

ALIO-INFORMS Joint International Meeting

June 6-9, 2010 Buenos Aires, Argentina

OR for Developing Countries in Environment and Energy
Cluster: OR for Development and Developing Countries

A DECISION SUPPORT SOFTWARE FOR DESIGNING URUGUAY'S PROTECTED AREAS NETWORK

**Alvaro Soutullo,
Lucía Bartesaghi,
Héctor Cancela,
Natalia Chiaro,
Martín González,
Miguel Ponce de León**



Background

Uruguay is creating its national system of protected areas.

A key step in this process is to identify a network of sites that may allow it to fulfill its biodiversity conservation goals at a minimum cost in terms of percentage of the country within protected areas.

This process requires:

- To identify what is protected within extant reserves and where new protected areas are to be created to fulfill outstanding goals
- To evaluate the status of biodiversity within those sites and the feasibility of creating a protected area in each one, given socioeconomic constraints
- To create and manage these new reserves

This presentation is restricted to stage 1: identifying where new reserves should be created

Project overview

Participants: SNAP - DINAMA - MVOTMA
Facultad de Ingeniería, UR
Funding by UNDP

Objective: develop a decision support software that uses information of the geographic distribution of the biodiversity components (species, ecosystems, landscapes) that are to be represented in the network, in order to achieve certain goals:

1. Identify the minimum number of planning units where new protected areas should be created in order to fulfil the representation goals with minimum “cost”.
2. Identify a set of alternative optimal networks.
3. Select one of these network on the basis of socio-economic data.
4. Suggest an implementation schedule: the temporal sequence in which these sites should be converted in nature reserves, given their relative contribution to fulfil the system goals, and the likelihood of “loosing” these sites if they are not protected soon.



● Capitales departamentales

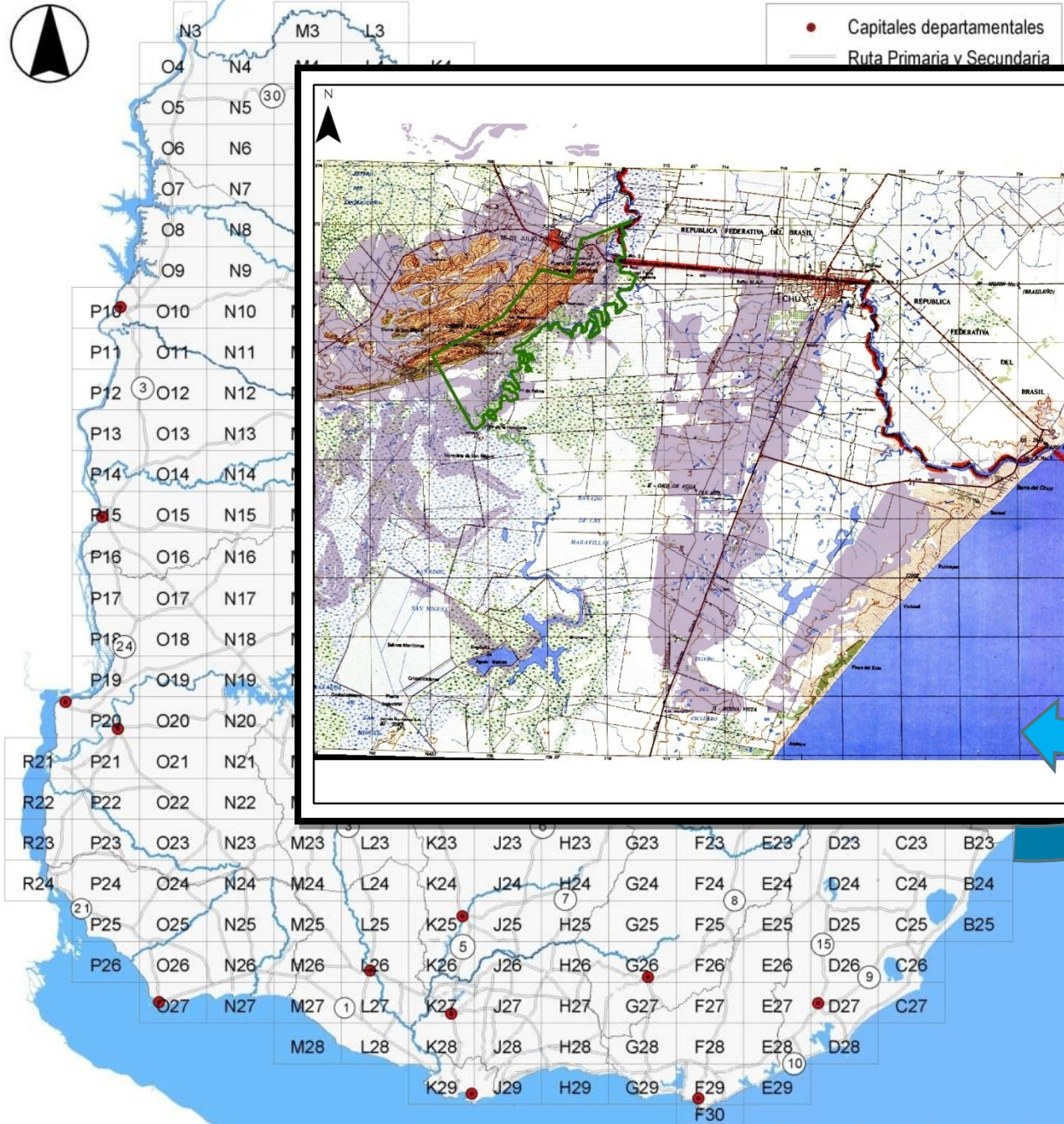
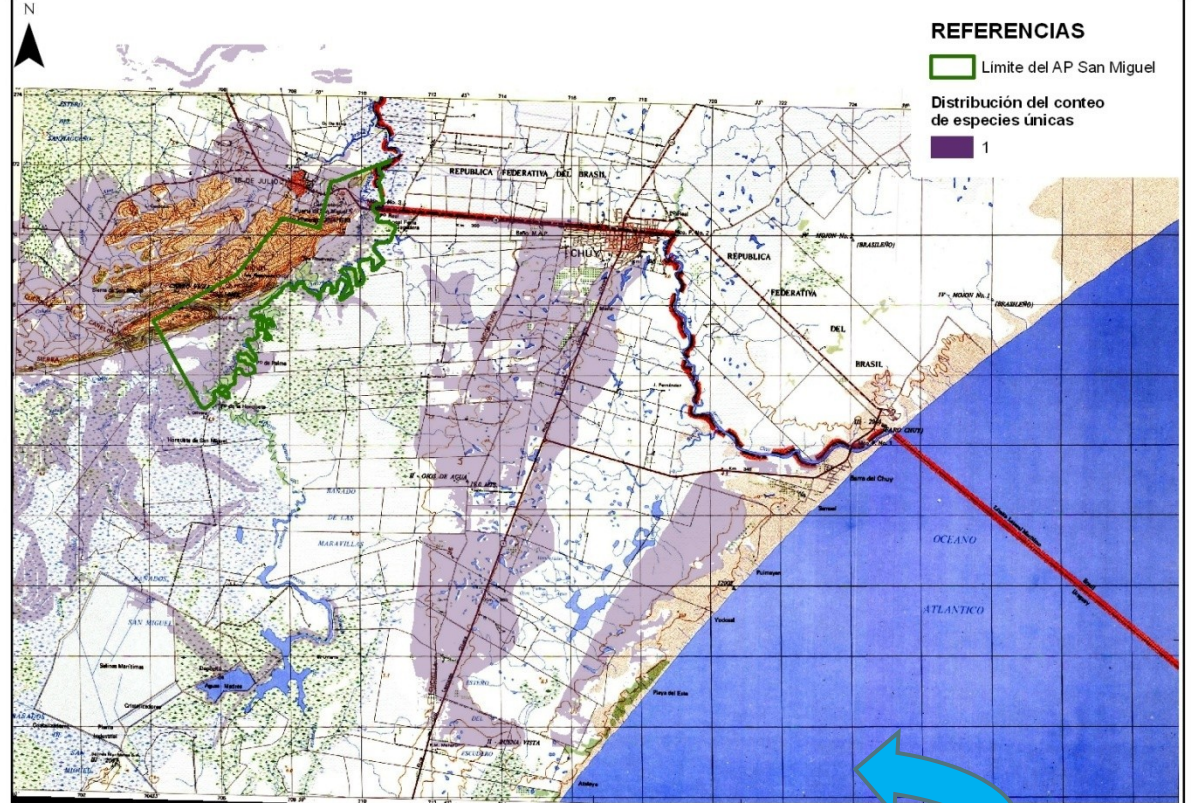
— Ruta Primaria v Secundaria

REFERENCIAS

▭ Limite del AP San Miguel

Distribución del conteo de especies únicas

■ 1






P10	O10	N10	
P11	O11	N11	
P12	O12	N12	
P13	O13	N13	
P14	O14	N14	
P15	O15	N15	
P16	O16	N16	
P17	O17	N17	
P18	O18	N18	
P19	O19	N19	
P20	O20	N20	
R21	P21	O21	N21
R22	P22	O22	N22
R23	P23	O23	N23
R24	P24	O24	N24
P25	O25	N25	
P26	O26	N26	
P27	N27		

M23	L23	K23	J23	H23	G23	F23	E23	D23	C23	B23
M24	L24	K24	J24	H24	G24	F24	E24	D24	C24	B24
M25	L25	K25	J25	H25	G25	F25	E25	D25	C25	B25
M26	L26	K26	J26	H26	G26	F26	E26	D26	C26	B26
M27	L27	K27	J27	H27	G27	F27	E27	D27	C27	B27
M28	L28	K28	J28	H28	G28	F28	E28	D28	C28	B28
M29	L29	K29	J29	H29	G29	F29	E29	D29	C29	B29
M30	L30	K30	J30	H30	G30	F30	E30	D30	C30	B30

Datos iniciales para el cálculo



Seleccione una matriz de biodiversidad

NOMBRE
>> matriz_biodiversidad_07122009.dbf

 Editar
 Guardar como...
 Eliminar

Se encontraron 120 elementos NO FACTIBLES en la matriz: matriz_biodiversidad_07122009.dbf

Estadísticas sobre la matriz seleccionada

Cantidad de celdas: 302
 Cantidad de elementos prioritarios: 1089
 Cantidad de elementos prioritarios conflictivos: 210
 Cantidad de elementos prioritarios sin cobertura: 1089
 Reporte PDF
 Reporte XLS

Elementos prioritarios descartados

CODIGO	NOMBRE
ACM_SERRAT	Acmella serratifolia
ANGELPHYTU	Angelphytum arnottii
AST_DISTIN	Astragalus distinens
AXO_PURPUS	Axonopus purpusii
BOL_ROBUST	Bolboschoenus robus...
BUT_CAPITA	Butia capitata
CAR_DISTEM	Carex distenta





Celdas descartadas





CELDA





Áreas Protegidas existentes

CELDA





 Calcular

Resultados obtenidos

FECHA	CELDAS TOTALES	CELDAS ND	MINIMO	REDES	NO DOMINADAS	ELEM. DESC.	CELDAS DESC.	CELDAS APE
07/12/2009 13:12	74	73	68	10	6	120	0	31
07/12/2009 13:14	97	94	89	10	3	120	0	0
08/12/2009 15:18	70	64	48	886	38	157	0	31

Exportar Matriz
 Eliminar corrida
 TRABAJAR CON SOLUCIÓN >>

I , zonas del país; J especies y ambientes a preservar

x_i selección de la zona $i \in I$

a_{ij} presencia o ausencia de la especie j en el área i .

$$\min \sum_i x_i \tag{1}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_i a_{ij} x_i \geq 1 \tag{2}$$

$$x_i \in \{0, 1\} \tag{3}$$

$$\tag{4}$$

Group	Nb. elements
Amphibians	16
Birds	53
Mammals	26
Fishes	17
Reptiles	30
Molluscs	68
Flower plants	686
Ferns	40
Ecosystems	32
Landscapes	52

Redes alternativas no dominadas

ID	CELDA QUE COMPONEN LA SOLUCIÓN	FACTIBILIDAD	NATURALIDAD	VULNERABILIDAD	IRREPLAZABILIDAD	COBERTURA ADICIONAL
2	C14,C19,C21,D15,E12,E14,F26,F29,G28,G29,H11,H	0	17	14	35	143
3	C14,C19,C21,D15,E12,					
6	C14,C19,C21,D15,E12,					
>> 7	C14,C19,D15,D21,E12,					
11	C14,C19,C21,D15,E12,					
12	B17,C14,C20,D15,E12,					
13	B17,C14,C20,D15,E12,					

Análisis por área

CELDA	IRREPLAZABILIDAD
C14	1
C19	0,583
D15	1
D21	0,083
E12	1
E14	1
F26	1
F30	0,25
G28	1
G29	1
H11	1
H7	1
H8	1
H9	1
J11	0,5
J29	0,5
K11	1
K12	0,75
K5	1
L15	1
L24	1
L4	0,833

Factores generados

	FACTIBILIDAD	NATURALIDAD	VULNERABILIDAD	IRREPLAZABILIDAD	COBERTURA ADICIONAL
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	0,75	0	0	0	0,25
<input checked="" type="checkbox"/>	0,75	0	0	0,25	0
<input checked="" type="checkbox"/>	0,75	0	0,25	0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	0,75	0,25	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0	0	0	0,5
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0	0	0,25	0,25
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0	0	0,5	0
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0	0,25	0	0,25
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0	0,25	0,25	0
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0	0,5	0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0,25	0	0	0,25
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0,25	0	0,25	0
<input checked="" type="checkbox"/>	0,5	0,25	0,25	0	0

Ingresar Ponderaciones

Ingresar Filtros

Cantidad de primeros lugares

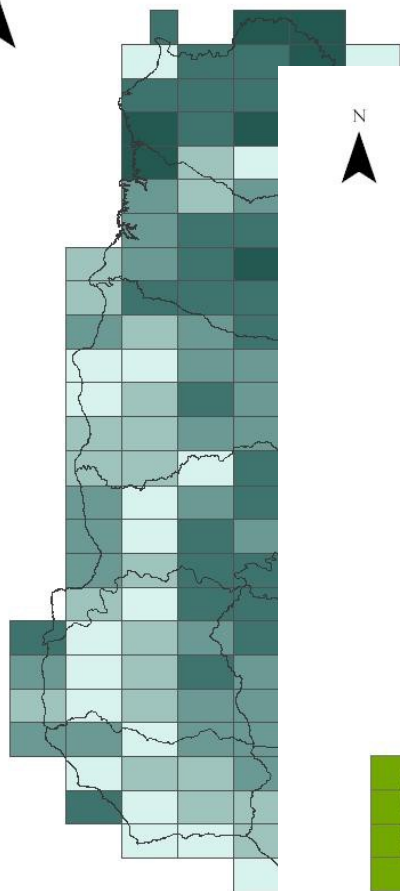
Calcular

Seleccionar todos

Soluciones encontradas

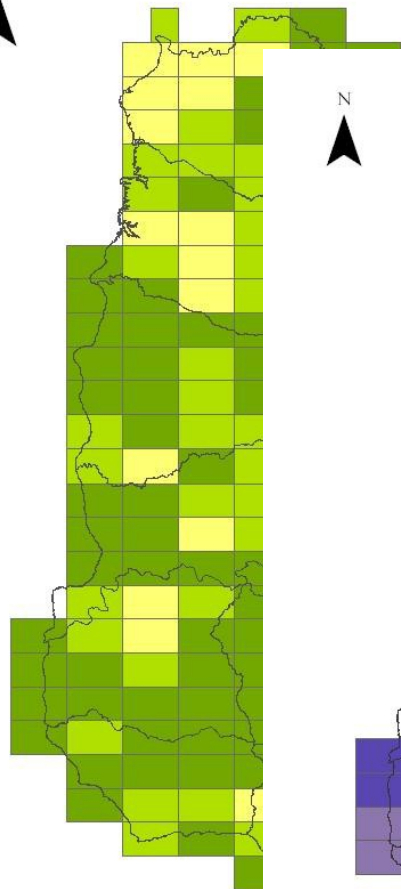
ID	CELDA QUE COMPONEN LA SOLUCIÓN	FACTIBILIDAD	NATURALIDAD	VULNERABILIDAD	IRREPLAZABILIDAD	COBERTURA ADICIONAL	VECES
>> 79	C16,C18,C21,E14,E17,F29,F30,G28,...	25	17	15	44	182	
195	C16,C18,C21,E14,E16,F29,F30,G28,...	25	16	17	41	181	
201	C16,C18,C21,E14,E16,F29,F30,G28,...	24	16	16	42	179	
297	C16,C18,C21,E14,E17,F26,F29,F30,...	27	17	18	44	189	
303	C16,C18,C21,E14,E17,F26,F29,F30,...	26	17	17	45	186	
304	C16,C18,C21,D16,E14,E17,F26,F29,...	28	17	19	43	187	
316	C16,C18,C21,E14,E17,F29,F30,G28,...	26	18	16	43	183	
320	C16,C18,C21,E14,E17,F29,F30,G28,...	26	18	15	43	181	
334	C16,C18,C21,E14,E17,F26,F29,F30,...	27	19	18	43	177	
338	C16,C18,C21,E14,E17,F26,F29,F30,...	27	19	17	43	175	
355	C16,C18,C21,D16,E14,E17,F29,F30,...	27	17	17	42	182	
369	C16,C18,C21,D16,E14,E17,F29,F30,...	27	18	18	42	179	
373	C16,C18,C21,D16,E14,E17,F29,F30,...	27	18	17	42	178	
389	C16,C18,C21,D16,E14,E17,F26,F29,...	28	17	18	43	178	
396	C16,C18,C21,D16,E14,E17,F26,F29,...	28	18	19	43	175	

TRABAJAR CON SOLUCIÓN >>



% de naturalidad

0.28 - 0.50



Índice de presión

Índice de factibilidad

- 10.000 - 25
- 25.001 - 50
- 50.001 - 75
- 75.001 - 85
- 85.001 - 100

0 25 50 100 Km

0 25 50 100 Km

0 25 50 100 Km

Indices de factibilidad, naturalidad, vulnerabilidad, irremplazabilidad, cobertura adicional.

$$\max \sum_i f_i x_i \quad (5)$$

$$\max \sum_i n_i x_i \quad (6)$$

$$\min \sum_i v_i x_i \quad (7)$$

$$\min \sum_i r_i x_i \quad (8)$$

$$\max \sum_i c_i x_i \quad (9)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_i a_{ij} x_i \geq 1 \quad (10)$$

$$\sum_i x_i = k^* \quad (11)$$

$$x_i \in \{0, 1\} \quad (12)$$

$$(13)$$

Solución seleccionada

POS	CELDA	DET	IRREMPLAZABILIDAD	COMPLEMENTARI...	VULNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	VECES
	B17	🔍	0,417	0,024	3	0	14
	C14	🔍	1	0,102	5	0	1
	C20	🔍	0,417	0,02	3	0	13
	D15	🔍	1	0,065	3	0	1
	E12	🔍	1	0,016	1	0	6
	E14	🔍	1	0,02	5	0	1
	F26	🔍	1	0,032	2	0	1
	F29	🔍	0,75	0,049	4	0	1
	G28	🔍	1	0,049	5	0	1
	G29	🔍	1	0,065	5	0	1
	H11	🔍	1	0,077	3	0	1
	H13	🔍	0,5	0,016	5	0	1
	H29	🔍	0,5	0,032	5	0	1
	H7	🔍	1	0,094	4	0	1
	H8	🔍	1	0,203	1	0	24

Calcular factores de ponderación

	Min.	Max.	Inc.
Irremplazabilidad	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.25"/>
Complementaridad	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.25"/>
Vulnerabilidad	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.25"/>
Factibilidad	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.25"/>

Utilizar valores mínimos

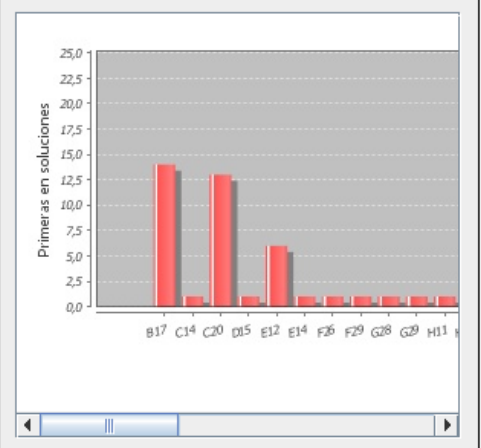
Cantidad de primeros lugares

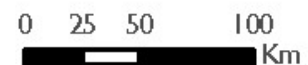
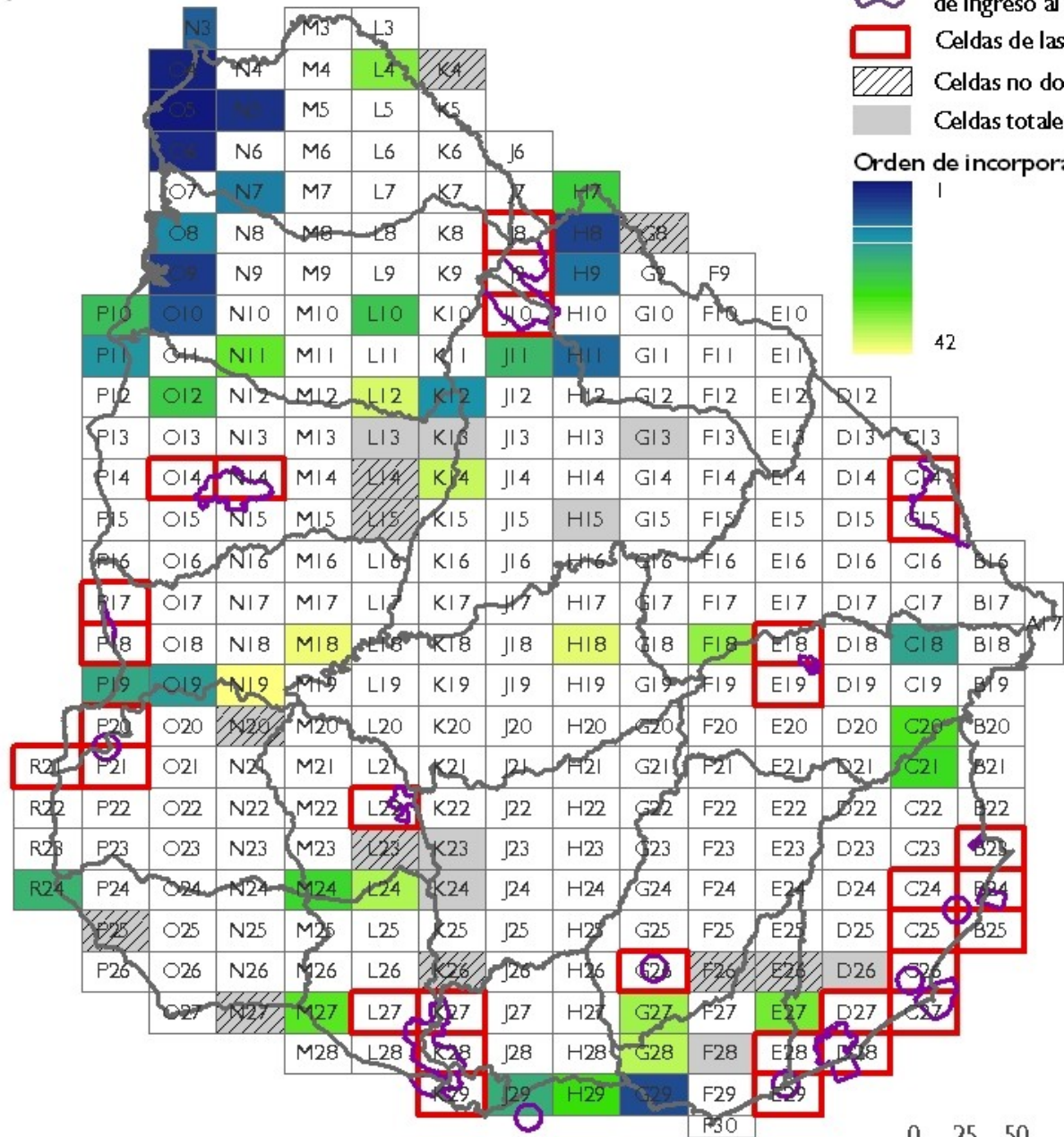
Factores generados

	IRREMPLAZABILIDAD	COMPLEMENTARIDAD	VULNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	ORDEN
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	B17,C14,C2...
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0,25	0,75	E12,H8,K12,...
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0,5	0,5	E12,H8,K12,...
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0,75	0,25	E12,H8,K12,...
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	1	0	E12,H8,K12,...
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,25	0	0,75	H8,O5,O4,O6
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,25	0,25	0,5	H8,O4,N4
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,25	0,5	0,25	H8,O4,N4
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,25	0,75	0	H8,O4,N4
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,5	0	0,5	H8,O5,O4,O6
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,5	0,25	0,25	H8,O4,N4
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,5	0,5	0	H8,O4,N4
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,75	0	0,25	H8,O5,O4,O6
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,75	0,25	0	H8,O4,N4
<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	0	0	H8,O5,O4,O6

Seleccionar todos

Histograma





Acerca de ...



Aplicación Java - SNAP Versión 1.0
Facultad de Ingeniería - UDELAR - Año 2009



Este software fue elaborado en el marco del Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay (URU/06/G34), ejecutado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, con la cooperación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, el Fondo Francés para el Medio Ambiente y la cooperación española a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y el Organismo Autónomo Parques Nacionales de España.

Los contenidos del documento no reflejan necesariamente la opinión de las instituciones que apoyan o en cuyo marco se realiza el Proyecto.

Comentarios al producto pueden enviarse por correo electrónico, fax o personalmente a las direcciones del Proyecto.

Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (URU/06/G34)

DINAMA
Galicia 1133
Montevideo, Uruguay
Tel/fax + 598 2 9170710 int. 4200
Correo electrónico: secretaria@snap.gub.uy
Sitio web: www.snap.gub.uy



Cerrar