

*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223398475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: VII

Número: Edición Especial

Artículo no.:39

Período: Abril, 2020

TÍTULO: Estimación de la erosividad en la provincia de Manabí con el método CORINE.

AUTORES.

1. Estud. Andrés Roberto Cevallos Ganchozo.
2. Máster. Andy Miguel Giler Ormaza.
3. Estud. Rosa Angelica Menéndez Suarez.
4. PhD. Lizardo Mauricio Reyna Bowen.

RESUMEN: Un aspecto importante previo al cálculo de la erosión es la Erosividad. En el presente trabajo el objetivo es realizar una estimación espacial de la Erosividad en la provincia de Manabí con el método CORINE. Este método calcula la Erosividad mediante la integración de dos índices climáticos: el Índice Modificado de Fournier (FMI), y el índice de aridez de Bagnouls-Gausson (BGI). Se utilizan reportes de lluvia y temperaturas de nueve localidades de la provincia, teniéndose en promedio 8 años de datos para cada estación. Se obtienen resultados de FMI y BGI que varían espacialmente, pero que coinciden en buena medida con la distribución de los climas en la provincia y una Erosividad variable en el territorio.

PALABRAS CLAVES: Erosividad, erosión, CORINE, Manabí.

TITLE: Erosivity estimation in the province of Manabí with the CORINE method.

AUTHORS:

1. Stud. Andrés Roberto Cevallos Ganchozo.
2. Master. Andy Miguel Giler Ormaza.
3. Stud. Rosa Angelica Menéndez Suarez.
4. Ph.D. Lizardo Mauricio Reyna Bowen.

ABSTRACT: An important aspect prior to the calculation of erosion is Erosivity. In the present work the objective is to undertake a spatial estimation of Erosivity in Manabí province with the CORINE method. This method calculates Erosivity by integrating two climatic indices: the Modified Fournier Index (MFI), and the Bagnouls-Gaussen Aridity Index (BGI). Rainfall and temperature reports from nine locations in of the province are used. In average, 8 years of data are used for each station. Results of MFI and BGI vary spatially, but coincide to a great extent with the distribution of climates in the province and a variable Erosivity in the territory.

KEY WORDS: Erosivity, erosion, CORINE, Manabi.

INTRODUCCCIÓN.

En Manabí-Ecuador, las inundaciones más fuertes son causadas por el fenómeno "El Niño ", este es causado por precipitaciones muy fuertes y extremas; el último registro transitó en el año 1997-1998 y las cuales afectaron muchos cantones de Manabí, Esmeraldas y Los Ríos (Mayorga, 2016). Según los últimos datos de la agricultura en Manabí, en el año 2010 y 2011 respectivamente pasaron por este periodo de sequía prolongado, y los cuales recalcan que sus cultivos se perdían y afectaba también a la ganadería (Mendoza et al.2019). En Manabí el clima puede afectar directamente según su región, sea directamente con sequias e inundaciones.

La variabilidad de climas en Manabí es muy fundamental cuando se trata en explorar las ciencias de la hidrología. La provincia de Manabí cuenta con una variedad de climas, como son tropicales y secos en un área total de 18,940km² (Giler-Ormaza, 2018). Esta variabilidad climática afecta los patrones de erosión.

Un aspecto importante previo al cálculo de la erosión es la Erosividad. CORINE es un método que calcula la Erosividad mediante la integración de dos índices climáticos: el Índice Modificado de Fournier (FMI), y el índice de aridez de Bagnouls-Gaussen (BGI).

Para estimar y calcular la aridez, Bagnouls-Gaussen propuso que se debe emplear su metodología a partir de los datos receptado en una estación meteorológica, aplicado para la zona de influencia. Esto en lo posterior se utiliza para formar las capa de erosividad , estas se determinan y varían según su rango de porcentaje (Gaussen, H., & Bagnouls, 1953); por lo tanto, se podría aplicar la metodología de Bagnouls–Gaussen, en zonas con datos recopilados de estaciones meteorológicas, tomando como referencia que se necesitan datos con varios años con recolección en la zona.

La variabilidad de la precipitación en el tiempo y en el espacio tiene una influencia sobre las tasas de erosión. Esta variabilidad se puede medir con el método de Fournier modificado (MFI). Existen alternativas a MFI, entre ellos el factor de R de la ecuación universal de perdida de suelo, la cual también calcula su factor mediante un método analítico en perdida de suelo por erosión hídrica. Para ello se debe obtener varios años en recolección de datos ,aproximadamente diez años para así obtener un resultado más ajustable a la realidad , se puede indicar que el método es directo mediante la ecuación RUSLE , las cuales pueden funcionar para micro cuencas de 20km² (Moreno et al., 2012). Se podría realizar estimaciones de variabilidad de lluvia con una propuesta diferente a MFI. Asimismo, se podrían combinar los diferentes resultados de variabilidad de lluvia con diferentes índices de aridez, y de esa forma, observar los resultados de Erosividad que se obtienen; no obstante,

es también deseable seguir una metodología establecida y aceptada como CORINE para sentar una línea base para futuras comparaciones.

Según la European Environment Agency (1994), se llevó a cabo el programa CORINE, y este fue desarrollado en varios países de la unión europea, el cual estableció nuevos usos de la tecnología en el sistema de información geográfica (SIG). Por varios meses, llevó a cabo la recolección de datos para así determinar los factores hidrológicos a considerar (EEA, 1994).

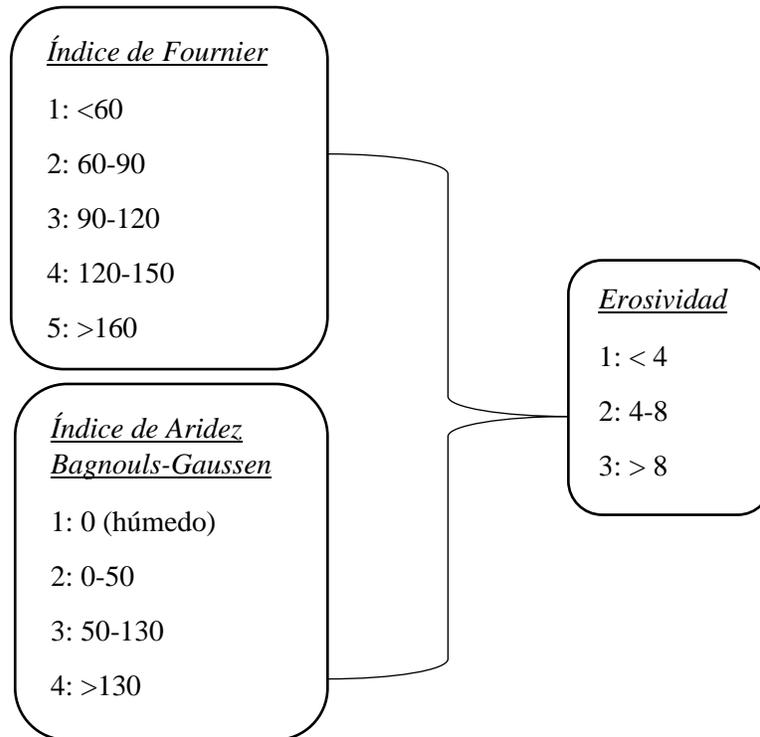
Zhu (2012) aplicó el método CORINE en China. Él también indica que se puede calcular Erosividad mediante la integración de dos índices climáticos: el Índice Modificado de Fournier (FMI), y el Índice de aridez Bagnouls-Gaussen (BGI); en el modelo CORINE, los datos que utilizan son los convencionales (precipitaciones y temperaturas). Por su parte, Aydn y Tecimen 2010 realizaron el estudio del método CORINE para observar el riesgo de la erosión del suelo en el área de Estambul, presa Elmal. Éste se llevó a cabo empleando varias bases de datos en los SIG. Se puede concluir, que Zhu y Aydn tienen como referencia el estudio realizado por EEA (1994), todos utilizan la misma metodología de MFI y BGI.

DESARROLLO.

El área de estudio será realizada en la provincia de Manabí, con un área aproximada de 18940km², y con temperaturas que varían según la zona; sus elevaciones van desde 17 a 400 metros sobre el nivel del mar. Los climas que se encuentran en las zonas son tropicales y secos, estos tienen una temperatura promedio en la provincia aproximadamente de 18 a 24 grados Celsius; se utilizaron datos de aproximadamente diez estaciones meteorológicas ubicada en la provincia de Manabí.

Metodología evaluación de riesgos CORINE. Erosión del suelo CORINE.

Tabla.1 Diagrama CORINE.(Aydin & Tecimen, 2010).



Los factores de erosión del suelo los cuales se utilizan son los parámetros de precipitación y sequías los cuales se investigan en simultáneos son: índice de Fournier (FI) como el índice de precipitación y el índice de aridez Bagnouls-Gaussen (BGI) como índice de sequía se incorporan a los cálculos. Así FI se calcula mediante la fórmula siguiente:(Aydin & Tecimen, 2010)

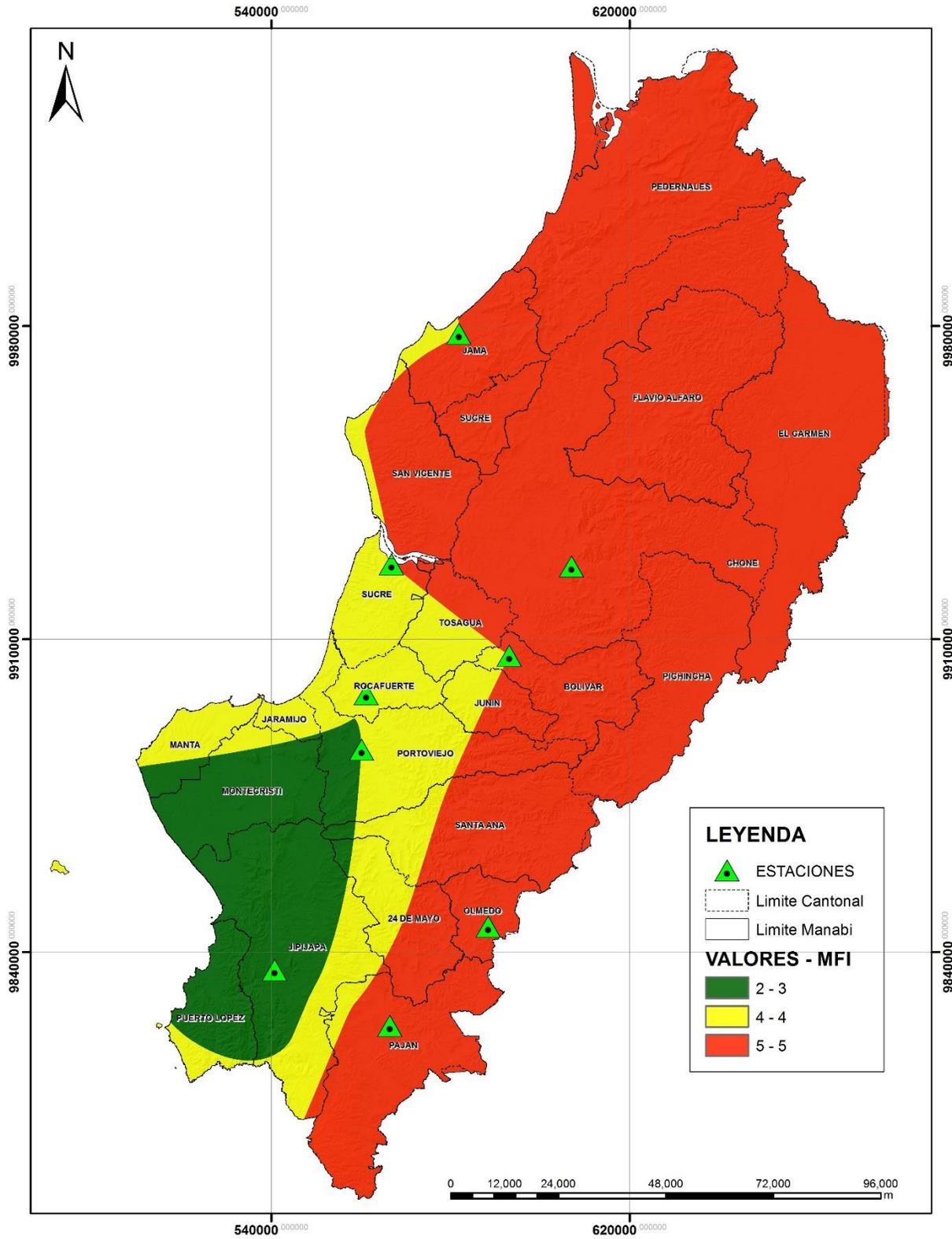
$$MFI = \sum_{i=1}^{12} \frac{P^2 i}{P} \quad \text{Donde:}$$

Pi: precipitación media mensual (mm)

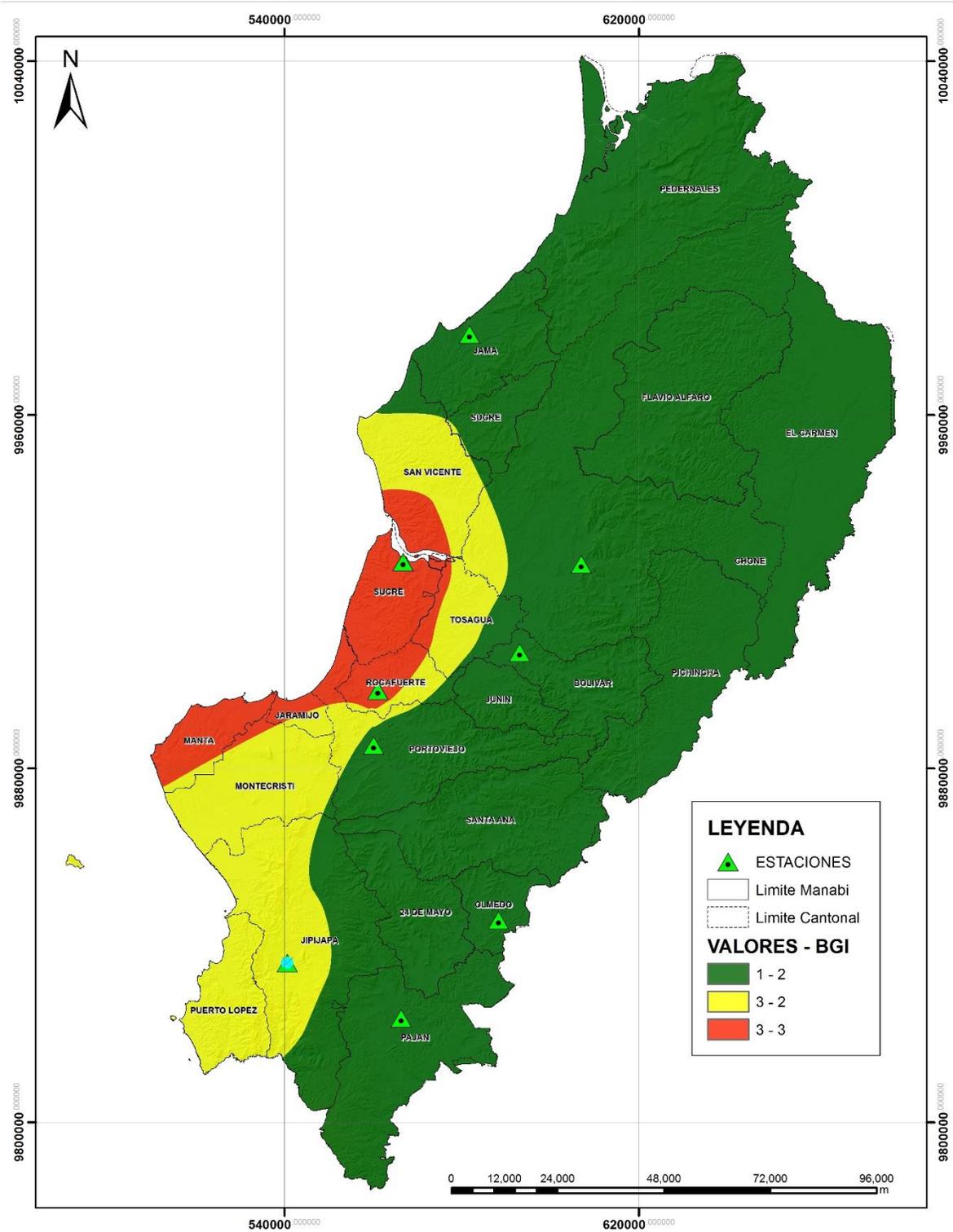
P: precipitación media anual (mm)

El modelo CORINE MFI: se clasifica en cinco clases incluyendo (1) muy baja, (2) baja, (3) moderada, (4) alto, (5) muy alto; a pesar de que la FI da una medida aceptable de la variabilidad en las precipitaciones (Aydin & Tecimen, 2010). El índice de Fournier puede aceptar que las precipitaciones varíen, este no toma en cuenta la aridez general del clima, este tampoco puede

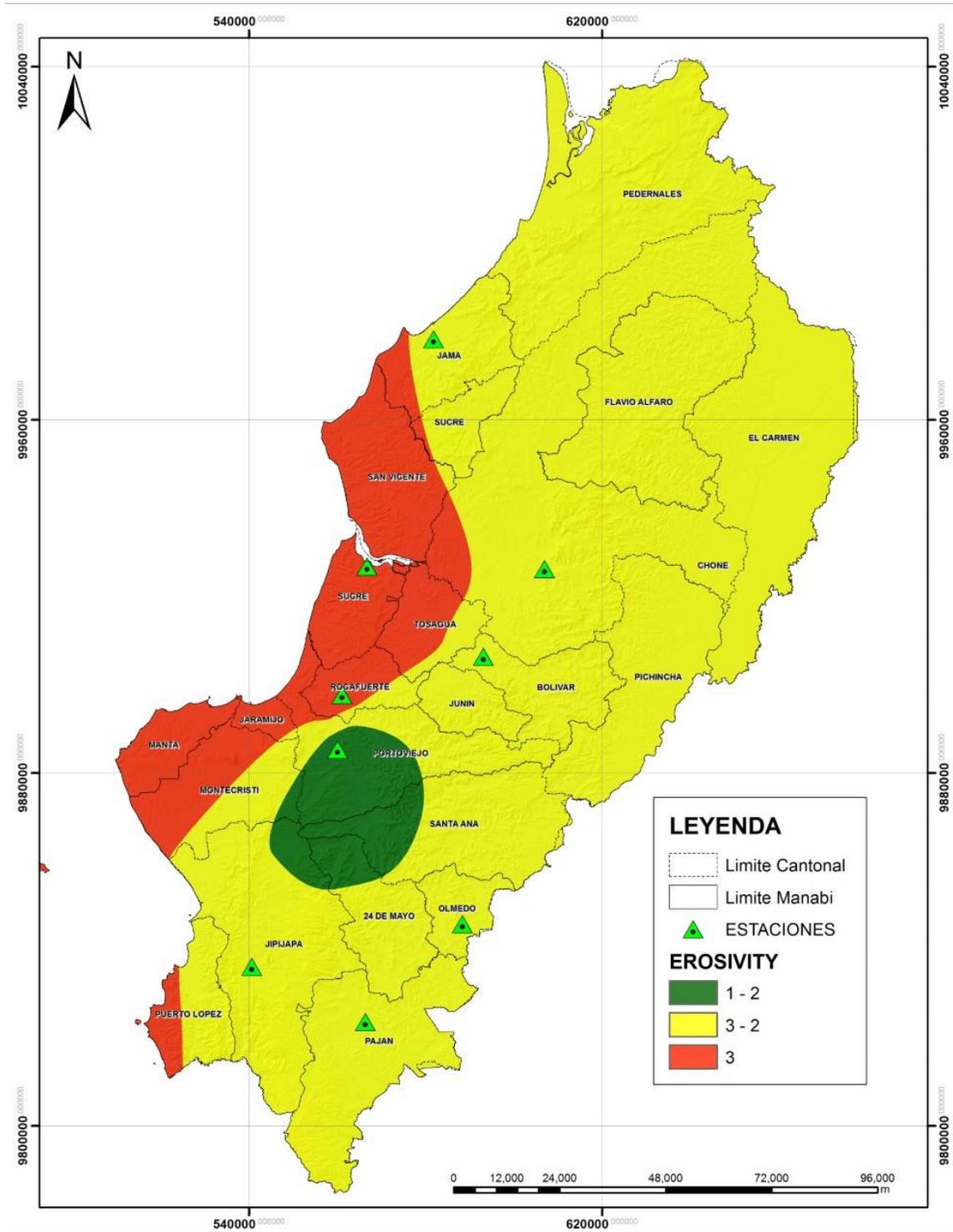
MAPA1. SIG.FOURNIER.



MAPA 2. SIG.BAGNOULS-GAUSSEN.



MAPA3. SIG.EROSIVITY.



Resultados.

Después de aplicar las ecuaciones de Fourier, se obtuvo los siguientes valores de erosión. En varias partes de la provincia, dependiendo de su ubicación geográfica, se pueden obtener resultados como: moderado, bajo, y muy bajo; por ejemplo, en Montecristi se pueden mostrar dos tipos de resultados como en varios cantones se pueden mostrar sus dos estados; en algunos casos en la zona costera se encuentra en zona moderada donde las precipitaciones son casi nulas, en algunas de estas zonas no se encontrará la capa vegetal y esto ocasionará que este se erosione.

Después de aplicar el método Bagnouls-Gaussen de erosión, muestra que la mayoría cantones de la zona norte de Manabí o en su totalidad son de clima húmedo, mientras que los de la zona sur muestran entre húmedos y secos, por parte la zona costera Manta, Jaramijo, Sucre y San Vicente son muy secos, mostrando que su precipitación es muy baja en el rango de erosión y son muy propenso a estas.

Los resultados mostrados en el SGI de erosivity muestran que en la zona costera presenta un alto índice de erosividad del suelo mayor a ocho; esto se debe a la poca precipitación en la zona, mientras que en zonas como Portoviejo, Santa Ana, Montecristi e Jipijapa tienen suelos que no están muy erosionados por sus precipitaciones son muy constante; acotando que la zona norte de Manabí no cuenta con estaciones meteorológicas, que estén receptando datos para un mejor estudio global en Manabí.

CONCLUSIONES.

Se puede concluir, que en Manabí, el clima puede afectar directamente según su región, sea directamente con sequias e inundaciones.

Se podrían realizar estimaciones de variabilidad de lluvia con una propuesta diferente a MFI. Asimismo, se podrían combinar los diferentes resultados de variabilidad de lluvia con diferentes índices de aridez. De esa forma, observar los resultados de Erosividad que se obtienen; no obstante,

es también deseable seguir una metodología establecida y aceptada como CORINE para sentar una línea base para futuras comparaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Aydin, A., & Tecimen, H. B. (2010). Temporal soil erosion risk evaluation: A CORINE methodology application, Istanbul. *Environmental Earth Sciences*, 61(7), 1457–1465.
https://www.academia.edu/3308770/Temporal_soil_erosion_risk_evaluation_a_CORINE_methodology_application_at_Elmal%C4%B1_dam_watershed_Istanbul
2. European Environment Agency. (1994). Land resources - Contents. *CORINE Land Resources*, 124.
3. Gaussen, H., & Bagnouls, F. (1953). Saison sèche et indice xéothermique. *Toulouse: Faculté Des Sciences*, 193–253.
4. Giler-Ormaza, A. (2018). A province with several climates: What knowledge of hydrology can be useful? A literature review. *Maskana*, 9(2), 41–51.
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/download/2393/1520/>
5. Mayorga, J. R. (2016). Effects of extreme weather phenomena on agricultural production systems and their impact on the population of the provinces: Guayas, Manabí and Los Ríos., 101–124.
6. Mendoza, J. A., García, K. E., Salazar, R. E., & Vivanco, I. M. (2019). La Economía de Manabí (Ecuador) entre las sequías y las inundaciones.
7. Moreno, M. P., Gutiérrez, M. G., Hernández, A. M., Prieto, J. L., & C. (2012). Comparación de métodos en la estimación de erosión hídrica. *Investigaciones Geográficas*.
8. Zhu, M. (2012). Soil erosion risk assessment with CORINE model: Case study in the Danjiangkou Reservoir region, China. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*.
https://www.researchgate.net/publication/251308902_Soil_erosion_risk_assessment_with_CORINE_model_Case_study_in_the_Danjiangkou_Reservoir_region_China

BIBLIOGRAFÍA.

1. De Vente, J., & Poesen, J. (2005). Predicting soil erosion and sediment yield at the basin scale: Scale issues and semi-quantitative models. *Earth-Science Reviews*, 71(1–2), 95–125.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012825205000206>

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Andrés Roberto Cevallos Ganchozo.** Estudiante de Ingeniería Hidráulica. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Portoviejo – Ecuador. Correo electrónico: he-221@pucem.edu.ec
2. **Andy Miguel Giler-Ormaza.** Master in River Basin Dynamics and Management with GIS, University of Leeds, UK. Profesor a tiempo completo de Ingeniería Hidráulica. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Portoviejo – Ecuador. Correo electrónico: andygiler90@hotmail.es
3. **Rosa Angelica Menéndez Suarez.** Estudiante de Ingeniería Hidráulica. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Portoviejo - Ecuador. Correo electrónico: rmenendez5429@pucem.edu.ec
4. **Lizardo Mauricio Reyna Bowen.** Ph.D in Soil Science por la Universidad de Concepción. Profesor a tiempo completo, Facultad de Agrícola. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo – Ecuador. Correo electrónico: reyna.utm@gmail.com

RECIBIDO: 4 de marzo del 2020.

APROBADO: 17 de marzo del 2020.