

RELEVAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE TIERRAS PARA LA PLANIFICACIÓN DE USO SUSTENTABLE EN EL VALLE MEDIO DEL RÍO CHUBUT MEDIANTE EL USO DE IMÁGENES SATELITALES

Llanos, Erica; Rimoldi, Pablo y Luque, Jorge
Estación Experimental Agropecuaria Inta Chubut.
erillanos@chubut.inta.gov.ar

Casilla de Correo n° 88 (9100) Trelew - Pcia. del Chubut Teléfono 02965-446658

Introducción

En el marco del Proyecto de Desarrollo del Valle Medio del Río Chubut, 24 empresas, pequeñas y medianas, vienen trabajando en la búsqueda de alternativas de complementación con áreas de regadío y diversificación agrícola tanto para el auto consumo como para la mejora de la rentabilidad de dichas empresas. Como uno de los logros relevantes se puede destacar el grado de organización que han alcanzado, formando la Asociación de Productores Agropecuarios del Vamerch, en 1999.

En el aspecto tecnológico se han logrado interesantes desarrollos en orden de adaptar tecnología para la confección de reservas mediante silo de maíz, producción de papa semilla, cultivo de zapallo y forestación, siempre con el apoyo del PAN (PRODESAR / INTA-GTZ).

Muchas de estas alternativas, así como otras que están en proceso de experimentación adaptativa, requieren del replanteo de las chacras actuales y el incremento de las áreas regadas para lograr una escala deseable. La legislación de creación de un área protegida para la producción de papa semilla conseguida por la Asociación en 2003, movilizará el interés de inversores en la puesta en valor de tierras en el valle. Ello plantea una complejidad que deberá ser tenida en cuenta:

- a) La elección de tierras de bajo potencial para la sistematización es el principal motivo de fracaso, dado el nivel de inversión requerida y el retorno limitado que se obtendrá, máxime considerando los altos costos operativos del riego que se practica en el área.
- b) La sistematización de tierras y la producción agrícola están tomando una envergadura en condiciones ya de provocar consecuencias indeseables en el ambiente. Este impacto debe ser evaluado y adoptar las medidas tendientes a minimizarlo.

El objetivo de la propuesta de intervención es promover y acompañar el desarrollo de nuevas áreas de regadío en el Valle Medio del río Chubut mediante una adecuada contención técnica y la instalación de principios de manejo integrado y sustentable de la producción.

El objetivo específico del trabajo ha sido el relevamiento y selección de posibles nuevas áreas de producción bajo riego, reconocimiento de las posibles limitantes edáficas y la clasificación utilitaria de aptitud para agricultura bajo riego en 12 empresas vinculadas a la Asociación de Productores Vamerch con extensión en un futuro inmediato a otros establecimientos.

Materiales y métodos.

El área de trabajo se ubica en el Centro Norte de la provincia. del Chubut, entre los paralelos (Sur) 43° 30' y 44°, y los meridianos (Oeste) 67° y 70°. La temperatura media anual es de 11.3 °C, y la precipitación promedio es de 150 mm anuales.

La disponibilidad de agua de calidad apropiada no es hoy un factor limitante, siendo la única fuente de provisión actual y factible la del río Chubut (*Cuadro n° 1*).

Cuadro n° 1. Composición química de las aguas del río Chubut.

C.E. (dS/m)	Cationes (mmol/L)				Aniones (mmol/L)			RAS	pH	Clasificación
	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	CO ₃ H ⁻			
0,43	1,7	1,8	0,8	0,02	2,1	1,6	0,7	1,47	7,5	C2S1

En reconocimientos previos (*Inta 1990; Irrisarri 1988; Luque et al 2000*), las principales limitaciones encontradas han sido: a) suelos pobres en materia orgánica y en Nitrógeno y b) Paulatina compactación superficial a medida que estos suelos son regados y utilizados, atribuyéndose este problema a la limitante anterior sumado a la mayor fracción de limo que contienen los depósitos aluviales más antiguos.

Conociendo el potencial de la zona y la necesidad de contar con información cartográfica – temática se planteo el uso de la teledetección espacial entendida esta como la técnica que permite obtener información de los objetos que se encuentran sobre la superficie terrestre y su posterior procesamiento. La misma se ha convertido en una valiosa herramienta que permite un mejor conocimiento del área de estudio, abundante información digital y a partir del procesamiento de los datos que obtenemos de las imágenes satelitales podemos contar con el desarrollo de una metodología que de ninguna manera suprime el trabajo de campo si no que lo hace mas ágil.

Otra de las herramientas utilizadas y que aportan una valiosa alternativa en cuanto al manejo de la información necesaria para la ejecución de un trabajo de investigación son los SIG que se desarrollan a partir del análisis de los procesos realizados sobre las imágenes satelitales y toda aquella información que resulta de la actividad a campo captadas por los geoposicionadores.

La secuencia de trabajo ha sido la siguiente:

- 1-Georreferenciación y rectificación de imágenes satelitales Landsat con el sistema de proyección Transverse Mercator.
- 2-Recorte de cada una de las áreas de producción para luego proceder a una clasificación no supervisada mediante el método isodata, con un total de 30 clases para cada una de las áreas.
- 3-Interpretación visual de los resultados arrojados por dicha clasificación y se agruparon las clases de acuerdo a los diferentes ambientes. El resultado de dicha clasificación es un mapa temático.
- 4- Se recorrieron los ambientes mas prometedoros como futuras áreas bajo riego y se realizaron las observaciones de campo
- 5- Apertura de calicatas, su descripción, muestreo de horizontes

6- Lecturas de georreferenciación, clasificadas en:

a.- *Muestreo*: Se refiere a cada calicata descrita y muestreada, como así también a los pozos de chequeo.

b.- *Alambres*: alambradas perimetrales de la propiedad y divisorias entre cuadros.

c.- *Infraestructura*: Casa patronal, puestos, quintas hortícolas, tomas de agua en el río)

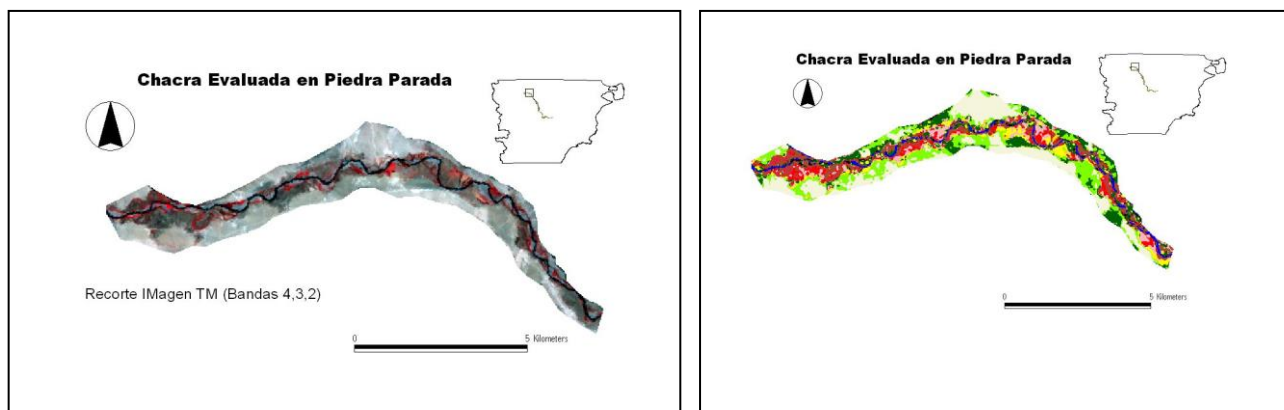
d.- *Referencias edáficas*: Límites entre ambientes, ambientes no muestreados, características específicas tales como sitios con severas manifestaciones de erosión, antiguos brazos de río o meandros.

e.- *Caminos*: Rutas provinciales adyacentes a cada propiedad relevada.

7- Se superpusieron las capas de información, que incluyó:

a) Ubicación de los controles y muestreos realizados en el terreno. Geoposicionamiento y ubicación de los límites físicos de las chacras y de la ubicación de los potreros a sistematizar en el futuro (referencias edáficas, límites de la propiedad, muestreos, infraestructura).

b) Diferenciación de ambientes geomorfológicos o unidades de paisaje diferentes (costa de río, valles aluviales, mallines, monte, sierras, etc.).



8- Análisis de suelos en el Laboratorio (pH, salinidad, PSI, textura y permeabilidad).

9- Clasificación de calidad agrícola de cada sector relevado según adopción de la metodología del Bureau of Reclamation evaluando factores de campo y de laboratorio (drenaje, topografía, salinidad, textura, etc (**Cuadro n° 2**). Las propiedades principales que se tuvieron en cuenta para evaluar las tierras fueron: textura del suelo y del subsuelo, profundidad efectiva (hasta donde las raíces progresan sin limitaciones), permeabilidad de las distintas capas, capacidad de retención de humedad aprovechable, topografía del terreno, condiciones de drenaje, salinidad, alcalinidad, pH del suelo, nivel de fertilidad, condiciones de erosión y microrrelieve.

Otras características intrínsecas a la región, y consideradas como severamente limitantes fueron erosión eólica, presencia de limo en superficie lo que da una alta susceptibilidad al encostramiento y al planchado, susceptibilidad al anegamiento por constituir topográficamente un sector bajo con

acumulación de material fino de permeabilidad muy restringida. Y horizonte superficial o subsuperficial de permeabilidad muy restringida y de consistencia muy dura.

Las principales limitantes encontradas fueron:

- Alto contenido en Sodio, especialmente en el horizonte superficial.
- Altos tenores de salinidad.

Cuadro n° 2. Especificaciones y limitaciones generales adoptadas para la caracterización de clases de suelos en el relevamiento del Valle Medio del río Chubut.

Características	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 6
Clasificación de uso	arable			Arable limitada o de uso especial	No arable
Atributo o cualidad	No limitante	Ligera limitación	Moderada limitación	Severa limitación	
Niveles de aptitud para riego	Muy apto	Apto		Marginalmente apto	No apto
Textura	Fr Ar a Fr arc friable	Ar Fr a arcilla muy permeable	Ar Fr a arcilla permeable	Arcillas de permeabilidad restringida	Horizonte superficial arc muy impermeable
Profundidad a la grava (cm)	> 90	60-90	35-60	15-35	En superficie
Salinidad (dS/m)	< 2	2 - 4	4 - 8	10 – 15	> 15
P.S.I. (%)	< 6	6 - 10	10 - 15	15 - 24	> 24
Topografía	Plano ó ligeramente ondulado.	Ligeramente ondulado.	Moderadamente ondulado	Fuertemente ondulado	Topografía quebrada con relieve pronunciado
Presencia de rocas o gravas	Sin rocas o gravas en superficie	Rocas o gravas sueltas que no interfieren	Rocas o gravas que económicamente pueden limpiarse	La abundancia de rocas o gravas especialmente en superficie y	
Erosión hídrica	Libre de erosión	Pequeña erosión controlable	Pequeña erosión pero con cárcavas y controlable	El grado de erosión es de tal magnitud que afecta la posibilidad de uso agrícola	
Nivelación	Suficientemente uniforme. Requiere solo ligeros tratamientos	Moderadas limitaciones. Puede hacerse a costo razonable		Costosas nivelaciones por sectores, pero realizables	La nivelación se realizaría a muy alto costo y con un impacto ambiental severo

- Presencia de limo en superficie lo que da una alta susceptibilidad al encostramiento y planchado, especialmente ante la posibilidad de siembra de pasturas de semilla de pequeño tamaño (por ejemplo alfalfa y tréboles).

10- Procesamiento de la información en gabinete, separación o bien unión de ambientes sobre la imagen procesada (recodificación) por diferenciación o similitud de características.

11-Chacras relevadas y replanificadas para su uso sustentable bajo riego.

Resultados

Si bien aún no se ha terminado de relevar el total de superficie correspondiente a cada clase en cada establecimiento y en todo el Valle Medio, se pueden anticipar los siguientes resultados parciales:

✓ Los materiales originarios son netamente aluviales, con predominio de sedimentos gruesos, y con perfiles muy poco desarrollados y excesivamente a bien drenados.

- ✓La mayoría de los sitios evaluados se han desarrollado sobre terrazas aluviales bajas, surcadas por paleocauces.
- ✓La familia textural predominante en la mayoría de los sitios relevados es gruesa a franco gruesa (arenosa a franco arenosa). Los perfiles se caracterizan por la escasa diferenciación textural de horizontes.
- ✓La sodicidad constituye la mayor limitación de los suelos para la agricultura de regadío. Aunque existe un neto predominio de suelos sin problemas de salinidad ni de sodicidad en los sitios evaluados.
- ✓Existe una buena correlación entre el grado de limitación por salinidad y sodicidad, y la familia textural de cada unidad de paisaje
- ✓La limitante mas extendida y prácticamente la única que presentan los suelos de mejor calidad son la elevada permeabilidad y la escasa retención de humedad.
- ✓La recuperación de los suelos afectados severamente por sales y fundamentalmente por Sodio se estima como muy dificultosa, sino impracticables, dadas fundamentalmente por los costos y la capacidad de retorno a corto y mediano plazo.
- ✓Como prioridad básica previa al inicio de cualquier tipo de explotación bajo riego en el Valle Medio, se requiere de una distribución de agua en forma eficiente.

Conclusiones.

La metodología utilizada, la combinación de la Teledetección con herramientas mas tradicionales permitió desarrollar una propuesta tecnológica para clasificar tierras para riego utilizando como herramienta la teledetección espacial, quien brinda una excelente calidad de datos para agilizar los trabajos de campo y el relevamiento edáfico del mismo. Ello nos permitió evaluar a nivel de detalle áreas promisorias para una futura explotación bajo riego, mejorando sustancialmente la actual economía de ganadería extensiva que predomina en la región. También permitió reconocer las actuales problemáticas edáficas en el marco de la necesidad de intensificar su uso pero dentro de una economía sustentable a largo plazo y sin que impacte inclusive aguas abajo en donde se concentra la mayor cantidad de habitantes de la provincia (el Valle Inferior del río Chubut).

Los suelos que tienen una alta proporción de material de aporte de la meseta circundante, preferentemente areniscas arcillosas rojizas, son los que poseen las mayores limitaciones, especialmente textural y sodicidad, lo que los inhabilita para la agricultura de regadío.

Dentro de los suelos aluviales de la planicie baja existen tierras que son de excelente calidad para los cultivos con mayores posibilidades agroecológicas en esta región (pasturas, alfalfa, papa semilla y maíz).

Bibliografía

- INTA.** 1990. Atlas de suelos de la República Argentina. Módulo Chubut. Escala 1:1.000.000. Proyecto PNUD 85/019. 731 p. Castelar (Pcia. Buenos Aires).
- Irisarri, J. A.** 1988. Estudio de suelos a nivel de reconocimiento con fines de riego en áreas preseleccionadas de la cuenca del río Chubut. Convenio Universidad Nacional del Comahue Consejo federal de inversiones (CFI).
- Luque, Jorge.** 1999. Reconocimiento de suelos con fines de riego en chacras de productores del Grupo Valle Medio I en el marco del Proyecto Cambio Rural. Estación Experimental Agropecuaria INTA Chubut.
- Luque, J; Rimoldi, P.; Amari M. y Berwyn A.** 2000. Características edáficas de un valle natural de la meseta patagónica para la implementación del riego (Valle Medio del río Chubut). XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata.
- Sobral, R y Puentes M. I.** Aplicación de modelos expertos de evaluación de tierras para determinar la adaptabilidad de los suelos a la aplicación del riego complementario por aspersión, partido de Tandil (Bs As, Argentina). En página web www.insuelos.org.ar/Informes/Aplicación_Tandil.htm.
- United Sates. Department of the interior. Buerau of reclamation** 1963. Manual. Manual de Clasificación de tierras con fines de riego. Vol V Irrigated Land Use. Part 2 Land Classification. Traducido por A. Estrada.