

**"INTEGRACION DE METODOLOGIA VISUAL Y DIGITAL DE IMAGENES
SATELITARIAS EN EL SECTOR SUDOESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS
AIRES, (ARGENTINA)"**

Maria Eugenia Mazzocato,
Sandra Torrusio,
Carlos Luis Makowiecki.

DAIS - Dirección de Aplicación de Imágenes satelitarias Av.7 NO
1267 Piso 2 (M.O.S.P.) Ministerio de Obras y Servicios Públicos -
La Plata (1900) Buenos Aires - Argentina.

ABSTRACT

The aim of this work is the development of a methodology integrating digital processing with visual analysis of satellite image. In this way, we can have appropriate tools and develop an environmental impact evaluation that a certain phenomenon could generate. These tools can be used by entities and organisms with a greater power of decision.

This work was done on a south-west sector of a Buenos Aires Province, scourged periodic floods affecting several urban and rural areas.

A visual mapping of two satellite images Landsat MSS was carried out, scale 1:100.000, dated August 1992. In these, 3 mapping units were determined : water bodies, affected areas and non-affected areas.

Simultaneously, a digital analysis of Landsat TM (CCT's) image was done, with different date, April 1992, it was enhanced and adjusted with topographic maps, from which contour line of 110 and 112,5m were digitalized. Lastly, cadastral information (boundaries and names), was incorporated digitally, reached by mentioned curves.

Such as visual result as digital of this work constitute basic information for a posterior implementation in a Geographic Information System (G.I.S.)

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es el de desarrollar una metodología integrando procesamientos digitales con análisis visual de Imágenes Satelitarias, y de esta manera tener las herramientas apropiadas para poder realizar una evaluación del impacto ambiental que pueda llegar a producir un cierto fenómeno. Teniendo entonces la posibilidad de ser empleada por entidades u organismos con poder de decisión.

El trabajo se efectuó sobre un sector del sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, azotada por inundaciones periódicas afectando a varios centros urbanos y áreas rurales.

Se realizó un mapeo visual de dos imágenes de satélite Landsat MSS, a escala 1:100.000, del mes de agosto de 1992, determinándose tres unidades: cuerpos de agua propiamente dichos, áreas afectadas y áreas no afectadas.

Paralelamente se efectuó el análisis digital de una imagen Landsat TM con formato CCT de distinta fecha, que fue realizada y ajustada, con las cartas topográficas de la zona, de donde se digitalizaron las curvas de nivel de 110 y 112,5m. Por último se incorporó digitalmente información catastral (Límites y Nombres de Parcelas) alcanzadas por las curvas mencionadas.

El resultado fue la obtención de fotografías de monitor de la imagen utilizada mostrando la integración de todos los datos digitalizados.

Tanto el resultado visual como digital de este trabajo constituye información básica para una posterior implementación en un Sistema de Información Georreferenciado (G.I.S.)

I N T R O D U C C I O N

El sector de las Lagunas de las Encadenadas al sudoeste de la Provincia de Buenos Aires es una región con características muy particulares que presenta una pendiente de alrededor del 0.04% y en los últimos años excesos hídricos de considerable magnitud. Así se presenta una problemática reflejada en las múltiples inundaciones que afectan a importantes centros urbanos y zonas rurales, constituyendo un impacto ambiental de considerable importancia. En este sentido el uso de las técnicas de análisis e interpretación de imágenes satelitarias enfocadas a dicha problemática resulta ser una herramienta útil en extremo para evaluar las características de este fenómeno.

La integración de distintas metodologías en imágenes de diferentes fechas de toma, posibilitan una exposición clara del tema ya que un procesamiento digital (de abril de 1992), previo a la máxima inundación de la zona y un mapeo visual posterior a la

misma (agosto de 1992), constituyen la base de una tercera etapa de análisis en su integración, hecho que implica un seguimiento del impacto ambiental con mayor precisión.

En tal sentido la D.A.I.S. (Dirección de Aplicación de Imágenes Satelitarias) dada la problemática tomo la iniciativa en desarrollar y mostrar un método de trabajo integrando varias metodologías útiles en conjunto, para exponer con claridad el desarrollo del fenómeno y la posibilidad de encontrar pautas de solución.

AREA DE ESTUDIO

La zona de trabajo corresponde a una vasta región del sudoeste de la provincia de Bs. As. que comprende parte de los partidos de: Guamini, Daireaux, Bolivar, Olavarría, 25 de Mayo y Gral. Alvear.

La superficie estudiada abarca una franja de alrededor de 7746 Km², con una disposición Sudoeste-Noreste, (ver fig.1).

El sector sudoeste forma parte del denominado "Paleovalle Poligénico" (González Uriarte 1984), que margina el borde meridional del Positivo de Ventana y contiene el sistema de Lagunas Encadenadas (lag. Epecuén, Del Venado, del Monte, Cochicó, Alsina e Inchauspe), las cuales se hallan comprendidas entre los 3 últimos niveles de terraza del Paleovalle, cuyas cotas se ubican desde 117m.- 111m.,

108m.-100m. para los niveles 3 y 4, mientras que la terraza 5 no se halla individualizada por encontrarse debajo del nivel de las aguas actuales.

El sistema de drenaje aquí presente es de carácter endorreico comprendiendo los arroyos Pigué; Venado; Guamini; Mallo Leufú; Cochicó; Cura Malal Grande; Pescado y Sauce Corto. El otro sector a continuación del anterior hacia el noreste presenta drenaje de carácter exorreico incluyendo los arroyos de Huascar; Quilco; Brandsen; Vallimanca y Las Flores; siendo estos dos últimos los colectores principales del área, evacuando el exceso hídrico hacia el río Salado. Las lagunas más importantes de este sistema son: De Juancho; Del Tordillo; Pay Lauquen; San Luis y Blanca Grande.

MATERIAL

- Dos Imágenes Landsat a escala 1:1.000.000, (Transparencias), MSS Bandas 1,2,4 con fecha de toma 7-8-92, path 226, row 85 y 86.

- Una Imagen Landsat CCTs TM Bandas 3,4 y 5, del mes de Abril de 1992, path 226, row 86.

- Cartas Topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM) a escala 1:100.000 y las cartas catastrales de la zona.

Equipamiento:

Equipamiento para procesamiento de imágenes por computadora

Lic. María Eugenia Mazzocato, Lic. Sandra Torrusio, Lic. Carlos Makowiecki.

- Computadora MICROVAX II.
2 Discos RA81+ DE 456
Megabytes Cada Uno

1 Unidad de cinta TU81+
(1600-6200) BPI.

1 Unidad de cartridge
TK70 (Capacidad 296
Megabytes).

- Procesador de imágenes SIVID
16R (4 Bancos 4 bits para
color + overlay)

- Monitor de alta resolución
de 19' Mitsubishi.

- Mesa Digitalizadora GTCO DE
25 Micrones de resolución
y superficie útil
de 120 x 90 CM.

- Zoom transferidor óptico
PROCOM II de alta
precisión, rango de
magnificación desde 3 a
73 aumentos en rango
continuo.

- Software Micropixel Nacional
(Severino Fernández, 1988)

Cuenta con mas de 90 módulos
desarrollados en el país,
escritos en lenguaje "C"
algunas de cuyas posibilidades
son:

. Lectura de cintas de SPOT -
NOAA - LANDSAT (TM - MSS);
realces de contraste lineal,
diferencial, nivelación de
histogramas; algebra de
canales; filtrados; ampliación
y reducción de imágenes,
corrección geométrica (gauss),
empalme; recorte de imágenes,
edición de texto y
almacenamiento con la imagen;
clasificación con cubos,
maximum likelihood y
clustering, canales óptimos;
módulos gráficos (Autocad),
superposición de gráficos con
imágenes en disco y ajuste xy

Gauss Kruger "línea pixel" de
la imagen; transformación
bgr->his y his->bgr y
componentes principales.

METODOLOGIA

1) Digital: El área donde se
aplicó esta técnica es menor al
área total del estudio.

El análisis digital se realizó
sobre la Imagen CCT del mes de
Abril de 1992 comenzando con un
realce lineal de la misma cuya
combinación de bandas fue
3,5,4, optimizando así los
rasgos de interés. A
continuación se ajustó
geométricamente la imagen con
las cartas topográficas del IGM
y se digitalizaron las curvas
de nivel de 110m. y 112,5m.
Luego fueron ajustadas las
cartas catastrales
digitalizándose las parcelas
alcanzadas por las curvas de
nivel de 112,5m.

Se trabajó sobre un total de
nueve ventanas de 512 x 512
píxeles, que fueron
fotografiadas para obtener una
integración de la zona en
cuestión.

2) Visual: El mapeo fue hecho a
partir de las imágenes de
agosto de 1992, las cuales
mostraban claramente el efecto
de las lluvias producidas en el
mes de julio, causante de
grandes anegamientos y vastas
áreas de afectación.

Las transparencias a escala
(1:1.000.000) fueron llevadas a
la escala de trabajo
(1:100.000) por el transferidor
óptico
PROCOM II proyectándose en
forma cuasi ortogonal sobre un
plano apoyado en la cartografía

del I.G.M. de igual escala.

Fueron consideradas tres unidades de mapeo:

- 1) Cubierta Hídrica.
- 2) Area Afectada.
- 3) Area No Afectada

1) **Cubierta Hídrica:** Corresponde a cuerpos de agua y arroyos de carácter permanente y temporario, identificables en la fecha de toma del satélite, como también las vías de escurrimiento menores detectables a la escala de la imagen.

3) **Area Afectada:** comprende aquellas zonas que sufren escurrimiento superficial, desborde de lagunas y arroyos, No presentan patrón de laboreo agrícola.

El grado de afectación de la zona es variable, pudiéndose divisar en las imágenes algunas áreas con incipiente laboreo de los campos, zonas estas no incluidas como áreas afectadas, ya que el criterio fue de circunscribir las de alto grado, que se restringen principalmente a sectores linderos a los cuerpos de agua y arroyos, como así también aquellas otras zonas en la periferia del mapeo con alto grado de escurrimiento superficial en manto.

2) **Area No Afectada:** son aquellas topográficamente más altas, presentando un patrón de trabajo agrícola característico, parcelas bien delimitadas y escasa cubierta hídrica, incluyendo también

zonas con laboreo agrícola parcialmente visible, en una transición hacia las zonas de máxima afectación.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1- El producto final fue una integración de fotografías del monitor de la imagen procesada digitalmente donde quedaron volcadas las curvas de nivel de 110m y 112,5m con la información parcelaria.

1a- Con el producto anteriormente mencionado se puede tener una visión sinóptica del estado de la cobertura hídrica de las parcelas digitalizadas para abril de 1992, época anterior a la inundación de la zona.

1b- De la comparación del trazado de las curvas de nivel (levantadas en 1952 por el método de plancheta) con la distribución y contorno de los cuerpos de agua relacionados a ellas, es posible observar que las curvas alternativamente salen y entran de los mismos, por ello se puede decir que el caso podría evidenciar en forma parcial la posibilidad de apreciar el accionar de la dinámica hídrica de los últimos años.

2- Del análisis visual se obtuvo como producto final un mapa a escala 1:100.000 con las tres unidades de mapeo anteriormente detalladas, donde quedó bien expresado en que estado se encontraba la región poco tiempo después de las precipitaciones del mes de Julio de 1992.

2a- También se observó el desarrollo de las obras de

canalización que viene ser:
llevando adelante el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires uniendo los dos sistemas de drenaje (endorreico - exorreico), a través del canal aliviador al arroyo Vallimanca desde las lagunas Alsina - Inchauspe.

3- De la comparación de los dos productos precedentes se pudo determinar ágilmente en que magnitud crecieron los cuerpos de agua y como se extendieron las áreas de alto grado de afectación.

3a- Trabajar en una misma zona de manera complementaria maximizando la utilización del tiempo de trabajo y obtención de resultados.

3b- Obtener en forma rápida dos productos de una misma problemática facilitando así la visión de la realidad a las entidades u organismos con poder de decisión no familiarizadas con esta tecnología.

3c- Evaluar una problemática con la capacidad de presentar las virtudes de la homogénea información del mapeo visual de una vasta región, conjuntamente con la precisión de los métodos digitales relacionados a los datos catastrales, donde cada uno aporta la mejor solución al tema de estudio.

4- Tanto el resultado visual como el digital de este trabajo constituye información básica para la implementación en un Sistema de Información Georreferenciado (GIS), donde la integración de distintos planos de información, como

- Imagen Satelitaria.
- Cubierta hídrica (Áreas afectadas y no afectadas)
- Curvas de Nivel.
- Mapa de Suelos.
- Mapa de Uso del Suelo.
- Cartas Catastrales.
- Red Vial y de Comunicaciones.
- Núcleos Urbanos.
- Datos Climatológicos,

proveerán los datos necesarios para estimar los distintos grados de la capacidad productiva del área, los riesgos de empobrecimiento de la misma, ya sea en el campo agroganadero, como así también en lo que atañe a los núcleos urbanos, redes viales y de comunicación, que puedan verse afectados por futuras inundaciones, consiguiendo de esta manera mapas de riesgo que ayuden en la prevención de las consecuencias de impactos ambientales como el presente.

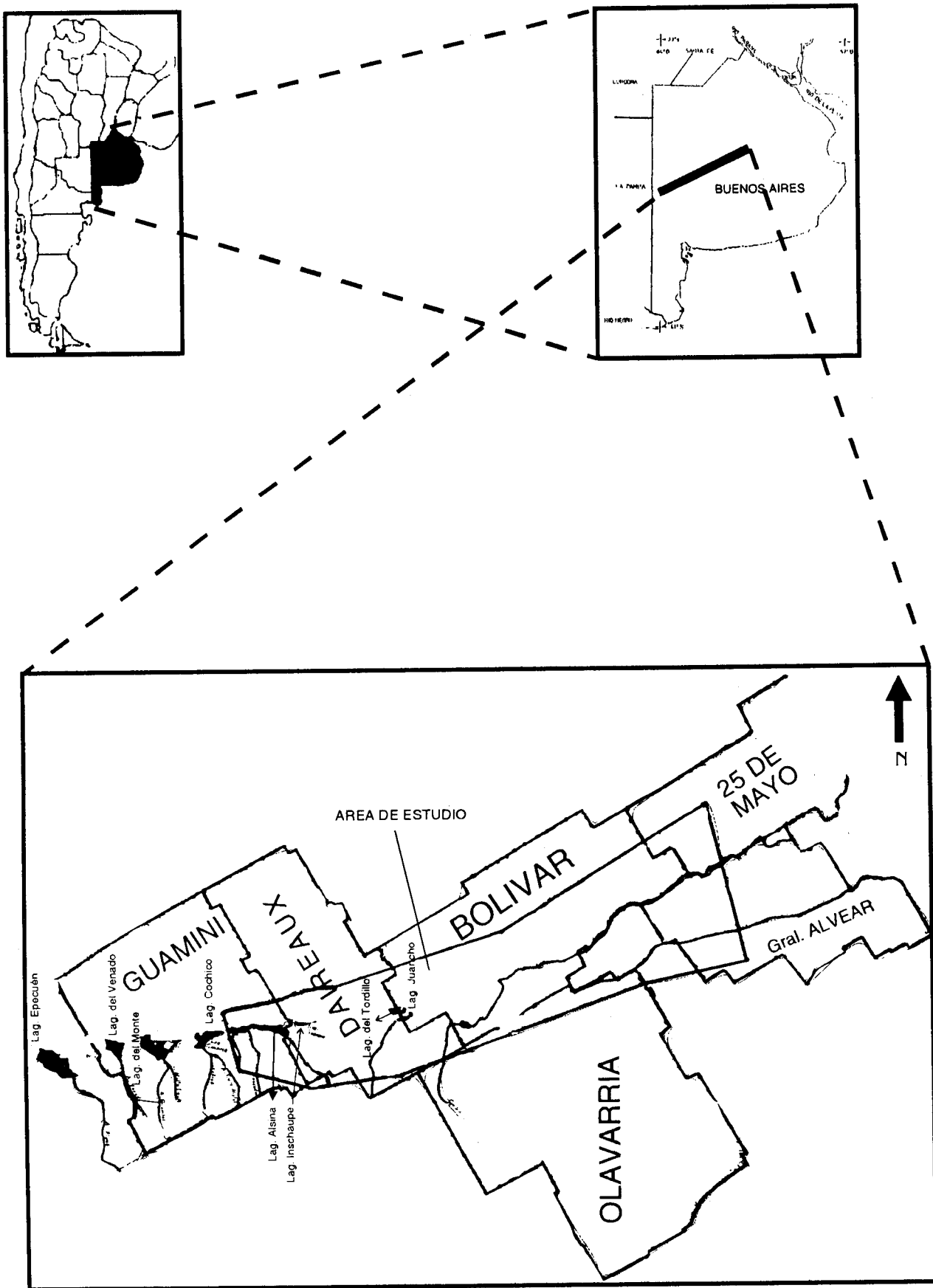


Fig. 1

Lic. María Eugenia Mazzocato, Lic. Sandra Torrusio, Lic. Carlos Makowiecki.

BIBLIOGRAFIA

MALAGNINO, E., 1988. "Evolución del sistema fluvial de la Provincia de Buenos Aires desde el Pleistoceno hasta la actualidad".

GONZALES URIARTE, M NAVARRO, E., 1988. "Carta geomorfológica aplicada de la Laguna Epecuén y adyacencias (Provincia de Buenos Aires)".

FRENGUELLI, A., 1950. "Rasgos generales de la Morfología y la Geología de la Provincia de Buenos Aires".

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración prestada por los profesionales y técnicos de la DAIS, a Esteban Urquijo y en particular a Francisco Redondo y al Director Lic. Ruben Aguglino, por sus opiniones críticas y el apoyo brindado.