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -313.466 \text{ m} \\ +209.932 \text{ m} \\ -366.186 \text{ m} \end{pmatrix}$$

PSAD 1956 Efemérides de radiodifusión

Según el resultado del cálculo, la desviación característica de cada estación está mostrada en la lista 7. El valor de cada coordenada convertido en el elipsoide de referencia empleado en el Perú está indicado en la lista 8.

Lista 7. Desviación característica de la estación de satélite artificial

Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Notas
JMR No 3	m 0.3	m 1.7	m 2.0	Pases 42
JMR No 4	0.4	1.4	2.0	29
JMR No 5	0.4	1.6	2.9	30
JMR No 6	0.6	2.1	3.1	25
JMR No 7	0.8	2.6	3.8	25
JMR No 8	0.4	1.6	2.5	25
JMR No 9	0.7	2.0	4.3	28
JMR No 10	0.3	1.5	2.2	38
JMR No 11	0.4	1.4	2.8	25
JMR No 12	0.6	2.5	3.8	30

Lista 8. Valor de coordenadas de conversión en UTM

Nombre de estación	UTM (Zona N° 18)		H
	N	E	
JMR No 3	m 8760737.189	m 618475.717	m 291.28
JMR No 4	8709638.115	606831.701	368.51
JMR No 5	8731695.397	557057.239	1006.43
JMR No 6	8703816.747	521888.538	2492.57
JMR No 7	8704847.603	491384.182	3306.33
JMR No 8	8673311.992	509345.139	3667.20
JMR No 9	8791990.362	513407.754	605.22
JMR No 10	8791763.488	473287.201	886.21
JMR No 11	8744526.172	464648.263	1463.14
JMR No 12	8719307.082	451326.625	4467.57

Lista 9. Comparación de los valores de observación de satélite artificial con los de coordenadas de conversión

Nombre de estación	WGS - 72			PSAD 1956		
	Latitud	Longitud	Altitud	Latitud	Longitud	Altitud
JMR No 3	11 12 42.802	73 55 01.396	328.97	11 12 30.4200	73 54 53.3851	291.28
JMR No 4	11 40 27.524	74 01 19.618	409.71	11 40 15.1344	74 01 11.5767	368.51
JMR No 5	11 28 33.725	74 28 44.897	1044.58	11 28 21.3538	74 28 36.7866	*1006.43
JMR No 6	11 43 42.786	74 48 05.065	2537.40	11 43 30.4215	74 47 56.8962	2492.57
JMR No 7	11 43 09.430	75 04 52.834	3352.28	11 42 57.0752	75 04 44.6208	3306.33
JMR No 8	12 00 16.106	74 54 59.160	3714.35	12 00 03.7417	74 54 50.9656	3667.20
JMR No 9	10 55 52.247	74 52 46.451	638.33	10 55 39.8977	74 52 38.2896	* 605.22
JMR No 10	10 55 59.360	75 14 48.262	922.38	10 55 47.0211	75 14 40.0411	* 886.21
JMR No 11	11 21 37.012	75 19 34.590	1504.32	11 21 24.6677	75 19 26.3449	*1463.14
JMR No 12	11 35 17.464	75 26 55.409	4514.22	11 35 05.1245	75 26 47.1413	4467.57

* : Datos de la nivelación

4-3 Levantamiento de trazado

4-3-1 Resumen

Como los puntos de referencia existentes en el área de objeto están distribuidos a lo largo de la carretera principal que conduce a Huancayo vía Comas desde Satipo. Se proyectó el levantamiento combinado de trazado para la ruta de Satipo a Tarma vía San Ramón siendo el trazado de unos 200 Km a lo largo de la carretera nacional que va hacia Lima por consiguiente se hizo el arreglo de los puntos de referencia del Perú. A consecuencia del estado de la distribución de los puntos de referencia existentes, la ruta de trazado que quedó fue la sencilla y como no se pudo hacer la inspección de las coordenadas y el azimut en el medio, se tomó la ruta de trazado que pasaba por las estaciones de observación de satélite artificial para confirmar el error de medición y la precisión.

4-3-2 Especificación

- (1) Clase : Levantamiento de trazado de tercera clase
- (2) Precisión : Precisión relativa dentro de 1:25,000

4-3-3 Ejecución

- (1) Programa de distribución de puntos.

Los puntos de trazado se distribuyeron a lo largo de la carretera entre Satipo y Tarma, teniendo principalmente por objeto principal usarlos como los puntos dominantes para la aerotriangulación posterior y

poder utilizarse como los de referencia para el desarrollo regional en el futuro.

(2) Selección de los puntos (Ver cuadro 9).--

La ruta de trazado fue programado con el punto inicial de Jutishe que es uno de referencia existente instalado a unos 20 Km al nordeste de Satipo y con el de cierre de Pacllapunta instalado a unos 10 Km al oeste de Tarma, sin embargo se modificó el punto de cierre a Juni instalado en el sur de Tarma debido a la desaparición del punto programado de cierre según el resultado del estudio en el lugar en cuestión, y fueron seleccionados los 20 puntos principales de trazado (la distancia normal entre los puntos es de 10 Km) y los 34 nodos. A fin de confirmar los datos con las estaciones de observación de satélite artificial se pasaron por los puntos nuevos de N^º9 y 10 de JMR. Se prestó atención a los siguientes puntos para la instalación de los nuevos puntos de trazado.

- (a) Las posiciones deben ser fáciles de usar como los puntos conocidos para los varios levantamientos del punto de referencia.
- (b) Los lugares deben ser fáciles de hallarse las señales permanentes enterrados y ser adecuados para el mantenimiento.
- (c) Los lugares deben ser fáciles de identificarse como los puntos dominantes para la aerotriangulación y de hacerse el punteado.

(3) Entierro de señal (Ver cuadro 10).—

El entierro de las señales del punto de trazado se efectuó de acuerdo con la especificación de IGN. Se instalaron todas las señales azimutales para los puntos principales de trazado con el objetivo de poderse efectivamente utilizar estos puntos de trazado en el futuro. Para las señales azimutales fueron empleados los puntos de trazado, cuya especificación del entierro se hizo coincidir a la misma de los bancos de nivel. Y las letras grabadas sobre monumentos se determinaron después de deliberaciones, con IGN. (Ver cuadro 11 del entierro de la señal azimutal).

(4) Observación.—

(a) Distancia.—

En la medición de la distancia, se usó el macrómetro eléctrico óptico de distancia de Hewlett Packard 3803A y se observó la distancia por dos juegos de cada lado, fijando las 3 lecturas como un juego. En la observación, a fin de evitar el error de la medición y de mejorar la precisión, se cotejaron los valores medidos haciendo en principio la medición de cada juego por la mañana y por la tarde. La discrepancia entre los juegos después de la corrección meteorológica, se fijó dentro de 1:40,000.

(b) Angulo horizontal.—

El medidor fue de Wild T2 (valor mínimo de lectura :

1 segundo) y se usó la lámpara de señal para la señal del apuntado. En la observación se han efectuado dos juegos del sentido positivo (0° 90°) y también dos juegos en el negativo (45° 135°), reemplazando a los observadores para evitar el error de la medición y mejorar la precisión, y antes de la observación se hizo parpadear la lámpara de señal confirmando el sentido de relación y se ajustó la cantidad de luces. Con el límite de observación, se aplicó el límite del levantamiento de trazado de segunda clase fijando el error del ángulo doble como 12 segundos y el mismo de la observación como 7. El resultado de la observación está mostrado en la lista 10.

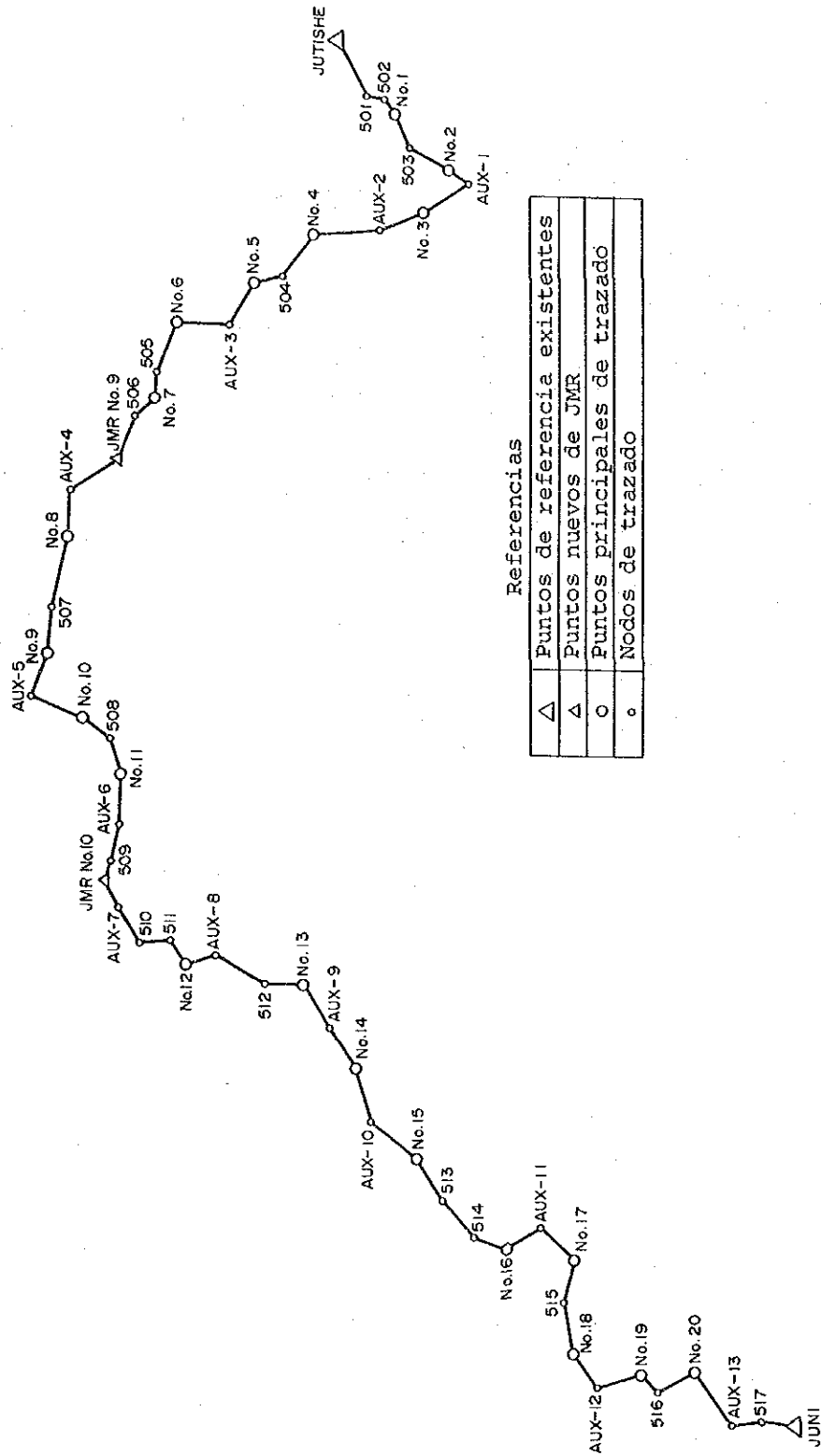
(c) Angulo vertical._

Igual que el ángulo horizontal se observaron 2 juegos de cada sentido turnandose los observadores. La discrepancia del constante de la altitud fue de 10 segundos.

(d) Nivelación._

Se hizo la nivelación directa para los 8 puntos de trazado (4 de los principales, 3 de las señales azimutales y 1 del nodo), usando el banco de nivel instalado a lo largo de la carretera nacional como el punto conocido para determinar la altitud de los nuevos puntos de trazado. Con el límite de observación, se aplicó el de la nivelación de tercera clase y la

discrepancia de ida y vuelta fue de $20 \text{ mm } \sqrt{S}$ (S es la distancia de ida, la unidad es de Km).

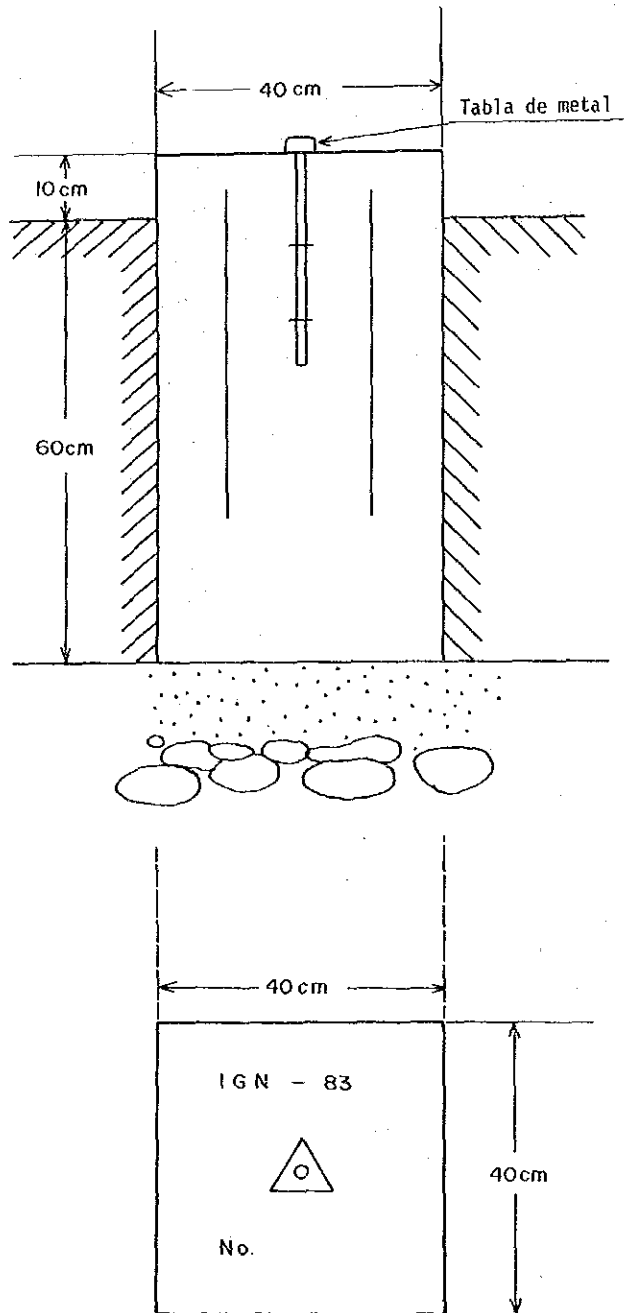


Referencias

△	Puntos de referencia existentes
△	Puntos nuevos de JMR
○	Puntos principales de trazado
◦	Nodos de trazado

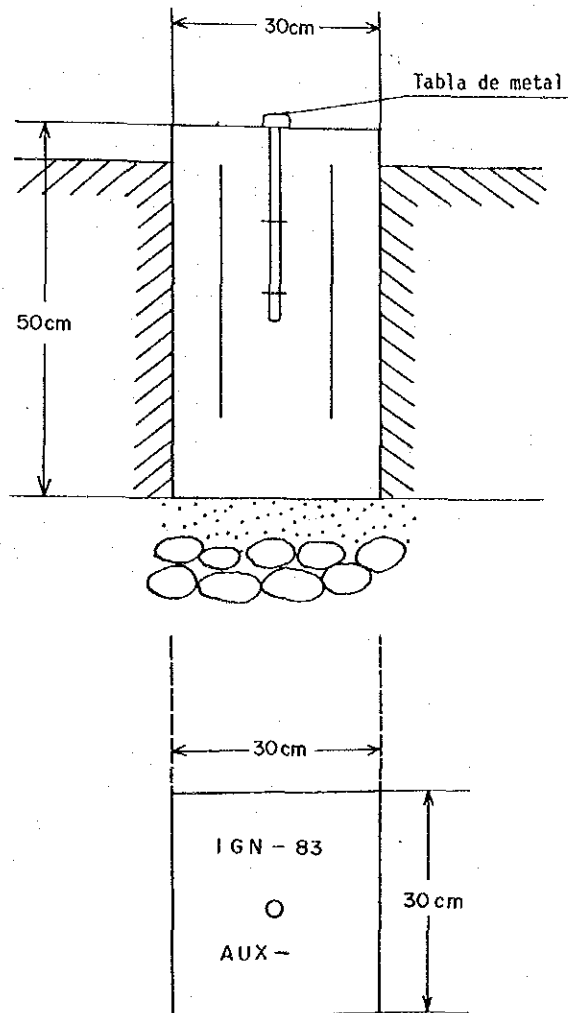
Cuadro 9. Mapa de ruta de trazado

$$s = \frac{1}{10}$$



Cuadro 10. Esquema de entierro de señal para el punto de trazado

$$s = \frac{1}{10}$$



Cuadro 11. Esquema de entierro de señal para el ángulo azimutal

Lista 10. Angulo horizontal

Nombre del punto	Sentido positivo			Sentido negativo			360° ±
	°	'	"	°	'	"	"
JUTISHE							
501	159	31	47.0	200	28	11.2	- 1.8
502	203	58	36.0	156	1	22.5	- 1.5
No 1	168	11	4.8	191	48	55.2	± 0.0
503	174	15	22.2	185	44	40.5	+ 2.7
No 2	176	7	26.2	183	52	34.0	+ 0.2
AUX1	296	19	17.5	63	40	42.2	- 0.3
No 3	194	43	49.5	165	16	13.5	+ 3.0
AUX2	179	47	48.5	180	12	12.5	+ 1.0
No 4	140	51	54.2	219	8	7.0	+ 1.2
504	209	58	42.5	150	1	16.2	- 1.3
No 5	141	21	9.8	218	38	53.5	+ 3.3
AUX3	246	40	52.5	113	19	8.5	+ 1.0
No 6	113	2	56.5	246	57	1.5	- 2.0
505	181	52	32.2	178	7	27.2	- 0.6
No 7	168	20	44.2	191	39	19.2	+ 3.4
506	180	56	34.8	179	3	24.0	- 1.2
JMR No 9	211	18	9.5	148	41	52.5	+ 2.0
AUX4	127	19	35.5	232	40	27.5	+ 3.0
No 8	195	51	54.0	164	8	8.5	+ 2.5
507	161	56	43.2	198	3	18.2	+ 1.4
No 9	189	45	46.8	170	14	15.5	+ 2.3
AUX5	101	41	43.5	258	18	14.8	- 1.7
No 10	214	53	26.0	145	6	32.0	- 2.0
508	220	45	35.8	139	14	26.0	+ 1.8
No 11	167	27	51.8	192	32	10.5	+ 2.3

Nombre del punto	Sentido positivo			Sentido negativo			360° ±
AUX6	175	34	48.5	184	25	21.0	+ 0.5
509	223	2	15.2	136	57	47.0	+ 2.2
JMR No 10	119	18	39.0	240	41	23.0	+ 2.0
AUX7	175	7	3.0	184	52	57.0	± 0.0
510	144	38	20.2	215	21	38.5	- 1.3
511	189	57	6.8	170	2	53.8	+ 0.6
No 12	143	23	47.5	216	36	15.0	+ 2.5
AUX8	210	28	23.8	149	31	37.0	+ 0.8
512	166	15	28.2	193	44	32.2	+ 0.4
No 13	230	57	19.5	129	2	42.8	+ 2.3
AUX9	170	30	34.5	189	29	25.2	- 0.3
No 14	192	40	47.0	167	19	15.2	+ 2.2
AUX10	156	36	26.0	203	23	34.5	+ 0.5
No 15	200	43	33.0	159	16	24.2	- 2.8
513	159	56	55.0	200	3	8.5	+ 3.5
514	158	2	3.5	201	57	56.5	± 0.0
No 16	123	56	18.5	236	3	44.5	+ 3.0
AUX11	248	44	39.2	111	15	19.8	- 1.0
No 17	243	39	17.8	116	20	40.0	- 2.2
515	166	7	33.5	193	52	27.8	+ 1.3
No 18	168	31	33.0	191	28	29.2	+ 2.2
AUX12	93	36	7.5	266	23	50.0	- 2.5
No 19	242	40	54.2	117	19	2.0	- 3.8
516	109	13	8.5	250	46	53.8	+ 2.3
No 20	248	48	14.8	111	11	42.8	- 2.4
AUX13	136	5	1.5	223	54	58.5	± 0.0
517	173	19	22.2	186	40	37.2	- 0.6
JUNI							

4-3-4 Cálculo

(1) Cálculo aproximativo en el campo...

(A) Coordenadas...

No se pudo hacer la medición del ángulo de dirección en el punto inicial y de cierre dado que la densidad de los puntos de referencia existentes estaban dispersos y habían muchos puntos desaparecidos en el área de objeto. Por consiguiente, se hizo el cálculo del ángulo de dirección efectuando la observación sencilla del ángulo de dirección por el sol. Según el resultado del cálculo con el ángulo horizontal mostrado en la lista 10, se confirmó de que no había el error en la observación del ángulo horizontal, aunque el error de cierre no se indicó dentro de ± 25 segundos ($3,5 \sqrt{n}$ segundos) del límite del levantamiento de tercera clase, teniendo el valor de 44 segundos. A pesar de que se usó el prisma solar para la observación del ángulo azimutal haciendo la observación cuidadosamente durante la mañana y la tarde por el poco movimiento del sol, se consideró que el uso del reloj sin modificación causaba el error por el incierto toque de la hora de radio en Perú. De tal manera, limitándose el ángulo de dirección por el sol a consultar, se fijaron las coordenadas de Jutishe y Juni y luego se calcularon los valores de las coordenadas de cada punto con la distancia corregida por el

fenómeno atmosférico, la inclinación, la proyección respectivamente y con el ángulo horizontal.

(B) Altitud...

La altitud de cada punto se ha obtenido a través del cálculo combinado por sección, fijando los 8 puntos de trazado que se determinaron las altitudes por la nivelación como el ítem conocido. Según el resultado del cálculo, fueron buenas las secciones entre las rutas nuevas de trazado, aunque hubo el error más de 1 m en la sección entre los puntos de referencia existentes de Jutishe y Juni. Sin embargo los valores de la altitud de los puntos de referencia existentes fueron calculados con la longitud del lado de 10 Km, así que se emplearon los valores calculados después de discutir con IGN sobre estos valores.

El error de cierre de cada sección es lo siguiente.

Lista 11. Errores de cierre de altitud

Sección	Nº de punto	Σs	Error de cierre	Límite
JUTISHE-No 1	2	k 50.30	m - 1.03	m ± 0.21
No 1-No 3	3	58.10	- 0.04	± 0.22
No 3-506	8	186.52	+ 0.02	± 0.40
506-No 8	2	77.90	+ 0.24	± 0.26
No 8-AUX6	6	160.17	- 0.10	± 0.32
AUX6-AUX9	9	119.35	- 0.16	± 0.36
AUX11-No 19	4	103.81	- 0.09	± 0.30
No 19-JUNI	4	76.90	+ 1.37	± 0.26

Límite $3\sqrt{\Sigma s}$ cm

(2) Reajuste de cálculo._

(A) Coordenadas._

A las distancias medidas se hicieron el reajuste del cálculo por medio de la computadora, con las cuales y con el ángulo horizontal se calcularon las coordenadas de cada punto, fijando las coordenadas de Jutishe y Juni de igual manera que el cálculo aproximativo. En la ruta de trazado están comprendidos los 2 puntos de JMR N°9 y JMR N°10, así que después de la discusión con IGN respecto al uso de este dato, se usaron estos puntos como los de trazado y se determinó la elaboración de las dos formas tanto de las coordenadas geodésicas como de la del satélite artificial para la lista de los datos finales.

Según el resultado del cálculo, la desviación característica de una dirección del ángulo fue de ± 2.06 segundos (el límite es de ± 3.5 segundos) y los errores residuales también fueron totalmente dentro del límite.

(B) Altitud._

La altitud de cada punto se calculó con las distancias reajustadas y el ángulo de elevación, tomando los 8 puntos de trazado determinados por la nivelación directa como el ítem conocido. Según el resultado del cálculo, la desviación característica de una dirección fue de ± 2.44 segundos (el límite

es de ± 4 segundos) y los errores residuales también fueron totalmente dentro del límite.

4-4 Nivelación

4-4-1 Resumen

La nivelación se ha efectuado junto con el arreglo de la red de nivel del Perú teniendo por objeto usarla tanto para los puntos de control del trazado de los trabajos posteriores como para el ajuste de la altitud de las estaciones de satélite artificial.

4-4-2 Especificación

- (1) Clase : Nivelación de tercera clase
- (2) Precisión : Cierre de la divergencia $10 \text{ mm } \sqrt{S}$
(S: la distancia de ida Unidad: Km)

4-4-3 Ejecución

- (1) Programa de distribución de puntos._

La ruta de nivelación se proyectó tanto para la ruta de 46 Km entre Satipo donde la carretera estaba bien construída para el desarrollo futuro y Vilca Bamba vía JMR N°5, como para la ruta de 34 Km desde San Ramón hasta Monobamba (JMR N°5).

- (2) Selección de puntos (Ver cuadro 12). _

Se prestó atención a los siguientes puntos para la selección de los bancos de nivel.

- (a) Los lugares deben ser de suelos sólidos y adecuados para la conservación.

(b) Los puntos deben ser fáciles de hallarse en el lugar en cuestión y de hacerse el punteado sobre las fotos.

(3) Entierro de señal (Ver cuadro 13).--

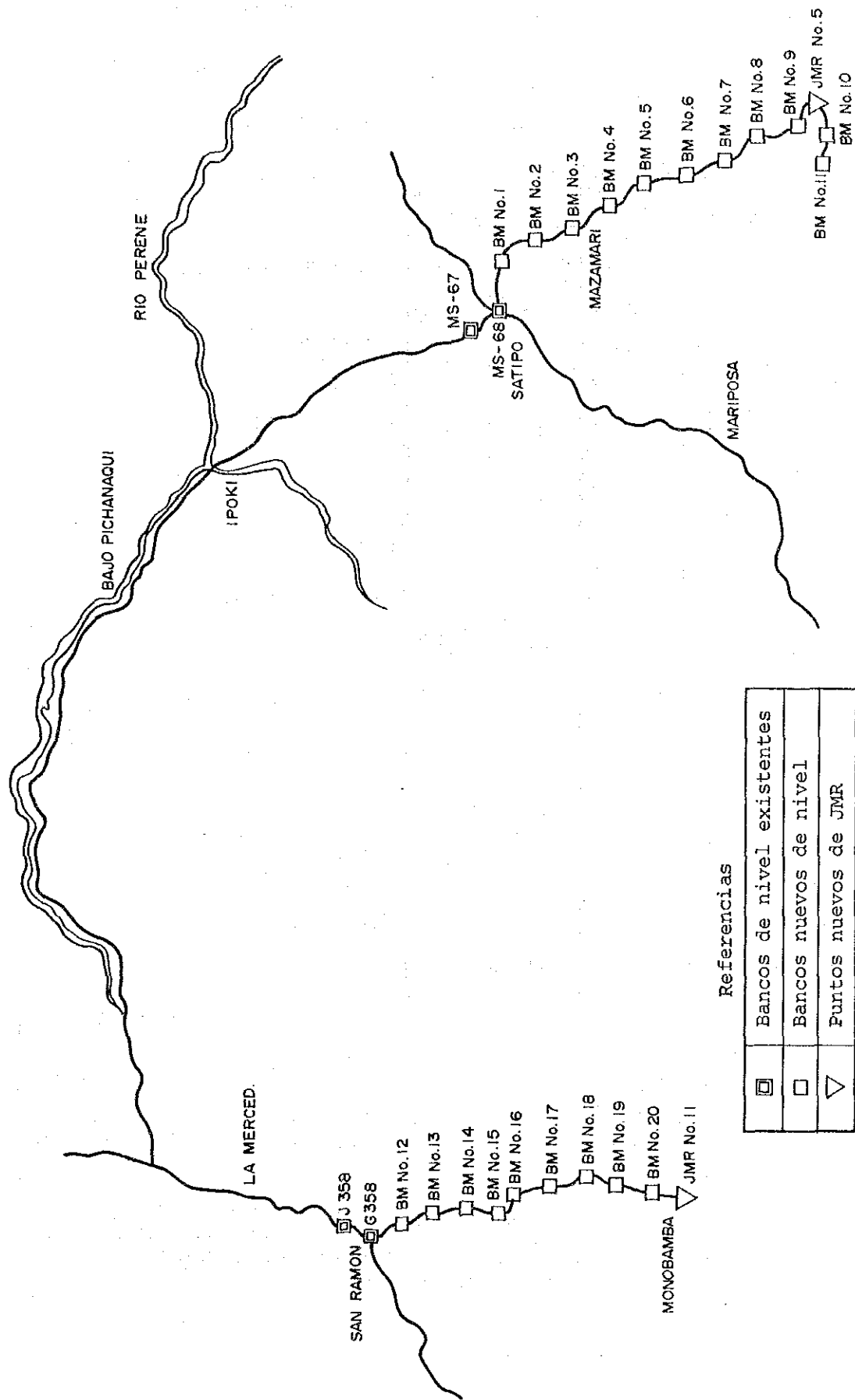
El entierro de las señales para los bancos de nivel se han efectuado conforme a la especificación discutida previamente con IGN. La distancia normal entre los puntos fue de 4 Km y se enterraron los 20 puntos en total, entre los cuales fueron 11 en el área de Satipo y 9 en San Ramón.

(4) Observación.--

Se realizó la observación de ida y vuelta por medio del nivel automático. Como fue larga la distancia de 4 Km entre los bancos de nivel, se trató de mantener la precisión instalando los 8 puntos fijos (substancias naturales o estacas) como los puntos de control.

4-4-4 Cálculo

Se determinó la altitud de cada punto, calculando el error promedio de altura relativa transcrito a la lista de los datos observados y sumando dicho error a los datos conocidos.

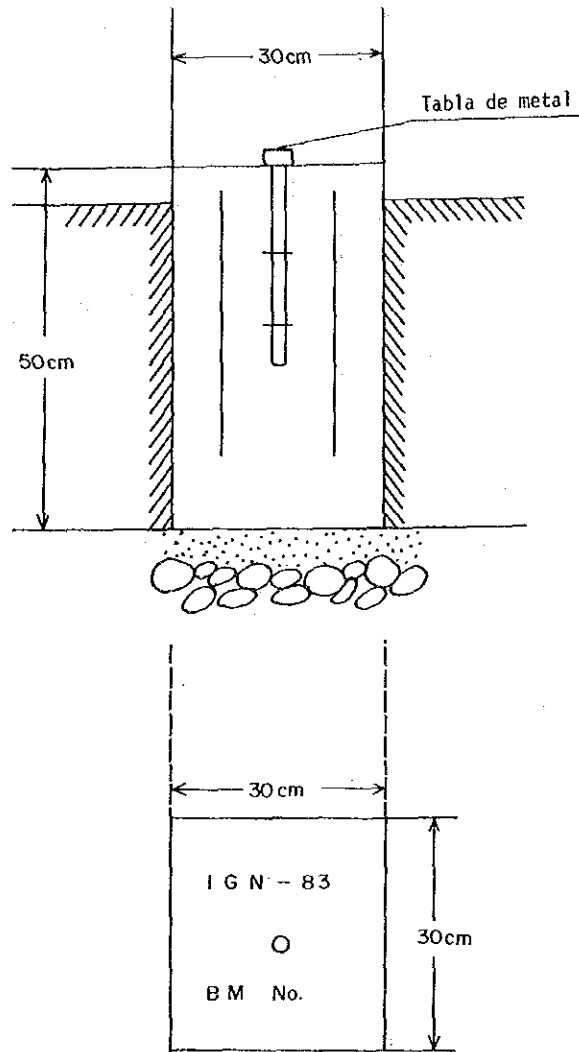


Referencias

☐	Bancos de nivel existentes
□	Bancos nuevos de nivel
▽	Puntos nuevos de JMR

Cuadro 12. Mapa de ruta de nivelación

$$s = \frac{1}{10}$$



Cuadro 13. Esquema de entierro de sañal para los bancos de nivel

4-5 Trabajo del punteado

4-5-1 Resumen

Se han confirmado y estudiado en el campo las posiciones de los puntos de referencia necesarios (las estaciones del satélite artificial, los puntos de trazado y los bancos de nivel) para los trabajos de la aerotriangulación y del trazado, de tal manera se hizo el punteado seleccionando las posiciones claras de los puntos en las aerofotos.

4-5-2 Trabajo del punteado

(1) Puntos del punteado...

Se puntearon sobre los puntos de referencia existentes, los bancos de nivel, también las estaciones del satélite artificial, los puntos del trazado y los bancos de nivel que se instalaron nuevamente. El contenido es lo siguiente.

Lista 12. Detalle de puntos de punteado

Clasificación	Puntos exists.	Puntos Nuevos	Total	Observación
Estaciones de satélite artificial	1	10	11	Existe Jutishe
Puntos de trazado	0	6	6	
Bancos de nivel	70	20	90	
Total	71	36	107	

(2) Punteado

- (a) Estaciones del satélite artificial y puntos del trazado._

Se hizo la excentricidad de los puntos a las posiciones claras en las aerofotos, y ampliándolas a 5 veces, se puntearon los puntos en las fotos. Para los elementos de excentricidad se usaron el tránsito, el macrómetro eléctrico óptico de distancia, el compás y la alidada, y la medición se ha efectuado por el método adecuado al lugar en cuestión.

- (b) Bancos de nivel._

Se puntearon los bancos de nivel haciendo la excentricidad en las fotos ampliadas a 3 veces, fijando la distancia normal de unos 4 Km sobre la ruta de nivelación en consideración a la aerotriangulación posterior. El error de altura relativa se midió por medio del paralaje horizontal con la tabla plana. En cuanto a las secciones de poca densidad de los puntos existentes por la pérdida continua de los mismos se aumentaron los puntos haciendo la excentricidad a las posiciones claras en las aerofotos por medio de la nivelación trigonométrica. Se usaron el tránsito y el macrómetro eléctrico óptico para la medición.

4-5-3 Cálculo y arreglo

Se hizo el cálculo de excentricidad por los valores medidos de los elementos de excentricidad y se arreglaron los datos de la siguiente manera: Se elaboraron la lista de detalle de los puntos del punteado, la lista de medición de los elementos de excentricidad, la lista del cálculo de excentricidad, el esquema sinóptico de los puntos del punteado, las fotos de contacto indicadas de los puntos del punteado (las estaciones del satélite artificial, los puntos del trazado) y las fotos ampliadas a 3 veces de indicación del punteado (bancos de nivel).

4-6 Estudio en el campo

4-6-1 Resumen

En conformidad con los símbolos del mapa y el reglamento simbólico a usar en el Perú, se han estudiado y confirmado en el campo los varios puntos de la expresión y los nombres necesarios para el mapa topográfico a escala de 1:25,000 y luego se los arreglaron para las aerofotos, etc. Se recogieron los datos necesarios para los trabajos posteriores del trazado y de la redacción.

4-6-2 Norma del estudio en el campo

A los símbolos del mapa a usar para el mapa topográfico: se aplican en principio MTCT-321 (Manual Técnico Convenciones Topográficas N° 321). Respecto al contenido de estos símbolos, se hizo previamente un estudio por la parte japonesa y se discutió suficiente-

mente con IGN sobre los puntos inciertos y dudosos antes de empezar el estudio en el campo.

4-6-3 Interpretación fotográfica preliminar

A fin de realizar los trabajos eficientemente y uniformemente, todos los miembros del equipo del estudio en el campo hicieron la exploración, seleccionando las áreas características de la topografía y la vegetación. Se trató de uniformar el estudio de exploración preliminar por la interpretación fotográfica, comprobando en el campo, el estado de las substancias salidas en las fotos, respecto a los puntos de cada estudio.

El resultado de la interpretación fotográfica obtenido por la exploración preliminar, se anotó en las aerofotos con tinta de colores y se marcaron los puntos dudosos y necesarios de confirmación en el campo sobre las fotos.

4-6-4 Estudio en el campo

En el estudio en el campo, basándose en el resultado de la exploración preliminar realizada en Japón se hicieron la confirmación de los puntos dudosos y el estudio del topónimo sobre todas las carreteras transitables por coches y su alrededor. Para la zona de jungla en la parte del este, se hizo el estudio por medio del avión ligero. En cuanto a las áreas difíciles de entrar, se arreglaron los estudios por la interpretación fotográfica basando a la situación del lugar

donde se hizo la exploración realmente. El topónimo y los nombres de los ríos, etc., fueron apuntados en el cuaderno por los nativos, para así evitar los errores de la ortografía, que posiblemente podrían ocurrir por solo escucharlos.

4-6-5 Colección de datos

El topónimo y los nombres de los ríos, etc., aparte de la confirmación en el campo, fueron coleccionados mas datos en las alcaldías y en las delegaciones estatales. Sin embargo había muy poca cantidad de datos, y aunque se pudieron conseguir, no eran completos, no eran detallados, por lo cual no había más remedio que tomarlos como una referencia.

4-6-6 Arreglo

Los resultados de los puntos confirmados en el campo y de la interpretación fotográfica se anotaron en orden sobre las fotos 3 veces ampliadas usando tinta de colores en base al método uniforme de anotación.

4-7 Aerotriangulación

4-7-1 Resumen

La aerotriangulación se ha efectuado, para los 31 cursos y los 425 modelos usando las fotos a escala de 1:60,000 con los datos del punteado de los puntos de referencia y los bancos de nivel. (Ver cuadro 14 del mapa del programa de aerotriangulación).

4-7-2 Especificación

La especificación de la aerotriangulación es la siguiente:

(1) Medición de las coordenadas fotográficas.--

La medición debe hacerse dos veces y la discrepancia debe ser dentro de 0.02 mm.

(2) Orientación relativa.--

El paralaje vertical restante debe ser dentro de 0.03 mm sobre la película positiva de contacto.

(3) Orientación sucesiva.--

La discrepancia del punto de pase entre los modelos lindados para la posición y la altura en plano, debe ser dentro de 0.5‰ de la altura de fotografía.

(4) Cálculo de las coordenadas geodésicas.--

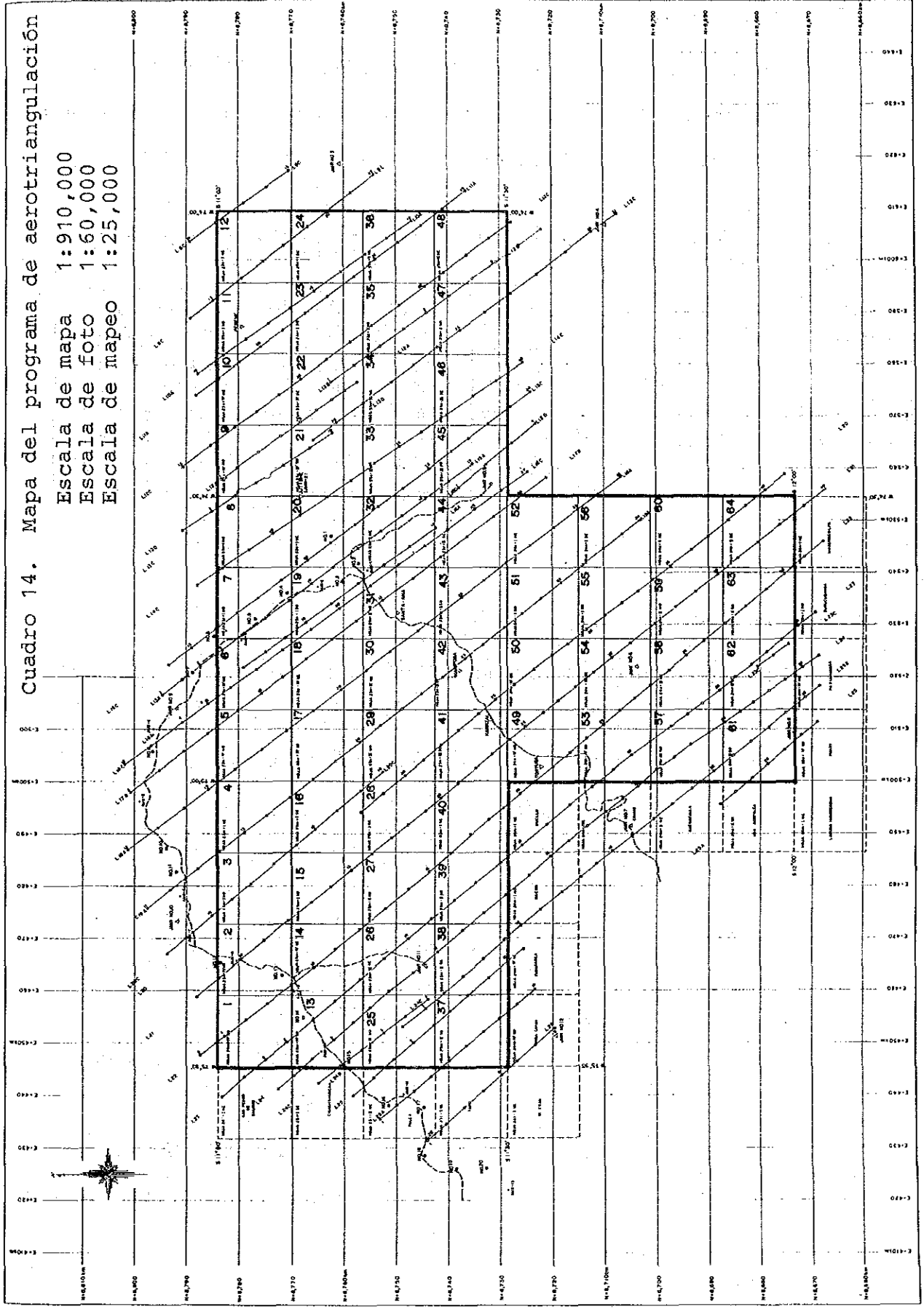
El límite del residual en el punto de referencia terrestre para la posición y la altura en plano, debe ser dentro de 0.5‰ de la altura de fotografía.

4-7-3 Equipos e instrumentos

- | | |
|--|-----------------------------------|
| (1) Dispositivo de transferencia de puntos | : PUG III (Compañía de Wild) |
| (2) Medidor | : Estecómetro (Compañía de Zeiss) |
| (3) Computadora | : ACOS 350 (Compañía de NEC) |

Cuadro 14. Mapa del programa de aerotriangulación

Escala de mapa 1:910,000
 Escala de foto 1:60,000
 Escala de mapeo 1:25,000



4-7-4 Cálculo de ajuste

En el cálculo de ajuste, se empleó el método de Bundle, fijando todas las áreas en un bloque. El resultado del cálculo es el siguiente.

Lista 13. Desviación característica del punto de referencia

Nº de cursos	Nº de modelos	Nº de puntos princi. de referencia		Residual de puntos de ref. (plano)		Residual de puntos de ref. (altura)	
		Plano	Altura	Desvi. típica	Valor max.	Desvi. típica	Valor max.
Cursos	Modelos	Puntos	Puntos	m	m	m	m
31	425	25	181	2.88	7.02	2.22	7.65

4-8 Trazado

4-8-1 Resumen

El trabajo del trazado se ha efectuado en base a los datos de la aerotriangulación los datos de los puntos de referencia, los bancos de nivel y del estudio en el campo.

4-8-2 Especificación

- (1) Escala del trazado : 1:25,000
- (2) Superficie del trazado : 12,070 Km² (64 planos)
- (3) Líneas de nivel : 25 m de las intermedias, 100 m de las de índice
- (4) Máquina trazadora : Autógrafo A7, Estereotrazador A-8, Metrógrafo G

- (5) Método de proyección : Método de UTM
- (6) Línea de contorno : 7.5' x 7.5'
- (7) Papel : Base poliéster (#500)
- (8) Trazado : Máquina trazadora automática de alta velocidad

4-8-3 Trazado de detalle

(1) Orientación.

El error de posición en la orientación absoluta para los puntos de referencia y los de pase, se fijaron dentro de 0,5 mm sobre el mapa y la discrepancia de la altitud se hizo dentro de un tercio del intervalo de las líneas de nivel.

(2) Trazado.

El trazado de detalle se ha efectuado en base a los símbolos del mapa de Perú (MTCT 321) por el orden de las substancias planimétricas lineales, los edificios, la vegetación y las líneas de nivel, y finalmente se hizo la medición de los puntos de la altitud independientes.

La clasificación de los colores en el trazado de detalle es la siguiente.

- (a) Rojo : Carreteras
- (b) Azul : Líneas de márgenes de lagos, ríos y líneas de nivel en la nieve
- (c) Negro : Líneas de nivel (de índice), substancias fabricadas y edificios

- (d) Verde : Reino vegetal y de tierra húmeda
- (e) Anaranjado : Líneas de nivel (intermediarias)

Usando la capa sobrepuesta de los puntos de altitud para la medición de los independientes, se apuntaron los valores de los puntos medidos y las cifras de altitud. La lectura se realizó dos veces y se emplearon los valores medios. La distancia de norma entre los puntos de altitud, incluyendo los puntos de referencia se fijó en 5 cm sobre el mapa.

Las posiciones de la medición de los puntos de altitud fueron los siguientes puntos.

- (a) Cumbres principales, partes de sillas grandes
- (b) encrucijadas principales
- (c) Confluencias de bocas de valles, de ríos, superficie del agua de lagos grandes
- (d) Puntos de cambio de principales buzamientos
- (e) Puntos representativos de plano general de alrededores
- (f) Fondos de lugares cóncavos

(3) Junta._

Para el lado del oeste y del sur del área de objeto para el trazado, había el mapa original (50 m de las curvas intermediarias) a 1:25,000 para el mapa topográfico a 1:100,000, así que con el cual se ha juntado. La distancia relativa del mapa dentro del área de objeto, se ha desarrollado el trazado con la junta. (Ver cuadro 15.)

1	AUVERNIA 23n IV NO	2	LA MERCED 23n IV NE	3	PAMPA DEL OSO 23n I NO	4	ALTO MIRICHARO 23n I NE	5	MIRICHARO 23n IV NO	6	LAS PALMAS 23n IV NE	7	SAN JUAN DE CHENI 23n I NO	8	SONDORANI 23n I NE	9	PALOMAR 23n IV NO	10	MATERIATO 23n IV NE	11	RIO SHMA 23n I NO	12	RO MASAROBEN 23n I NE
13	NABANJAL 23n IV SO	14	VITOC 23n IV SE	15	RIO SHIMAYACU 23n I SO	16	RIO ALADINO 23n I SE	17	RIO AJITE 23n IV SO	18	BALIO HUANCHARI 23n IV SE	19	SATIPO (INGRETE) 23n I SO	20	CASHINGARI 23n I SE	21	PANCA 23n IV SO	22	PUESTO COOPA 23n IV SE	23	PUESTO PRADO 23n I SO	24	RIO TAMBO 23n I SE
25	MARAYNOC 23n III NO	26	MOYOBAMBA 23n III NE	27	LAGUNAS MARAYCOCHA 23n II NO	28	CORDILLERA PUY PUT 23n II NE	29	RIO ANTUTO 23n III NO	30	SANTA IRENE ALTO 23n III NE	31	SATIPO (SURI) 23n II NO	32	MATAMARI 23n II NE	33	SAN JOSE DE MIRAFLORES 23n III NO	34	ALTO SAUREMI 23n III NE	35	SHANORANI 23n II NO	36	RIO PETEN 23n II NE
37	TAMBILLO 23n III SO	38	CHACAYBALBA 23n III SE	39	RIO COMAS 23n II SO	40	RIO CHAQUIAS 23n II SE	41	CARRIZAL 23n III SO	42	MARPOSA 23n III SE	43	SANTA CLARA 23n II SO	44	LAYLLA 23n II SE	45	SAN MARTIN DE PAIGCA 23n III SO	46	ALTO MATZURINARI 23n III SE	47	MATZURINARI 23n II SO	48	CHOUJRENI 23n II SE
								49	SOCOS 24n IV NO	50	HUANCACHAY 24n IV NE	51	JATUN MUASI 24n I NO	52	RIO SAN RAMON 24n I NE								
								53	CHUCON 24n IV SO	54	ANDAMARCA 24n IV SE	55	ALEGRIA 24n I SO	56	RIO PALIA 24n I SE								
								57	JARMACHAY 24n III NO	58	STO. DOMINGO DE ACOBAMBA 24n III NE	59	HUALCARA 24n II NO	60	PUCUTA 24n II NE								
								61	LAMPA 24n II SO	62	UTORONGO 24n III SE	63	TUNCA 24n II SO	64	SINAYCOCHA 24n II SE								

Nº de hoja provisional

Superior: Nombre de hoja

Inferior: Nº de hoja

Cuadro 15. Nombre y número de los planos

(4) Otros.--

En las partes en que hay nubes en las aerofotos se prosiguieron los trabajos prestando atención a que se suplieran dichas partes una a otra con las fotos de los cursos lindados en lo posible.

4-9 Redacción

4-9-1 Resumen

Se hizo la redacción en base al MTCT 321 de los símbolos del mapa del Perú, usando el manuscrito de restitución, las fotos sacadas en el campo y la capa sobrepuesta de los puntos de altitud.

4-9-2 Redacción

- (1) Como los papeles del mapa para la redacción, se usaron los de la base poliéster #500 que es poco elástico. Las líneas de la estructura se han trazado las líneas de longitud y latitud de cada 2.5', los puntos de intersección, las líneas de cuadrículas de coordenadas UTM de cada 1 Km y los puntos de referencia.
- (2) Cubriéndose con los papeles del mapa sobre el manuscrito de restitución, se hizo la redacción de acuerdo con los símbolos del mapa usando los lápices por la clasificación de los colores conforme a los trabajos del trazado.
- (3) Se hicieron los siguientes mapas de fuente con la finalidad de realizar los trabajos del dibujo eficientemente y de facilitar la inspección de los mismos.

(a) Mapa de fuente para la anotación.--

El tamaño de letras, el espacio entre letras, la escritura y la posición fueron hechos de acuerdo con la instrucción de IGN. Se han descrito por la rotulación a fin de evitar los errores de la ortografía.

(b) Mapa de fuente para carreteras.--

Se han clasificado las carreteras de colores por clases, prestándose atención a las mismas para evitar la omisión de las indicaciones y las malas juntas.

(c) Mapa de fuente para la vegetación.--

Se han clasificado las vegetaciones de colores por la especies prestándose atención a las mismas para evitar la omisión de las indicaciones y las malas juntas.

(4) En cuanto a la junta con el mapa existente, se usó el mapa fotográfico reproducido que fue recibido de IGN.

(5) Después de los trabajos, se inspeccionaron la confrontación con las fotos sacadas en el campo, la relación entre las líneas de nivel y los puntos de altitud y el arreglo con el reglamento de los símbolos del mapa.

4-10 Levantamiento suplementario

4-10-1 Resumen

Después de haber acabado el manuscrito de compilación, se hicieron las confirmaciones en el campo para las partes inciertas y dudosas en el momento de la redacción y para la anotación.

4-10-2 Revisión del manuscrito de compilación

En cuanto al contenido del manuscrito de compilación, haciendo el levantamiento suplementario en el campo, se ha confirmado el topónimo y las substancias planimétricas. Se hizo el levantamiento de la plancheta y se indicó en el manuscrito de compilación sobre una parte de la carretera principal que conduce a Puerto Ocopa desde Mazamari, la cual se acabó de construir después de la aerofotografía.

4-10-3 Confirmación de la anotación

- (1) El IGN hizo el estudio y la confirmación de la anotación para el topónimo, etc. Al mismo tiempo revisó y confirmó el topónimo estudiado en el lugar en cuestión.
- (2) El resultado final del estudio del topónimo se ha arreglado en un listado y se elaboraron las tarjetas del topónimo.

4-10-4 Arreglo

Los resultados del estudio en el levantamiento suplementario se han incorporado en el manuscrito de compilación y en el mapa de fuente de la anotación.

4-11 Dibujo e impresión

4-11-1 Dibujo

(1) Resumen del trabajo.—

En la confección del dibujo original para el costado de la capa de emulsión (trabajo del dibujo), se ha efectuado el trazado de separación de color para la imprenta de 5 colores en base a los símbolos del mapa usando el mapa original topográfico.

(2) Materiales a usar.—

Los materiales que se han usado para los trabajos del trazado son los siguientes.

- (a) Base de trazado (espesor 0.12 mm) de K&E Base amarilla
- (b) Base de máscara (espesor 0.12 mm) de K&E Revestimiento de descortezamiento de luz diaria
- (c) Base de máscara (espesor 0.12 mm) de Kimoto Revestimiento de descortezamiento
- (d) Base de placa de patrón sombreado (espesor 0.10 mm) de Fuji Film VO100
- (e) Película negativa (espesor 0.10 mm) de Fuji Film VO100
- (f) Base de placa de anotación (espesor 0.08 mm) de Kimoto Diamat

(3) Método de confección del dibujo original del costado de la capa de emulsión.—

- (a) Moldeado sobre la placa del cortado de la capa de emulsión.—

Respecto al moldeado sobre la placa del cortado de la capa de emulsión, se hizo el moldeado de imagen invertida (tiraje de imagen) al manuscrito de compilación por medio del método fotográfico en la placa de trazado aplicando el líquido de emulsión de diazo.

- (b) Método de fabricación de la placa del cortado de la capa de emulsión.

El grabado de trazado fue hecho a través del trazado conforme al reglamento de los símbolos del mapa por distintos colores para las carreteras, los edificios, los ríos, las líneas de nivel y las líneas de cuadrícula UTM. Se apuntaron las marcas de registro de la cruz en el centro de los 4 lados y las marcas de registro en los 4 rincones de la misma con el objetivo de tomarlos como punto de referencia para el fotograbado y la combinación de placas en el momento de imprenta.

El trazado fue hecho en orden de placas, el negro, el azul, el rojo, el marrón y el de cuadrícula, y la placa que había terminado el trazado primeramente pasó al siguiente trazado después de imprimir nuevamente cambiando el color del siguiente trazado.

El proceso del trabajo y el detalle de la separación de colores están mostrados en el flujograma de trabajo de dibujo (cuadro 16).

Contenido por placas...

I. Placas del cortado de la capa de emulsión...

- (1) Placa de negro : Carreteras, casas, estructuras
- (2) Placa de azul : Ríos, glaciares, cuadrícula de UTM
- (3) Placa de marrón : Líneas de nivel, códigos expresivos de topografía

II. Placas de máscara...

- (1) Placa de superficie de agua : Superficie del agua
- (2) Placa de carreteras y casas apiñadas : Carreteras pavimentadas, casas apiñadas
- (3) Placa de arenal y grava : Arenal, grava
- (4) Placa de tierra húmeda y pantanosa : Tierra húmeda y pantanosa
- (5) Placa de selva : Selva
- (6) Placa de desierto : Desierto
- (7) Placa de vergel : Vergel
- (8) Placa de tierra cultivada : Tierra cultivada
- (9) Placa de herbazal : Herbazal

III. Placas de anotación...

- (1) Placa de negro : Informaciones marginales (sólo negro), puntos de triangulación, anotaciones de negro

- (2) Placa de azul : Informaciones marginales (sólo azul), cifras de líneas de nivel glacial, anotaciones de azul, cifras de UTM
- (3) Placa de marrón : Informaciones marginales (sólo marrón), cifras de filas de altitud, valores de altitud

(c) Fabricación de las placas de máscara.--

En las placas de máscara se usaron dos tipos de revestimiento: o sea el de descortezamiento de luz diaria moldeable del manuscrito de compilación y el otro de descortezamiento no moldeable. Se hizo exactamente el descortezamiento usando el aquél para las formas complicadas como la vegetación, etc., y el éste para las formas sencillas. Las marcas de registro estuvieron apuntadas en las 8 partes igual que las placas de trazado.

(d) Fabricación de las placas de patrón sombreado.--

Respecto a la pantalla del patrón sombreado de campos y bosques basados a los símbolos del mapa, se usó la pantalla previamente prestada por IGN.

(e) Fabricación de las placas de las informaciones marginales.--

Las informaciones marginales se han elaborado de acuerdo con la hoja de estilo presentada por IGN. En la fabricación de las placas de informaciones marginales, se compilaron los ítems comunes a través de las letras de rotulación fotográfica con la base poliéster, los cuales imprimidos de positivo en la base poliéster fueron usados en las placas de anotación por distintos colores. En las placas de anotación, se suplieron los ítems particulares de cada hoja de mapa de las placas de informaciones marginales.

(f) Fabricación de las placas negativas de las placas combinadas.--

Haciendo el tiraje múltiple de cada color a las placas de trazado, máscara y de anotación fabricadas en el trabajo del dibujo, se ha fabricado el negativo de la placa combinada invirtiéndoselos en el negativo con el positivo de la placa combinada.

(g) Revisión y prueba.--

En cuanto a la revisión y la prueba del trazado, se hizo la conexión de los errores y omisiones del contenido, elaborando la imprenta positiva (imprenta superficial) de los colores compuestos de los trazados de separación de color sobre la base poliéster por medio del método fotográfico y controlándolos con el manuscrito de compilación, el mapa de fuente de anotación y con los otros mapas de fuente. Además de esto, se examinó por el Centro Técnico de Levantamiento (órgano público de examen).

4-11-2 Impresión

Para la impresión del mapa topográfico, se hicieron los fotograbados de cada placa por medio de la placa PS de aluminio desde la placa negativa combinada que fue fabricada en el trabajo del dibujo. Se fabricó primeramente la prueba a través de la impresión indirecta para la impresión y se efectuó la corrección. Después de esta corrección y con la aprobación del IGN se imprimió

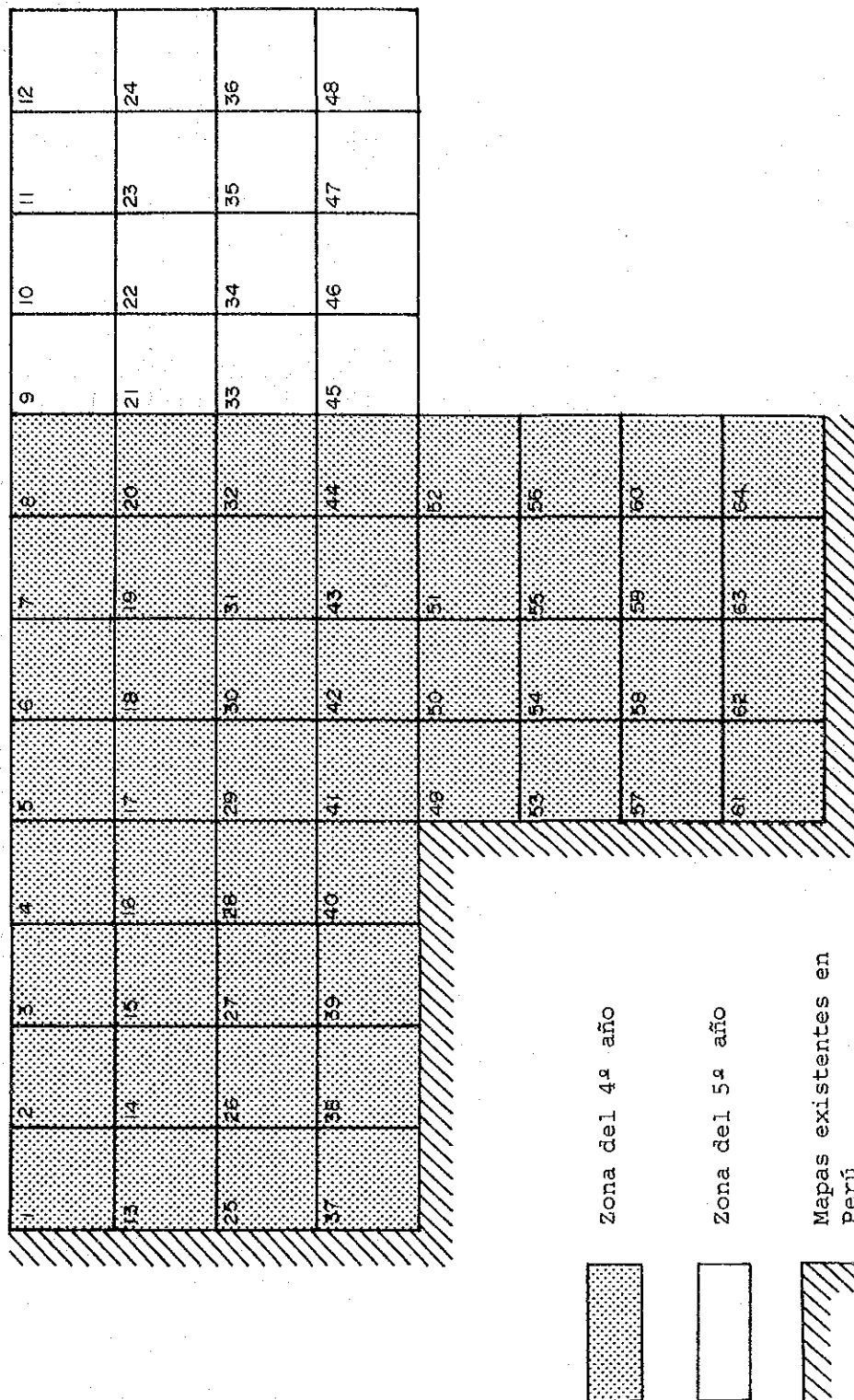
a 5 colores los 64 planos de escala 1:25,000,
1,000 hojas de cada uno.

Una vez recortado el marco del mapa fue chequeado nuevamente por el Centro Técnico del Levantamiento quedando de acuerdo y concluyendo el trabajo.

El tipo de las tintas usadas en el impresión son las siguientes.

- | | | | |
|-----|--------|---------------------|--------------------|
| (1) | Negro | Hecho por Tokyo Ink | Nº88 |
| (2) | Rojo | Hecho por Tokyo Ink | Elaborada especial |
| (3) | Azul | Hecho por Tokyo Ink | Nº32 (azul oscuro) |
| (4) | Verde | Hecho por Tokyo Ink | Elaborada especial |
| (5) | Marrón | Hecho por Tokyo Ink | Elaborada especial |

Las características de los papeles usados para el mapa están mostradas en los datos de la lista 14. Estos papeles son iguales a los que se usan para los mapas básicos en Japón.



Cuadro 17. Zona de trabajo de trazado

Lista 14. Característica de papel a usar para impresión

Items de aptitud		Promedio	Máximo	Mínimo
Resistencia a cortadura (vez)	L	2,400	3,200	1,900
Tensión/kg (Máquina de Prueba MIT)	A	3,100	4,000	2,600
Fuerza de reventón (kgf/cm ²)	seco	5.53	5.85	5.10
	húmedo *	2.81	3.50	2.45
Fuerza de tracción (kgf)	seco	L	11.6	12.1
		A	8.93	9.30
	húmedo *	L	3.59	3.80
		A	3.31	3.50
Fuerza de rotura (gf)	L	92.0	94.0	
	A	87.7	90.0	
Planitud (segundo)	An	120	140	
	Re	100	120	
Elasticidad (%) (RH 60 ~ 80)	L	0.05	-	
	A	0.10	-	
Tranparencia (%)		90.7	91.0	
Intensidad luminosa de Hunter (%)		89.2	89.3	
Grado de dimensión (seg.) (Método de Stöckigt)		71	77	
Espesor (mm)		0.101	0.104	
Fuerza de superficie (A) An		26	26	
Peso métrico (g/m ²)			90.9	
Agua (%)			7.9	
P . H			6.3	

* El estado de majadura es el estado de absorción de agua de la muestra mojada durante 1 hora en el agua. (20°C).

L : Longitud
A : Anchura
An: Anverso
Re: Reverso

5. OBSERVACIONES

5-1 Aerofotografía

A pesar de que se efectuó la aerofotografía durante 3 años, el 7% ha quedado sin hacer, debido a las malas condiciones meteorológicas tales como el fenómeno de El Niño y mucha varicación del fenómeno atmosférico en el área de objeto. El tiempo adecuado para la fotografía es solamente unos días durante el mes de julio y agosto en todos los años. De manera que tomamos las medidas ubicando a los observadores en los lugares principales para no perder las oportunidades de la fotografía. Y así se pudo obtener 93% de las fotos utilizables. Durante la aerotriangulación, las fotos sacadas en el primer año fueron relativamente buenas., las fotos sacadas después de la segunda etapa de fotografía del primer año tuvieron los problemas del aumento de los cursos incluyendo los cursos de reserva, la poca solapadura lateral y la dificultad de transferencia de los puntos seleccionados de los puntos de cierre por las nubes y de pase, sin embargo se pudo terminar el trabajo del trazado solucionando dichos problemas uno por uno.

Las fotografías, que se hacen en general para la dirección este - oeste o para norte - sur se efectuaron en paralelo a los Andes por la limitación topográfica, así que quedaron hechas a unos 45° contra las líneas de la estructura y se aumentó algo el número de los modelos

del trazado. Sin embargo fue suerte que se hubiera podido efectuar la fotografía venciendo dificultades de las condiciones meteorológicas. Por consiguiente, en caso de que se efectue la fotografía en tal área en el futuro, sería deseable arreglarse un sistema de informaciones y ubicarse los aviones para la fotografía cerca del área de objeto.

5-2 Observación de satélite artificial

Se hizo la observación del efecto Doppler por el sistema de translocalización con el objeto de instalar los puntos de referencia necesarios para el mapa topográfico. Las estaciones fueron de 12 puntos incluyendo los puntos existentes entre, 2 puntos de los 12 puntos, fueron seleccionados en la ruta de trazado para confirmar la precisión del punto de trazado. En cuanto a la altitud, se hizo la observación de instalación de los 2 puntos por la nivelación directa y de los 3 puntos por la indirecta (incluyendo el punto existente de Jutishe), y a través de la diferencia entre estos datos y los datos de observación se ha determinado el parámetro de conversión y se han calculado los datos promedios corrigiendo los datos de observación. El parámetro de conversión de WGS-72 en PASAD 1956 es el siguiente.

Lista 15. Parámetro de conversión

Puntos de observación	Δx	Δy	Δz
ATALAYA (1)	^m +313.617	^m -200.087	^m +358.806
ATALAYA (2)	+319.842	-200.222	+365.217
JUTISHE	+305.216	-211.107	+368.105
JMR No 9 (1)	+309.597	-218.381	+369.762
JMR No 9 (2)	+317.162	-216.578	+368.278
JMR No 10	+315.363	-211.218	+366.949
Promedio	+313.466	-209.932	+366.186

* (1)-1^a vez (2)-2^a vez

La diferencia entre las estaciones de satélite artificial, los puntos de trazado y los datos de bancos de nivel directos es la siguiente.

Lista 16. Diferencia entre los datos de satélite artificial, los de punto de trazado y de banco de nivel

Puntos de observación	δx	δy	δh
JMR No 5	^m	^m	^m - 3.64
JMR No 9	- 2.437	+ 1.717	- 6.76
JMR No 10	- 2.214	- 2.082	- 5.28
JMR No 11			- 3.44

Concerniente a la posición plana, ambos puntos de JMR N°9 y JMR N°10 tuvieron la diferencia de ± 3.0 m en el vector y de unos 5 m en la altitud, sin embargo se puede entender que la precisión de la observación de satélite

artificial por medio del sistema de translocalización, no tiene problemas para los mapas topográficos de la clase C a la escala de 1:25,000. Sin embargo, como se presenta la diferencia máxima de 7 m en la altitud, sería deseable hacer la inspección por la nivelación o por la nivelación barométrica.

5-3 Levantamiento de trazado

Se efectuó el levantamiento de trazado paralelamente con la observación de satélite artificial. Debido a la situación de la distribución de los puntos de referencia existentes, no se pudieron constituir las redes de trazado, por lo cual quedó la ruta única y fue imposible observar el ángulo de dirección en el punto inicial y de cierre por la desaparición de los puntos lindados existentes y la limitación topográfica. Así que haciendo el levantamiento astronómico sencillo, y la inspección del ángulo de dirección, se hizo la observación de dos juegos en la dirección positiva y de dos juegos en la negativa para el ángulo de dirección, y se trató de evitar los errores de observación y de mejorar la precisión con la inspección de la condición de 360° .

Según el resultado de confrontación del cierre del ángulo, a través del ángulo azimutal calculado por el levantamiento astronómico sencillo, fue una medida efectiva para la inspección de observación, aunque no se encontró dicho cierre dentro del límite del levantamiento del trazado de tercera clase.

A pesar de que no se puede esperar la alta precisión del ángulo azimutal obtenido por el levantamiento astronómico sencillo, debido a los varios errores, se considera que es el mejor método para los casos de que no se pueda observar el ángulo de dirección o de que sea larga la ruta de trazado. En esta vez, hemos efectuado el levantamiento de trazado en el punto inicial, de cierre e intermedio y no lo usamos para el reajuste de cálculo con el sólo estudio de la situación de cierre de ángulo, sin embargo resultó que se cumplió el objetivo suficientemente.

5-4 Características de los símbolos del mapa

5-4-1 Resumen

Los símbolos del mapa para los mapas topográficos en Perú se usan los del Manual Técnico de Convenciones Topográficas 321, el cual fue presentado en la Asamblea General de Asociación Geográfica e Histórica Panamericana, celebrada en 1969 como la propuesta final, para los mapas topográficos en el futuro de los países latinoamericanos. Estos símbolos del mapa fueron seleccionados para aplicarlos en los países latinoamericanos entre los símbolos de los mapas a hacer por el Ejército de Estados Unidos. Sin embargo, se considera que es difícil lograr resultado satisfactorios para todos los países, ya que la superficie latinoamericana es inmensa, las diferencias topográficas y vegetales existen y cada país tiene su

manera de pensar sobre el arreglo de sus mapas topográfico y la existencia de los planos ya arreglados hasta la fecha. Por lo tanto se observaron algunas partes inadecuadas en una parte de los símbolos del mapa. En cuanto al mapa a 1:25,000, la elaboración de mapas está en las etapas iniciales, así que se considera que es mejor hacer arreglo y estudio del mismo como los símbolos del mapa a 1:25,000 cuanto antes.

Los símbolos del mapa elaborados, esta vez para el mapa topográfico a 1:25,000, están mostrados con los datos adjuntos y con los cuales se han compuesto los siguientes ítems. (No hay ferrocarriles en esta área.)

- | | |
|---|-----------------------------------|
| (1) Carreteras | (8) Límites |
| (2) Ferrocarriles | (9) Edificios públicos especiales |
| (3) Transporte, comunicaciones, facilidades | (10) Partes de agua |
| (4) Edificios y viviendas, cercas | (11) Topografía |
| (5) Areas especiales | (12) Vegetaciones |
| (6) Substancias artificiales | (13) Anotaciones |
| (7) Puntos de referencia | |

5-4-2 Carretera

Las carreteras están divididas en pavimentadas, no pavimentadas, número de carriles y el estado según estaciones. Las carreteras transitables durante

todo el año con más de un carril, las cuales están pavimentadas están indicadas con coloración en rojo y las no pavimentadas indicadas con coloración discontinua en rojo. Además de esto, si aumentan los carriles en más de 2, se indica también su número.

Las carreteras transitables para llevar los productos agrícolas, las maderas fuera y para las negociaciones durante la estación seca, están indicadas con las 2 líneas discontinuas. Se prestó atención al manejo de estas indicaciones debido a que es difícil distinguir las carreteras transitables o no transitables durante todo el año, y lo cual influye a la apariencia del mapa topográfico según la forma del uso de las secciones divididas y al significado de la división de indicaciones.

Las sendas son transitables por coches de caballos, las aceras por los hombres, y las cuales se interpretan en las fotos. El número de las rutas se preceden a los ramales de las rutas, al alrededor del contorno y se indica un intervalo a 20 cm en el camino.

5-4-3 Ferrocarril

Los ferrocarriles están indicados por línea única, doble, y por vía ancha y estrecha. Las facilidades que dependen de los ferrocarriles son estaciones de clasificación, plataformas y funiculares, etc., los cuales están indicados.

5-4-4 Circulación, comunicación y sus instalaciones

Respecto a la circulación, la comunicación y sus instalaciones, se indican los puentes grandes y pequeños, las balsas, los embarcaderos, los pasos a nivel, las líneas telefónicas y los cables de electricidad de alta tensión etc. Como no hay tantos objetos en el área, los puentes de que se considera que son importantes aunque sean largos o cortos están indicados y, todos los embarcaderos confirmados están indicados aunque sean grandes o pequeños. Se han señalados los cables de electricidad y las líneas telefónicas, que unen a las ciudades principales.

5-4-5 Edificios y viviendas

Se indican con letras blancas los edificios de más de 5 mm del cuadrado en el plano o recubierto con negro para los que son menores de 5 mm del cuadrado y están indicados en misma forma para los edificios que son de más de 0.5 mm en el plano. Y según los símbolos del mapa de MTCT 321 (se describe en adelante solamente los símbolos del mapa), se indican sus usos de los edificios por medio de los signos y fueron solamente escuelas, iglesias, hospitales, sin embargo en este mapa topográfico hecho, esta vez se indicaron también central eléctrica, oficinas de correo, telegráfica y telefónica que estaban fuera de los objetivos. Es necesario determinar claramente los signos según el uso con los símbolos del mapa para tales edificios públicos.

En cuanto a los edificios distribuidos en la tierra boscosa y montañosa muy alta, fue muy difícil hacer la interpretación en las fotos. Aparte de estos mencionados se indicaron los restos y las ruinas.

5-4-6 Areas especiales y cercas

Se indicaron las zonas para las minas extensas, las canteras, los estadios y los cementerios, y para las arquitecturas altas, las torres, las antenas indicando sus posiciones y sus tipos y respecto a las cercas largas y las murallas se indicaron sus figuras.

5-4-7 Construcciones artificiales

Concerniente a las construcciones artificiales se indican las presas, los diques, las puertas, los malecones, las represas, los muelles, las gradas, los tanques, los pozos, las arcas de agua, las piscinas, las estaciones depuradoras de aguas residuales, los tubos de gas y petróleo (en el subsuelo, el suelo), las chimeneas y las bocas de minas, etc.

5-4-8 Puntos de referencia

Para los puntos de referencia, deben indicarse los puntos de triangulación, los bancos de nivel, los puntos de trazado, las estaciones astronómicas haciendo la clasificación de cada punto. En este trabajo, por la instrucción de la parte peruana, se los indicaron con los mismos signos para todos, no haciendo la clasificación de cada uno de los puntos de referencia existentes,

los de trazado y las estaciones de satélite artificial. Sin embargo es deseable indicar los puntos de referencia según cada clasificación. Los bancos de nivel no se indicaron en el mapa, pero será conveniente indicarlos con los signos. Se han indicado sus posiciones en el mapa de los puntos de referencia que se considera que habían desaparecido.

5-4-9 Límite

En cuanto a los límites, se indican la frontera, los límites departamental, municipal, y de terreno del Estado. Sin embargo, no se han indicado los límites en este mapa por razón de que no se iba indicar en el mapa a la escala de mayor de 1:25,000.

5-4-10 Edificios especiales

Respecto a los edificios especiales, se indican los faros, los molinos de agua y de viento, los aeropuertos, los aeródromos pequeños y las bases para los hidroaviones. Se señalaron los aeródromos pequeños ya que se usan los aviones ligeros con frecuencia en Perú como un medio de transporte para los poblados esparcidos en la jungla.

5-4-11 Zona de aguas

Aparte de los signos que indican las topografías de cada tipo de las zonas de aguas, se indican la profundidad de los bajíos, las posiciones de los barcos hundidos, la profundidad del agua, las curvas de

profundidad, los escollos, las zonas peligrosas, las construcciones artificiales en los ríos y las costas, las construcciones artificiales relacionadas con el agua y los pozos. Se han colocado muchos signos que indican los lugares peligrosos para navegación de los barcos.

5-4-12 Topografía

Los signos topográficos, aparte de las líneas de nivel, existen para las tierras cóncavas, los diques, las partes incididas, los suelos amontados, las tierras conglomeradas, las dunas, los peñones, las cavernas, los glaciares y las barrancas.

Las líneas de nivel, están dibujadas las curvas intermediarias de nivel a cada 25 m, las de índice de nivel a cada 100 m y las de medio intervalo de nivel según la necesidad. Fueron adecuados estos intervalos de las líneas de nivel para expresar esta topografía incluyendo la tierra montañosa pina de unos 5,000 m y la zona de jungla de unos 300 m de la altitud.

5-4-13 Vegetación

En cuanto a la vegetación, se indica por medio del patrón sombreando los bosques, los cultivos agrícolas y las zonas difundidas de la vegetación especial.

Los cultivos agrícolas se dividen en, los de plantación permanente, los de temporal y los arrozales., y los bosques se dividen en la selva y en el desierto. Además por la distribución de vegetales especiales están divididos los bosques de palmiche, los cocoteros,

las coníferas, los herbazales, las tundras y las tierras yermas, etc.

Las tierras cultivadas de las frutas tales como naranjas y limones están indicadas con el signo de la plantación permanente, y las tierras cultivadas de campo quemado están señaladas con el signo de la plantación temporal. Como la caficultura se hace debajo de los bosques, es imposible hacer la interpretación de ella, así que se la incluyó en los bosques. Se clasificaron las tierras yermas de las montañas altas y los herbazales como las tierras no cultivadas.

5-4-14 Anotación

Se describen los nombres de las zonas residenciales, administrativas, de las áreas de protectorados, de los parques, los otros puntos de referencia, las cifras de los puntos de altitud, de las líneas de nivel, los nombres de ríos, de lagos, de montes, de zonas y de bosques, etc. La escritura y el tamaño de las letras están determinados detalladamente. Este trabajo siguió las instrucciones de IGN.

5-5 Trazado, redacción

5-5-1 Resumen

Para realizar el trazado de detalle, se ha suplido al trazado con las fotos lindadas y con las fotos de los cursos confinadas a fin de eliminar las partes blancas por las nubes. Las aerofotos fueron sacadas en los

cursos del pendiente de aproximadamente 45 grados contra la línea de la estructura y se ha aumentado el número de los modelos a usar, comparado con la fotografía normal de la dirección oeste - este debido a que la tierra montañosa muy alta se extiende desde el noroeste hasta el sudeste.

Sintetizando el área de objeto, destacan las características de que se dividen las zonas en el cultivo avanzado de la parte del norte, los bosques de la parte del este, el desierto de la tierra montañosa de la parte del sur y topográficamente la tierra montañosa abrupta incluyendo la topografía glacial, el pendiente declive de la zona de jungla y la zona de colinas. El trazado y la redacción se han efectuado por la comunicación estrecha y permanente con el objeto de poder expresar estas características y evitar el desequilibrio de los trabajos por las diferentes personas.

5-5-2 Casas

Las casas están dibujadas principalmente por la interpretación. Se dibujaron todo lo posible las casas que quedan a lo largo de las carreteras principales y entre montañas, menos las casas situadas en las ciudades, aunque fue difícil hacer la interpretación por el contorno poco claro de ellas y por las sombras de los árboles. Además se dibujaron todas las casas de que se pudieron confirmar en el momento

del levantamiento suplementario. Las calles indicadas por la generalización de las figuras trazadas están en cada ciudad de San Ramón, La Merced, Satipo, Mazamari, San Martín de Pangoa y se las dibujaron conforme a los símbolos del mapa, seleccionando las zonas de objeto.

5-5-3 Río, zona de aguas

Aunque fue difícil juzgar a los ríos si eran intermitentes o no, por la interpretación, no tenía importancia, porque en esta área abunda mucha agua, así que más que éstos se indicaron las líneas de valles a través de los signos de ríos para que facilite la interpretación de la topografía. Se indicaron detalladamente las vías acuáticas de aguas salidas por lagos y pantanos de las montañas, ya que fue fácil interpretarlas aunque sean pequeñas. Sin embargo fue difícil hacer la interpretación de las zonas de tierra húmeda en el fondo de los valles en forma de U de la zona glacial.

5-5-4 Vegetación

La clasificación de los bosques, las tierras cultivadas fue relativamente fácil, no obstante fue difícil el juicio de las tierras yermas, herbazales, los arbustos. Muchas caficulturas se hacen debajo de los árboles y no es clara la distinción de los bosques, así que se les han incluido en los bosques. Los lugares donde se cultivan el campo quemado, fue difícil dividirlos entre los campos actualmente cultivados o abandonados, sin

embargo la mayor parte de ellos fueron incluidos en las tierras cultivadas ya que se continúan los cultivos a cierto ciclo.

5-5-5 Líneas de nivel

En las zonas de nubes de las fotos, quedaron en blanco. En las partes con densa sombra de las tierras montañosas pinas y en los lugares en que continúan las crestas, había partes difíciles de la vista substancial y fue sumamente difícil expresar la topografía., no obstante la topografía glacial se ha expresado bien.

5-5-6 Topónimo, etc.

El topónimo, etc. fueron arreglados por IGN en el momento del levantamiento suplementario en el campo y se elaboraron unos listados de las anotaciones junto con la indicación de las posiciones de las anotaciones en el mapa. En la etapa del mapa de corrección, se obtuvo la aprobación final por la parte de IGN. El topónimo, etc. deben indicarse correctamente en el idioma del país correspondiente y del sistema de representación por signo, y es deseable tomar este método en el futuro.

5-5-7 Medición de comprobación con los planos existentes

En esta área del levantamiento topográfico, no había mapa 1:25,000, pero., si lo había en las áreas colindantes del oeste y del sur, para hacer el mapa a 1:100,000., así que se pusieron las juntas con él en el

momento de lo trabajos del trazado, la redacción y del dibujo. El intervalo de las líneas de nivel fue cada 50 m, pero., se pusieron las juntas sin problemas.

5-6 Dibujo e impresión

5-6-1 Dibujo

(1) Símbolo lineal.-

En este trabajo se usaron los símbolos lineales de acuerdo con los símbolos del mapa, a excepción de las líneas de cuadrículas de UTM. Respecto a las líneas de cuadrículas de UTM, se usó 0.08 mm de los símbolos lineales más finos que los de las líneas de la estructura (0.15 mm).

(2) Caracteres de anotación.-

Aunque ya están designados, la escritura y el tamaño de los caracteres de anotación por el reglamento de los símbolos del mapa., hay diferencia entre éstos y los que se usan en Japón, por lo que estableciendo una norma en la escritura y el tamaño designados por IGN, se usaron los caracteres semejantes y seleccionados entre la tabla de letras usada en Japón. En cuanto a las informaciones marginales, etc. Se usaron la escritura y el tamaño de caracteres semejantes, con la muestra de las informaciones marginales presentada por IGN.

(3) Carreteras.-

La indicación de las carreteras que pasan en las

ciudades, se ha expresado con los signos de las carreteras penetrantes, sin persistir en la expresión de las carreteras con signos de calles (2 líneas llenas). Los cruces de las carreteras se representan con la coloración rojo, tan igual que el punto inicial y terminal de las carreteras. En cuanto a la indicación del número de las carreteras, a pesar de que hay indicación de la forma de apuntar las cifras en el centro de las marcas en los símbolos del mapa, se usa la indicación de dos partes, entre las cuales la superior indica las cifras y la inferior letras, (se usan las cifras y las letras en este mapa). Sin embargo se representaron con el tamaño y la figura de acuerdo con los símbolos del mapa sin cambiarlos. Se representaron todos los vados confirmados en el lugar en cuestión.

(4) Ríos._

Los ríos se representan con líneas llenas y la línea se hace más estrecha en las partes más altas de los ríos. El curso de los ríos secos se representan con líneas quebradas y la confluencia con líneas llenas. Esto es parecido a la vista real y hace bueno el acabado del mapa. Las líneas quebradas se representaron: con 0.8 mm de longitud la parte de las líneas llenas y con 0.4 mm la parte de la línea en blanco.

(5) Otros.-

- 1) Se indicaron con el color azul a las líneas de cuadrículas de UTM y para las cifras. Se han usado el mismo color que del mapa topográfico a 1:100,000 hecho en Perú.
- 2) Entre los ítems de las informaciones marginales, la vegetación y el patrón sombreado del ejemplo de los signos, se representaron los ítems que salen en la geodesia del presente trabajo. Y se eliminaron los signos de los aeródromos y los bancos de nivel entre los signos.
- 3) Los cementerios se señalaron por los signos de los mismos. Estos son distintos con los símbolos del mapa, no obstante, se los modificaron a las representación de la anotación por las instrucciones de IGN.
- 4) Los signos para los hospitales y las clínicas se indicaron de 2.5 mm según las indicaciones de IGN. (0.5 mm en los símbolos del mapa).
- 5) Entre los patrones sombreados, TP.1 se ha sustituido por la placa con malla de P133-45° -10% según las instrucciones de IGN. Entre los signos de la vegetación y la plantación permanente, es diferente con los símbolos del mapa, pero., se ha usado N°184 de la pasta de pegamento.
- 6) Las partes en que no se pudo trazar por las nubes quedaron en blanco.

5-6-2 Impresión

Acerca de los colores usados en la impresión del presente trabajo, el color rojo y azul se ha usado más obscuro que el color del manual, según el deseo de la parte peruana. De tal manera se mejoró el contraste en general y quedó con la vista hermosa. Respecto al orden de la impresión se imprimieron primeramente el negro y el azul, sobreponiendo se luego el marrón, el rojo y el verde. Esto es para la impresión polícroma imprimiendo la topografía a ser esqueleto de negro y azul con el ajuste de diferencia de los colores a imprimir siguientemente. El tamaño del mapa topográfico imprimido fue de 81 cm x 61 cm. Es un tamaño igual que el mapa a 1:25,000 hecho por IGN.

6. DATOS DE LEVANTAMIENTO Y SU USO

6-1 Datos de punto de referencia

(1) Estaciones de observación de satélite artificial.--

En el área del trazado estuvieron distribuidos los 7 puntos de referencia existentes. Sin embargo no se pudo entrar a dicha área, debido a que dichos puntos estaban en las cumbres de las tierras montañosas pinas o dentro de la jungla inexplorada, así que se instalaron los nuevos puntos, entre los cuales, 4 en el área del trazado y 6 en los alrededores del área del trazado, por medio de la observación de satélite artificial que permite observar independientemente, tomando en consideración la nivelación posterior. Estas estaciones tienen por objeto usarlas como los puntos dominantes de la aerotriangulación, por lo tanto el cálculo de medición se hizo por las efemérides de radiodifusión. Los datos de estas estaciones de satélite artificial tienen las diferencias de unos metros, en comparación con los datos geodésicos, pero, es posible usarlos como los puntos de referencia del levantamiento programado para el área pequeña.

(2) Punto de trazado.--

Teniendo por objeto usar para el arreglo de la red de los puntos de referencia de Perú y los puntos dominantes de la aerotriangulación, se instalaron los nuevos puntos desde la parte del norte del área del trazado

(previando varios desarrollos en el futuro) hasta a lo largo de la carretera nacional de la zona del oeste. Estos puntos de trazado son los datos geodésicos obtenidos por el empalme con los puntos de referencia existentes, puesto que se conserva la suficiente precisión y están arregladas las marcas azimutales, de manera que, se puede utilizar efectivamente como los puntos de referencia del levantamiento básico.

(3) Banco de nivel.—

La nivelación se ha efectuado para 80 Km de las 2 áreas, con el objetivo de arreglar los puntos dominantes de los trabajos del trazado y los bancos de nivel del área de Satipo, y se enterraron los 20 puntos de las señales permanentes. La altura se ha determinado por la observación de ida y vuelta, y se conserva la suficiente precisión, así que se puede utilizar como los puntos necesarios para emplear los programas tales como cursos fluviales, carreteras y desarrollos regionales, etc.

6-2 Aerofotos

En cuanto a la aerofotografía, a pesar de que se ha efectuado durante 3 años no se pudo cubrir todas las áreas con la aerofotografía, debido a las malas condiciones meteorológicas del área de objeto. Quedaron partes en blanco unos 7% del total de las áreas del trazado por las nubes, pero estas partes no están concentradas en una zona sino están esparcidas, de tal

manera, que se considera, que este mapa topográfico es utilizable ampliamente tanto para los estudios básicos de vegetación, usos de tierras, topografías, naturaleza de tierra superficial, etc. Como para los planes maestro de recursos forestales, de aguas y carreteras, etc. Como la escala de la fotografía es de 1:60,000 y a través de estas fotos, es posible hacer mapas topográficos a escala de unos 1:10,000, que son utilizables para los estudios de factibilidad de varios planes. Y las aerofotos del área de 18,750 Km² a que se va a hacer mapas topográficos originalmente por IGN, las cuales tienen las partes en blanco por la influencia de nubes, sin embargo, dichas fotos son utilizables para los trabajos del trazado sin problemas.

6-3 Mapa topográfico la escala de 1:25,000

El presente mapa topográfico, basado en los símbolos del mapa de IGN, se ha hecho como datos fundamentales para los programas de desarrollo del área de Satipo, con las indicaciones de la topografía de la tierra, a través de las líneas de nivel, y sobre el cual, están indicados los sistemas de aguas, las vistas naturales de la vegetación, etc., los edificios, las carreteras y los otros usos de la tierra seleccionados con una norma establecida, de manera que esperamos que el presente se utilice con muchos fines para los varios proyectos tales como el proyecto agrícola y forestal, el de las carreteras, el de regularización del curso fluvial y la utilización del agua, etc.

DATOS DE REFERENCIA

INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA
GRUPO DE TRABAJO DE NORMAS Y SIMBOLOS CARTOGRAFICOS

COMISION DE CARTOGRAFIA - PUBLICACION No. 321



MANUAL TECNICO DE CONVENCIONES TOPOGRAFICAS

PRIMERA EDICION



PREPARADO POR EL INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI"
BOGOTA, COLOMBIA
1969

CONTENIDO

Indice
Equivalencias
Camino y elementos relacionados
Ferrocarriles
Comunicaciones y elementos relacionados
Edificios y lugares poblados
Áreas especiales y sus límites
Obras públicas e industriales
Puntos de control
Límites y fronteras
Obras especiales
Elementos Hidrográficos
Elementos hipsográficos
Cubierta vegetal
Especificaciones de tipo
Colores de reproducción y retículas de procesamiento

CAMINOS Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.	
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones			
101	Autopista, carretera pavimentada, dos o mas vías con separador	A		a b		6 Pt. Cop Gothic Italic No. 51 315 M 0.00 0.15		101	
			B		a b				0.00 0.15
			C		a b				0.00 0.15
102	Carretera pavimentada, dos o mas vías	A		a b		6 Pt. Cop Gothic Italic No. 51 315 M 0.00 0.15		102	
			B		a b				0.00 0.15
			C		a b				0.00 0.15
103	Carretera pavimentada, angosta	A		a b				103	
			B		a b				
			C		a b				
104	Carretera sin pavimentar, dos o mas vías, transitable todo el año	A		a b		6 Pt. Cop Gothic Italic No. 51 315 M 0.00 0.15		104	
			B		a b				0.00 0.15
			C		a b				0.00 0.30

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

* Nota: El método A o B es opcional, será seleccionado por el jefe de restitución.

CAMINOS Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.	
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones			
105	Carretera sin pavimentar angosta, transitable todo el año	A		a b		105 150 0.15 0.30		105	
			B		a b				0.15 0.30
			C		a b				0.30
106	Carretera sin pavimentar angosta, transitable en tiempo seco	A		a b		0.15 0.30		106	
			B		a b				0.15 0.30
			C		a b				0.30
107	Camino de herradura o huella	A		a b		255 0.45 0.70		107	
			B		a b				0.45 0.70
			C		a b				0.70
108	Vereda, sendero	A		a b		420 0.45 0.70		108	
			B		a b				0.45 0.70
			C		a b				0.70

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

* Nota: El método A o B es opcional, será seleccionado por el jefe de restitución.

CAMINOS Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
109	Señal de identificación para carretera principal	A, B, C		Regular a mano 15		Regular en Sico. P.M. A.M.S. Cat. No. 21A, No. 21A, No. 21A, No. 21A, No. 21A. No. 21A. (Indicar según la escala)		109
110	Señal de identificación para carretera secundaria	A, B, C		Regular a mano 20		Regular con tipo de acuerdo con la escala indicada. (A.M.S. Cat. 21A, 22A, 21A, 201A, 202A, 203A). (Indicar según la escala)		110
111	Calle cerrada por barrera o terraplén	A, B, C		Regular a mano No está simbolizado		No está simbolizado		111
112	Identificación del ancho de la carretera	A, B, C		Regular a mano		No está simbolizado		112

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

CAMINOS Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
113	Identificación de cambio en el ancho de la carretera	A, B, C		Regular a mano		1:15, 1:15, 1:15 1:15, 1:15, 1:15 1:15, 1:15, 1:15		113
114	Localización aproximada o desconocida (rotular según el caso)	A, B, C		Regular a mano		No está simbolizado		114
115	Carretera en construcción (rotular clasificación de la carretera si se conoce)	A, B, C		Regular a mano		1:25, 1:25, 1:25 1:25, 1:25, 1:25 1:25, 1:25, 1:25		115
116	Vía que atraviesa ciudades o pueblos	A, B, C		No está simbolizado		No está simbolizado		116

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

CAMINOS Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.	
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones			
117	Conexión de carreteras con calles o avenidas en ciudades o pueblos	A		No está simbolizado		No está simbolizado		117	
			B						
			C						
118	Cambio de pendiente en la carretera	A		No está simbolizado		No está simbolizado		118	
			B						
			C						
119	Distancias intermedias en kilómetros	A		No es aplicable		5 Pl. Cop. Col. No. 53 365 K. No es aplicable AMS. CUI No. 199 A		119	
			B						
			C						

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

FERROCARRILES

No.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	No.	
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones			
120	Vía sencilla, trocha normal o ancha en operación (rotular eléctrico o de cremallera según el caso)	A		Figura a mano				120	
			B						
			C						
121	Vía sencilla, trocha normal o ancha en desuso o en construcción (rotular eléctrico o de cremallera según el caso)	A		Figura a mano				121	
			B						
			C						
122	Vía doble, múltiple, trocha normal o ancha en operación (rotular eléctrico o de cremallera según el caso)	A		Figura a mano				122	
			B						
			C						
123	Vía doble o múltiple en construcción, trocha normal o ancha en desuso (rotular eléctrico o de cremallera según el caso)	A		Figura a mano				123	
			B						
			C						

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

FERROCARRILES

NO	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Simbolo	Especificaciones	Simbolo	Especificaciones		
124	Via doble o múltiple, trocha estrecha en operación (indicar la anchura)	A	60 Metros		60 Metros			124
			60 Metros		60 Metros			
			60 Metros		60 Metros			
125	Via doble o múltiple, trocha estrecha, en desuso o en construcción	A	ABANDONADA		ABANDONADA			125
			CONSTR		CONSTR			
			ABANDONADA		ABANDONADA			
126	Ferrocarriles en yuxtaposición	A						126
127	Via sencilla, trocha estrecha, en operación	A						127

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

FERROCARRILES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Simbolo	Especificaciones	Simbolo	Especificaciones		
128	Patio ferroviario	A						128
				No está simbolizado		No está simbolizado		
129	Desviadero, trocha normal o ancha	A						129
130	Mesa giratoria	A						130
				No está simbolizado		No está simbolizado		
131	Estación ferroviaria: Ubicación conocida Ubicación desconocida	A	Estación		Estación			131
			Estación		Estación			
			Estación		Estación			

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

FERROCARRILES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.	
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones			
132	Ferrocarril, tranvía desmantelado (rotular según el caso)		A	Desmantelado	Regular a mano	Desmantelado	6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 120 042 015 6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 120 042 015		132
			B	Desmantelado	Regular a mano	Desmantelado	6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 120 042 015		
			C	No está simbolizado		No está simbolizado			
133	Punto de cambio del número de vías o seguridad del alineamiento (rotular según el número de vías)		A	2 vías a 2 vías	Regular a mano	2 vías a 2 vías	6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 163 030 015 6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 163 030 015		133
			B	2 vías a 2 vías	Regular a mano	2 vías a 2 vías	6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 163 030 015		
			C	2 vías a 2 vías	Regular a mano	2 vías a 2 vías	6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 163 030 015		
134	Cable aéreo para esquineros y similares (rotular según el caso)		A	Cable aéreo	Regular a mano	Cable aéreo	6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 125 050 020		134
			B	Cable aéreo	Regular a mano	Cable aéreo	6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 125 050 020		
			C	Cable aéreo	Regular a mano	Cable aéreo	6 Pt. Nerv. Gónd. Cond. C/L 204 J 125 050 020		
			A						
			B						
			C						

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.000 a 1:250.000
- C Escala 1:250.000 a 1:500.000

COMUNICACIONES Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.	
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones			
135	Paso elevado o paso subterráneo ferroviario de carretera		A		Regular a mano		015 45° 015 45° 015 45°		135
			B		Regular a mano		015 45° 015 45°		
			C		Regular a mano		015 45° 015 45°		
136	Túnel de carretera		A	Túnel	Regular a mano	Túnel	45° 015 015 45° 015 015 45° 015 015		136
			B	Túnel	Regular a mano	Túnel	45° 015 015 45° 015 015		
			C	Túnel	Regular a mano	Túnel	45° 015 015 45° 015 015		
137	Túnel ferroviario		A	Túnel	Regular a mano	Túnel	45° 015 015 45° 015 015 45° 015 015		137
			B	Túnel	Regular a mano	Túnel	45° 015 015 45° 015 015		
			C	Túnel	Regular a mano	Túnel	45° 015 015 45° 015 015		
138	Puente para peatonales		A		Regular a mano		015 45° 015 45°		138
			B		Regular a mano		015 45° 015 45°		
			C	No está simbolizado		No está simbolizado			

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.000 a 1:250.000
- C Escala 1:250.000 a 1:500.000

COMUNICACIONES Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separada de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
139	Distancias intermedias en kilómetros	A		No está simbolizado		No está simbolizado		139
		B	30 Km		30 Km			
		C	30 Km		30 Km			
140	Paso a nivel (Paso nivel)	A						140
		B						
		C						
141	Bole transbordador	A						141
		B						
		C						
142	Vado	A						142
		B						
		C						

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000

COMUNICACIONES Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
143	Puente en carretera o camino (rotular según la clase)	A						143
		B						
		C						
144	Puente ferroviario	A						144
		B						
		C						
145	Puente giratorio o basculante (ferrocarril o carretera)	A						145
		B						
		C	No está simbolizado	No está simbolizado	No está simbolizado	No está simbolizado		
146	Línea telefónica o telegráfica (rotular según el caso)	A	Telegráfico		Telegráfico			146
		B	Telefónico		Telefónico			
		C	No está simbolizado	No está simbolizado	No está simbolizado	No está simbolizado		

- A Escalas 1:25.000 a 1:100.000
- B Escalas 1:100.001 a 1:250.000
- C Escalas 1:250.001 a 1:500.000

COMUNICACIONES Y ELEMENTOS RELACIONADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCIÓN O COMPILACIÓN		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
147	Línea eléctrica baja o alta tensión (rotular la clase)	A B C	 	Rotular a mano	 	0.40 0.40 0.80 0.40 0.80 0.40 0.80		147
148	Áreas urbanizadas	A B C			 A.M.S. Sbc Pst No. 127	0.10 0.10 0.15 0.10 0.15		149
149	Edificio que no exceda de 0.50 x 0.50	A B C		No está simbolizado	 0.50 0.50	No está simbolizado		149
150	Edificio que exceda de 0.50 x 0.50, pero que ninguno de cuyos lados exceda de 6.10 a escala	A B C		Trazar a escala	 Trazar a escala	No es aplicable		150

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
B Escala 1:100.000 a 1:250.000

EDIFICIOS Y LUGARES POBLADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCIÓN O COMPILACIÓN		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
151	Edificio con cualquier lado mayor de 6.10 (rotular solo la columna "C": Escuela, Monasterio, Iglesia, etc.) Según el caso	A B C		Trazar a escala Rotular a mano	 A.M.S. Sbc Pst No. 127 Trazar a escala	0.10 0.10 0.15		151
152	Escuela que no exceda de 0.50 x 0.50	A B C		Trazar a escala	 1.00 0.50 1.00 0.50 0.50	No está simbolizado		152
153	Escuela que exceda de 0.50 x 0.50, pero con ningún lado mayor de 6.10	A B C		Trazar a escala	 1.00 0.50 1.00 0.50 0.50	No está simbolizado		153
154	Escuela con cualquier lado mayor de 6.10	A B C		Trazar a escala Rotular a mano	 1.00 0.50 1.00 0.50 0.50 A.M.S. Sbc Pst No. 127	0.10 0.10 0.10		154

A Escala 1:25.000 a 1:100.000
B Escala 1:250.000 a 1:500.000

EDIFICIOS Y LUGARES POBLADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
155	Iglesia que no exceda de 0.50 x 0.50	A B C		 No está simbolizado		 No está simbolizado		155
156	Iglesia que exceda de 0.50 x 0.50, pero ninguno de cuyos lados exceda de 5.10	A B C	 	Trazar a escala No está simbolizado	 	Trazar a escala No está simbolizado		156
157	Iglesia con cualquier lado mayor de 5.10	A B C	 	Trazar a escala dibujar a mano No está simbolizado	 	Trazar a escala A.M.S. Símb. Pat. No. 197 No está simbolizado		157
158	Hospital o casa de salud	A B C		 No está simbolizado No está simbolizado	 No está simbolizado No está simbolizado	 No está simbolizado No está simbolizado		158






A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:250.001 a 1:500.000
 C Escala 1:500.001 a 1:750.000

EDIFICIOS Y LUGARES POBLADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
159	Establos, depósitos etc. que excedan de 0.50 x 0.50 pero ninguno de cuyos lados exceda de 1.20	A B C	 	Trazar a escala No está simbolizado	 	Trazar a escala No está simbolizado		159
160	Establos, depósitos etc. con cualquiera de sus lados mayor de 1.20	A B C	 	Trazar a mano Trazar a escala No está simbolizado	 	Trazar a escala No está simbolizado		160
161	Paranieves	A B C	 	Trazar a mano dibujar y escribir a mano No está simbolizado	 	Trazar a escala No está simbolizado		161
162	Sitios arqueológicos o ruinas que excedan de 0.50 x 0.50 (rotular cuando sean ruinas)	A B C	 	Trazar a mano No está simbolizado	 	Trazar a escala No está simbolizado		162







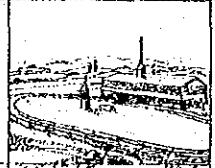





A Escala 1:25.000 a 1:100.000
 B Escala 1:100.001 a 1:250.000
 C Escala 1:250.001 a 1:500.000

EDIFICIOS Y LUGARES POBLADOS

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
163	Sitios arqueológicos o ruinas que no excedan de 0.50 x 0.50 (rotular cuando sean ruinas)	A	Ruinas	Rotular a mano	Ruinas	0.10  0.50		163
			Ruinas		Ruinas	0.30  0.50		
				No está simbolizado		No está simbolizado		
164	Vivienda en peñasco	A				0.10  0.40		164
				No está simbolizado		No está simbolizado		

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000

AREAS ESPECIALES Y SUS LIMITES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
165	Área determinada de perforaciones, mines abiertas, canteras, etc., (rotular según el caso)	A	Perforaciones	Rotular a mano	Perforaciones	0.10  0.40		165
			Perforaciones		Perforaciones	0.30  0.40		
				No está simbolizado		No está simbolizado		
166	Estadio	A		Rotular a mano		0.10  0.30		166
				No está simbolizado		No está simbolizado		
167	Cementerio	A				0.10  0.40		167
				No está simbolizado		No está simbolizado		
168	Construcciones terrestres (rotular según el caso)	A		No se aplica		No se aplica		168
				No está simbolizado		No está simbolizado		

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000

AREAS ESPECIALES Y SUS LIMITES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
169	Construcciones especiales (rotul según el caso: Chimenea, Torre, Silo, etc)	A B C	Torre	○	Torre	○ 0.10 0.20 - 1.00		169
			Torre	○	Torre	○ 0.10 0.20 - 1.00		
			Torre	○	Torre	○ 0.10 0.20 - 1.00		
170	Cerca o alambrada frotular solo las más notables)	A B C	— X — X —	— X — X —	— X — X —	— X — X — 0.10 1.00 - 1.50 - 4.00		170
			— X — X —	— X — X —	— X — X —	— X — X — 0.10 1.00 - 1.50 - 4.00		
			No es aplicable	No es aplicable	No es aplicable	No es aplicable		
171	Muro	A B C	Muro	—	Muro	— 0.20		171
			Muro	—	Muro	— 0.20		
			Muro	—	Muro	— 0.20		
172	Muró que exceda de 0.40 de ancho según la escala	A B C	Muro	—	Muro	— Trazar a escala		172
			Muro	—	Muro	— 0.20		
			Muro	—	Muro	— 0.20		


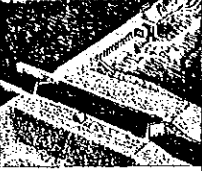
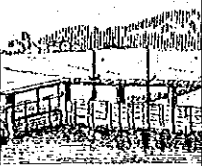
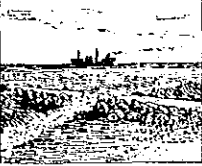
- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000

OBRAS PÚBLICAS E INDUSTRIALES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
173	Represa de mampostería que no exceda de 0.40 de ancho	A B C	Represa mampostería	—	Represa mampostería	— 0.20		173
			Represa mampostería	—	Represa mampostería	— 0.20		
			No es aplicable	No es aplicable	No es aplicable	No es aplicable		
174	Represa de mampostería que exceda de 0.40 de ancho, según la escala	A B C	Represa mampostería	—	Represa mampostería	— 0.10		174
			Represa mampostería	—	Represa mampostería	— 0.10		
			No es aplicable	No es aplicable	No es aplicable	No es aplicable		
175	Represa de mampostería con camino sobre la misma	A B C	Represa mampostería	—	Represa mampostería	— 0.20 - 0.20		175
			Represa mampostería	—	Represa mampostería	— 0.20 - 0.20		
			No está simbolizado	No está simbolizado	No está simbolizado	No está simbolizado		
176	Represa de tierra	A B C	Represa de tierra	—	Represa de tierra	— 0.20		176
			Represa de tierra	—	Represa de tierra	— 0.20		
			No está simbolizado	No está simbolizado	No está simbolizado	No está simbolizado		

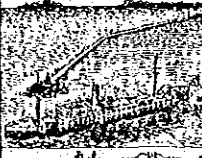



- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000

OBRAS PÚBLICAS E INDUSTRIALES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
177	Represa de tierra con camino sobre la mlsota	A	Represa de tierra	Trazar a escala	Represa a escala	0.20		177
			Represa de tierra	Rotular a mano	Represa a escala	0.20		
				No está simbolizado		No está simbolizado		
178	Eclusa	A	Eclusa	Trazar a mano	Eclusa	0.15		178
			Eclusa	Rotular a mano	Eclusa	0.15		
				No está simbolizado		No está simbolizado		
179	Compuerta	A	Compuerta	Trazar a mano	Compuerta	0.20		179
			Compuerta	Rotular a mano	Compuerta	0.20		
				No está simbolizado		No está simbolizado		
180	Rompeolas, espolón, represa de desviación que no exceda de 0.40 de ancho	A	Rompeolas	Rotular a escala	Trazar a escala	0.15		180
			Rompeolas	Trazar a mano	Rompeolas	0.15		
				No está simbolizado		No está simbolizado		

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000

OBRAS PÚBLICAS E INDUSTRIALES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
181	Rompeolas que exceda de 0.40 de ancho, según la escala	A	Rompeolas	Rotular a mano	Rompeolas	0.10		181
			Rompeolas		Rompeolas	0.10		
				No está simbolizado		No está simbolizado		
182	Rompeolas sumergido que no exceda de 0.40 de ancho, según la escala	A	Rompeolas sumergidos	Rotular a mano	Rompeolas sumergidos	0.15		182
			Rompeolas sumergidos		Rompeolas sumergidos	0.15		
				No está simbolizado		No está simbolizado		
183	Rompeolas sumergido que exceda de 0.40 de ancho, según la escala	A	Rompeolas sumergidos	Rotular a mano	Rompeolas sumergidos	0.10		183
			Rompeolas sumergidos		Rompeolas sumergidos	0.10		
				No está simbolizado		No está simbolizado		
184	Murella, malecón, muro de contención, que no exceda de 0.40 de ancho en mar o río (rotular según el caso)	A	Murella	Rotular a mano	Murella	0.25		184
			Murella		Murella	0.25		
				No está simbolizado		No está simbolizado		

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000

OBRAS PUBLICAS E INDUSTRIALES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
185	Murella, maldcón, muro de contención que exceda de 0.40 de ancho en mar o río, según la escala	A		Rotular a mano		0.10		185
		B				0.10		
		C		No está simbolizado		No está simbolizado		
186	Revestimiento que exceda de 0.40 de ancho, según la escala	A		Rotular a mano		0.10		186
		B				0.10		
		C		No está simbolizado		No está simbolizado		
187	Muelle que no exceda de 0.40 de ancho según la escala	A		Rotular a mano		0.25		187
		B				0.25		
		C		No está simbolizado		No está simbolizado		
188	Muelle que exceda de 0.40 de ancho según la escala	A		Rotular a mano		0.10		188
		B				0.10		
		C		No está simbolizado		No está simbolizado		

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000

OBRAS PÚBLICAS E INDUSTRIALES

NO.	ACCIDENTES	Escala	MANUSCRITO DE RESTITUCION O COMPILACION.		DIBUJO GRABADO (Separación de colores)		ILUSTRACIONES	NO.
			Símbolo	Especificaciones	Símbolo	Especificaciones		
189	Desembarcadero de transbordador, según la escala	A				0.15		189
		B				0.15		
		C		No está simbolizado		No está simbolizado		
190	Rampa, según la escala	A		Rotular a mano		0.10		190
		B		No está simbolizado		No está simbolizado		
		C		No está simbolizado		No está simbolizado		
191	Dique de carena, según la escala	A		Rotular a mano		0.10		191
		B		No está simbolizado		No está simbolizado		
		C		No está simbolizado		No está simbolizado		
192	Angullera (bojadura de barcos)	A				0.20		192
		B		No está simbolizado		No está simbolizado		
		C		No está simbolizado		No está simbolizado		

- A Escala 1:25.000 a 1:100.000
- B Escala 1:100.001 a 1:250.000
- C Escala 1:250.001 a 1:500.000