

**Estudios preliminares sobre la disposición del alcantarillado en redes viales conforme el efecto de la recurrencia del agua en superficie.
Caso de aplicación: Sur de Santa Fe.**

Preliminary studies on the arrangement of sewerage in road networks according to the effect of surface water recurrence. Application case: South of Santa Fe.



Destacados por cantidad de "ME GUSTA" en las fechas del evento

Vanina Piñero, Romina Nieves, Martina Cutró

Grupo Geomática, Facultad Regional Venado Tuerto, UTN

vaninapinero@gmail.com , rominianievasgarbero@gmail.com , martinacutro08@gmail.com

Resumen

El sur de la provincia de Santa Fe es un territorio de escasa pendiente que no posee redes de escurrimiento definidas, resultando para diversas precipitaciones agua acumulada en la superficie. Se destaca además que el sector destina gran parte de su territorio a la producción agrícola-ganadera por lo cual, que el sistema vial se encuentre en óptimas condiciones, resulta en estas circunstancias fundamental. Motivado por esto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el posicionamiento de alcantarillas existentes de acuerdo con las trazas viales y sectores aledaños que presentan agua en superficie. Para el desarrollo del mismo se trabajó con productos satelitales y tecnologías de sistemas de información geográfica. Como resultado preliminar, se obtuvo un mapa indicativo de los escenarios de las redes viales conforme las situaciones de agua en superficie. Se espera al finalizar el trabajo, que éste sea propicio para la toma de decisiones en las planificaciones.

Palabras clave:

Agua superficial, Alcantarillas, Red vial, SIG, Teledetección.

Abstract

The south of the province of Santa Fe is a territory with a steep slope that does not have defined runoff networks, resulting in accumulated water on the surface in the event of various precipitations. It should also be noted that the sector devotes a large part of its territory to agricultural and livestock production, so that the road system is in good condition, which is essential in these circumstances. Motivated by this, the present work aims to analyze the positioning of existing culverts according to the road traces and surrounding sectors that present surface water. For the development of this work we worked with satellite products and geographic information systems technologies. As a preliminary result, an indicative map of the scenarios of road networks according to surface water situations was obtained. At the end of the work, it is expected that it will be useful for decision making in planning.

Keywords:

Superficial water, Sewers, Road Network, SIG, Remote sensing.

Introducción

La región Sur de Santa Fe posee gran parte de su superficie destinada a la producción agropecuaria, participando del complejo agroexportador más importante del país. El desarrollo de esta actividad, sumado a la presencia de tres rutas nacionales que la atraviesan, ha venido promoviendo el asentamiento y la radicación en el territorio de industrias de diversas ramas (Castagna et al., 2009). Conforme a esto, que el sistema vial se encuentre en óptimas condiciones es un factor indispensable para el desarrollo del sector rural en materia ambiental y productiva, dado que la comunicación generada favorece a la igualdad de oportunidades en diversos ámbitos; siendo los proyectos de mejoramiento, mantenimiento y rehabilitación vial la prioridad (SDELAN ARGENTINA;2017). El deterioro de las redes puede generar accidentes, demoras en los desplazamientos a los centros de producción, y demás.

En cuanto a las características hidrológicas de la zona, la región se encuentra conformada por Sistemas Hidrológicos No Típicos (SHNT) los cuales tienen la particularidad de que no se desarrollan bajo el concepto de cuenca, es decir, no se tiene ni la superficie tributaria definida ni la relación puntual (Fertanoni; 1983). Estos sistemas son escenarios frágiles, los cuales ante diversos eventos hídricos pueden generar problemáticas sociales, políticas y económicas: para lluvias copiosas se producen anegamientos e incremento de la napa freática y en épocas de sequía una disminución del recurso tanto en cantidad como en calidad. (Guevara Ochoa; 2015). Los análisis hidrológicos convencionales afrontan el estudio de inundaciones y su predicción a través del registro histórico de caudales. En esta zona, surgen dos cuestiones conforme lo anterior: por un lado, la escasa información de este tipo de datos, y por el otro, la representatividad parcial de los caudales en el sistema, puesto que otro factor y quizás hasta más importante es la extensión de las aguas que hacen al anegamiento en el sistema (Borzi, Cellone, Carol; 2017). Es por ello que resulta necesario recurrir a otras herramientas tendientes a dilucidar bajo qué condiciones se producen anegamientos e inundaciones.

Se destaca que mediante el procesamiento digital de imágenes provenientes de sensores remotos es posible visualizar el agua superficial, gracias al contraste de la misma respecto al resto de las cubiertas terrestres en el espectro electromagnético (Degioanni, Cisneros, Rang; 2001). De esa manera es posible distinguir áreas con anegamiento, o bien que son potencialmente riesgosas a futuro por tener un deficiente drenaje y en algunos casos la ausencia del mismo. Además, con el objeto de lograr un mejor análisis, resulta beneficioso incorporar las herramientas que ofrecen los SIG (Sistemas de información geográfica), ya que posibilitan la creación de mapeos con mayor grado de precisión y una mejor gestión de los datos que se poseen (Di Bella et al., 2008).

Objetivos

El objetivo de este trabajo es analizar el posicionamiento de alcantarillas existentes de acuerdo con las trazas viales y sectores aledaños que presentan agua en superficie con determinada periodicidad, para el Sur de Santa Fe.

Metodología

Para la realización del presente trabajo fue utilizado principalmente el software de sistemas de información geográfica QGIS. Como materiales base, se utilizó el producto de formato ráster GLAD global surface water dynamics 1999-2020 (Pickens et al.,2020), el cual manifiesta los cambios de área del agua superficial en el tiempo; máscaras de agua vectoriales de diferentes fechas, de las series históricas de los satélites Landsat, elaboradas en el laboratorio de Teledetección de UTN-FR Venado Tuerto, y redes viales (de diversas jerarquías) y de ferrocarril, obtenidas en formato vectorial desde la página de IDESF – Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Santa Fe.

Para iniciar con el trabajo fue visualizada en el software la información en conjunto, con el objeto de tener una visión generalizada del comportamiento del agua en la zona de estudio. Se reclasificó al producto GLAD conforme las situaciones de agua en superficie que resultaban de interés para este trabajo, como ser agua permanente, incremento de agua en determinados periodos, etc. En la siguiente tabla es presentada dicha reconversión.

Agua permanente	Condición de agua 1
Ganancia de agua	
Agua en período seco	
Alta frecuencia	
Agua en período húmedo	Condición de agua 2
Estacional estable	
Agua potable	Condición de agua 3

Tabla 1: Reclasificación del producto GLAD

Posteriormente, con motivo de identificar sectores de las redes viales que presentan cercanía a superficies de agua tanto del producto reclasificado como de las máscaras de agua del laboratorio, se generaron capas vectoriales de tipo punto. Dichos puntos fueron ubicados en los tramos de las redes de transporte que se presentaban próximos (menos de 500 metros a éstas). Luego, con motivo de que los tramos próximos a los puntos reciban la información del tipo de permanencia de agua provista por el producto reclasificado, se generó desde la capa punto un área de influencia la cual interceptó a las capas de redes. Esta nueva capa generada de sectores de redes fue unida a la capa original, con motivo de una mejor e integrada visualización.

Al mismo tiempo, fue generada la capa vectorial de tipo punto alcantarillas, en la cual se ubicaron las alcantarillas provenientes de información de tipo papel e inspección visual desde el software, mediante imágenes satelitales. El tratamiento posterior que recibió dicha capa para volcar la información hacia las capas de redes fue la misma que se describió en el párrafo anterior.

Con motivo de integrar toda la información, a través de herramientas de geoprocso y gestión de información, fue conformada la capa de redes viales y FFCC final; pero debido a que la información geoespacial contenida en esta integración no se presentaba de manera útil para la visualización, hubo que readecuarla recurriendo a condicionantes y clasificadores.

Para finalizar, se aplicó una escala de color sobre la clasificación conforme su condición. Cabe destacar que para el grado de avance del trabajo fue desarrollada toda la metodología explicitada, sólo que a la fecha no fueron registradas en el mapa todas las alcantarillas

existentes, con lo cual debe considerarse al mismo como un desarrollo esquemático, siendo sus resultados parciales.

Resultados

Como resultado parcial se obtuvo el siguiente mapa indicativo de la situación de las redes viales, conforme los escenarios de agua en superficie.

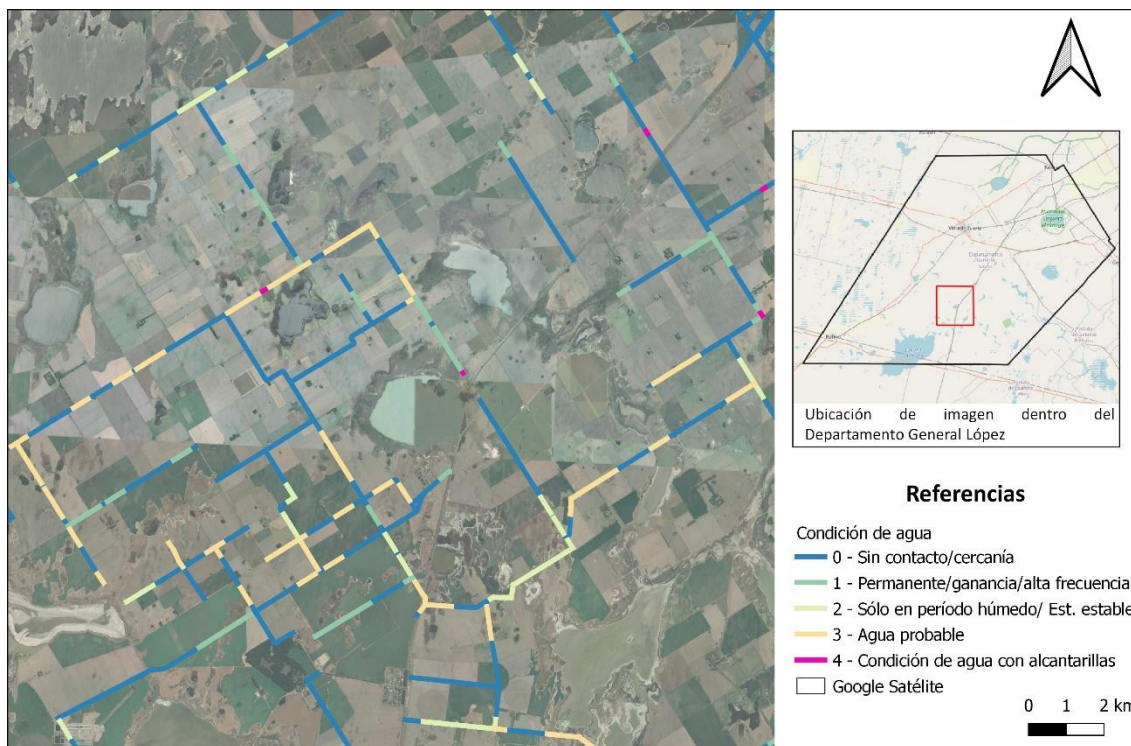


Figura 1: Mapa indicativo de la situación de las redes viales, conforme a los escenarios de agua en superficie.

Conclusiones

Como conclusiones parciales del trabajo, según puede apreciarse en los resultados, existen numerosos tramos de las redes viales analizadas que se ven afectados por el agua en superficie en sus diferentes condiciones; restando analizar una vez ingresadas la totalidad de las alcantarillas, cuáles son los tramos que requerirán mayor atención.

Se destaca la potencialidad del uso de las herramientas de teledetección y SIG para el manejo de este tipo de información, sobre la cual se toman decisiones; siendo que generalmente se presenta la misma en formato planilla y al poder mapearla se logra una visión íntegra de la situación que se analiza.

Bibliografía

Borzi, G., Cellone, F., Carol, E. (2017). Balances hídricos y teledetección aplicados al estudio de inundaciones en la cuenca del Río Samborombón, Buenos Aires, Argentina. En VI Congreso Bianual PROIMCA y IV Congreso Bianual PRODECA. Valladolid: Centro de Investigaciones Geológicas.

Castagna, A., Romero, L., Boscolo P., Gutierrez, S., Secreto M. F., Ventola, V. (2009). Caracterización del modelo socioprodutivo del sur de Santa Fe: primeros avances. Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía. Recuperado a partir de <http://rehip.unr.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2133/7734/Castagna,%20Romero,%20Bascolo,%20Gutierrez,%20Secreto,%20Ventola,%20caracterizacion%20del%20modelo.pdf?sequence=3>

Degioanni, A., Cisneros, J., Rang, S. (2001). Teledetección y SIG para la gestión hidrológica del territorio. Revista de Teledetección N°15, mes de junio. Recuperado a partir de http://telenet.fa1.cie.uva.es/promotores/revista/revista_15/AET15_4.pdf

Di Bella, C.M., Posse, G., Beget, M.E., Fischer, M.A., Mari, N., Veron, S. (2008). La teledetección como herramienta para la prevención, seguimiento y evaluación de incendios e inundaciones. Ecosistemas 17(3):39-52. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/publication/39499476_La_teledeteccion_como_herramienta_para_la_preencion_seguimiento_y_evaluacion_de_incendios_e_inundaciones

Fertanoni, M., & Prendes, H. (1983). Hidrología en áreas de llanura. Aspectos conceptuales teóricos y metodológicos. In M. C. Fuschini Mejía (Ed.), Hidrología de las grandes llanuras - Coloquio de Olavarría (pp. 119–156). Buenos Aires, Argentina: Comité Nacional Argentino para el Programa Hidrológico Internacional en conjunto con UNESCO.

Guevara Ochoa, C. (2015). Una metodología para el manejo integral de extremos hídricos en una cuenca rural en zona de llanura. Caso de estudio: Cuenca Arroyo Santa Catalina, provincia de Buenos Aires (Tesis doctoral). Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias Naturales. Recuperado a partir de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47518/Documento_completo.Pdf-A.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Pickens, A. H., Hansen, M. C., Hancher, M., Stehman, S. V., Tyukavina, A., Potapov, P., Marroquin, B., Sherani, Z. (2020). Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111792>

SDELAN ARGENTINA. (2017). Caminos rurales, por un desarrollo rural en sentido amplio (Reporte técnico). Honorable Senado de la nación argentina. Recuperado a partir de <https://www.senado.gob.ar/upload/23597.pdf>