

Quarterly Progress Report

Digital Information System for the Oruro Department, Bolivia (ATN/SF-1812-BO)

May 1981

Principal Investigators: Luis A. Bartolucci and Terry L. Phillips

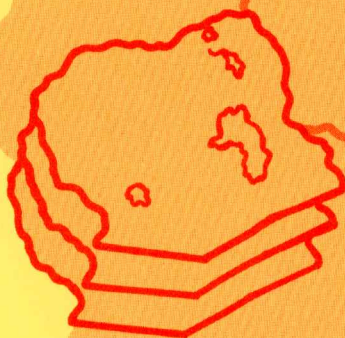
Time Period: February 1, 1981 - April 30, 1981

Submitted to: Programa ERTS/Bolivia

GEOBOL

Casilla 2729

La Paz, Bolivia



LARS Contract Report 050281
Laboratory for Applications of Remote Sensing
Purdue University
West Lafayette, Indiana 47906
USA

QUARTERLY PROGRESS REPORT

Period: February 1, 1981 - April 30, 1981

Project: Digital Information System for the
Oruro Department, Bolivia (ATN/SF-1812-B0)

Principal Investigators: Luis A. Bartolucci and
Terry L. Phillips
Purdue University/LARS
1220 Potter Drive
West Lafayette, Indiana 47906
USA

Submitted to: Programa ERTS/Bolivia
GEOBOL
Casilla 2729
La Paz, Bolivia

May 1981

Laboratory for Applications of Remote Sensing
Purdue University
West Lafayette, Indiana 47906
USA

Digital Geographic Information System
for the Oruro Department, Bolivia

INTRODUCTION

During this reporting period, i.e., February 1-April 30, 1981, work was conducted on tasks 4, 5, 6 and 11 of the proposed project implementation plan shown in Figure 1. Specific accomplishments within each one of these tasks included:

1. correction of the Oruro Landsat MSS frame,
2. digitization of the Oruro Department political boundaries,
3. coding the Land use maps,
4. initiated the documentation of the Input Subsystem,
5. arrival of three Bolivian professionals, and
6. definition and specification of map margin information.

CREATION OF THE LANDSAT DIGITAL MOSAIC

Six corrected Landsat MSS frames covering the Oruro Department and the corresponding ground control points were delivered in February to JPL for the creation of the digital mosaic. The seventh digital Landsat data set, that is the Oruro frame required further corrections (line replacements), thus the delivery of this frame to JPL was delayed until March, 1981. The data storage tape file information for this corrected frame is included in Appendix A of this report. Note that this information should replace the one included in Appendix A, page 54, of the previous quarterly progress report.

According to the latest communication with personnel from JPL, the digital mosaic for the Oruro Department should be completed by August 1981.

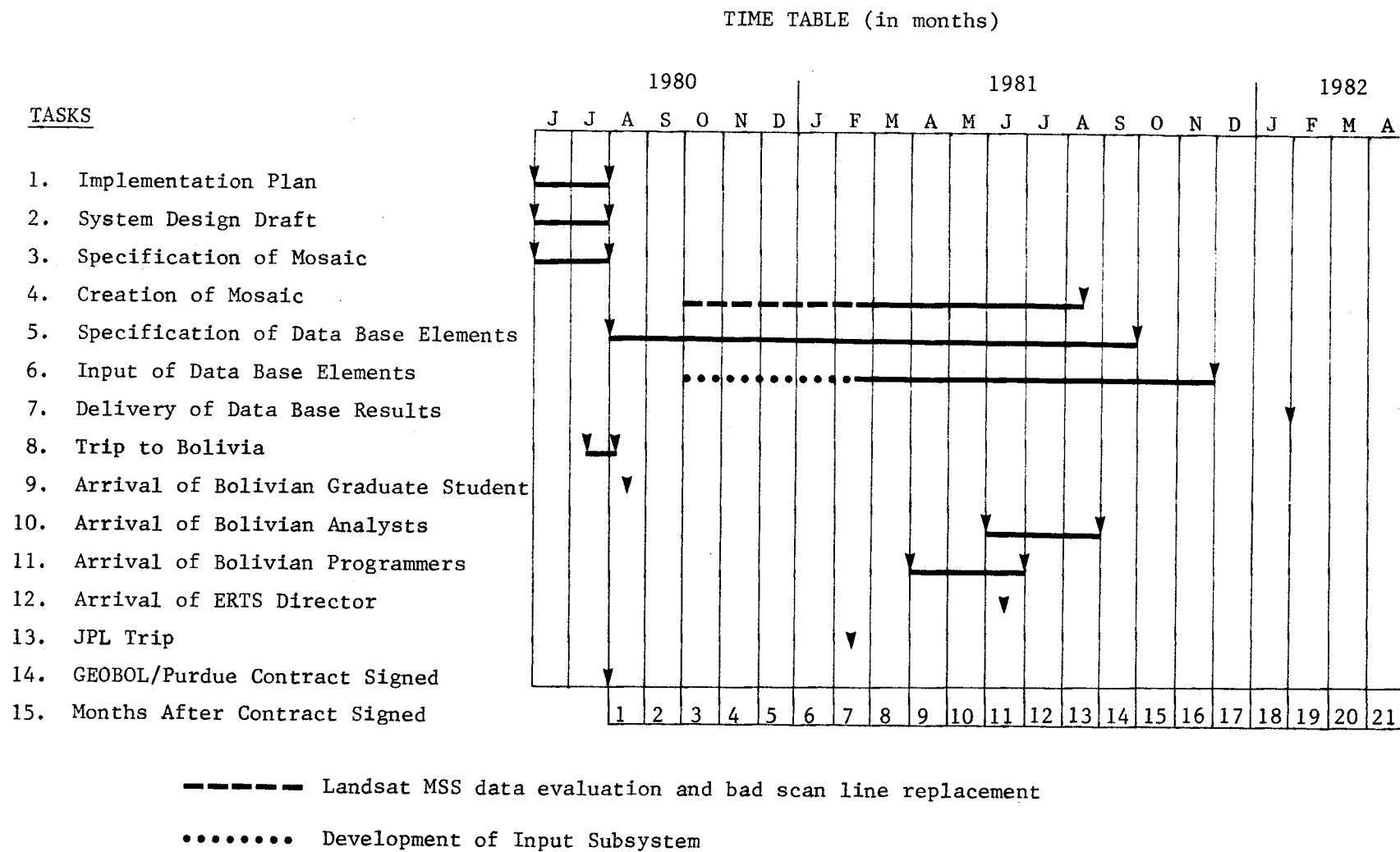


Figure 1. Proposed Project Implementation Plan (as of April 30, 1981)

SPECIFICATION OF DATA BASE ELEMENTS

The 15 data base elements (geocoded planes) that ERTS/GEOBOL recommended to be included in the Oruro geographic information system are listed in Table 12 of the previous quarterly progress report. The specifications of the four Landsat MSS elements have already been documented in pages 23 and 24 of the first quarterly progress report. The coding of the department, province and canton boundaries element has also been reported in table 14 of the second quarterly progress report.

During the present reporting period the task of coding the Land Use element was completed, and the resulting codes and class names were successfully implemented in the computer data base system in both Spanish and English versions. Tables 1 and 2 show respectively the Spanish and English data base output products. Note in these tables that only those Land use units (classes) that are present within the Oruro Department have a fill character number. However, the structure of the Land use data base has been defined not only for the Oruro Department, but for the entire country of Bolivia.

It is expected that during the next reporting period the coding of the soils element will be completed.

INPUT OF THE DATA BASE ELEMENTS

The input, i.e., digitization of the political boundaries (department, province and canton boundaries) map of Oruro has been successfully accomplished using the Input Subsystem described in Figure 26 of the second quarterly progress report (page 59).

Table 1.

NATURAL RESOURCE DATABASE
FILL CHARACTER INFORMACION SALIDA

DATE PREPARED 7/21/81

LEVEL CODE 300 LEVEL NAME DEPARTMENTAL

QUADRANT CODE 10 QUADRANT NAME ORURO

ELEMENT CODE

PRIMER NIVEL CODE 1 NAME TIERRAS CON PASTOS Y/O ARBUSTOS FILL ()

SEGUNDO NIVEL CODE 1 NAME PASTOS/ARBUSTOS EN TIERRAS ALTAS FILL ()

TERCER NIVEL CODE 1 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE HUMEDO FILL (1)

TERCER NIVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE TEMPORALMENTE HUMEDO FILL (2)

TERCER NIVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 114
NAME PASTO/ARBUSTOS EN AMBIENTE THRAL HUMEDO Y PASTO/ARBUSTO EN TIERRA SALIN FILL (3)

TERCER NIVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 612
NAME PASTOS/ARBUSTOS EN AMBIENTE THRAL HUMEDO Y TIERRAS SALINAS FILL (4)

TERCER NIVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 613
NAME PASTOS/ARBUSTOS EN AMBIENTE THRAL HUMEDO Y DEPOSITOS ARENOSOS FILL (5)

TERCER NIVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE SECO FILL (6)

TERCER NIVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 114
NAME PASTO/ARBUSTOS EN AMBIENTE SECO Y PASTO/ARBUSTO EN TIERRA SALIN FILL (7)

TERCER NIVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 613
NAME PASTOS/ARBUSTOS EN AMBIENTE SECO Y DEPOSITOS ARENOSOS FILL (8)

TERCER NIVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 614
NAME PASTOS/ARBUSTOS EN AMBIENTE SECO Y AFLORAMIENTOS ROCOSOS FILL (9)

TERCER NIVEL CODE 4 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN TIERRAS SALINAS FILL (10)

TERCER NIVEL CODE 4 SUBDOMINATE CODE 113
NAME PASTO/ARBUSTOS EN TIERRAS SALINAS Y PASTO/ARBUSTO EN AMBIENTE SECO FILL (11)

TERCER NIVEL CODE 4 SUBDOMINATE CODE 613
NAME PASTO/ARBUSTOS EN TIERRAS SALINAS Y DEPOSITOS ARENOSOS FILL (12)

SEGUNDO NIVEL CODE 2 NAME PASTOS/ARBUSTOS EN ALTURA MEDIA FILL ()

TERCER NIVEL CODE 1 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE HUMEDO FILL ()

TERCER NIVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE TEMPORALMENTE HUMEDO FILL ()

TERCER NIVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE SECO FILL ()

TERCER NIVEL CODE 4 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN TIERRAS SALINAS FILL ()

SEGUNDO NIVEL CODE 3 NAME PASTOS/ARBUSTOS EN TIERRAS BAJAS FILL ()

TERCER NIVEL CODE 1 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTO Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE HUMEDO FILL ()

TERCER NIVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE TEMPORALMENTE HUMEDO FILL ()

TERCER NIVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 0
NAME PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE SECO FILL ()

Table 1 (Continued).

PRIMER NIVEL CODE	2	NAME	TIERRAS CON BOSQUES	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	1	NAME	BOSQUES EN TIERRAS ALTAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE SIEMPREVERDE		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE SEMISIEMPREVERDE		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE DECIDUO		FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	2	NAME	BOSQUE EN TIERRA DE ALTURA MEDIA	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE SIEMPREVERDE		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE SEMISIEMPREVERDE		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE DECIDUO		FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	3	NAME	BOSQUES EN TIERRAS BAJAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE SIEMPREVERDE		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE SEMISIEMPREVERDE		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE DECIDUO		FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	4	NAME	OTROS BOSQUES	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE SECUNDARIO		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE ARTIFICIAL		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		BOSQUE ENFERMO		FILL ()
PRIMER NIVEL CODE	3	NAME	TIERRAS CULTIVADAS	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	1	NAME	CULTIVOS EN TIERRAS ALTAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		CULTIVOS DIFERENCIADOS		FILL (13)
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		CULTIVOS, PASTOS Y/O ARBUSTOS INDIFERENCIADOS		FILL (14)
SEGUNDO NIVEL CODE	2	NAME	CULTIVOS EN TIERRAS DE ALT MEDIA	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		CULTIVOS DIFERENCIADOS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		CULTIVOS, PASTOS Y/O ARBUSTOS INDIFERENCIADOS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		CULTIVOS Y ARBORIZACION INDIFERENCIADOS		FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	3	NAME	CULTIVOS EN TIERRAS BAJAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		CULTIVOS DIFERENCIADOS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		CULTIVOS, PASTOS Y/O ARBUSTOS INDIFERENCIADOS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		CULTIVOS Y BOSQUES INDIFERENCIADOS		FILL ()

Table 1 (Continued).

PRIMER NIVEL CODE	4	NAME	TIERRAS HUMEDAS Y/O ANEGADAS	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	1	NAME	HUMEDAS/ANEGADAS EN TIERRAS ALT	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		AREAS HUMEDAS Y/O ANEGADAS PERMANENTES		FILL (15)
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		AREAS HUMEDAS Y/O ANEGADAS TEMPORALES		FILL (16)
SEGUNDO NIVEL CODE	2	NAME	HUMEDAS/ANEGADAS EN ALT MEDIA	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		AREAS HUMEDAS Y/O ANEGADAS PERMANENTES		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		AREAS HUMEDAS Y/O ANEGADAS TEMPORALES		FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	3	NAME	HUMEDA/ANEGADA EN TIERRAS BAJAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		AREAS HUMEDAS Y/O ANEGADAS PERMANENTES		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		AREAS HUMEDAS Y/O ANEGADAS TEMPORALES		FILL ()
PRIMER NIVEL CODE	5	NAME	CUERPOS DE AGUA	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	1	NAME	CUERPOS DE AGUA EN TIERRAS ALTAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		LAGOS		FILL (17)
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		LAGUNAS		FILL (18)
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		RIOS		FILL (19)
TERCER NIVEL CODE	4	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		RESERVORIOS		FILL (20)
SEGUNDO NIVEL CODE	2	NAME	CUERPOS DE AGUA EN ALTURA MEDIA	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		LAGOS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		LAGUNAS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		RIOS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	4	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		RESERVORIOS		FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	3	NAME	CUERPOS DE AGUA EN TIERRAS BAJAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		LAGOS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		LAGUNAS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		RIOS		FILL ()
TERCER NIVEL CODE	4	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		RESERVORIOS		FILL ()

Table 1 (Continued).

PRIMER NIVEL CODE	6	NAME	TIERRAS ERIALES	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	1	NAME	ERIALES EN TIERRAS ALTAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (21)
NAME		SALAR		
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (22)
NAME		TIERRAS SALINAS		
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (23)
NAME		DEPOSITOS ARENOSOS		
TERCER NIVEL CODE	4	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (24)
NAME		AFLORAMIENTOS ROCOSOS		
TERCER NIVEL CODE	4	SUBDOMINATE CODE	113	FILL (25)
NAME		AFLORAMIENTOS ROCOSOS Y PASTOS Y/O ARBUSTOS EN AMBIENTE SECO		
TERCER NIVEL CODE	5	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		MAL PAIS		
SEGUNDO NIVEL CODE	2	NAME	ERIALES EN TIERRAS DE ALTURA MED	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		SALAR		
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		TIERRAS SALINAS		
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		DEPOSITOS ARENOSOS		
TERCER NIVEL CODE	4	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		AFLORAMIENTOS ROCOSOS		
TERCER NIVEL CODE	5	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		MAL PAIS		
SEGUNDO NIVEL CODE	3	NAME	ERIALES EN TIERRAS BAJAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		SALAR		
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		TIERRAS SALINAS		
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		DEPOSITOS ARENOSOS		
TERCER NIVEL CODE	4	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		AFLORAMIENTOS ROCOSOS		
TERCER NIVEL CODE	5	SUBDOMINATE CODE	0	FILL ()
NAME		MAL PAIS		
SEGUNDO NIVEL CODE	4	NAME	OTROS ERIALES	FILL ()
PRIMER NIVEL CODE	7	NAME	NIEVE Y HIELO PERMANENTE	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	1	NAME	CUERPOS DE NIEVE PERMANENTE	FILL (26)
PRIMER NIVEL CODE	B	NAME	RASGOS CULTURALES	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	1	NAME	AREAS URBANAS	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (27)
NAME		CIUDAD		
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (28)
NAME		PUEBLO		
TERCER NIVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (29)
NAME		ALDEAS		
SEGUNDO NIVEL CODE	2	NAME	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	FILL ()
TERCER NIVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (30)
NAME		CAMPOS DE ATERRIZAJE		
TERCER NIVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	FILL (31)
NAME		CARRETERAS, CAMINOS, FERROVIAS, DUCTOS, SENDAS, ETC		
SEGUNDO NIVEL CODE	3	NAME	OTROS RASGOS CULTURALES	FILL ()
PRIMER NIVEL CODE	9	NAME	MINERIA	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	1	NAME	ELEMENTOS MINEROLOGICOS	FILL ()
SEGUNDO NIVEL CODE	2	NAME	ASOCIACIONES MINEROLOGICAS	FILL ()

Table 2.

NATURAL RESOURCE DATABASE
FILL CHARACTER INFORMATION OUTPUT

DATE PREPARED 7/21/81

LEVEL CODE 500 LEVEL NAME REGIONAL

QUADRANT CODE 10 QUADRANT NAME DRURD

ELEMENT CODE

FIRST LEVEL CODE 1 NAME RANGE AND/OR SHRUBLANDS FILL ()

SECOND LEVEL CODE 1 NAME HIGHLAND RANGE AND/OR SHRUBLAND FILL ()

THIRD LEVEL CODE 1 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN WET ENVIRONMENT FILL (1)

THIRD LEVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN TEMPORARY WET ENVIRONMENT FILL (2)

THIRD LEVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 114
NAME RANGE/SHRUBLAND IN THRY WET ENVIRON AND RANGE/SHRUB IN SALINLAND FILL (3)

THIRD LEVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 612
NAME RANGE/SHRUBLAND IN TEMPORARY WET ENVIRONMENT AND SALINE LANDS FILL (4)

THIRD LEVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 613
NAME RANGE/SHRUBLAND IN TEMPORARY WET ENVIRONMENT AND SANDY AREAS FILL (5)

THIRD LEVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN DRY ENVIRONMENT FILL (6)

THIRD LEVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 114
NAME RANGE/SHRUBLAND IN DRY ENVIRONMENT AND RANGE/SHRUB IN SALINLAND FILL (7)

THIRD LEVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 613
NAME RANGE/SHRUBLAND IN DRY ENVIRONMENT AND SANDY AREAS FILL (8)

THIRD LEVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 614
NAME RANGE/SHRUBLAND IN DRY ENVIRONMENT AND ROCK OUTCROPS FILL (9)

THIRD LEVEL CODE 4 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN SALINE LANDS FILL (10)

THIRD LEVEL CODE 4 SUBDOMINATE CODE 113
NAME RANGE/SHRUBLAND IN SALINE LAND AND RANGE/SHRUB IN DRY ENVIRONMEN FILL (11)

THIRD LEVEL CODE 4 SUBDOMINATE CODE 613
NAME RANGE/SHRUBLAND IN SALINE LAND AND SANDY AREAS FILL (12)

SECOND LEVEL CODE 2 NAME INTER ALTITUDE RANGE/SHRUBLANDS FILL ()

THIRD LEVEL CODE 1 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN DRY ENVIRONMENT FILL ()

THIRD LEVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN TEMPORARY WET ENVIRONMENT FILL ()

THIRD LEVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN DRY ENVIRONMENT FILL ()

THIRD LEVEL CODE 4 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN SALINE LANDS FILL ()

SECOND LEVEL CODE 3 NAME LOWLAND RANGE AND/OR SHRUBLANDS FILL ()

THIRD LEVEL CODE 1 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN WET ENVIRONMENT FILL ()

THIRD LEVEL CODE 2 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN TEMPORARY WET ENVIRONMENT FILL ()

THIRD LEVEL CODE 3 SUBDOMINATE CODE 0
NAME RANGE AND/OR SHRUBLAND IN DRY ENVIRONMENT FILL ()

Table 2 (Continued).

FIRST LEVEL CODE	2	NAME	FORESTLANDS	FILL ()
SECOND LEVEL CODE	1	NAME	HIGHLAND FOREST	FILL ()
THIRD LEVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		EVERGREEN FOREST		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		SEMIEVERGREEN FOREST		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		DECIDUOUS FOREST		FILL ()
SECOND LEVEL CODE	2	NAME	INTERMEDIATE ALTITUDE FOREST	FILL ()
THIRD LEVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		EVERGREEN FOREST		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		SEMIEVERGREEN FOREST		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		DECIDUOUS FOREST		FILL ()
SECOND LEVEL CODE	3	NAME	LOWLAND FOREST	FILL ()
THIRD LEVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		EVERGREEN FOREST		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		SEMIEVERGREEN FOREST		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		DECIDUOUS FOREST		FILL ()
SECOND LEVEL CODE	4	NAME	OTHER FOREST	FILL ()
THIRD LEVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		SECONDARY FOREST		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		ARTIFICIAL FOREST		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		DISEASED FOREST		FILL ()
FIRST LEVEL CODE	3	NAME	CROPLANDS	FILL ()
SECOND LEVEL CODE	1	NAME	HIGHLAND CROPS	FILL ()
THIRD LEVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		DIFFERENTIATED CROPS		FILL (13)
THIRD LEVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		UNDIFFERENTIATED CROPS, PASTURE AND/OR SHRUB		FILL (14)
SECOND LEVEL CODE	2	NAME	INTERMEDIATE ALTITUDE CROPS	FILL ()
THIRD LEVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		DIFFERENTIATED CROPS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		UNDIFFERENTIATED CROPS, PASTURE AND/OR SHRUB		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		UNDIFFERENTIATED CROPS AND ARBORIZATION		FILL ()
SECOND LEVEL CODE	3	NAME	LOWLAND CROPS	FILL ()
THIRD LEVEL CODE	1	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		DIFFERENTIATED CROPS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	2	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		UNDIFFERENTIATED CROPS, PASTURE AND/OR SHRUB		FILL ()
THIRD LEVEL CODE	3	SUBDOMINATE CODE	0	
NAME		UNDIFFERENTIATED CROPS AND FOREST		FILL ()

Table 2 (Continued).

FIRST LEVEL CODE: 4	NAME: WET AND/OR FLOODEDLANDS	FILL: ()
SECOND LEVEL CODE: 1	NAME: HIGHLAND WET/FLOODEDLANDS	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: PERMANENT WET AND/OR FLOODEDLAND	FILL: (15)
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: TEMPORARY WET AND/OR FLOODEDLAND	FILL: (16)
SECOND LEVEL CODE: 2	NAME: INTER ALTITUDE WET/FLOODEDLANDS	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: PERMANENT WET AND/OR FLOODEDLAND	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: TEMPORARY WET AND/OR FLOODEDLAND	FILL: ()
SECOND LEVEL CODE: 3	NAME: LOWLAND WET/FLOODEDLAND	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: PERMANENT WET AND/OR FLOODEDLAND	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: TEMPORARY WET AND/OR FLOODEDLAND	FILL: ()
FIRST LEVEL CODE: 5	NAME: WATER BODIES	FILL: ()
SECOND LEVEL CODE: 1	NAME: HIGHLAND WATER BODIES	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: LAKES	FILL: (17)
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: LAGOONS	FILL: (18)
THIRD LEVEL CODE: 3	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: RIVERS	FILL: (19)
THIRD LEVEL CODE: 4	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: RESERVOIRS	FILL: (20)
SECOND LEVEL CODE: 2	NAME: INTER ALTITUDE WATER BODIES	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: LAKES	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: LAGOONS	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 3	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: RIVERS	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 4	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: RESERVOIRS	FILL: ()
SECOND LEVEL CODE: 3	NAME: LOWLAND WATER BODIES	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: LAKES	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: LAGOONS	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 3	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: RIVERS	FILL: ()
THIRD LEVEL CODE: 4	SUBDOMINATE CODE: 0	
	NAME: RESERVOIRS	FILL: ()

Table 2 (Continued).

FIRST LEVEL CODE: 6	NAME: BARRENLANDS	FILL ()
SECOND LEVEL CODE: 1	NAME: HIGHLAND BARRENLANDS	FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SALTFLATS		FILL (21)
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SALINE LANDS		FILL (22)
THIRD LEVEL CODE: 3	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SANDY AREAS		FILL (23)
THIRD LEVEL CODE: 4	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: ROCK OUTCROPS		FILL (24)
THIRD LEVEL CODE: 4	SUBDOMINATE CODE: 113	
NAME: ROCK OUTCROPS AND RANGE AND/OR SHRUBLAND IN DRY ENVIRONMENT		FILL (25)
THIRD LEVEL CODE: 5	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: BADLANDS		FILL ()
SECOND LEVEL CODE: 2	NAME: INTERMEDIATE ALTITUDE BARRENLAND	FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SALTFLATS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SALINE LANDS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 3	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SANDY AREAS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 4	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: ROCK OUTCROPS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 5	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: BADLANDS		FILL ()
SECOND LEVEL CODE: 3	NAME: LOWLAND BARRENLANDS	FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SALTFLATS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SALINE LANDS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 3	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: SANDY AREAS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 4	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: ROCK OUTCROPS		FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 5	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: BADLANDS		FILL ()
SECOND LEVEL CODE: 4	NAME: OTHER BARRENLANDS	FILL ()
FIRST LEVEL CODE: 7	NAME: PERMANENT SNOW AND ICE	FILL ()
SECOND LEVEL CODE: 1	NAME: PERENNIAL SNOWFIELDS	FILL (26)
FIRST LEVEL CODE: 8	NAME: CULTURAL PATTERNS	FILL ()
SECOND LEVEL CODE: 1	NAME: URBAN AREAS	FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: CITY		FILL (27)
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: TOWN		FILL (28)
THIRD LEVEL CODE: 3	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: VILLAGE		FILL (29)
SECOND LEVEL CODE: 2	NAME: TRANSPORTATION AND COMMUNICATION	FILL ()
THIRD LEVEL CODE: 1	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: AIRPORTS AND LANDING FIELDS		FILL (30)
THIRD LEVEL CODE: 2	SUBDOMINATE CODE: 0	
NAME: HIGHWAYS, ROADS, RAILROADS, PIPELINES, ETC		FILL (31)
SECOND LEVEL CODE: 3	NAME: OTHER CULTURAL PATTERNS	FILL ()
FIRST LEVEL CODE: 9	NAME: MINING	FILL ()
SECOND LEVEL CODE: 1	NAME: MINEROLOGICAL ELEMENTS	FILL ()
SECOND LEVEL CODE: 2	NAME: MINEROLOGICAL ASSOCIATIONS	FILL ()

The political boundaries map of the Oruro Department (at a scale of 1:500,000) was provided by ERTS/GEOBOL and it contained two different departmental and provincial boundaries defined by two different Bolivian agencies: The Military Geographic Institute (IGM) and the National Institute of Statistics (INE). Figure 2 shows the significant difference between the IGM and INE boundaries.

Because most of the socio-economic data (1976 National Census data) for the Oruro Department has been gathered on the basis of the political subdivisions defined by INE, the ERTS/GEOBOL Program recommended that the INE political boundaries be used to create the digital political boundaries element of the Oruro Department data base. Furthermore, the IGM maps do not contain canton boundaries and the most important socio-economic variables have been obtained at the canton level. Therefore, the department, province and canton boundaries defined by INE were digitized. Figure 3 shows a gray-scale printer/plotter output of the Oruro Department political subdivisions. The different gray levels delineate the 111 cantones mapped within the Oruro Department.

It should be noted that the 1976 Census records (Resultados Provisionales, Departamento de Oruro, Mayo 1977) show that there are 132 cantones within the Oruro Department. The discrepancy between the number of cantones present on the Oruro Department INE map and the Provisional Census records is shown in tables 3A and 3B.

Table 3A. Cantones listed in the Provisional Census Records which are NOT present in the INE Oruro Department Map.

<u>Province</u>	<u>Cantones</u>
CERCADO	Lajma Eucaliptus Soledad Lequepalca Thola Palca
AVAROA	Challapata Caico Bolivar Wichay Lupe Condo San Pedro de Condo Belen
CARANGAS	Cruz de Huayllamarca Ayocata
LITORAL	Florida Norte Florida Sur
LADISLAO CABRERA	Puqui Bengal Vinto
ATAHUALLPA	Chulumani Alaroco Pagador
SAUCARI	Machacamarca San Juan de Coripata Jansu Pasto Grande Toma-Toma Tres Cruces Challa Cruz

Table 3B. Cantones Delineated on the INE Oruro Department Map, but are NOT listed in the Provisional Census Records.

<u>Province</u>	<u>Canton</u>
CERCADO	Vilacara
AVAROA	Turco
CARANGAS	Chapaya
LITORAL	Huachacalla Bella Vista Yunguyo del Litoral Florida

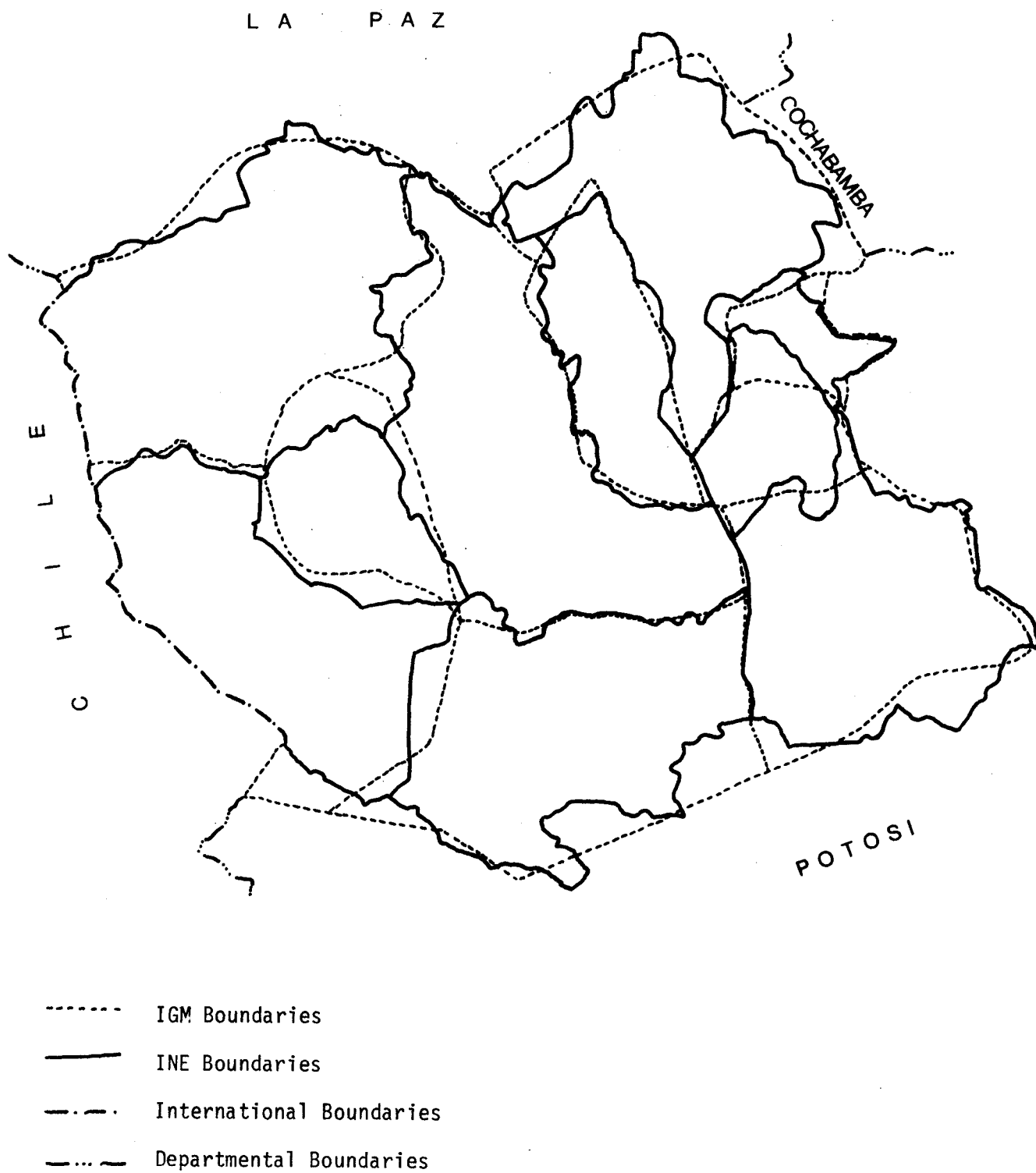


Figure 2. Difference in location of departmental and provincial boundaries of the IGM and INE maps of Oruro.

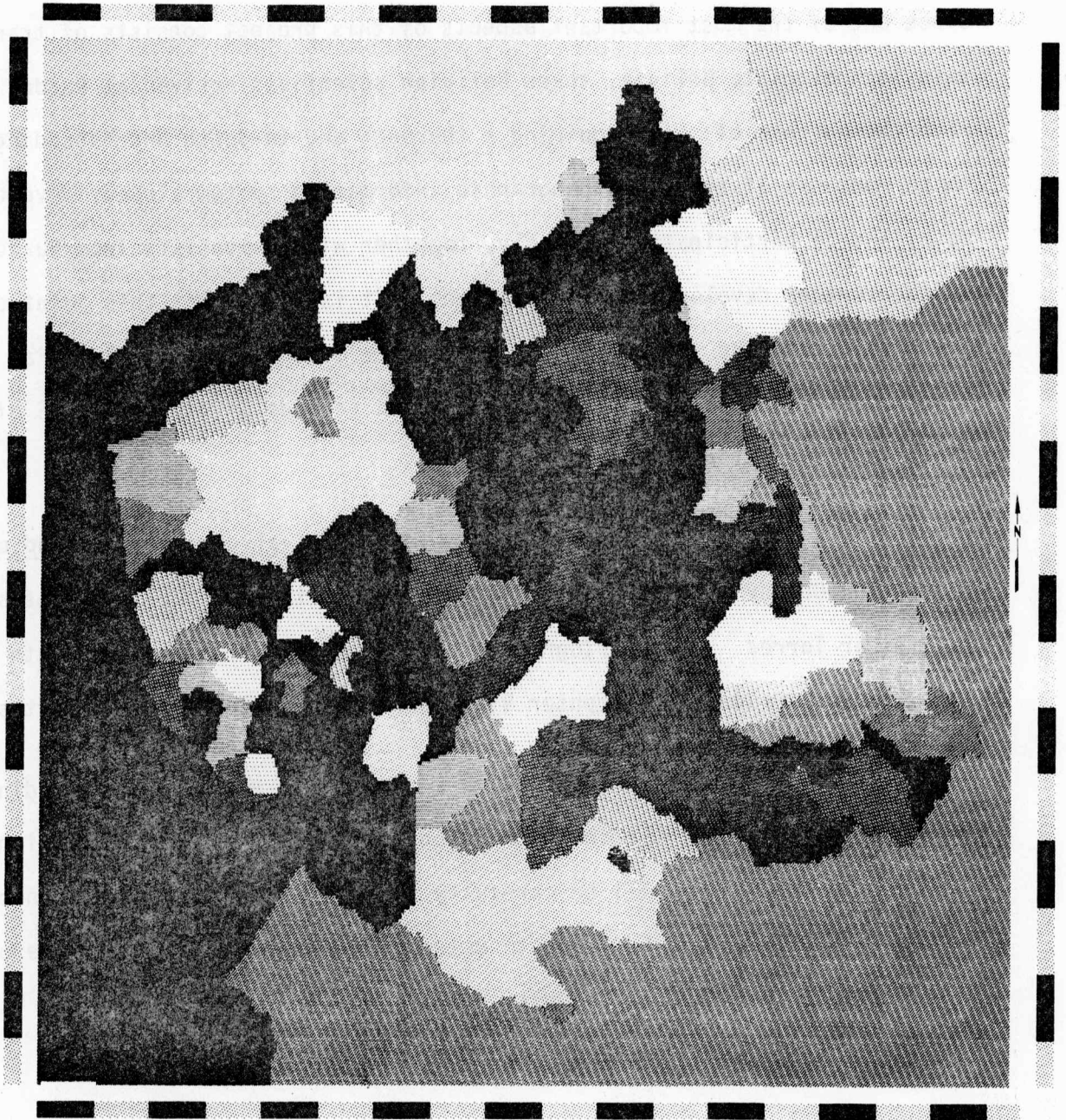


Figure 3. Gray-scale map of the Oruro Department showing the 111 different cantones.

ARRIVAL OF BOLIVIAN SCIENTISTS

Since one of the most important aspects of this project consists of transferring this technology to Bolivia, three Bolivian scientists arrived at Purdue/LARS with the purpose of: 1) acquiring a thorough and in-depth understanding of those portions of the Oruro geographic information system already developed to date, and 2) participating actively, together with scientists from Purdue/LARS in the further development of the system. It is hoped that this joint effort will facilitate the successful implementation of the system in Bolivia. The names, areas of expertise, arrival dates and periods of visit to LARS of these three visiting scientists are:

<u>Name</u>	<u>Expertise</u>	<u>Arrival date</u>	<u>Period of visit</u>
Ing. Percy Grundy	Computer Systems	April 19, 1981	3 months
Ing. Oscar Torrez	Cartography	April 21, 1981	1 month
Ing. Leonardo Prudencio	Computer Systems	April 25, 1981	3 months

Ing. Oscar Torrez has contributed with a set of recommendations regarding the specifications of "map margin information". These recommendations, which are included in Appendix B will be carefully studied by the systems design personnel from Purdue/LARS and ERTS/GEOBOL to determine its applicability to the output products from the Oruro geographic information system.

APPENDIX A

LAES FORM - 17C

DATA STORAGE TAPE FILE

```

RUN NUMBER..... 76022502    FLIGHTLINE ID..... 540913134    POL I
DATE TAPE GENERATED..... JUNE  3, 1981    DATE DATA TAKEN..... 6/ 5/77
TAPE NUMBER..... 5888        TIME DATA TAKEN..... 0813 HOURS
FILE NUMBER..... 1          PLATFORM ALTITUDE..... 3062000 FEET
LINES OF DATA..... 2328    GROUND HEADING..... 189 DEGREES
SECONDS OF DATA..... 28.50  FIELD OF VIEW..... 0.270 RADIAN
MILES OF DATA..... 45.99    DATA SAMPLES PER CHANNEL PER LINE 3176
LINE RATE..... 21.62 LINES/SEC    SAMPLE RATE..... 0.05 MILLIRADIANS
FRAME CENTER LATITUDE..... -17.32    FRAME CENTER LONGITUDE..... 66.86

```

SPECTRAL BANDWIDTH IN MICROMETERS..

CHAN	LOWER	UPPER	CHAN	LOWER	UPPER	CHAN	LOWER	UPPER
(1)	0.50	0.60	(2)	0.60	0.70	(3)	0.70	0.80
(4)	0.80	1.10	(5)	-----	-----	(6)	-----	-----
(7)	-----	-----	(8)	-----	-----	(9)	-----	-----
(10)	-----	-----	(11)	-----	-----	(12)	-----	-----
(13)	-----	-----	(14)	-----	-----	(15)	-----	-----
(16)	-----	-----	(17)	-----	-----	(18)	-----	-----
(19)	-----	-----	(20)	-----	-----	(21)	-----	-----
(22)	-----	-----	(23)	-----	-----	(24)	-----	-----
(25)	-----	-----	(26)	-----	-----	(27)	-----	-----
(28)	-----	-----	(29)	-----	-----	(30)	-----	-----

DATA TAPE COMMENTS...

RUN 76022502 WAS FORMED BY THE EDRUN PROCESSOR.

THE FOLLOWING LINES, CHANNELS WERE REPLACED IN RUN 76022502:

LINE (1810,2326,6), CHANNEL 1

LINE (1830,2328,12), CHANNEL 4

LINE 2053, CHANNEL 2

LINE 2303, CHANNEL 2

APPENDIX B

MAP MARGIN INFORMATION

DIGITAL INFORMATION SYSTEM FOR THE ORURO
DEPARTMENT, BOLIVIA

Laboratory for Applications of Remote Sensing
Purdue University
West Lafayette, Indiana 47906
USA

OSCAR TORREZ WILDE

PROGRAMA ERTS
BOLIVIA

Mayo 1981

MAP MARGIN INFORMATION

Digital Information System for the Oruro
Department, Bolivia

Oscar Torrez W.

Introducción

Existen diferentes tipos de información en las muchas clases de mapas. Aquellos mapas considerados de primera clase, deben llevar cierto tipo de información regida por categorías en sus datos marginales. Estas categorías son conocidas como CATEGORIAS DE DATOS MARGINALES. La información marginal de los mapas digitales del Departamento de Oruro, por lo tanto se rige, según la norma cartográfica de dicha categorización, que agrupa la información marginal en las siguientes categorías:

- a. Identificación
- b. Evaluación
- c. Interpretación
- d. Notas especiales

Explicación de las categorías para los mapas del Sistema digital de información⁶:

Identificación

Se han reunido en esta categoría, los detalles normales que aparecen en los márgenes de los mapas y que sirven SOLAMENTE para IDENTIFICAR un mapa completa y específicamente.

Evaluación

Información que se utiliza para dar un valor cualitativo del mapa y de actualidad.

Interpretación

Es la cantidad de notas, que se colocaron en los mapas del sistema, por medio de las cuales, se desea interpretar el detalle y las características de información de los mapas del Departamento de Oruro, extensiva a toda la república.

Notas especiales

Es la información de tipo especial que llevan los mapas del sistema, y que requiere darse a conocer al usuario, puntualizando detalles que se han considerado importantes, dentro del Programa ERTS, así como en el Laboratorio LARS de la Universidad de Purdue; convenientes del sistema.

En el principio, el sistema contará con un "input" de datos por medio de una mesa de digitalización, y tendrá salidas a cualquier escala que el propósito del

usuario requiera. Estos outputs o salidas, a tiempo de ser impresos o visualizados en una pantalla para este efecto, podrán ser resumidos en las siguientes escalas⁵:

- Grandes: a) 1:25.000 y hasta
 b) 1:50.000
- Medianas a) 1:100.000 y hasta
 b) 1:250.000
 c) 1:500.000 inclusive
- Pequeñas a) 1:1.000.000 y menores

Los datos marginales de los mapas del sistema, son semejantes para cada uno de los grupos escalares nombrados: grande, mediano y pequeño. Dado que los mapas de Defensa Nacional para Bolivia (Carta Nacional), son elaborados a escala 1:50.000, cuya compilación se realiza al 1:250.000, por hacer compatible la información del sistema, con esta información de base, o mapas topográficos del país, la escala 1:100.000 que resulta ser una escala intermedia, lleva en su información marginal algunos detalles compilados como si fuera escala 1:50.000, los de más importancia y otros como si se tratará de un mapa 1:250.000; los datos generales usados para las escalas medianas.

Con el criterio citado, se realizó la compilación de los datos marginales según el siguiente detalle⁵:

1. Nombre de la hoja - Se encuentra localizado sobre el margen superior de la hoja y centrado.

APARTADO I

Para continuar, se debe indicar que el sistema lleva una geo-referencia standard¹, planificada especialmente para Bolivia; esta es la que muestra un mosaico digital de las escenas del satélite Landsat con datos MSS. El mosaico hace que el sistema pueda contar con una corrección geométrica apropiada de acuerdo al uso cartográfico propuesto; también por medio de la información del mosaico, será muy fácil la introducción de mucha información al sistema, que finalmente brinda una muestra pictórica como interfase con los datos básicos.

Dicho mosaico ha permitido dividir a Bolivia en cuatro niveles de información:

- a. Nivel 1 que muestra Bolivia dividida en 492 cuadrantes; cada cuadrante cubre 50 x 50 kilómetros de area.
- b. Nivel 2, para 137 cuadrantes; cada cuadrante muestra 100 x 100 kilómetros de area.
- c. Nivel 3, para 9 cuadrantes; cada cuadrante para 500 x 500 kilómetros de area.
- d. Nivel 4, de dato base o un solo cuadrante mostrando 1.300 x 1.500 kilómetros de superficie.

Estos niveles que en los sucesivos se llamarán: 1 = De entrada ó input

2 = Local

3 = Departamental

4 = Nacional,

son los que pueden tener salidas en las diferentes escalas ya mencionadas: Grande, Mediana y Pequeña; con el concepto de que nunca la exhibición de los datos en forma de salida gráfica o mapa desplegado, cuando su input o ingreso de información sea de escala pequeña, dará un buen resultado en escala grande, debido a que ha de esparcir la información en toda el área que la corresponda.

Según lo indicado en el APARTADO I y volviendo a la nominación de la hoja, esta llevará el nombre:

a nivel 1: De ingreso de datos-input, cada uno de los cuadrantes será nombrado por la característica geográfica más sobresaliente del área en cuestión, siguiendo la prioridad detallada a continuación:

1. Una población o centro poblado importante y muy conocido.
2. Un río grande que atraviese la zona del cuadrante, que sea también importante y conocido.
3. Otro detalle del terreno de menor importancia que los anteriores, como ser poblaciones muy pequeñas pero muy conocidas, ríos pequeños pero conocidos, montañas, elementos relacionados y detalles culturales.

a nivel 2: Que es la información de características locales, se nominará el mapa, con igual criterio que en el caso descrito anteriormente, dando siempre prioridad a los centros poblados y luego a los elementos del drenaje y detalles culturales.

a nivel 3: A este nivel, como se indicó, el sistema ha sido dividido en nueve cuadrantes de información departamental²; por lo tanto cada cuadrante llevará el nombre de los departamentos que fraccionariamente componen cada uno de los nueve cuadrantes mencionados; así por ejemplo:

Cuadrante 1 = PANDO-LA PAZ-BENI

Cuadrante 2 = BENI-SANTA CRUZ

Cuadrante 3 =

Cuadrante 4 = LA PAZ-BENI-COCHABAMBA-ORURO-POTOSI-CHUQUISACA

Cuadrante 5 = BENI-SANTA CRUZ-COCHABAMBA-CHUQUISACA

Cuadrante 6 = SANTA CRUZ

Cuadrante 7 = ORURO-POTOSI-CHUQUISACA-TARIJA

Cuadrante 8 = CHUQUISACA-SANTA CRUZ-TARIJA

Cuadrante 9 = SANTA CRUZ-PUERTO SUAREZ

a nivel 4: Se muestra el país completo, lleva el nombre de BOLIVIA.

Estos nombres pueden abreviarse de acuerdo a la permisibilidad automática del sistema.

Siguiendo con la descripción de datos marginales de Identificación de los productos cartográficos la numeración de los mapas de salida del sistema, se realiza como se describe a continuación:

2. Numero de la hoja - Se encuentra sobre el margen superior y en la esquina derecha del mapa.

APARTADO II

Como el sistema ha sido dividido en niveles de información: De Entrada-Input, Local, Departamental y Nacional; el nivel 1 o de Entrada de datos-input, que consta de 492 cuadrantes, tiene de izquierda a derecha un máximo de 26 cuadrantes y de arriba hacia abajo un máximo de 29 cuadrantes¹.

El nivel 2 de información Local, que consta de 137 cuadrantes, tiene de izquierda a derecha un máximo de 13 cuadrantes y de arriba hacia abajo un máximo de 15 cuadrantes.

El nivel 3 de información Departamental, solo cuenta con nueve grandes cuadrantes y el nivel 4 que es la información total nacional un solo cuadrante.

Según el data antedicho, para la numeración de los mapas de salida del sistema, se precede de la siguiente manera;

Para numerar el nivel 1 - Se asignan las letras del abecedario a cada uno de los cuadrantes, de acuerdo a la fila más larga o de mayor número de cuadrantes. Estas letras podrán ser de la A a la Z, exceptuando la "I", y la "O" para no ser confundidas con los números de asignación posterior. Se utilizarán las letras "LL" doble "ele" o "elle" y "RR" o doble "ere" o "erre" para completar el largo de 26 cuadrantes.

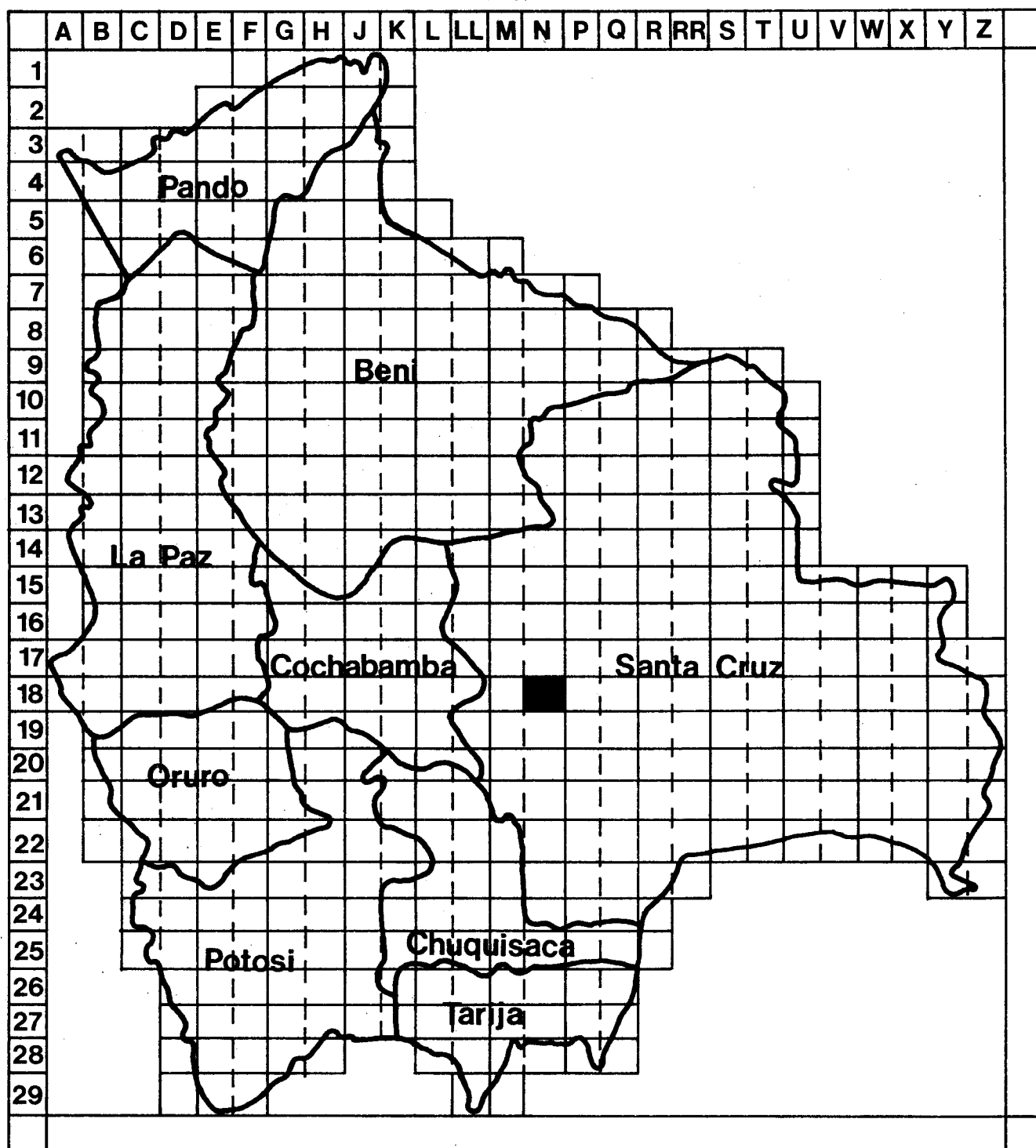
Las columnas de este nivel se las numerarán de acuerdo a la columna más larga o columna que tenga el mayor número de cuadrantes; es así que se utilizan números que van desde el 1 hasta el 29.

La intercepción de letras con números, dará la numeración a cada una de las hojas del sistema en este nivel primero.

Para numerar el nivel 2 - De igual forma que en el caso anterior, se utilizan letras en las filas; en este caso igualmente no se asignan las letras "I" ni "O", por la razón anteriormente expuesta y además ya no se ve la necesidad de utilizar las letras doble ele "LL" ni doble ere "RR", por ser solamente 13 los cuadrantes a ser numerados en este sentido.

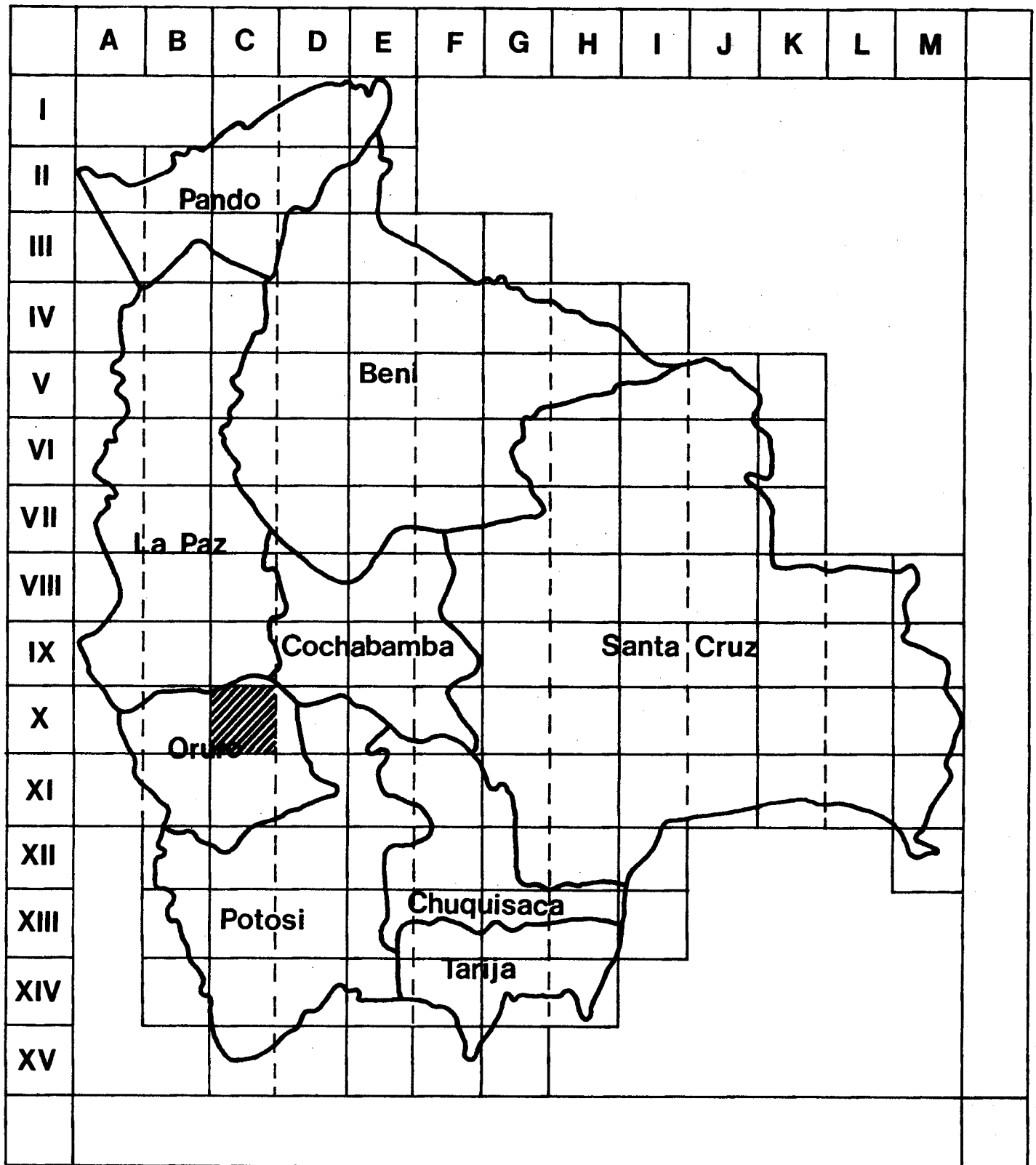
Las columnas son numeradas con números romanos, característica, que hace que se distingan entre el nivel 1 y el nivel 2. De igual manera que en el caso anterior, el cruce de filas deletreadas con columnas numeradas dará el número de la hoja al sistema en este nivel.

NIVEL 1 DE INGRESO DE DATOS

SISTEMA DE NUMERACION DE LOS MAPAS
DESPLÉGADOS DIGITALMENTEEjemplo: HOJA N 18  BUENA VISTA

Cada cuadrante lleva un nombre además del número asignado; dicho nombre pertenece al elemento geográfico más sobresaliente del terreno que ocupa el cuadrante.

NIVEL 2 LOCAL



Ejemplo: C X  ORURO

Luego de numerar el mapa, se lo denomina con el lugar poblado más importante del sector o cuadrante, drenaje conocido, etc.

Para numerar el nivel 3 - Como se explicó que este nivel tiene solamente 9 cuadrantes, se utilizará un número correlativo del 1 al 9 en cada caso, seguido de punto y el número 9.

Esto indicará que el correlativo del 1 al 9 numera la correspondiente hoja o mapa y el 9 el total de cuadrantes de este nivel.

Para numerar el nivel 4 - Aunque este nivel de información total de sistema o nacional, no requiere ya una numeración, por ser obvia su presentación final, se recomienda para mantener el esquema hacia una representación totalitaria, utilizar la primera letra del abecedario, el primer número arábico y el primer número romano. Así el nivel nacional 4 se llamaría "AII", designación que identifica además el primer sistema geográfico digital de banco de datos en información. Los sistemas que en un futuro se crearan cambiarán éste número por números mayores, o diferentes para su propia identificación.

3. Número de Serie -

Este es un número que se encuentra en el margen superior de la hoja e inmediatamente debajo del número de la hoja, sirve para identificar el producto cartográfico final de los demás producidos anteriormente, mediante la asignación correlativa de un número "corrido-run" que es el que indica la cantidad de productos salidos del sistema; este número puede comenzar en el número "1" y seguir infinitamente, y no necesita llevar dígitos de ceros delante ya que su avance es progresivo.

La correlatividad numérica de la serie, es continuada para las escalas grande, mediana y pequeña de los mapas.

4. Nombre del país y escala numérica -

Esta identificación llevarán todos los mapas en el borde superior izquierdo de la hoja.

Para las escalas grandes 1:25.000 y 1:50.000, llevará como se indica a continuación:

BOLIVIA, 1: ESCALA

Para las escalas medianas 1:100.000, 1:250.000 y 1:500.000, será:

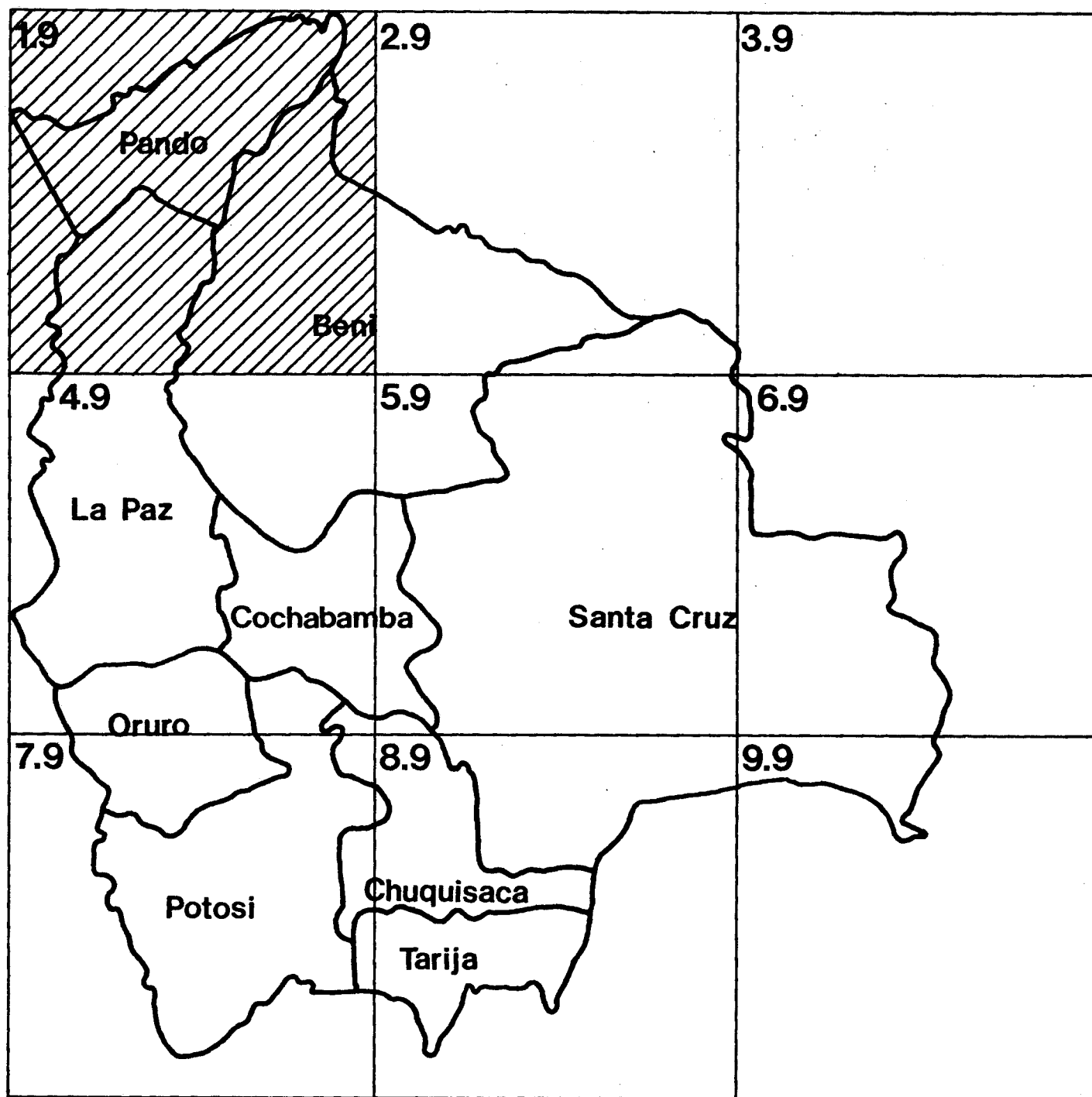
AMERICA DEL SUR, (BOLIVIA) 1: ESCALA

En escalas pequeñas, solamente llevará la palabra ESCALA, seguida de la escala numérica; así por ejemplo:

ESCALA 1:1.000.000

5. Nombre de la hoja y nombre del país - No es pertinente.

NIVEL 3 DEPARTAMENTAL



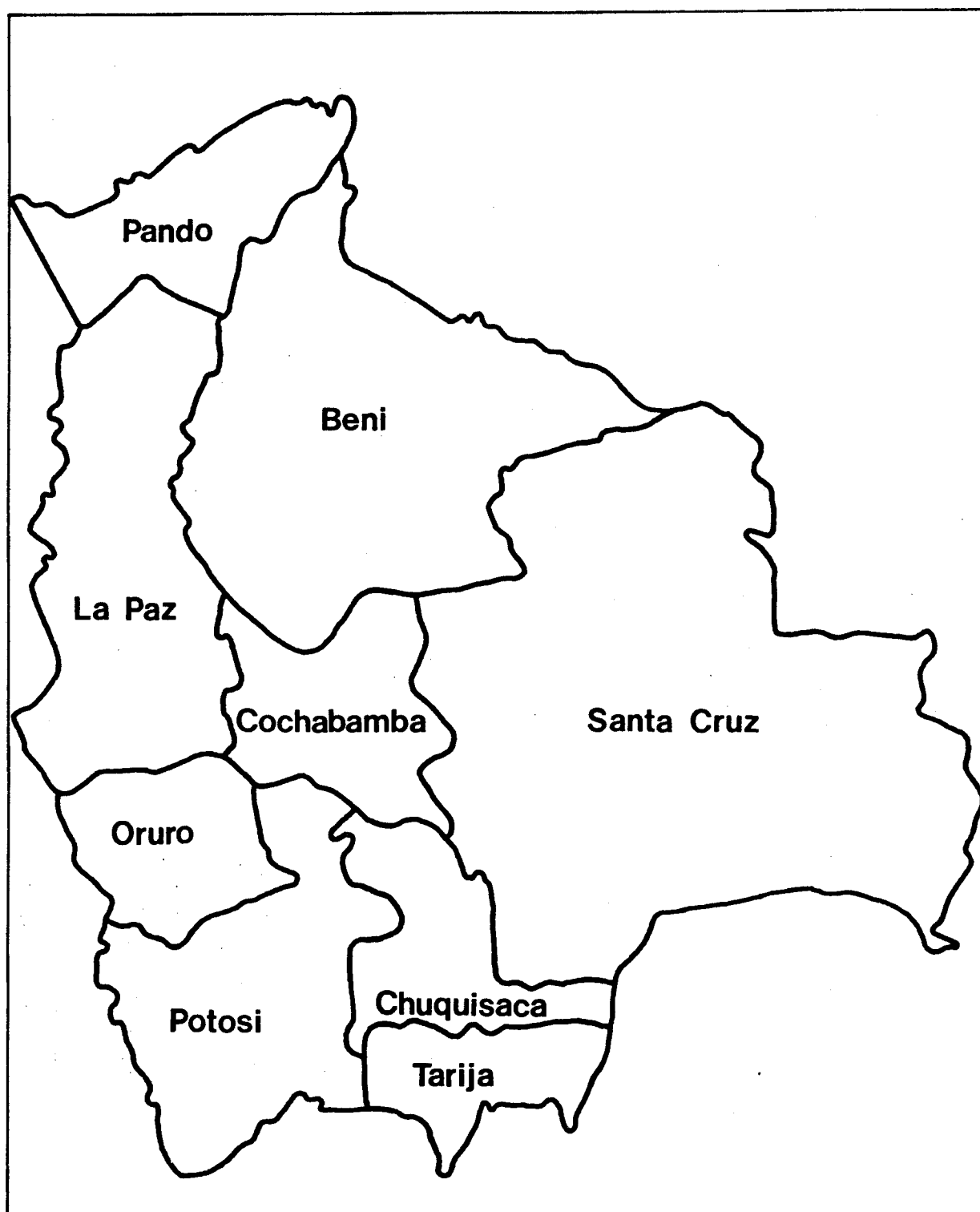
LA = LA PAZ
 PA = PANDO
 BE = BENI

Ejemplo 1.9



LAPABE

La nominación en este nivel está compuesta por los departamentos incluidos dentro del cuadrante nombrado; con abreviaturas.



Nombre del Nivel 4: "AII-BOLIVIA"

6. Número de la edición -

Es un número que identifica dos o más ediciones; en el caso particular del sistema, este número ya ha sido identificado por el número de la hoja a través del número correlativo de serie, por lo que no se considera pertinente.

7. Nota de impresión -

Identifica la impresión en particular y se encuentra en el borde inferior derecho de la hoja. El sistema llevará dicha identificación, ya que ella sirve para informar la fecha de impresión adjunta a la agencia impresora. Esta nota dirá lo siguiente:

L.P. VI-81 VARIAN Programa ERTS

En desglose, la nota de impresión llevará en primer lugar, el sitio donde se produjo el mapa; L.P. del ejemplo indica La Paz. La fecha de impresión: VI-81, también lleva el tipo de equipo que realizó la impresión, en el caso del ejemplo: VARIAN y la agencia que lo imprimió: Programa ERTS.

8. Valores geográficos -

Son los números en grados, minutos y segundos que se encuentran en los cuatro bordes que enmarcan el mapa. Estos sirven para identificar el área geográfica.

La secuencia con la que se editen los valores geográficos será de la siguiente manera:

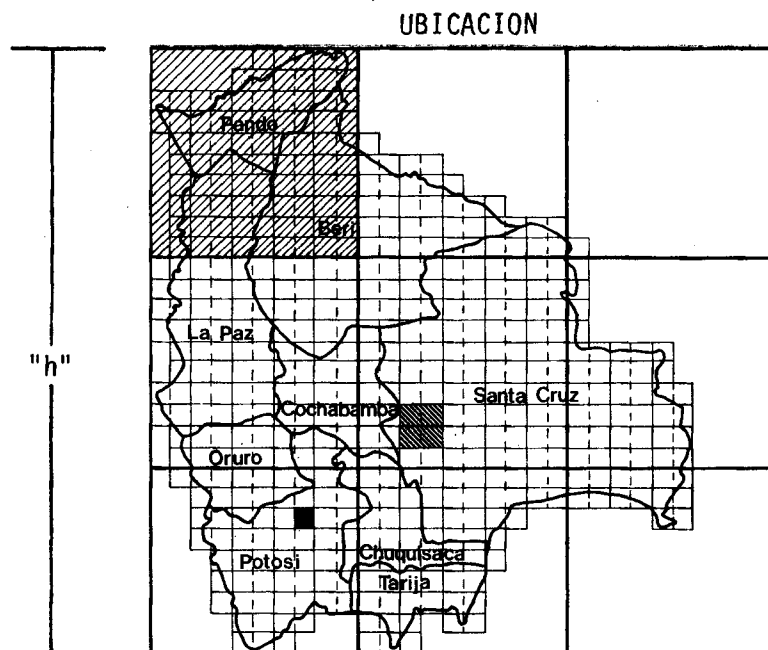
Escala 1:25.000. - Cada minuto
 Escala 1:50.000. - Cada cinco (5) minutos
 Escala 1:100.000. - Cada diez (10) minutos
 Escala 1:250.000. - Cada quince (15) minutos
 Escala 1:500.000. - Cada veinte (20) minutos
 Escala 1:1.000.000. y menores. - Cada grado

9. Diagrama de hojas adyacentes y límites -

El sistema llevará un diagrama de hojas adyacentes solamente, para que el usuario pueda identificar su área de interés, dentro del marco geográfico del país. Este diagrama³ será constituido por la digitalización del mapa de Bolivia completo con la división de cuadrantes a nivel 1, los mismos que aparecerán pintados u oscurecidos en las partes correspondientes al mapa desplegado en ese momento. El diagrama de hojas adyacentes no lleva escala alguna y para cualquier escala del mapa es desplegado siempre de la misma manera. Por lo tanto, este diagrama indicará al usuario, la posición geográfica de su interés relacionada al total de la información del banco de datos.

Hasta ahora ya se han descrito las categorías de datos marginales que sirven para identificar el mapa. Ellas están comprendidas entre los puntos 1 al 9. Luego se pasa a la descripción de aquellos ítems que sirven para evaluar el mapa, los mismos que se detallan a continuación.

DIAGRAMA DE HOJAS ADYACENTES



■ UBICACION de una hoja al nivel 1 (input)

▨ UBICACION de una hoja al nivel 2

▩ UBICACION de una hoja al nivel 3

Los Niveles 1, 2, y 3 llevan un Diagrama de Hojas Adyacentes, entendiéndose por hoja, cada uno de los cuadrantes en los que ha sido dividido el sistema en sus diferentes niveles.

El Diagrama de Hojas Adyacentes es titulado con la palabra: UBICACION.

La altura "h" señalada en el Diagrama de Hojas Adyacentes, muestra la altura máxima de referencia que tendrá la Información marginal de los mapas desplegados por el sistema, en la parte inferior de los mismos.

10. Fuentes informativas -

Este es un dato muy importante para el sistema ya que brinda el conocimiento de la providencia del mapa y en si de la información temática. Esta nota se encuentra localizada en la parte extrema inferior e izquierda del mapa, que ejemplificando reza:

Mapa topográfico base: Extracto IGM-72

Mapa "temático": PROGRAMA ERTS-81

11. Diagrama de compilación -

Es el que generalmente indica el método de compilación utilizado durante el ingreso de datos. Para el sistema este diagrama deberá cambiarse por una nota de compilación, que indique la fecha en la que la información fue almacenada, entendiéndose en este caso la palabra compilación, como el acto de hacer ingresar al sistema, la información mediante una mesa digitalizadora en unos casos, o mediante una terminal en otros. En esta nota de compilación el mapa dirá:

- COMPILADO POR TERMINAL 5-VI-81

- DIGITALIZADO EN 5-VI-81

12. Fecha de clasificación de campo - No es pertinente al sistema.

13. Fecha de compilación - Ya descrita en la Nota de Compilación.

14. Fotografías tomadas en - No es pertinente al sistema.

Los datos marginales descritos en los puntos 10 al 14, pertenecen a la información evaluativa de los mapas del sistema. A continuación se desglosan los caracteres interpretativos de estos mapas.

15. Leyenda -

Se prepara una leyenda generalmente para una SERIE de mapas y no para cada mapa en particular; pero tratándose de que los mapas o la información es multidisciplinaria, cada una de las disciplinas ingresadas al sistema, cuenta con una extensa leyenda, la misma que no deberá salir completa en cada caso, sino más bien fraccionada de acuerdo a las unidades que contenga el mapa desplegado.

Además, el nivel de información del sistema es diferente de acuerdo a la escala de ingreso y salida de datos. Por ello los niveles del sistema indicarían:

Nivel 1 Datos de Ingreso (input)	= Nivel de detalle
Nivel 2 Local	= Medio semidetalle
Nivel 3 Departamento	= Gran semidetalle
Nivel 4 Nacional	= Regional o de reconocimiento

Según lo descrito, las leyendas serán elaboradas solamente con las unidades codificadas para el mapa desplegado. Estos codigos del mapa, o mejor de sus

unidades, servirán para realizar la salida (output) de la leyenda. Así mismo se realizará el ingreso (input) de una leyenda por cada uno de los niveles de información:

Nivel 1 detalle = Input 1a. LEYENDA

Nivel 2 Semidetalle = Input 2a. LEYENDA
Nivel 3

Nivel 4 Regional = Input 3a. LEYENDA

Reiterando; serán tres las leyendas ingresadas al sistema, cuyas salidas serán fraccionarias de acuerdo a las unidades desplegadas en el mapa y además, según la escala correspondiente, serán del nivel pertinente.

La Leyenda se encontrará a partir del borde inferior izquierdo del mapa, y ocupará de izquierda a derecha, el espacio necesario, y de arriba hacia abajo, una medida máxima que será definida por la altura del mapa o diagrama de hojas adyacentes.

La Leyenda de los mapas desplegados por el sistema llevará el título de LEYENDA: dentro de ella ocupará un primer título la disciplina del mapa desplegado:

LEYENDA DE COBERTURA Y USO DE LA TIERRA

NIVEL III

y debajo, tal como indica el ejemplo, estará descrito el nivel de información. Inmediatamente después y como subtítulo se desplegarán los signos convencionales, correspondientes al ingreso de datos topográficos básicos. Finalmente después de los signos convencionales se encuentra la leyenda en sí de los mapas desplegados.

Los signos convencionales serán digitalizados en un principio uniformemente para todos los mapas de una misma escala, variando solamente su constitución de acuerdo al ingreso de los mapas base para las tres escalas diferentes: grande, mediana y pequeña.

La prioridad en los signos convencionales es como se describe a continuación:

1. POBLACIONES
2. LIMITES
3. CAMINOS
4. FERROCARRILES
5. OTROS DATOS CULTURALES (Hechos por la mano del hombre).

Luego de haber descrito los signos convencionales, se comenzará con el despliegue de la leyenda en cuestión, de acuerdo al tema del mapa.

16. Indicación de escala numérica y escalas gráficas -

Debido a los caracteres de impresión de salida de datos del sistema, existirá una variación entre la escala vertical y la escala horizontal del mismo; es así que un carácter no es un cuadrado perfecto, asunto que induce hacia una variación de escala; por lo tanto, el mapa desplegado debe llevar una escala horizontal numérica y gráfica, que será la escala casi verdadera del mapa y una indicación de escala numérica y gráfica vertical, que mostrará la variación de escala en este sentido (vertical) en el despliegue de datos del sistema, debido a la mencionada razón del carácter topográfico.

Ambas escalas: vertical y horizontal, estarán seguidas de sus respectivas escalas gráficas, las que mostrarán una escala fraccionaria en cinco sub-unidades y una escala principal con tres unidades, seguida de las letras Km. que indican la distancia en kilómetros para ambas escalas. La diferencia entre la escala vertical y la horizontal, le indicará al usuario la deformación sufrida.

Cuando el impresor del sistema sea uno del tipo lineal o plotter de línea, no existirá deformación en el despliegue de los mapas, los mismos que en este caso llevarán solamente una escala gráfica, con su correspondiente escala numérica sobre ella. La escala gráfica irá centrada en el borde inferior del mapa. Se puntualiza en la necesidad de colocar la escala gráfica con su correspondiente indicación numérica, ya que es una de las pocas maneras virtuales con la que el usuario puede obtener información de distancias sobre el mapa.

17. Nota de intervalo de curvas de nivel -

Uno de los datos del mapa base, es la curva de nivel. La igual distancia en metros que existe entre curva y curva de nivel, es conocida como Intervalo. Este dato deberá ir inmediatamente debajo de la(s) escala(s) gráfica(s), describiendo:

CURVAS DE NIVEL CON INTERVALOS DE METROS

Si el área digitalizada e introducida al sistema, fuera con muy poco relieve y se necesitaría mostrar esa mínima diferencia de elevación, se podrán utilizar las llamadas curvas suplementarias que son las que proporcionan noticias del relieve intermedios al intervalo estipulado. En ese caso, debajo de la nota de intervalo llevará lo siguiente:

SUPLEMENTARIAS A METROS

Todas las escalas: Grande, Mediana y Pequeña, estarán regidas por la convención descrita referente al intervalo de curvas de nivel.

18. Valores cuadrículares -

Son aquellos que pertenecen a un sistema de cuadrícula universal; generalmente al sistema Universal Transverso de Mercator.

El sistema al utilizar la Proyección Cartográfica Cónica Equiarea de Albers, no lleva sobreimpuesto una cuadrícula métrica, por lo que los valores cuadrículares no se considerarán pertinentes al sistema.

19. Diagrama de declinación y notas de declinación ⁶ -

El ángulo de Declinación magnética es la abertura que existe entre el Norte Geográfico o verdadero y el Norte Magnético; el ángulo de Convergencia Cuadrangular, es la abertura entre el Norte Geográfico o verdadero y el Norte Cuadrangular.

Se entiende por Norte Cuadrangular, cualquier línea VERTICAL de la cuadrícula de un mapa. El diagrama de declinación magnética encierra en sí, tanto el ángulo de declinación magnética como el de convergencia cuadrangular.

Como los mapas desplegados por el sistema, no llevan una cuadrícula superimpuesta, no existirá la convergencia cuadrangular y la declinación magnética será muy poco dato para el usuario acostumbrado a la cuadrícula; por lo tanto, tanto el diagrama de declinación usado en los mapas topográficos de escalas grandes, las notas de declinación magnética que llevan los mapas topográficos de escalas medianas y los gráficos isocónicos de los mapas a escalas pequeñas, no se considerarán pertinentes a los mapas desplegados en el sistema.

20. Tipo de Proyección -

Es muy importante la proyección utilizada en los mapas; para el sistema se hizo uso de la Proyección de Albers con paralelos comunes de 12° Latitud Sur y 20° Latitud Sur, con el meridiano central de 64° Longitud Oeste.

Esta proyección escogida ⁴, tiene características de una muy cercana conformidad y equiareal, por lo que el tipo de proyección estará descrito por:

PROYECCION CONICA CONFORME EQUIAREAL DE ALBERS

PARALELOS COMUNES 12° S y 20° S

MERIDIANO CENTRAL 64° W

Se usa la letra "W" en lugar de la "O" para indicar el Oeste de longitud, para no entrar en confusión con el "cero".

El tipo de proyección descrito anteriormente, con la indicación de sus paralelos comunes y su meridiano central, irán ubicados inmediatamente debajo del Intervalo de curvas de nivel, e igualmente centrado en el mapa desplegado.

21. Esferoide -

Para la transformación de Coordenadas Geográficas a las de la Proyección Albers, se utilizó el esferoide Internacional, dato que imprime importancia al momento en que existan otros bancos de datos o sistemas semejantes que utilicen para sus países o territorios otros esferoides. Por lo tanto, el dato del esferoide deberá estar descrito en la parte inferior del mapa y centrado debajo de la nota del tipo de proyección tal como se indica a continuación:

ESFEROIDE INTERNACIONAL

22. Dato vertical - No es pertinente al sistema.

23. Dato horizontal - No es pertinente al sistema.

24. Dato hidrográfico - No es pertinente al sistema.

25. Destinos viales de caminos y ferrocarriles -

Dado a que el sistema es sumamente agil en el despliegue de información, será muy sencillo contar con un mapa desplegado a escala pequeña que incluya la red ferroviaria y caminera del país, para guía del usuario, cuando necesite esta información, y no hacer el uso de tiempo en el ingreso de datos de destinos viales que no darían en el sistema digital una buena estética al mapa, por lo que no se los considerará pertinentes al sistema.

26. Casilla de referencia cuadricular - No es pertinente al sistema.

27. Glosario⁵ -

Un glosario es aquel que traduce en un mapa los terminos de la toponimia (nombres internos del mapa), que van en un idioma diferente al idioma en el que el mapa leído. En un comienzo el sistema podra contar con un glosario que pueda traducir algunas ordenes de ingreso realizas en Ingles, al español propio del mapa; al momento esta categoría interpretativa no se considerará pertinente.

28. Anotaciones y datos de cuadrícula - No es pertinente al sistema.

29. Fondos de elevación - No es pertinente al sistema.

Los datos marginales descritos en los puntos anteriores desde el 15 hasta el 29, pertenecen a la categoría de interpretación del mapa o productos desplegados por el sistema.

A continuación se describen aquellas notas de información especial que los mapas del sistema podrán llevar:

30. Orden de seguridad -

Podra utilizarse en el sistema esta nota de orden de seguridad, para indicar que los limites no son autoritarios, en ninguna índole, escala o nivel de despliegue. Este orden indicará:

LOS LIMITES INTERNACIONALES, DIVISIONES DEPARTAMENTALES, PROVINCIALES Y CANTONALES DEL MAPA, NO NECESARIAMENTE SE LOS CONSIDERA AUTORITARIOS.

Esto brindará la seguridad a la Agencia portadora del sistema a no lidiar la confiabilidad de los limites con autoridad o usuario alguno.

Dicho texto deberá ir inmediatamente debajo del dato de Esferoide y centrado en el borde inferior del mapa.

31. Nota al usuario del mapa -

Esta nota también reviste mucha importancia en el sistema, ya que por medio de ella se puede motivar al usuario a incrementar la información o ponerla al día, mediante el rotulo siguiente:

SE SOLICITA A LOS LECTORES QUE ENCUENTREN ERRORES, OMISIONES,
O DATOS DESACTUALIZADOS, EN ESTE MAPA, MARCAR LAS CORRECCIONES
EN EL MISMO Y ENVIARLO A:
ESTOS MAPAS SERAN DEVUELTOS O SUSTITUIDOS SI ASI SE DESEA.

Esta nota también deberá ir inmediatamente debajo del Orden de Seguridad y centrado en el borde inferior del mapa.

32. Notas especiales -

Son notas que no se encuentran en ninguno de los items descritos anteriormente, y que en forma especial hacen notar al usuario de algunas bondades o características del mapa desplegado, de la información marginal o del sistema y metodología de despliegue.

En el caso particular del sistema, será de mucha importancia contar con notas que indiquen la metodología tanto de ingreso, como de proceso de datos, de manera muy breve y resumida.

El equipo utilizado para el proceso digital, también en otros casos se considerará importante.

Tal vez el nombre del operador, del usuario solicitante del producto, la hora y fecha en general, pueden ser importantes en casos determinados. Estas notas especiales pueden ser desplegadas cada vez que el usuario y el operador las necesiten.

De cualquier forma ellas deberán al máximo ir centradas en la parte inferior del mapa, debajo de la nota al usuario del mapa. Sería ideal contar con las notas especiales en caracteres diferentes a los comunmente desplegados, a objeto de hacer más conspicua esta información de tipo especial.

Forma parte de una nota especial, el nombre de cualquier agencia que haya participado en la elaboración y ejecución del mapa; así por ejemplo en el presente sistema podría ir una nota:

MAPA DIGITAL ELABORADO POR EL PROGRAMA ERTS-BOLIVIA EN
COLABORACION CON EL LABORATORIO LARS DE LA UNIVERSIDAD
DE PURDUE, IN., EE.UU..

Cualquier otro tipo de información marginal anotada, que no se encuentre dentro de las descritas anteriormente, igualmente pertenecerá a la categoría de Notas especiales.

Será muy importante colocar en nota especial, si la información o mapa desplegado tiene como fondo pictórico el Mosaico Landsat digital, y que imágenes intervinieron en la formación del sector de mosaico desplegado.

REFERENCIAS

1. Quarterly Progress Report
Digital Information System for the Oruro Department, Bolivia
(ATN/ SF-1812-B0) November 1980
2. Quarterly Progress Report
Digital Information System for the Oruro Department, Bolivia
(ATN/SF-1812-B0) February 1981
3. Lectura de Cartas
Defense Mapping Agency
IAGS Cartographic School
4. Elements of Map Projection
Deetz, C.H. and Adams
United States, Department of Commerce, Coast and Geodetic Survey, 1944.
5. Cartografía Básica
Oscar Torrez Wilde
Programa ERTS-GEOBOL, Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, 1979.
6. Cartografía Censal y Estadística
Oscar Torrez Wilde
Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, Dirección Nacional de Uso
del Suelo Urbano y Catastro del Ministerio de Urbanismo y Vivienda, 1981.