

MODELO DE POTENCIAL DE EROSION GENERADO POR UN SIG PARA LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA- VENEZUELA

Ricardo R. Ponte Ramírez

Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales, Mérida y Venezuela.

María Bastidas

Fundación Instituto de Ingeniería. Centro de Procesamiento Digital de Imágenes, Caracas, Venezuela

RESUMEM

El estudio de la geografía esta atravesando momentos de cambios revolucionarios con el advenimiento de mejores y más integrales formas de medir el ambiente; en este sentido los Sistemas de Información geográfica (SIG) se e convierten en una herramienta fundamental que marca un hito de los estudios geográficos a brindar la posibilidad de recopilación, almacenamiento, análisis y presentación de información geográfica en forma automatizada.

El trabajo intenta mostrar la secuencia metodológica seguida en aplicación se un SIG utilizándolo para ello un Software (programa) desarrollados por en Environmental Systems Research Institute (ESRI), denominado ARC/INFO. Este sistema está constituido por una serie de módulos para la captura, almacenamiento, manipulación y presentación de datos geográficos; además posee una estructura de base de datos relacionados para el manejo de datos espaciales y no espaciales, a través del cual, se genera un modelo de potencial de erosión de las diferentes unidades espaciales de la cuenca del Lago de Valencia; área de gran prioridad nacional, debido a la problemática espacial actual, producto de las actividades que allí se desarrollan ha repercutido directamente en el deterioro de los recursos naturales. Para definir el modelo}se cumplieron una serie de fases secuenciales, dentro de las cuales tenemos la selección de los datos: geomorfología, geología, vegetación, uso de la tierra, clima y pendiente bajo el criterio de susceptibilidad a la erosión. Una vez seleccionados los datos se procedió a evaluarlos a través del proceso de ponderación de variables, donde el peso más alto es asignado a aquellos parámetros que por sus características contribuyen al desencadenamiento de los procesos erosivos, mientras que aquellos que de alguna u otra forma no repercuten drásticamente en la estabilidad de los suelos se le asignó un peso bajo.

Una vez ponderados los atributos, se seleccionan los datos del sistema y posteriormente se proceda la unión de cada una de la cobertura a través de una secuencia de instrucciones con el comando "UNION". La siguiente fase a cumplir es la elaboración el programa, mediante principios y técnicas similares a las estructuras de programación: Basic. Cobol y Fortran. El programa es ejecutado y evalúa los valores de atributo correspondientes.

El resultado de este proceso es un mapa producto de la unión donde cada unidad espacial está definida por un peso total, que no es más que el grado de susceptibilidad a la erosión. Los resultados son validados principalmente a

través de una verificación de campo. Esta validación determina la necesidad o no de evaluar cada una de las fases cumplidas, hasta detectar la presencia de anomalías. Una vez aprobado el modelo, se diseñaron las salidas cartográficas a través de un módulo del sistema donde se determinan la leyenda, los signos y símbolos convencionales a utilizar, para representar en el mapa los diferentes grados de potencial de erosión, así como de su distribución espacial en el área de estudio.

Del desarrollo de este trabajo, podemos afirmar que los SIG son una herramienta útil, la brindar la posibilidad de manipular y procesar un gran cúmulo de datos geográficos en forma rápida, eficiente y precisa, ofreciendo al usuario un abanico de posibilidades en el campo de las aplicaciones, lo cual fue comprobado en gran medida a través de éxito alcanzado en la elaboración del modelo antes descrito, destacando que este se constituye en una buena aproximación a la realidad.

INTRODUCCION

El estudio de la Geografía esta atravesando momentos de cambio revolucionarios con el advenimiento de mejores y más integrales formas de medir el ambiente, en este sentido los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se convierten en una herramienta fundamental que marca un hito en los estudios geográficos al brindar la posibilidad de recopilación, almacenamiento, análisis y presentación de información geográfica en forma automatizada.

Objetivo: como objetivo del trabajo se intenta mostrar la secuencia metodológica seguida de la aplicación de un SIG, utilizando para ello un Software (programa) desarrollado por el Environmental Systems Research Institute (ESRI), denominado ARC/INFO, para definir un modelo de potencial de erosión, a escala 1: 100 000, con la finalidad de medir la susceptibilidad a la erosión de las diferentes unidades espaciales de la cuenca del Lago de Valencia; área de gran prioridad nacional debido a la problemática espacial actual producto de las actividades que aquí se desarrollan ha repercutido directamente con el deterioro de los recursos naturales, de allí surge la necesidad de desarrollar el modelo de Potencial de Erosión.

Localización Geográfica: La cuenca del Lago de Valencia ocupa gran parte de los Estados de Aragua y Carabobo (Ver Figura 1), en ella se asientan centros urbanos de gran importancia ubicados a lo largo del eje vial Tejerías-Valencia-Tinaquillo el cual atraviesa la cuenca por la zona norte del lago. La cuenca del Lago de Valencia se localiza en la parte centro- norte del país, limitada por las siguientes coordenadas geográficas 67°30'33" y 68°30'00" de longitud oeste y 10° y 10°22'00" de latitud norte, ubicada en la región central del país, entre las serranías del litoral y del Interior (ver Figura 2), pertenece al sistema de la Costa y ocupa una superficie de la aproximadamente 3 000 Km².

Modelo de Potencia de Erosión: Para definir el modelo se cumplieron una serie de fases secuenciales, (ver figura 3) dentro de las cuales, tenemos la selección de datos: geomorfológicos, geología, vegetación, uso de la tierra, clima y pendiente bajo criterio de susceptibilidad de erosión. Una vez

seleccionados los datos se procedió a evaluarlos a través de proceso de ponderación de variables donde el peso más alto es designando a aquellos parámetros que por sus características contribuyen al desencadenamiento de los procesos erosivos, mientras que aquellos que de alguna forma no repercuten drásticamente en la estabilidad de los suelos se les asigno un peso bajo (véase cuadro 1).

Una vez ponderado los atributos, se seleccionan los datos del sistema y posteriormente se procede a la unión de cada una de las coberturas a través de una secuencia de instrucciones con el comando "Unión".

La siguiente fase a cumplir en la elaboración del programa, mediante principios y técnicas similares a las estructuras de programación: Basic, Cobol y Fortran. El programa es ejecutado y evalúa los valores de los atributos asignados los pesos correspondientes (véase cuadro 2). El resultado de este procesos es un mapa producto de la unión donde cada unidad espacial está definida por un peso total, que no es más que el grado de susceptibilidad de la erosión. Los resultados son validados principalmente a través de una verificación de campo. Esta validación determina la necesidad o no de evaluar cada una de las fases cumplidas, hasta detectar la presencia de anomalías. Una vez probado el modelo se diseñaron las salidas cartográficas a través de un subprograma del sistema donde se determinan la leyenda, los signos y símbolos convencionales a utilizar para representar en el mapa los diferentes grados de potencial, así como su distribución espacial en el área de estudio.

Discusión de los Resultados: Con en análisis de los resultados se pueden afirmar que el modelo de potencial de Erosión para la Cuenca del Lago de Valencia, Permitió evaluar aproximadamente 2 282 Km² que representa el 73% del área total, el 27% restante corresponde a los cuerpos de agua y a los centros poblados, ambos fueron extraídos del modelo. La figura 4 ilustra la superficie que ocupa cada una de las clases presentes en el modelo y el porcentaje que representa con respecto al área evaluada.

El mapa o modelo (ver Figura 5), muestra una correlación con la fisiografía y la geología esquistosa, fallada, con anticlinales y sinclinales favorables al desgaste erosivo, abrupta y de fuertes pendientes, localizando en la vertiente norte, la cual es cartografiada con una proporción de polígonos con potenciales altos y medios. Mientras que en la vertiente sur la estructura anticlinal dominante, también fallada pero con una litología variable, tiene menores elevaciones y menor longitud de las pendientes, se presentan polígonos con potencial medio de erosión. Hacia el sector plano predominan los rangos de potencial bajo y muy bajo.

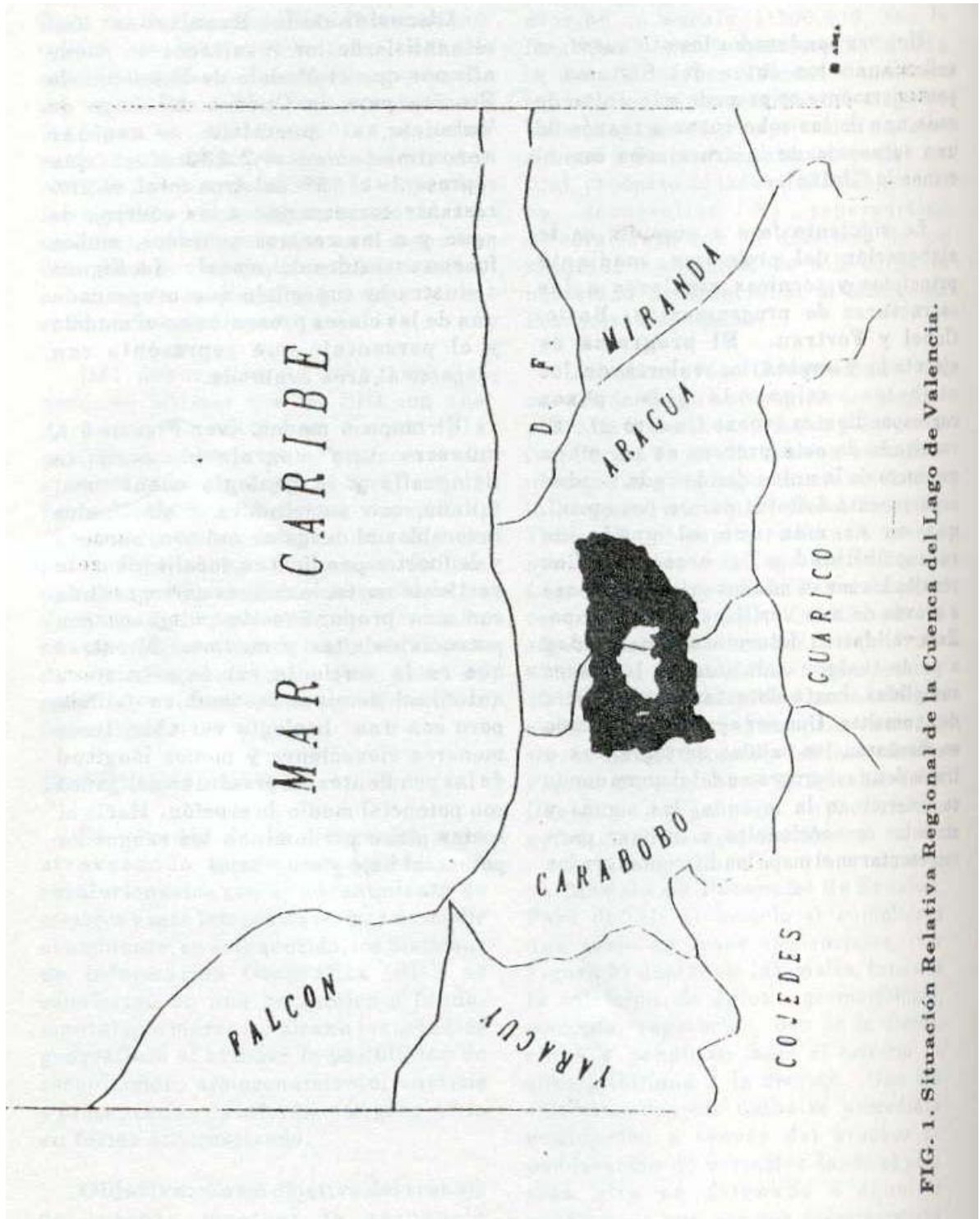


FIG. 1. Situación Relativa Regional de la Cuenca del Lago de Valencia.

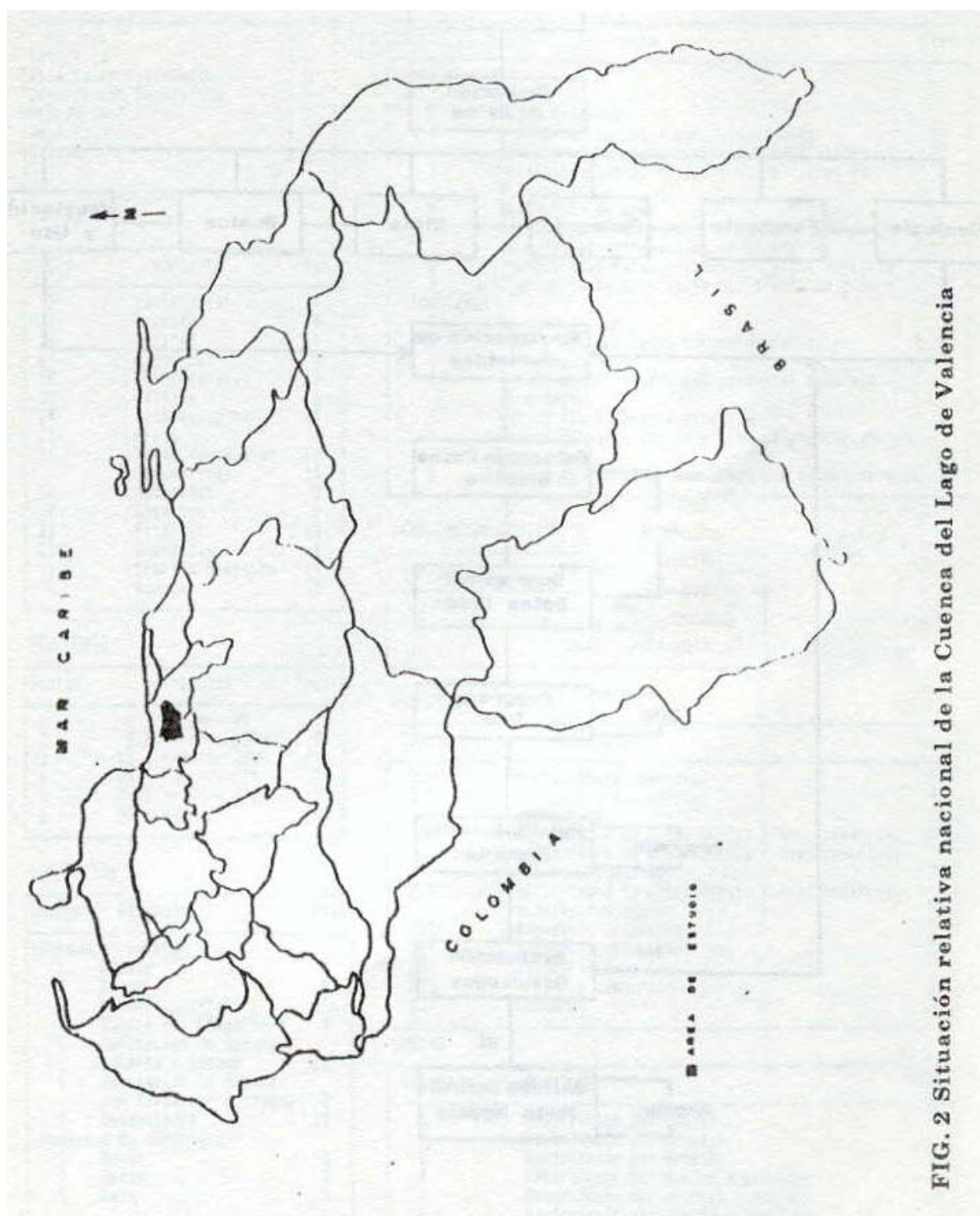


FIG. 2 Situación relativa nacional de la Cuenca del Lago de Valencia

Figura 3

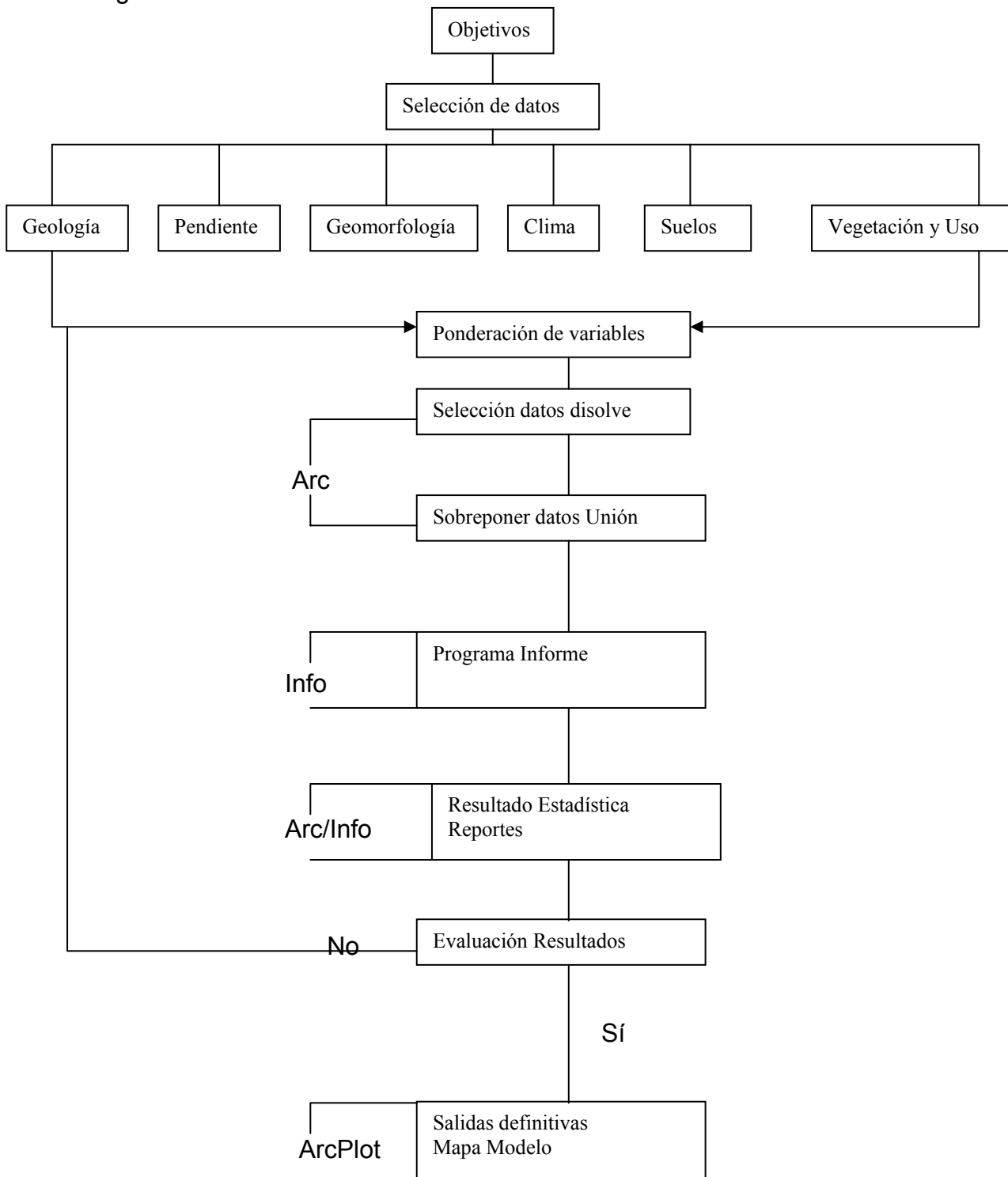


FIG. 3 Diagrama que ilustra la Metodología a seguir en el Modelo Potencial de Erosión.

**CUADRO N°1
PONDERACION DE VARIABLES UTILIZADAS ENB EL MODELO DE
EROSION**

Litología	16
Pendiente	16
Balance morfodinámico	11
Degradación específica	15
Uso de la tierra	14
Vegetación	16
Suelos	12
	100%

LITOLOGIA

C	Atributos	Peso
5	Peridotitas	4
3	Dioritas	4
16	Lutitas	15
17	Areniscas	4
19	Conglomerados	15
20	Calizas	6
24	Micaesquistos	15
25	Gneis	4
31	Rocas residuales	14
	Serpentinas	15
14	Metatobas	9
9	Basaltos	4
22	Pizarras	15
23	Cuarcitas	4
1	Granito Gneisico	14
4	Gabros	15

PENDIENTE

Códigos	Atributos	Peso
1	0-----8 %	3
2	8.1-----15 %	5
3	15.1-----25 %	11
4	25.1-----35 %	13
5	35.1-----50 %	15
6	50 y más	16

VEGETACION

Códigos	Atributos	Peso
Forestación vegetal		
1	Bosque	3
2	Matorral	6
3	Sabana abierta	11
4	Sabana con chaparro	9
5	Asociación de sabana abierta y bosque	10
6	Asociación de sabana con chaparros y bosque	8
7	Descubierto	15
Densidad de cobertura		
1	Denso	-3
2	Medio	3
3	Ralo	5

Códigos	Atributos	Peso
Tipos de medios		
Activo		
0	No corresponde	
1	Erosión de surcos y caracaves locales	10
2	Erosión en surcos y caracaves generalizadas	12
3	Profundización de entalles torrenciales ya existentes	8
4	Movimiento de masa	12
5	Movimiento de masa asociado a profundización de entalles torrenciales ya existentes	11
6	Inundaciones estacionales por largos períodos	8
7	Transporte de materiales por efecto de cleaje	7
Inactivo		
0	No corresponde	
1	Medios estabilizados Por potencial alto de erosión	10
2	Medios estabilizados por potencial moderado de erosión	7
3	Medios aparentemente estables	2
4	Medios estables con potencial de inundación y/o desborde	6
5	Medios estables con problemas por exceso de agua	2

DEGRADACION ESPECIFICA

Códigos	Atributos	Peso
1	Erosión débil	2
2	Erosión media	8
3	Erosión alta	15

USO DE LA TIERRA

Códigos	Atributos	Peso
217	Horticultura comercial	7
218	Fruticultura comercial	9
219	Plantación	2
220	Agricultura de subsistencia y seri- comercial	12
221	Agricultura de subsistencia y seri- comercial conucos laguneros	7
222	Agricultura de subsistencia y seri- comercial huertas familiares	2
223	Ganadería intensiva	2
224	Ganadería semi- intensiva	9
225	Ganadería extensiva	13
226	Agrícola combinado	5
227	Canteras	13

SUELOS

Códigos	Atributos	Peso
1	Restricción por suelos	2
2	Restricción por drenaje	5
3	Restricción por erosión	10
4	Restricción por suelos y erosión	12
5	Restricción por erosión y suelos	12
6	Restricción por suelos y drenaje	10
7	Restricción por drenaje y suelos	7

**CUADRO N° 2
DATOS UTILIZADOS PARA EL MODELO Y SU DESCRIPCION DENTRO DE
LA BASE DE DATOS**

VARIABLE	NOMBRE	ATRIBUTO	NOMBRE	LONG	TIPO
Vegetación	VU	-Formación vegetal -densidad de cobertura	FOR- VEG DENSIDAD	2 1	1 1
Uso de la tierra	VU	-tipo de uso categoría de uso	TIP- U CAT- U	1 2	1 1
Pendiente	RANGO	-Rango de pendiente	RANGO	1	1
Geomorfología	GEO	-Medios -Tipos de medios	MEDIOS T-M	1 1	1 1
Geología	LIT	-Litología	LIT	4	1
Suelos	SUELO	-Restricción dominante	R- D	1	1
Clima	DEGRA- UTM	-Degradación específica	D- E	1	1

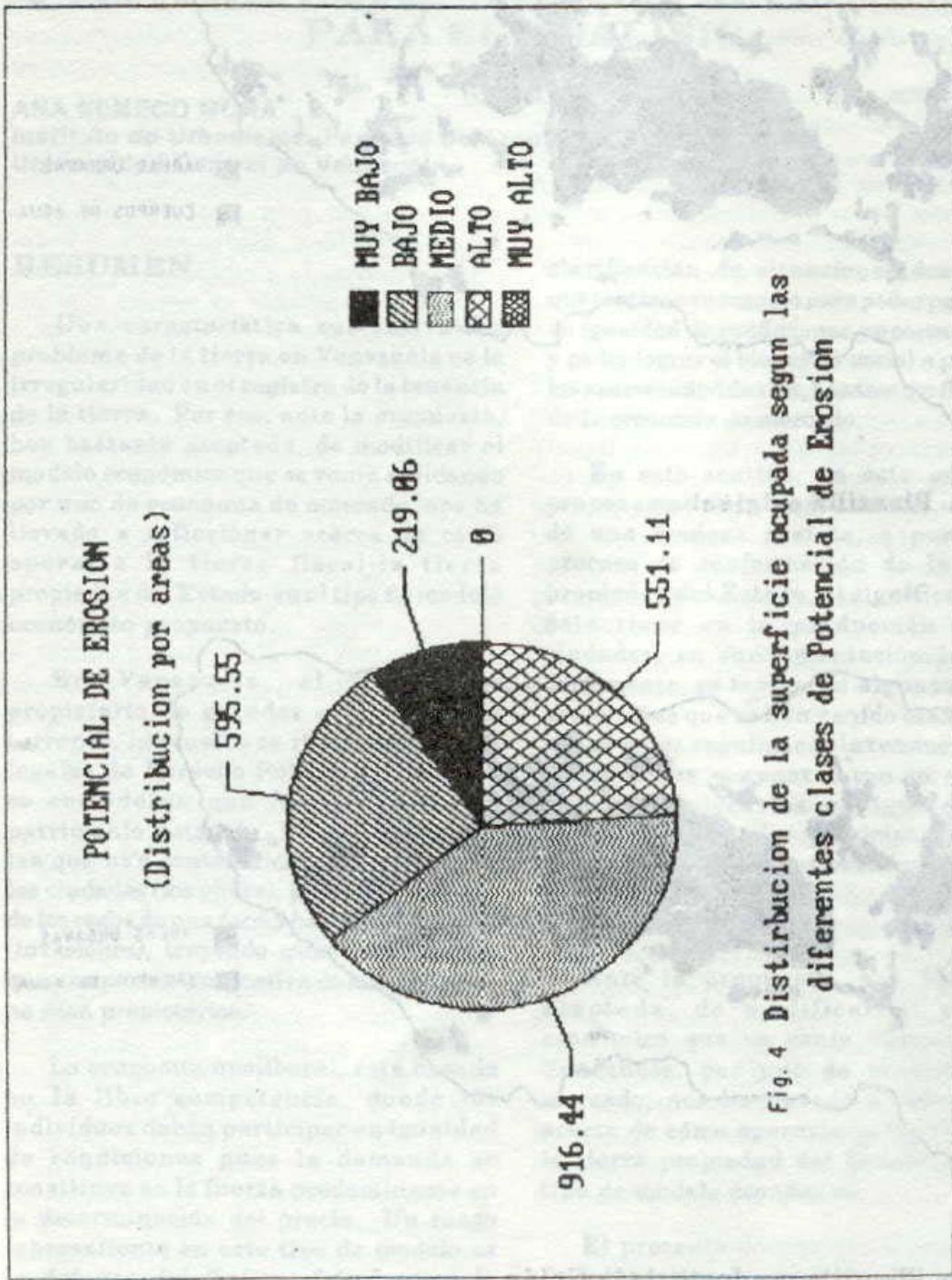


Fig. 4 Distribucion de la superficie ocupada segun las diferentes clases de Potencial de Erosion

FIG. 4 Distribución de la superficie ocupada según las diferentes clases de Potencial de Erosión



Fig. 5a. Plantilla original



FIG. 5b. Plantilla producto de la Unión