

INFORME

DEL CURSO DE ENTRENAMIENTO LASOTER SIG

16 de Marzo - 3 de Abril de 1992

Dirección de Suelos y Aguas

Montevideo - URUGUAY

Abril, 1992



CENTRO INTERNACIONAL DE REFERENCIA E INFORMACION EN SUELOS

REPORT ON THE LASOTER GIS TRAINING COURSE

ISRIC Consultancy/Mission Report 92/1

SUMMARY

As a follow-up of the SOTER activities in Latin America (LASOTER) which started in 1988, ISRIC received in 1991 funding from UNEP to train national staff involved in managing and analyzing the collected soils and terrain data by means of a Geographic Information System. A three weeks LASOTER GIS training course was held in March/April 1992 in Montevideo for participants from Argentina (3), Brazil (3) and Uruguay (6). The following software was used: ILWIS (as a GIS) and dBase III+ (as database manager).

During the course use was made of a specially made training manual. Several products made by the participants are figuring in the report.

Apart from the GIS training the new SOTER procedures manual was applied during a two days field trip to the Northeast of Uruguay. A field guide was used to apply the SOTER methodology at several sites and scales.

Being the first SOTER GIS training course, the program should be considered as experimental.

Conclusions on the training course as a whole are as follows:

- The results of the training course were positive and useful.
- The importance of a field trip to verify the application of the SOTER procedures manual with the field conditions was evident.

Specific recommendations on the training course:

- Some practical knowledge of MS-DOS, dBase and an text editor, as well as basic theoretical knowledge of GIS should be required for all participants.
- A maximum of three persons per computer and three groups per instructor.
- Inclusion in the training manual of all commands of the different applications.
- Inclusion at the end of the training of a presentation of the results to possible future users.
- If additional activities are included in the programme, e.g. a field trip, extra time is needed.
- For optimal use of the time for training some modifications in the sequence of time and space of the different modules of ILWIS is required.

Recommendations on follow-up activities:

- Promote a series of new applications immediately following the training course.
- Elaborate project proposals for each participating country for an extension of the area already covered by SOTER (at scale 1:1 M) and for a window at a larger scale in order to apply the SOTER methodology at a regional/national level.
- At the Latin American Soil Science Congress in La Habana, Cuba, March 1990, the SOTER approach was endorsed at the continental level. Therefore, a proposal for the application of the SOTER methodology in this area should benefit from the knowledge of the national SOTER teams in collecting and analyzing soils and terrain data. Moreover, these teams have institutional backing and are supported by their governments.

I N F O R M E

D E L C U R S O D E E N T R E N A M I E N T O

L A S O T E R - S I G

16 de Marzo - 3 de Abril de 1992
Dirección de Suelos y Aguas
Montevideo - URUGUAY

Abril, 1992

I N D I C E

	<u>No. página</u>
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>PROGRAMA DEL CURSO</u>	2
3. <u>LISTA DE PARTICIPANTES</u>	7
4. <u>PRODUCTOS</u>	7
Mapas de:	
1) Vectores	
2) Polígonos	
3) MFI (Indice de Fournier Modificado)	
4) Factor Pendiente	
5) Factor Cultivos	
6) Factor erosión (superposición)	
7) Distancia a los ríos	
5. <u>EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS</u>	8
6. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	8
<u>ANEXOS:</u>	11
1. Acto de inauguración	
2. Acto de clausura	
3. Ejemplos de la aplicación del Manual SOTER usados durante la gira de campo	
4. Manual del Curso de Entrenamiento LASOTER-SIG	
5. Manual SOTER	

INFORME DEL CURSO DE ENTRENAMIENTO

LASOTER - SIG

1. INTRODUCCION

Las actividades del Proyecto SOTER comenzaron en el año 1987 cuando fue firmado el convenio entre PNUMA (Programa de las Naciones Unidas del Medio Ambiente) y el ISRIC (Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos) para recopilar un mapa mundial del estado de degradación de suelos causada por la actividad humana a una escala promedio de 1:10.000.000 acompañado por una primera zona piloto a una escala 1:1.000.000 en Sudamérica cubriendo partes de Argentina, Brasil y Uruguay.

El objetivo de esta área piloto era evaluar el estado y el riesgo de degradación del recurso suelo usando una base digital de datos de suelos y terreno en combinación con un Sistema de Información Geográfica.

A nivel del área piloto (LASOTER) se realizó un Taller de trabajo en Montevideo-Uruguay, en marzo de 1988, que marcó el inicio de las actividades que terminaron en diciembre del mismo año. Los datos recolectados, transformados y codificados según las normas SOTER descritas en el Manual fueron presentados en un Taller de trabajo realizado en diciembre de 1988 en Porto Alegre, Brasil.

La información fue introducida en la base de datos SOTER desarrollada en el ISRIC en Wageningen, Holanda donde se hicieron las primeras aplicaciones usando el Sistema de Información Geográfica ILWIS.

En este momento SOTER dispone de una serie de aplicaciones que permite al sistema pasar de la fase experimental a la fase operacional, mientras que están en plena fase de desarrollo nuevas aplicaciones a ser introducidas próximamente.

Una de las preocupaciones del PNUMA siempre ha sido la aplicabilidad de SOTER y por esta razón uno de los objetivos principales del Proyecto es la capacitación de personal en el uso y manejo de la base de datos y las aplicaciones mediante Sistemas de Información Geográfica. Cumpliendo con este objetivo y con financiamiento por parte del PNUMA, el ISRIC ha preparado un primer curso de entrenamiento titulado: "Curso de Entrenamiento LASOTER SIG" mediante el cual un grupo de técnicos representantes de los tres países involucrados en LASOTER, Argentina, Brasil y Uruguay, podrán adquirir los conocimientos básicos necesarios para poder manejar la base de datos SOTER y hacer una serie de aplicaciones mediante el Sistema de Información Geográfica ILWIS.

El curso se dicta por primera vez y por esta razón debe considerarse como experimental, lo cual permitirá elaborar un programa más integral y completo usando la experiencia obtenida para próximos cursos a dictarse en otras regiones del mundo donde se aplicará la metodología SOTER en el futuro próximo.

2. PROGRAMA DEL CURSO DE ENTRENAMIENTO EN S.I.G. PARA EL LASOTER

Lunes 16 de marzo

- 9:00 - 10:00 Discursos de inauguración a cargo de representantes del MGAP, FOA, ISRIC.
- 10:30 - 12:00 Presentación del nuevo manual SOTER. Explicación de las modificaciones introducidas: estructura de la base de datos correspondiente a atributos. Nuevas definiciones de la unidad SOTER.
- 14:00 - 16:30 Continuación del programa de la mañana. Continuación de actividades en el área LASOTER.

Martes 17 de marzo

- 8:30 - 12:00 Bases teóricas de S.I.G. - Los mapas como base de datos, restricciones de los mapas. Técnicas computacionales: desde la simple superposición hasta los S.I.G.- Tendencias futuras.
- 14:30 - 16:30 Hardware y software de un S.I.G.: entrada de datos/verificación, almacenamiento de datos y manejo de base de datos, tipos de salida, presentación y transformación de datos, interacción con el usuario.

Miércoles 18 de marzo

- 8:30 - 12:00 Visión del ILWIS: estructura de datos, módulos basados en vectores y grillas del sistema ILWIS.
- 14:00 - 16:30 Entrada de datos: digitalización de una pequeña área del estudio piloto LASOTER, generación de polígonos, construcción de la topología, denominación de polígonos, rasterización de mapas de polígonos.

Jueves 19 de marzo

- 8:30 - 12:00 Entrada de datos: explicación de varias estructuras de base de datos y de la seleccionada por el programa SOTER.
Creación de una estructura de base de datos para atributos no espaciales a utilizar en el SOTER.
- 14:00 - 16:30 Entrada de datos: diseño de formas de entrada.
Entrada de un pequeño conjunto de datos.

Viernes 20 de marzo

- 8:30 - 12:00 Entrada de datos: digitalización de puntos, diseño de formas de entrada, entrada de datos puntuales.
- 14:00 - 16:30 Entrada de datos: entrada de datos a partir de otros archivos.

Lunes 23 de marzo

- 8:30 - 12:00 Aplicaciones: Unión de los atributos no espaciales con el mapa de polígonos rasterizado.
Creación de mapas de valores.
- 14:00 - 16:30 Aplicaciones: interpolación de datos puntuales (mapas pluviométricos).

Martes 24 de marzo

- 8:30 - 12:00 Aplicaciones: análisis de datos-atributo para la creación de un mapa de erosividad.
- 14:30 - 16:30 Aplicaciones: interrogación a la base de datos a nivel de componente suelo.

Miércoles 25 de marzo

- 8:30 - 12:00 Aplicaciones: creación de mapas: Factor de Pendiente y Factor de Cultivos.
- 14:00 - 16:30 Continuación de las actividades de la mañana.

Jueves 26 de marzo

- 8:30 - 12:00 Presentación de mapas: diagramación, notación, escala, leyenda, tabla de colores.
- 14:00 - 16:30 Presentación de mapas: salida a impresora color/impresora a matriz de puntos.

Viernes 27 de marzo

- 7:00 - 18:00 Excursión de campo al este del Uruguay (departamentos de Maldonado y Rocha). Discusión sobre la aplicabilidad de las nuevas definiciones del manual SOTER. (Ver programa anexo).

Sábado 28 de marzo

- 7:00 - 18:00 Continuación de la excursión de campo. Regreso a Montevideo.

Lunes 30 de marzo

- 8:30 - 12:00 Aplicaciones: combinación de dos mapas-raster.
- 14:00 - 16:30 Aplicaciones: Creación de un mapa: Factor de Erosión.

Martes 31 de marzo

- 8:30 - 12:00 Aplicaciones: Creación de mapa: Distancia a los ríos.
- 14:00 - 16:30 Continuación de las actividades de la mañana.

Miércoles 1 de abril

- 8:30 - 12:00 Presentación de mapas: salida a impresora color.
- 14:00 - 16:30 Sistema de manejo: instalación, manejo de disco, procedimientos de copia de respaldo, problemas potenciales.

Jueves 2 de abril

- 8:30 - 12:00 Redacción del Informe Final sobre el curso
(trabajo en comisión)
- 14:00 - 16:30 Discusión general del Informe final.
Conclusiones y recomendaciones.

Viernes 3 de abril

- 10:30 Demostración del funcionamiento del SIG a
invitados (posibles usuarios nacionales)
- 12:00 Cierre oficial del Curso.
Discursos del Sr. Subsecretario del MGAP y del
Sr. Director de la DGRNR
Entrega de diplomas
- 12:30 Brindis

GIRA DE CAMPOViernes 27 de marzo

- 7.00 Salida de Montevideo
- 9.00 Parada No. 1
Ruta 9 km. 115
Discusión en el campo de las nuevas definiciones del
Manual SOTER.
Polígonos No. 199 (Unidad J.P.V.) y No. 197 (Unidad
Sag).
- 9.45 Parada No. 2
Ruta 9 km. 180
Panorama de erosión en Polígono No. 230 (Unidad SC)
- 10.45 Parador Rocha (aprox. 15')
Café - Merienda
- 11.30 Parada No. 3
Ruta 16 km. 45 (esquina con Ruta 14)
Discusión en el campo de las nuevas definiciones del
Manual SOTER
Cambio abrupto de paisaje
Polígonos No. 229 (Unidad SP) y No. 247 (Unidad IMu)

- 13.30 La Coronilla
Almuerzo
- 15.30 Circuito La Coronilla-Barrancas-San Luis-San Miguel-
Chuy-La Coronilla
- 16.15 Parada No. 4
Polígono No. 247 (Unidad IMu)
Obras de drenaje
- 17.30 Parada No. 5
Camino de balastro saliendo del Chuy por Ruta 19.
Polígonos No. 258 (Unidad Ca) y No. 246 (Unidad SL)
- 18.30 La Coronilla
- 21.00 Cena

Sábado 28 de marzo

Regreso a Montevideo

Nota: Véase anexo 3 para la descripción de las Unidades mencionadas en las Paradas de acuerdo a las nuevas definiciones del Manual SOTER y adaptaciones al mismo realizadas por técnicos de la Dirección de Suelos y Aguas

3. LISTA DE PARTICIPANTES

- **Argentina:** Rosa María di Giacomo
Ruben Godagnone
Juan Carlos Salazar
- **Brasil:** Pedro Fasolo
Jorge Olmos
Reinaldo Pötter
- **Uruguay:** Cecilia Petraglia
César Alvarez
Carlos Clerici
Eduardo Di Landro
Juan H. Molfino

Instructores: V.W.P. van Engelen - ISRIC, Holanda
W.L. Peters - Universidad del Zulia Agronomía.
Venezuela.

4. PRODUCTOS

Los siguientes mapas son presentados en esta capítulo:

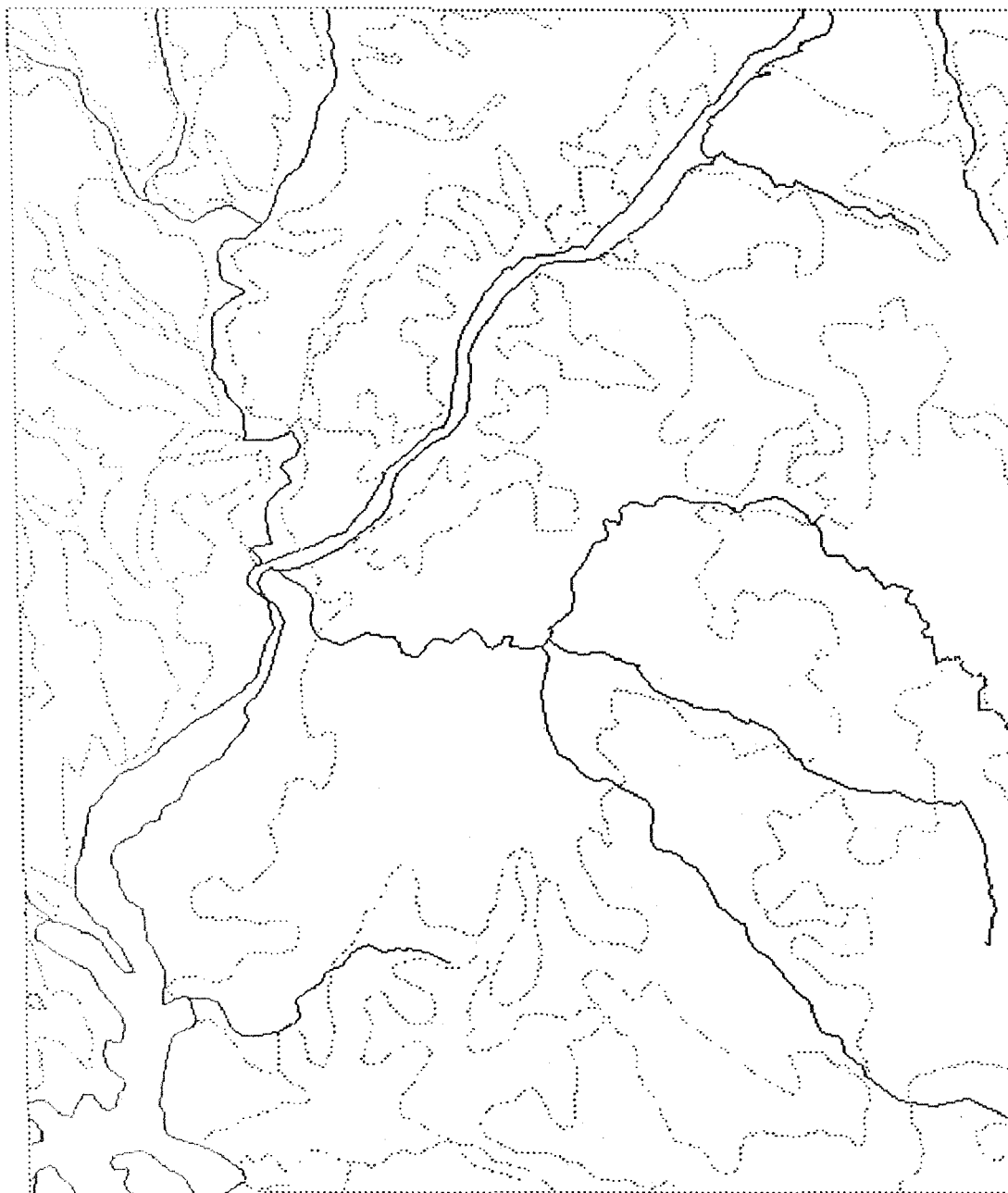
- 1) Vectores
- 2) Polígonos
- 3) MFI (Indice de Fournier Modificado)
- 4) Factor Pendiente
- 5) Factor Cultivo
- 6) Factor Erosión (superposición)
- 7) Distancia a los ríos

Estos mapas en su totalidad forman parte del despliegue producido por los participantes en este curso de entrenamiento y deben ser considerados como un material de demostración sin tomar en cuenta criterios netamente técnicos tales como colores, leyenda y escala.

El Manual del Curso de Entrenamiento LASOTER-SIG (Anexo 4) describe los pasos a seguir para producir los mapas usando la base de datos SOTER y el Sistema de Información Geográfica ILWIS.

VENTANA LASOTER

MAPA DE SEGMENTOS




..... CIUDADES

———— RIOS Y LAGOS

..... UNIDADES SUELOS

0 20 KM



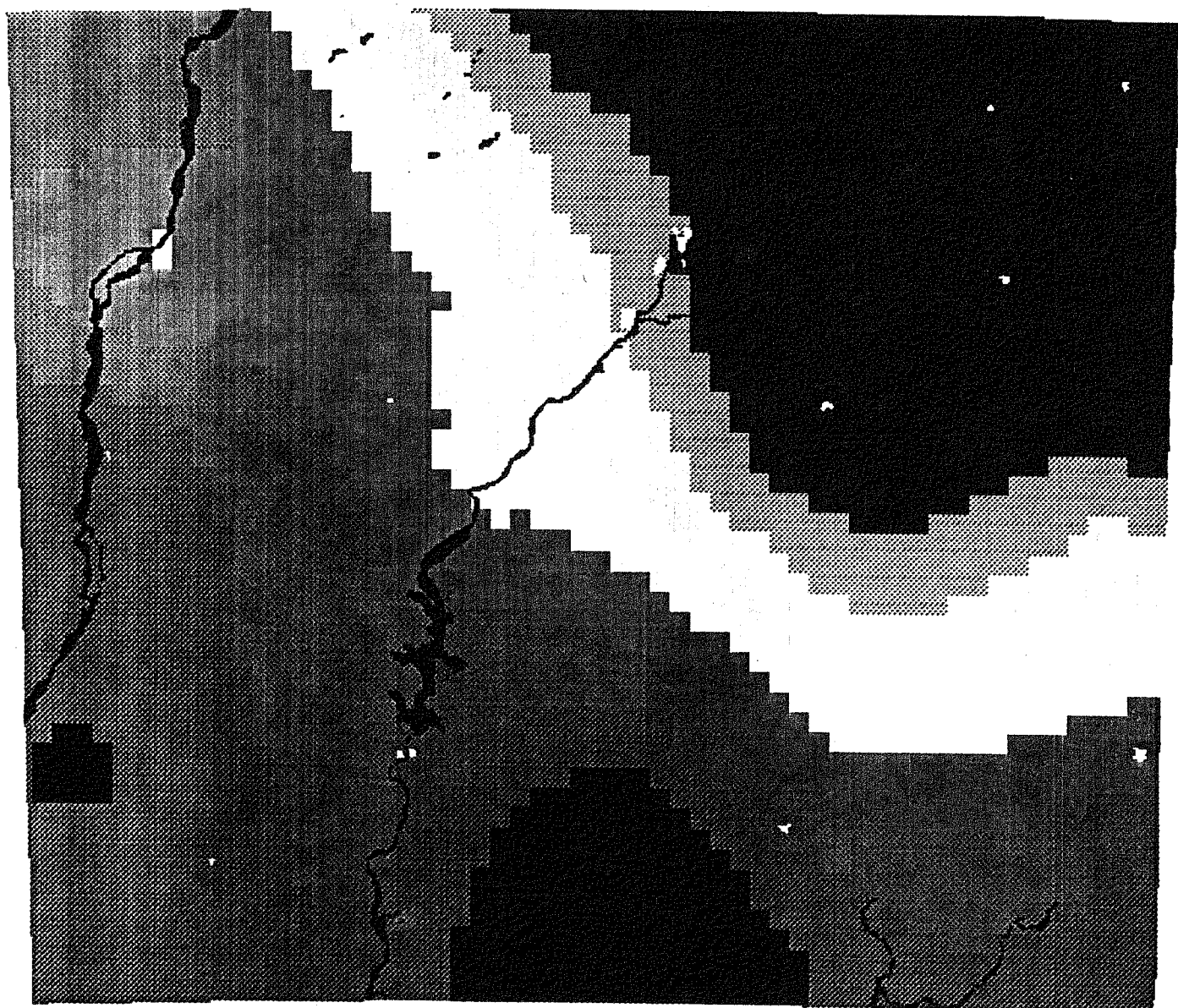
VENTANA LASOTER

MAPA DE POLIGONOS



0 20km





28 S

INDICE FOURNIER MODIFICADO

	90- 95
	96-100
	101-105
	106-110
	111-115
	116-120
	121-125
	126-130
	131-135
	136-140
	141-147
	ISLAS & CIUDADES
	RIOS & LAGOS

0 50 km

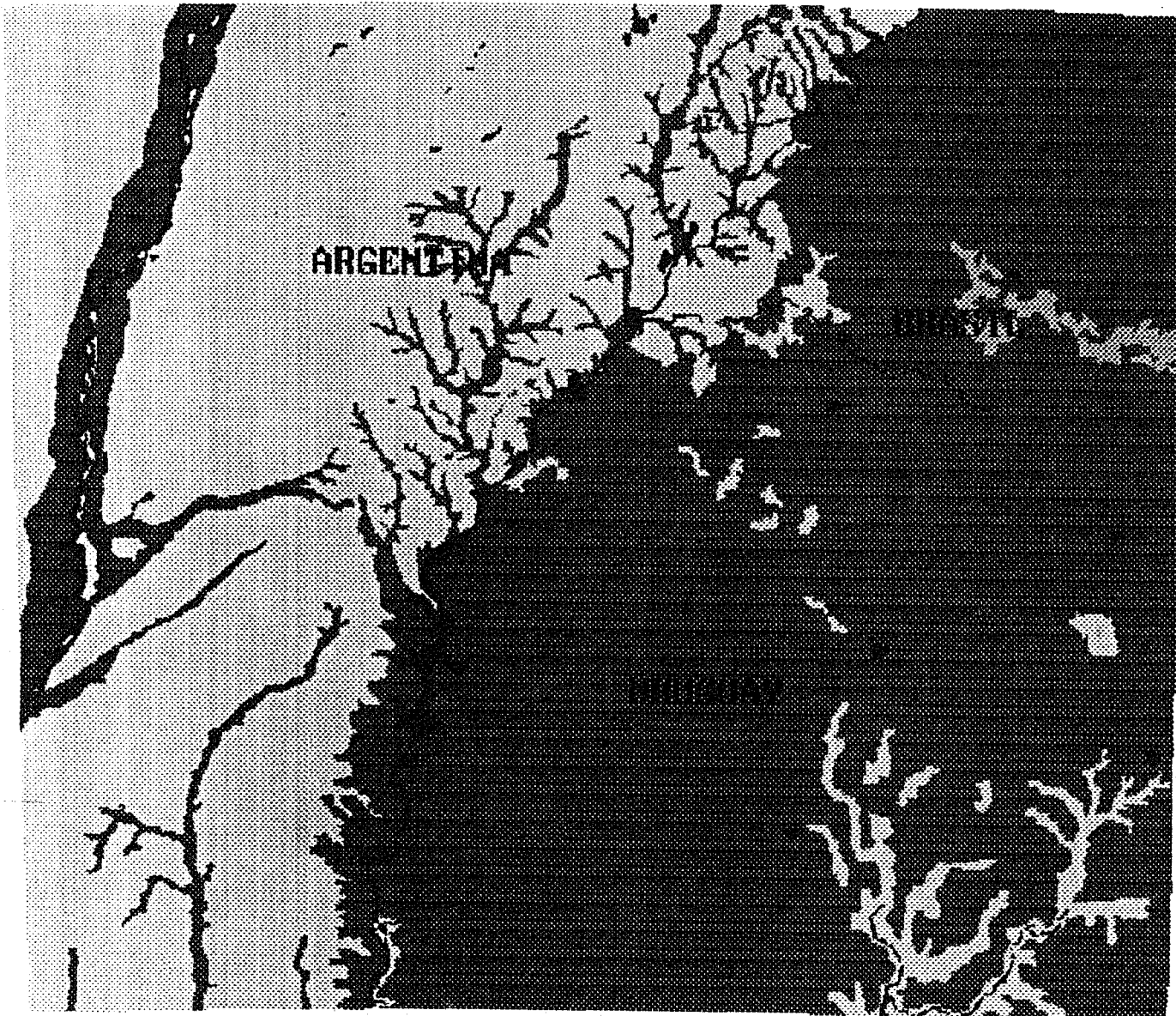
60 W

AREA LASOTER

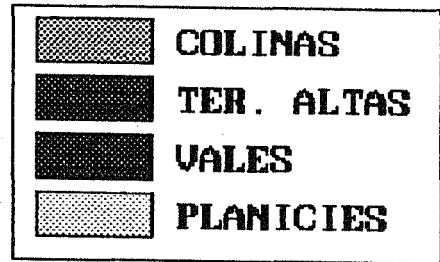
54 W 32,5 S

Projeccion Lambert

28 S



MAPA
DE
DECLIVE

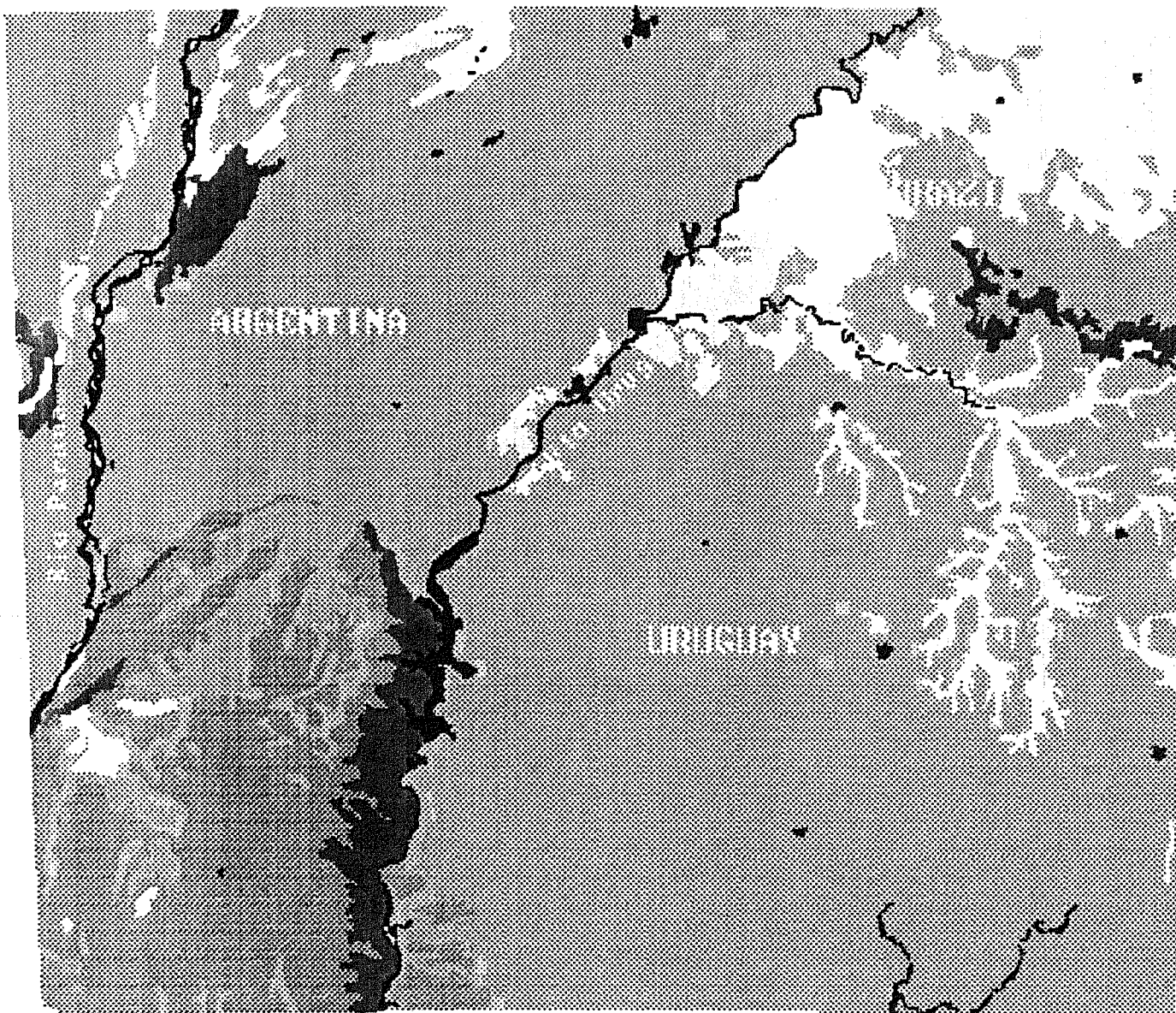


60 W

AREA LASOTER

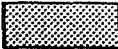






0 50km

54 W 32,5 S



28 S

USO DE LA TIERRA

-  BOSQUE
-  PRADERA
-  A. MIGR
-  PASTO
-  PLANTAC
-  C. ANUAL
-  CIUDADES
-  RIOS, LAGOS

0 50 km

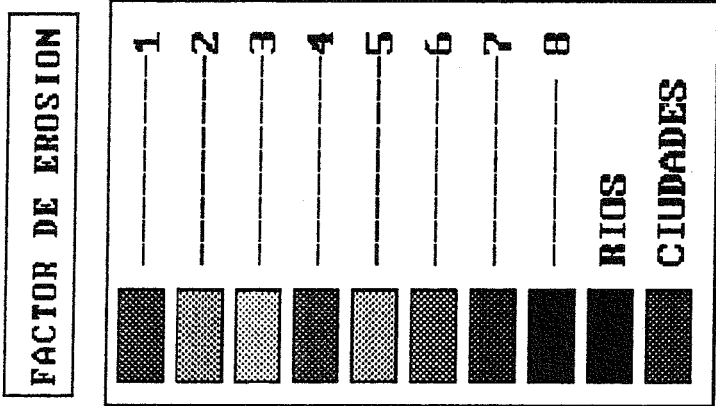
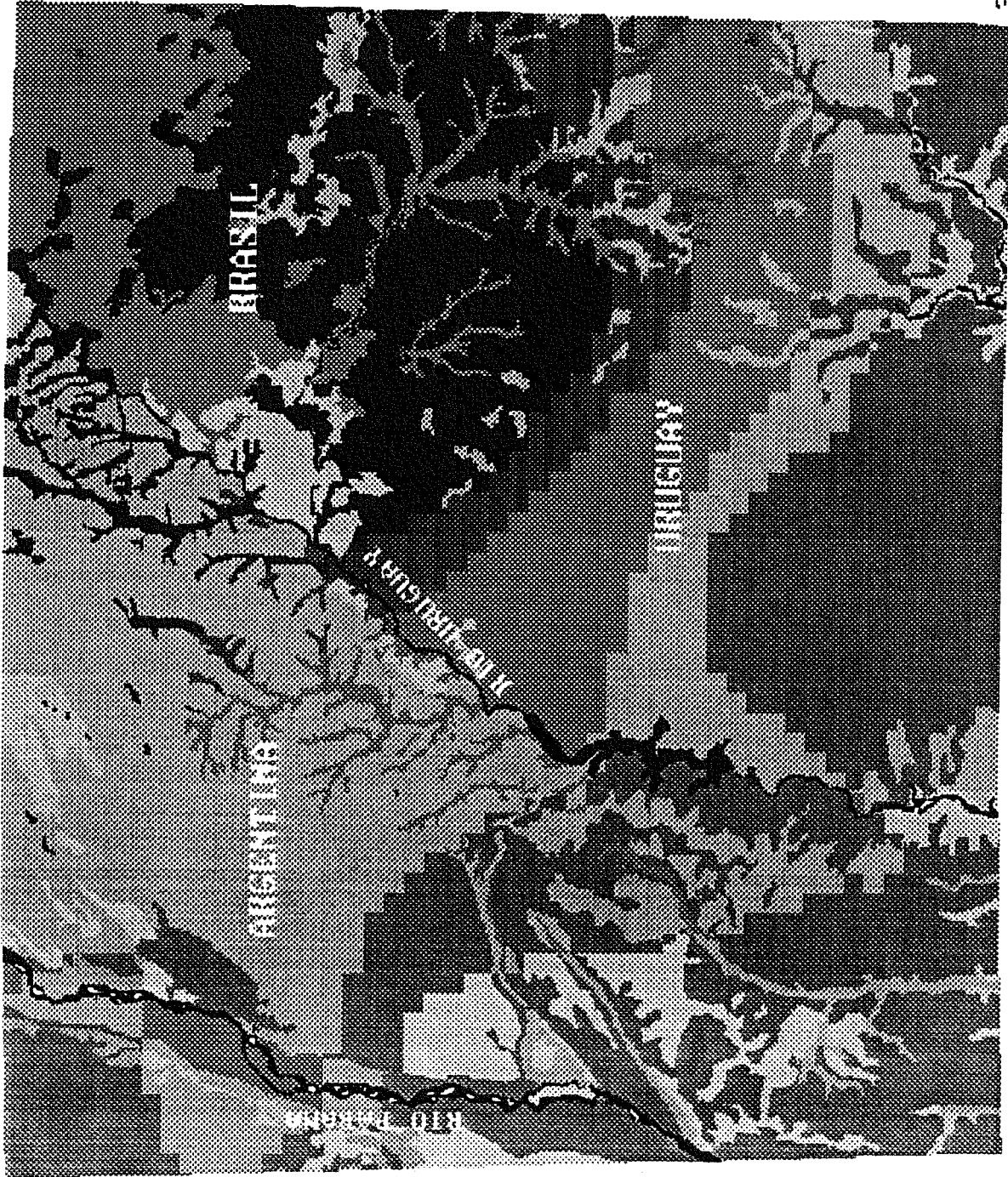
32,5 S

60 W

AREA LASOTER

54 W

28° S



0 50km

32.5 S

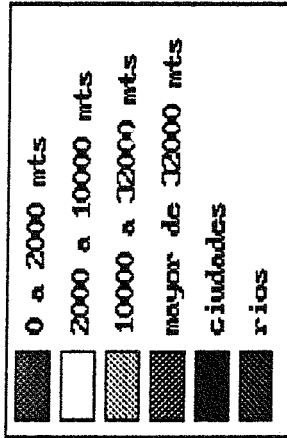
54 W

AREA LASOTER

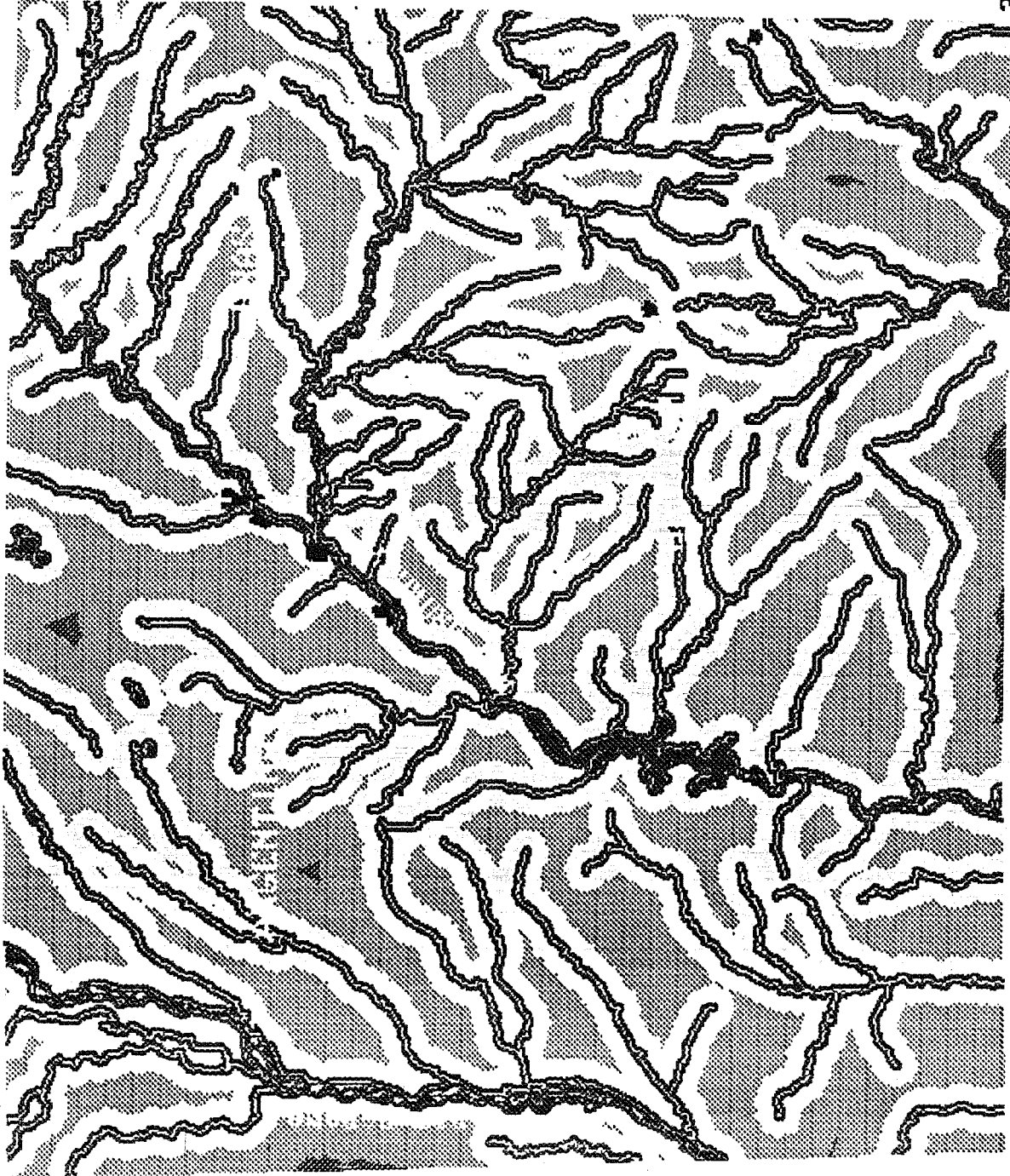
60 W

28 S

**CLASES DE DISTANCIA
A RIOS**



0 50km



32,5 S

54 W

AREA LASOTER

90 W

5. EVALUACION DE ACTIVIDADES

- El programa propuesto fue ejecutado totalmente en el tiempo estipulado.
- El programa fue amplio, cubriendo los módulos referidos a la producción de mapas temáticos vinculados con datos básicos de suelos, terrenos y otros atributos del medio ambiente.
- A pesar de que el programa cumplió con todo lo propuesto, surgió la necesidad de disponer de un tiempo adicional para repasar las técnicas utilizadas en la obtención de los productos.
- Se observó gran eficiencia en la forma práctica de desarrollar el curso.
- En vista de que no fue posible contar con un instructor exclusivo para cada equipo, la necesidad de una marcha o secuencia exacta de los comandos para el cumplimiento de cada ítem del programa hubiera sido necesario, como así también para el manejo de los archivos localizados en diferentes directorios.
- Los distintos niveles observados en el conocimiento y el manejo de los programas auxiliares (dBase, Windows, WordPerfect) utilizados por el ILWIS dificultó la rápida obtención de los resultados.
- La gira permitió el intercambio de opiniones sobre la aplicación de los criterios del nuevo manual a las situaciones ambientales observadas. Esto también demostró su eficiencia en la uniformización de la interpretación de esos criterios para los tres países involucrados.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los resultados de este primer curso de entrenamiento fueron buenos y provechosos, máxime teniendo en cuenta el carácter experimental del mismo y que sin duda constituirán la base sobre la cual se articulará el manejo integral del sistema.
- Se mostró una vez más la importancia de la gira para verificar la adecuación de los criterios del Manual SOTER 4a. edición, a las situaciones observadas en el campo.

Recomendaciones

Recomendaciones sobre el Curso

1. Exigir como prerequisite para próximos cursos un conocimiento práctico de MsDOS, dBase y algún editor, así como un conocimiento teórico básico de sistemas de información geográfica.
2. Trabajar en grupos de tres personas y un total de tres grupos por instructor.
3. Incluir en el manual del curso una descripción explícita de los pasos a seguir (comandos) en las diferentes aplicaciones.
4. Manejando las tres recomendaciones anteriores se podrá reducir la duración del curso a dos semanas efectivas.
5. Incluir en la parte final del programa de futuros cursos la presentación de resultados a posibles usuarios a fin de estimular el esfuerzo y obtener resultados óptimos.
6. En caso de que se incluyan actividades adicionales al programa, por ejemplo gira al campo, deberá ampliarse el período de dos semanas.
7. Para mejor aprovechamiento del tiempo del entrenamiento, es conveniente ajustar algunos elementos de tipo pedagógico que modifiquen o jerarquicen en el tiempo y el espacio los distintos módulos de entrenamiento del ILWIS. Ej.: secuencia en el aprendizaje y tiempo de dedicación a cada ejercicio, así como una mayor atención al manejo de la base de datos.

Recomendaciones sobre actividades a ser realizadas a posteriori

1. Promover durante el período inmediatamente después del curso una serie de actividades de nuevas aplicaciones del sistema de base de datos SOTER - Sistema ILWIS usando la información almacenada.
2. Elaborar propuestas de proyecto por cada país participante que por un lado amplían el área cubierta por SOTER a una escala de 1:1.000.000 (nivel mundial) y por el otro incluyen una ventana a una escala mayor para probar y adaptar la metodología SOTER a dichas escalas para usos específicos a nivel regional y/o nacional.

3. En vista de que durante el Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo realizado en La Habana, Cuba, en marzo de 1990, durante un simposio especial fue endosado el anteproyecto SOTER a nivel de América Latina, elaborar una propuesta cubriendo esta área, para la aplicación de la metodología SOTER, aprovechando el conocimiento de los equipos integrantes del Area Piloto LASOTER. Estos equipos cuentan con experiencia adquirida en los trabajos de validación de dicha metodología y la capacitación lograda durante este curso de entrenamiento relacionada con la aplicación del Sistema SOTER-ILWIS. Asimismo estos equipos tienen el apoyo institucional y la representación de sus respectivos gobiernos.

A N E X O S

1. Acto de inauguración

Ing.Agr. Carlos Morelli. Encargado de la Dirección de Suelos y Aguas del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

Me es grato darles la bienvenida a nuestro país y en representación de la Dirección de Suelos y Aguas a esta casa, donde hace más de veinticinco años se desarrollan estudios de suelos y aguas, recursos naturales básicos de la producción agropecuaria nacional.

Recordamos en los inicios, el aporte recibido de los técnicos de la FAO, en especial los holandeses que nos enseñaron fotointerpretación y posibilitaron nuestras primeras experiencias en Levantamiento de Reconocimiento de los Suelos de la Cuenca de la Laguna Merin.

También recordamos la formación de Post Grado en la Universidad de Wageningen, de técnicos de la Facultad de Agronomía y de nuestro Ministerio, que en aquellos tiempos conjuntaban esfuerzos para el conocimiento de los Suelos del Uruguay..

Luego, de un largo paréntesis y en marzo de 1988, se reinició la cooperación técnica impulsada por el Dr. Sombroek, "con raíces criollas" a través del Proyecto SOTER. En el taller de su puesta en marcha el Ing.Agr. Leonel Aguirre, expresaba su optimismo, ya que por más de una década finalizaba el aislamiento con el exterior, que nos aletargó, cuando en el mundo se producían enormes avances en la ciencia del suelo y el ordenamiento de los conocimientos.

Debemos considerar este evento regional que nos proporciona hoy el ISRIC como la continuidad del Proyecto SOTER y sin duda la formación que obtendrán los técnicos participantes en Levantamiento y Pedología, tendrá la importancia que tuvo en el pasado.

El Sistema de Información Geográfico que desarrollarán reunirá y racionalizará un gran volumen de información que permitirá asistir a diversos usuarios, entre los que se encontrarán la investigación agropecuaria y la transferencia de tecnología.

Con la seguridad que estamos iniciando un nuevo jalón, de entorno regional con nuestros hermanos argentinos y brasileños a los cuales les doy la bienvenida; en momentos que no puede faltar una integración de la información básica de los recursos naturales en el marco de una superior como la propuesta en el MERCOSUR.

En nombre de esta Dirección, de la Dirección General de Recursos Naturales y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca les deseo éxito en el curso y creo que no caben más palabras sino el comienzo del trabajo.

Dr. Juan Carlos Acosta. Representante de FAO en Uruguay

Sr. Director de los Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

Sr. Representante del ISRIC

Sr. Encargado de la Dirección de Suelos y Aguas del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

Sr. Representante del Proyecto GLASOD-SOTER

Señoras y Señores:

Es para mi un placer darles en nombre del sistema de Naciones Unidas del Uruguay la bienvenida a los participantes extranjeros, y saludar a los técnicos uruguayos que nos acompañan en la inauguración de este curso de Entrenamiento sobre Sistemas de Información Geográfica.

Me encuentro aquí representando al Sr. Paul van Hanswijck de Jonge, Representante del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, y Representante de FAO a.i. en Uruguay. Lamentablemente su presencia aquí no fue posible porque el inicio de esta actividad coincide con la visita oficial al país del Sr. Fernando Sumbado, Subdirector General y Director Regional del PNUD para América Latina y El Caribe.

Estas breves palabras son de felicitación para los organizadores del curso por la feliz iniciativa que han tenido, y de agradecimiento al Proyecto GLASOD-SOTER y al Centro de Wageningen de Holanda. Considero que es un tema de real importancia para los países de la región, ya que se brindará la oportunidad de manejar una herramienta indispensable en el proceso y en la concreción de la integración de nuestros países en el MERCOSUR.

Remontándome al año 1988, puede decirse que esta misma Dirección de Suelos marcó el rumbo a iniciativas como ésta a través de un Curso sobre Sensores Remotos enmarcado en el Programa Regular de la FAO.

Personalmente me consta el interés permanente de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Ganadería, Agricultura y pesca, en avanzar tecnológicamente en aquellos aspectos que posibiliten el mayor conocimiento de los recursos naturales y de las opciones de uso y manejo más adecuados para su utilización eficiente y sostenida.

Todos somos concientes que cada uno de nuestros países tienen en mayor o en menor grado necesidades en la identificación y cuantificación de su evolución y conservación, y sus desarrollos merecen una atención impostergable.

Precisamente, para disponer de nuevas tecnologías que permitan un mayor y mejor conocimiento de todos los recursos que hoy son tan vitales en nuestras economías, así como también, y valga la redundancia, nivelar el nivel de conocimientos de nuestros técnicos en temas tan específicos como estos, es que estamos inaugurando esta actividad de capacitación.

Les deseo mucho éxito en el desarrollo del curso.

Muchas gracias.

**Dr. Willem Peters. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía.
Maracaibo, Venezuela. Representante de ISRIC-SOTER.**

Dr. Juan C. Acosta. Representante de las Naciones Unidas,

Ing.Agr. Roberto Cal, Director de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca,

Ing.Agr. Carlos Morelli, Director Encargado de la Dirección de Suelos y Aguas del mismo Ministerio,

Dr. Vincent van Engelen. Representante de SOTER, Delegados de Argentina, Brasil y Uruguay, señoras y señores.

El acto de inauguración del Curso de Entrenamiento LASOTER - Sistema de Información Geográfica representa una fase crucial del Proyecto SOTER porque por un lado estamos prácticamente en la culminación de la fase experimental, que comenzó hace cuatro años, y al mismo tiempo estamos entrando en una fase que ya podemos considerar como operacional.

Una fase operacional que en este momento es sumamente importante porque en una reunión que se realizó en los últimos días del mes pasado en Nairobi, Kenia, el Proyecto SOTER recibió el apoyo y el aval de un organismo tan importante como la FAO, la Organización para Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas. Además, el PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que ya había dado un apoyo importante en la fase experimental, ha manifestado su interés en seguir apoyando el Proyecto SOTER.

El PNUMA ha financiado el Proyecto GLASOD, la evaluación a nivel mundial de la degradación de suelos inducida por el hombre, que ya terminó y como actividad colateral se hizo el área piloto LASOTER. Hace cuatro años nos hemos reunido aquí por primera vez, para discutir la factibilidad de realizar una base de datos a nivel regional y desde entonces hemos realizado entre todos los participantes del Curso quienes en su totalidad han participado de una u otra forma en LASOTER, una serie de actividades, tales como recolección de información, adaptación de la misma a las normas SOTER, traducción, codificación y finalmente introducción de información a la base de datos que fué elaborada en Holanda en el ISRIC (Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos) donde se realizaron también las primeras aproximaciones de la fase más importante del Proyecto: la aplicación.

Está llegando la hora de la verdad, porque vamos a ver para qué sirve todo lo que hemos hecho y cuáles son las aplicaciones que ya podemos hacer. Durante el Curso vamos a ver eso, pero no es todo porque Ustedes vienen de sus propios países, con sus propias ideas sobre las necesidades de aplicación en el caso particular de cada uno de los mismos y estamos esperando de ustedes durante el Curso, que aporten ideas sobre lo que se necesita, porque de esta manera podemos crear un Sistema de Información Geográfica funcional en términos de las necesidades de cada uno de sus países.

Durante el Curso dedicaremos tiempo también, más que todo en la última semana a la redacción de unas propuestas concretas para las actividades después del Curso que espera el PNUMA que ha manifestado claramente que con este Curso no terminan las actividades en la región porque quiere ver para qué sirve la base de datos SOTER y el Sistema de Información Geográfica y de esta manera vamos a mostrar que todo lo que se ha invertido ha sido una inversión bien hecha.

A nivel mundial, existe una serie de proyectos dentro de SOTER que ya recibieron apoyo de organismos internacionales: dos zonas en Africa y una zona en Europa Central. Para ustedes en la región lo más importante es, por el momento la serie de actividades a ser programadas y planificadas después del Curso.

Espero que el Curso será fructífero y sin más preámbulo les deseo mucho éxito.

2. Acto de clausura

Palabras del Ing.Agr. Roberto Cal. Director General de Recursos Naturales Renovables del MGAP

Con sumo agrado estamos participando del cierre de este curso sobre Sistemas de Información Geográfica, que ha contado con la participación de hermanos Argentinos y Brasileños.

Por cierto, este curso no es un hecho aislado, sino que es parte de una serie de acciones del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, que apuntan al objetivo de establecer un Sistema de Información Geográfica a nivel nacional.

De esta manera, nuestro país se actualiza y se pone a tono con el mundo en estos sistemas de información, que realmente, en la medida que profundizamos en ellos, vamos conociendo cada vez más su importancia.

El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca ha asumido, y está llevando a la práctica, una clara política tendiendo a mejorar sus servicios y la información que suministra a los productores, siendo esto, elemento vital para la toma de decisiones de nuestros empresarios rurales.

Este curso ha permitido capacitar a los técnicos participantes, en cuanto al uso y manejo de esta metodología, teniendo la seguridad de que ellos transmitirán los conocimientos que han adquirido.

Una especial mención a los Ings.Agrs. Leonel Aguirre y Juan H. Molfino, quienes han impulsado decisivamente la realización de este curso.

A FAO y PNUD, nuestro agradecimiento por su colaboración.

A los técnicos de Argentina y Brasil, saben que esta es su casa y los esperamos volver a ver pronto.

Nuestro muy particular agradecimiento a los especialistas holandeses Dres. Willem Peters y Vincent van Engelen, quienes han transmitido sus conocimientos y sapiencia a los participantes del curso.

Sepan de nuestro honor de recibirlos en esta casa, en nuestro país. Que los hemos recibido como lo hacemos con todos quienes vienen a colaborar en paz y para el desarrollo.

Por cierto, hemos observado como avanzaba el curso, con la misma tranquilidad con que observamos que el agua que hoy brota en los pozos en San José es cristalina, acá se han transmitido conocimientos y enseñanzas, en San José se impulsa el desarrollo del riego. Ambos hechos tienen un denominador común, la cooperación internacional que con el fin de colaborar con el desarrollo del país estamos recibiendo.

Muchas gracias.

Palabras del Dr. Pedro Saravia. Subsecretario del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

El Sector Agropecuario sin duda, de vital importancia para el desarrollo económico del Uruguay, general insumos para casi el 90 por ciento de las exportaciones del país, amén de proveer gran parte de los alimentos de consumo interno.

Representa a su vez, la base de sustitución del sector industrial, por lo tanto demanda una alta proporción de servicios a la producción, transporte, comercio, servicios financieros, etc.

Más del 94 por ciento es el área explotada del total del territorio, para la producción agropecuaria, lo que hace imprescindible la utilización en forma eficiente de los recursos naturales, dentro de sistemas conservacionistas que garanticen el mantenimiento de la capacidad productiva en el largo plazo.

De ahí que una de las alternativas de mayor impacto para el crecimiento del sector lo sea el desarrollo de tecnologías apropiadas para mejorar la utilización y conservación de los recursos disponibles.

El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca a través de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, con su staff de técnicos de gran experiencia ha realizado importantes trabajos a nivel nacional en el estudio y relevamiento de los recursos naturales a saber: inventario completo de suelos, evaluación de su capacidad de uso, la carta geológica y la carta forestal.

De estos trabajos se concluye que tenemos regiones críticas donde se generan procesos de degradación de tierras por el uso inadecuado de los suelos o de las pasturas naturales.

Se estima en un 62 por ciento del área productiva con condiciones de degradación ligera y un 28 por ciento con condiciones moderadas.

Para revertir esta situación el Ministerio considera imprescindible la permanente actualización y difusión tecnológica hacia los técnicos y productores para el uso racional de los recursos naturales.

Es hacia este objetivo que la implementación del sistema de información geográfica permitirá una utilización mas eficiente y una permanente actualización de la información disponible.

El análisis conjunto y el manejo integrado de la información relativa a tierras, suelos, vegetación y clima con identificación de áreas propicias para sistemas intensivos de producción, manejo y conservación de suelos y monitoreo permanente de la evaluación de los recursos naturales nos permitirá llegar al objetivo antes trazado.

Los beneficiarios directos del sistema serán los propios productores, para quienes trabajan también en coordinación en áreas afines la Dirección Forestal, el INIA, y otras instituciones.

Englobado dentro de este objetivo, la política de modernización y contacto directo con los productores que lleva a cabo el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el sistema de información geográfico deberá constituir una herramienta básica en el apoyo a la toma de decisiones a nivel predial y la formulación de programas de desarrollo sostenidos, integrados con la conservación de los recursos naturales renovables.

Solo nos resta agradecer a los técnicos del Centro Internacional de Información y Referencia de Suelos de Holanda, al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y a la FAO por su valiosa cooperación técnica, manifestando la convicción de que con dicho aporte estamos dando un paso trascendente a la necesaria reconversión y dinamización del sector agropecuario nacional.

Nota: A la demostración del Sistema de Información Geográfico, realizada el día 3 de abril participaron 35 técnicos representando a instituciones de la República Oriental del Uruguay vinculados al agro, a la docencia en temas edafológicos o ciencias de la tierra y organismos de planificación territorial y medio ambiente. En dicha demostración se mostró un sistema con capacidad de operar tanto a nivel nacional como regional.

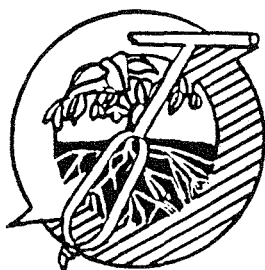
3. Ejemplos de la aplicación del Manual SOTER usados durante la gira de campo

Nota: La compilación y codificación del material preparado para la Gira de Campo fue realizada por los Ings.Agrs. Juan H. Molfino y César Alvarez.



**MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**CURSO DE ENTRENAMIENTO EN
SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICO
PROYECTO LASOTER**



**Dirección de Suelos y Aguas
Div. Relevamiento y Pedología**



UNEP

**MARZO 16 - 3 ABRIL
1992**

**DIRECCION DE SUELOS Y AGUAS
Av. Garzón 456
Montevideo - URUGUAY**



ISRIC

A T R I B U T O S	M A N U A L I S R I C	D.S. y A. (Adaptación)	
1er. Ficha/Terreno			
Unidad SOTER	197 (SAg)	197 (SAg)	
Forma regional	H (Hills)	A (Tierras Altas)	
Elev. mínima m	100	300	
Elev. máxima m	100	300	
Intensiv. Relieve	20	Contemplado a nivel de grado de pendiente	
Litología	M (Metamórficas)	Rocas cristalinas igneas y metamórficas	
Agua permanente en Sup.	#	#	#
2da. Ficha (Componentes)			
No. de Component.	1	1	2
Proporción	95	75	25
3ra. Ficha/Datos			
Pendiente %	15	101 (12-15)	161 (+18)
Largo m	150	150 (150-300)	050 (50-150)
Meso Relieve	G (gullies)	S (sierras)	SE (Sierras con Escar)
Mat. Madre	MA2 (migmátitas)	B (rocas metamorf.)	B (Rocas metamorf.)
Text.	S	S	S
Roc. %	30	r2 (2-10)	r3 (10-50)
Pedreg.	15%	p3 (1-10)	p4 (10-50)
Prof. a Roca	30 cm	30 cm	15 cm
Drenaje externo	R(rápido)	Rápido	Muy rápido
Frecuencia de anegamiento	#	#	#
4ta. Ficha /Suelo			

DESCRIPCION N°100

UNIDAD Sierra de Aiguá (SAg)
SUELO Litosol Subéutrico Melánico ArFr. (Hapludol Lítico)
PERFIL F 24 - 11
AUTOR A. Echevarría
UBICACION Departamento Lavalleja
Hoja 71
Coordenadas 6245 - 6250 y 570 - 575
Foto 46 - 202

POSICION TOPOGRAFICA - Ladera alta convexa

PENDIENTE 10 - 13%

MATERIAL GENERADOR - Migmatitas

USO ACTUAL Y VEGETACION - Pastoril, pasturas naturales

N°ANALISIS 1219 (CLM-FAO)

0 - 18 cm Pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 2.5/2)
A₁ en húmedo, pardo grisáceo (10 YR 5/2) en seco; con moteado
rojo amarillento (5 YR 4/6) común, pequeño, neto; franco are-
noso; bloques angulares y subangulares finos a medios, débiles;
ligeramente duro; transición abrupta.

18 y + cm Roca impenetrable.

R

A T R I B U T O S	M A N U A L I S R I C	D.S. Y A. (Adaptación)		
1er. Ficha/Terreno				
Unidad SOTER	199 (JPV)	199 (JPV)		
Forma regional	Plain	A (Tierras Altas)		
Elevación mínima m	50	50		
Elevación máxima m	100	100		
Intensiv. Relieve	5 m	Contemplado a nivel de grado de pendiente		
Litología	Igneas - I	(L)B(Cuaternario/Cristalino)		
Agua pendiente en Sup.	#	#		
2da. Ficha/Comp.				
No. de Comp.	1	1	2	3
Proporción	65	65	20	10
3er. Ficha/DATOS				
Pendiente %	6	0.4 (3-6)	0.12 (1.5-3)	0.11 (0.5-1.5)
Largo m	300	150 (150-300)	300 (300-600)	150 (150-300)
Meso Relieve	U	LF	L	VP
Mat. Madre	IA1 (granito)	(L)B	L	L/Do
Text.	L	L	L	L
Roc. %	2	R1 (>2)	R1 (>2)	0
Pedr. %	0.1%	P1(>0.1)	0	0
Prof. Roca	120 cm	120 cm	150 cm	200 cm
Drenaje externo	M	Rápido	Medio Lento	
Frecuencia de anegamiento	#	#	#	Io 1 0 a 1 mes de anegamiento en el año
4ta. Ficha/Suelo				

DESCRIPCION N° 55
 UNIDAD José Pedro Varela (JPV)
 SUELO Brunosol Subéutrico Lúvico Fr. (Argiudol Típico)
 PERFIL F 23-1
 AUTOR A.Echevarría
 UBICACION Departamento Lavalleja
 Hoja 71
 Coordenadas 6275 - 6280 y 580 - 585
 Foto 54 - 106
 POSICION TOPOGRAFICA - Ladera baja plana
 PENDIENTE 5%
 MATERIAL GENERADOR - Sedimentos cuaternarios sobre Basamento Cristalino
 USO ACTUAL Y VEGETACION - Pastoril
 N°ANALISIS 1196 - 1200 (CLM-FAO)

0 - 21	cm	Pardo muy oscuro (10 YR 2/2); franco; bloques angulares, <u>me</u>
A ₁		dios, moderados; friable; transición gradual.
21 - 32	cm	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2); franco; bloques <u>angu</u>
A ₃		lares medios, moderados; friable; transición gradual.
32 - 59	cm	Gris muy oscuro (10 YR 3/1) y negro (10 YR 2/1); franco <u>arci</u>
B ₂		lloso; bloques angulares grandes moderados que rompen en <u>blo</u>
		ques angulares chicos moderados; películas de arcilla medias, contínuas; muy firme; transición gradual.
59 - 70	cm	Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2); arcilloso; bloques <u>angu</u>
B ₃		lares grandes, fuertes; películas de arcilla, gruesas, con- tínuas; transición gradual.
70 y +	cm	Pardo (10 YR 4/4); franco arcilloso; muy firme.
C		

A T R I B U T O S	MANUAL ISRIC	D.S. Y A. (Adaptación)				
1er. Ficha Terreno						
Unidad Soter	230 (SC)	230 (SC)				
Forma Regional	P (Plain)	A (Tierras Altas)				
Elev. Mínima m	50	50				
Elev. Máxima m	75	75				
Int. de Reliv.	10	Contemplado a nivel de grado de pendiente.				
Litología	NI (Metamórficas)	(L)B (Cuaternario/Cristalino)				
Agua permanente Sup.	#	#				
2da. Ficha Componentes						
No. Componentes	1	1	2	3	4	5
Proporción	80	40	25	15	10	10
3a. Ficha Datos						
Pendiente (%)	8	0.41 (6-9)	0.4 (3-6)	10 (9-12)	0.12 (1.5-3)	0.11 (0.5-1.5)
Largo m	200	0.50 (50-150)	1.50 (150-300)	0.50 (50-150)	1.50 (150-30)	0.50 (50-150)
Meso Relieve	U	C	LF	CF	LS	VP
Mat. Madre	MA2	(L)B	LB	B	LB	LDo
Textura	L	L	L	S	L	L
Rocosisdad %	3	r2 (2)	r2 (2)	r2 (5)	r1 (2)	r1 (2)
Pedregosidad %	0.1	P1(>0.1)	#	F2(0.5)	#	#
Drenaje Ext.	R	Muy Rápido	Rápido	Muy Rápido	Medio	Medio
Frec. Anegamiento	#	#	#	#	#	101*

* 0 a 1 m de anegamiento en el año

DESCRIPCION N°91

UNIDAD San Carlos (SC)

SUELO Argisol Subéutrico Melánico Abrúptico Fr, hm, sd. (Argiudol Típico).

PERFIL E 27 - 2

AUTOR J. Terra

UBICACION Departamento Rocha

Hoja 87

Coordenadas 6180 - 6185 y 625 - 630

Foto 49 - 030

POSICION TOPOGRAFICA - Ladera convexa

PENDIENTE 6%

MATERIAL GENERADOR - Sedimentos arcillo limosos sobre Basamento Cristalino

USO ACTUAL Y VEGETACION - Pastoral, campo natural

N°ANALISIS 1601 - 1604 (DS)

Este suelo aparece por error como Argisol Subéutrico Ocrico Abrúptico en la Carta y el Tomo III.

- 0 - 24 cm Pardo grisáceo oscuro a muy oscuro (10 YR 3.5/2.5); franco limoso con gravillas; bloques subangulares medios y gruesos, débiles; friable; transición clara y plana.
A₁
- 24 - 42 cm Negro (10 YR 2/1) y pardo muy oscuro (10 YR 2/2); moteado pardo oscuro a pardo (7.5 YR 4/4) poco, pequeño, neto y claro; arcilloso con pocas gravillas; prismática gruesa y muy gruesa, fuerte; muy firme; películas de arcilla continuas, medias a gruesas; concreciones de hierro y manganeso pocas, pequeñas, duras; transición gradual y ondulada.
B_{2t}
- 42 - 69 cm Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) y pardo amarillento a pardo amarillento oscuro (10 YR 4.5/4); arcilloso; prismática gruesa a bloques angulares gruesos, moderados a fuertes; muy firme; películas de arcilla continuas; medias; caras de deslizamiento; concreciones de hierro y manganeso pocas, pequeñas, duras; transición gradual y ondulada.
B₃
- 69 y + cm Pardo (7.5 YR 5/4); franco arcillo limoso con pocas gravillas; bloques angulares gruesos a medios, moderados; firme; películas de arcilla discontinuas, delgadas; concreciones de carbonato de calcio, pocas, comunes, duras.
C_{ca}

A T R I B U T O S

MANUAL ISRIC

D.S. Y A. (Adaptación)

1ra. Ficha/Terreno

UNIDAD SOTER	229 (SP)	229 (SP)
Forma Regional	H (Hills)	A (Tierras Altas)
Elevación mínima m	50	50
Elevación máxima m	200	200
Intensidad de Relieve	20	Contemplado a nivel de grado de pendiente
Litología	M (Migmátitas)	B Rocas cristalinas igneas y metamórficas.
Agua permanente en Superficie	#	#

2da. Ficha/Componentes

No. de Componente	1	1	2	3
Proporción	80	55	30	15

3ra. Ficha/Datos

Pendiente (%)	12	101 12-15	16 15-18	0.41 6-9
Largo (m)	150	150 150-300	0.50 50-150	0.50 50-150
Meso relieve	D (Disected)	S	SE	VC
Mat. Madre	MA2	B	B	(L)B
Textura	S	S	S	S
Rocosisdad %	5	r1 (>2)	r2 (5)	r1 (>2)
Pedregosidad %	11	p1 (>0.1)	p2 (0.1-1)	p1 (>0.1)
Drenaje Ext. %	V(Muy rápido)	MR	MR	Medio
Frecuencia Anegamiento	#	#	#	#

4ta. Ficha/Suelo

DESCRIPCION N°102

UNIDAD Sierra de Polanco (SP)
 SUELO Brunosol Subéutrico Háplico ArFr; s. (Hapludol Lítico)
 PERFIL D 17 - 28
 AUTOR A. Echevarría
 UBICACION Departamento Cerro Largo
 Hoja 46
 Coordenadas 6330 - 6385 y 650 - 655
 Foto 37 - 202

POSICION TOPOGRAFICA - Ladera ligeramente convexa

PENDIENTE 8 - 10%

MATERIAL GENERADOR - Anatexitas

USO ACTUAL Y VEGETACION - Pastoral, campo natural

N°ANALISIS 905 - 907 (CLM-FAO)

- 0 - 14 cm Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en seco; moteado pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4), común, pequeño, claro; franco arcillo arenoso; bloques angulares medios, débiles que rompen en subangulares, pequeños, débiles; transición gradual y plana.
- A₁₁
- 14 - 31 cm Negro a pardo muy oscuro (10 YR 2/1.5) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro a pardo grisáceo oscuro (10 YR 3.5/2) en seco; franco arcillo arenoso; bloques angulares medios, débiles que rompen en subangulares pequeños, débiles; friable; transición clara e irregular.
- A₁₂
- 31 y + cm Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) y pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); moteado pardo amarillento (10 YR 5/6) común, pequeño, tenue; franco arcilloso; bloques angulares, medios y gruesos, débiles; películas de arcilla, discontinuas, débiles; friable a firme
- C

1ra. Ficha/Terreno

Unidad SOTER	247 (I Mu)	247 (I Mu)
Forma Regional	B (Basín)	B (Tierras Bajas)
Elevación mínima	25	25
Elevación máxima	50	50
Intensidad de Relieve	0	Contemplado a nivel de grado de pendiente
Litología	S (Sedimentary)	H (Pleistoceno y Holoceno)
Agua permanente en superficie	3 meses/año	25% del área SOTER

2da Ficha/Comp.

No. de componentes	1	1	2
Proporción %	80	65	25

3ra. Ficha/Datos

Pendiente (%)	1	0.11 (0.5-1.5)	0.1 (0.5)
Largo (m)	600 (> 600)	600 (> 600)	600 (> 600)
Meso Relieve	T	LLB	B
Mat. Madre	SC2 y 3	H	H
Textura	L	L	L
Rocosisidad	#	#	#
Pedregosidad	#	#	#
Drenaje Externo	Lento	Lento	Extremadamente lento
Frecuencia de anegamiento	0.2	102 (2-3 meses)	

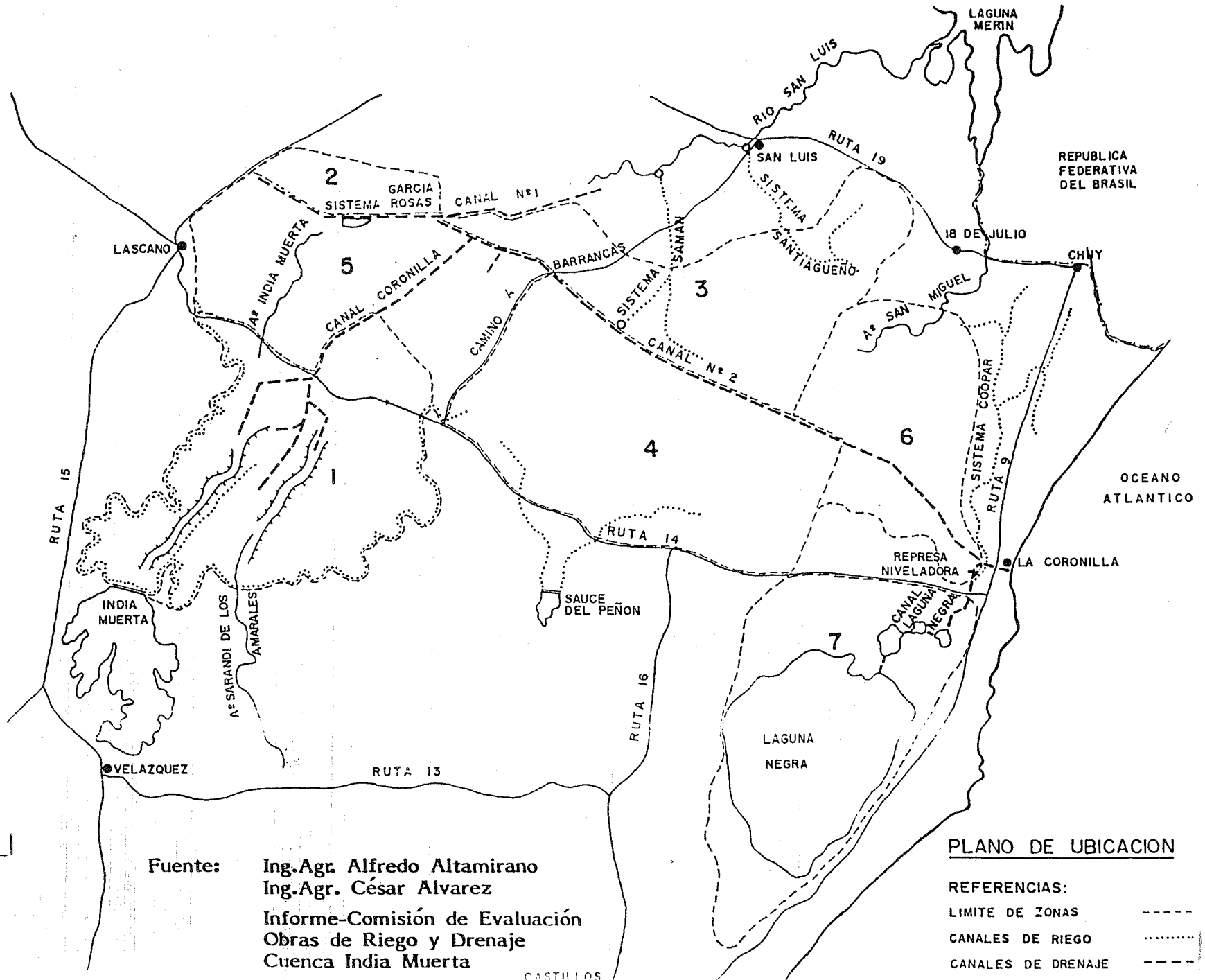
4ta. Ficha/Suelo

La compilación y codificación del material preparado para la gira que realizada por los Ings. Agrs. Juan H. Molfino y César Alvarez.

DESCRIPCION N°51
 UNIDAD India Muerta (IMu)
 SUELO Gleysol Háptico Melánico LAC (Hapl:quol Típico)
 PERFIL B 24 - 21
 AUTOR R. Crul - J. Terra - L. Falco
 UBICACION Departamento Rocha
 Hoja 69
 Coordenadas 6250 - 6255 y 700 - 705
 Foto 21 - 008
 POSICION TOPOGRAFICA - Bañados
 PENDIENTE 0%
 MATERIAL GENERADOR - Sedimentos arcillo limosos
 USO ACTUAL Y VEGETACION - Pastoril, vegetación hidrófila
 N°ANALISIS 689 - 695 (CLM-FAO)

- 0 - 15 cm Pardo muy oscuro (10 YR 2/2), en húmedo y pardo grisáceo muy
 A₁ oscuro (10 YR 3.5/2), en seco; moteados pardo fuerte
 (7.5 YR 5/6), poco, pequeño, débil, difuso; franco arcillo
 limoso; friable; ligeramente duro; raíces abundantes; transi
 ción gradual.
- 15 - 40 cm Negro a gris muy oscuro (10 YR 2.5/1); moteado pardo amari-
 A₃ llento oscuro (10 YR 3/4) común, pequeño, débil, difuso; fran
 co arcillo limoso; firme; raíces comunes; transición gradual.
- 40 - 60 cm Gris muy oscuro (10 YR 3/1); arcillo limoso, firme a muy fir
 B₂₁ me, raíces muy escasas; transición gradual.
- 60 - 85 cm Gris muy oscuro (10 YR 3/1); arcillo limoso; firme a muy fir
 B₂₂ me, transición clara.
- 85 - 115 cm Gris oliva claro (5 Y 6/2); moteado oliva (5 Y 5/6), poco,
 B_{3g} pequeño, neto, difuso; arcillo limoso; firme, revestimientos
 pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), abundantes, moderados;
 concreciones de hierro, manganeso pequeñas, comunes, friables;
 transición gradual.
- 115 - 180 cm Gris a gris claro (5 Y 6/1); moteado oliva (5 Y 5/6), común,
 C_{1g} pequeño, débil, difuso; arcillo limoso; muy plástico, muy pe
 gajoso; revestimientos gris muy oscuro (10 YR 3/1) abundantes,
 moderados; concreciones de hierro y manganeso, pequeñas, po
 cas y friable; transición gradual.
- 180 y + cm Gris a gris claro (5 Y 6/1); moteado pardo oliva claro,
 C_{2g} (2.5 Y 5/6), común, pequeño, débil, difuso; arcillo limoso; fir
 me; revestimientos negro (10 YR 2/1) y gris verdoso (5 G 5/1),
 pocos, moderados; concreciones de hierro y manganeso, peque
 ñas; pocas, friables.

CIRCUITO LA CORONILLA-BARRANCAS-SAN LUIS-CHUY



Fuente: Ing.Agr. Alfredo Altamirano
 Ing.Agr. César Alvarez
 Informe-Comisión de Evaluación
 Obras de Riego y Drenaje
 Cuenca India Muerta

PLANO DE UBICACION

- REFERENCIAS:**
- LIMITE DE ZONAS -----
 - CANALES DE RIEGO (dotted line)
 - CANALES DE DRENAJE - - - - - (dashed line)