Volume 22 Issue 22
Originally issued as B2



Global Journal of human-social science: b
Geography, Geo-Sciences, Environmental Science & Disaster Management
Volume 22 Issue 2 Version 1.0 Year 2022
Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal
Publisher: Global Journals
Online ISSN: 2249-460x & Print ISSN: 0975-587X

Degradación Hidrológica del Cantón Valencia, Provincia de Los Ríos Por Efecto de Los Monocultivos de Banano y Cacao

By Arturo Cristhian Vélez Meza, José Luis Muñoz Marcillo, Roque Vivas Moreira & Betty Gonzales
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Abstract- The anthropic pressure for the provision of irrigation of extensive monocultures of banana and cocoa from the surface hydrographic network of the Valencia canton has substantially reduced the flow and the water mirrors of the main surface water bodies of the canton. The need to generate foreign exchange to maintain the socioeconomic functioning of the country must face both internal and external factors such as rapid population growth and the growing international demand for tropical agricultural products, which has led to the conversion of large areas of land for production. intensive agriculture of several monocultures not only in the study area but throughout Ecuador.

The present investigation entailed an extensive field inventory work of the global study area to select a specific sampling area that is representative of the central problem of the present investigation, it entailed the collection of extensive digital geoinformation for its subsequent processing in a Systems environment.

Keywords: monocultures, banana, cocoa, hydrographic network, GIS, sampling.

GJHSS-B Classification: DDC Code: 813.54



Strictly as per the compliance and regulations of:



© 2022. Arturo Cristhian Vélez Meza, José Luis Muñoz Marcillo, Roque Vivas Moreira & Betty Gonzales. This research/review article is distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). You must give appropriate credit to authors and reference this article if parts of the article are reproduced in any manner. Applicable licensing terms are at https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

Degradación Hidrológica del Cantón Valencia, Provincia de Los Ríos Por Efecto de Los Monocultivos de Banano y Cacao

Arturo Cristhian Vélez Meza [α], José Luis Muñoz Marcillo [σ], Roque Vivas Moreira [ρ] & Betty Gonzales [ω]

Resumen- La presión antrópica para la dotación de riego de extensos monocultivos de banano y cacao a partir de la red hidrográfica superficial del cantón Valencia ha disminuido sustancialmente el caudal y los espejos de agua de los principales cuerpos superficiales de agua del cantón. La necesidad de la generación de divisas para mantener el funcionamiento socioeconómico del país debe encarar factores tanto interno y externos como el rápido crecimiento demográfico y la creciente demanda internacional de productos agrícolas tropicales, lo cual ha propiciado la conversión de extensas áreas de tierra para la producción agrícola intensiva de varios monocultivos no solo de la zona de estudio sino de todo el Ecuador.

La presente investigación conllevó un amplio trabajo de inventario en campo del área global de estudio para seleccionar un área específica de muestreo que sea representativa del problema central de la presente investigación, conllevó la recopilación de amplia geoinformación digital para su posterior procesamiento en un entorno de Sistemas de Información Geográfica, destacándose el tratamiento digital espacial de las coberturas agrícolas principales del cantón Valencia dominadas por los monocultivos de banano y cacao para determinar su expansión territorial en el tiempo y espacio, así como el análisis temporo-espacial de la variación de los espejos de agua de los ríos San Pablo y Quindigua y la modelación del caudal de la microcuenca hidrográfica del río Quindigua que se encuentran presentes en el área de muestreo.

Adicionalmente se incluyó el análisis de caudales en un período de diez años por cada mes del año a partir del río Quevedo que es alimentado por los ríos San Pablo y Quindigua con el propósito de demostrar la disminución de caudales diferenciada y constante en el sector durante el período de invierno – verano.

Palabras claves: monocultivos, banano, cacao, red hidrográfica, SIG, muestreo.

Author α: Egresado del programa de Maestría en Desarrollo Local de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 1 ½ vía Quevedo- Santo Domingo de los Tsáchilas, C.P.73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Author σ: Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 1 ½ vía Quevedo- Santo Domingo de los Tsáchilas, C.P.73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador. e-mail: jsmunoz@uteq.edu.ec

Author ρ: Decano de la Facultad de Posgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 1 ½ vía Quevedo- Santo Domingo de los Tsáchilas, C.P.73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Author ω: Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 1 ½ vía Quevedo- Santo Domingo de los Tsáchilas, C.P.73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Abstract- The anthropic pressure for the provision of irrigation of extensive monocultures of banana and cocoa from the surface hydrographic network of the Valencia canton has substantially reduced the flow and the water mirrors of the main surface water bodies of the canton. The need to generate foreign exchange to maintain the socioeconomic functioning of the country must face both internal and external factors such as rapid population growth and the growing international demand for tropical agricultural products, which has led to the conversion of large areas of land for production. intensive agriculture of several monocultures not only in the study area but throughout Ecuador.

The present investigation entailed an extensive field inventory work of the global study area to select a specific sampling area that is representative of the central problem of the present investigation, it entailed the collection of extensive digital geoinformation for its subsequent processing in a Systems environment. of Geographic Information, highlighting the spatial digital treatment of the main agricultural coverage of the Valencia canton dominated by monocultures of banana and cocoa to determine its territorial expansion in time and space, as well as the temporal-spatial analysis of the variation of the mirrors of water from the San Pablo and Quindigua rivers and the modeling of the flow of the hydrographic micro-basin of the Quindigua river that are present in the sampling area.

Additionally, the analysis of flows was included in a period of ten years for each month of the year from the Quevedo river, which is fed by the San Pablo and Quindigua rivers, with the purpose of demonstrating the differentiated and constant decrease in flows in the sector during the period. winter-summer period.

Keywords: monocultures, banana, cocoa, hydrographic network, GIS, sampling.

I. Introducción

El agua es vital para la supervivencia, la salud y la dignidad humana y es un recurso fundamental para el desarrollo. Los recursos de agua dulce del mundo se encuentran bajo presión creciente y muchas personas carecen aún de un suministro de agua adecuado para satisfacer sus necesidades básicas. El crecimiento de la población, el aumento de la actividad económica y de los estándares de vida, han conducido a un aumento en la competencia y en los conflictos relacionados con los recursos limitados de agua dulce.

La expansión del monocultivo para exportación en los países de Latinoamérica constituye un ejemplo de las "actividades extractivas" o "extractivismo" que

© 2022 Global Journals

impulsó el neoliberalismo a partir de la década de los noventa (Gudynas, 2013; Seoane, 2013). De esta manera, las corporaciones transnacionales recibieron múltiples incentivos por parte del Estado cobijadas en el supuesto de que constituyen la vía más rápida al progreso económico (Svampa, 2008). En la práctica se dio paso a la mercantilización y apropiación privada de los bienes naturales en territorios con una legislación ambiental deficitaria (Silvetti, Soto, Cáceres & Cabrol, 2013).

En Ecuador, la producción agrícola en las décadas de 1920 y 1930 fue dominada por el cacao y a partir de la década de 1950 hasta la actualidad, el banano ha sido el producto de exportación agrícola más importante. La superficie dedicada a estos cultivos de exportación ha ido en aumento, de manera que entre 1980 y 2000 el área de cosecha se ha incrementado, llegando a 165.000 hectáreas en banano y 433.00 hectáreas para el cacao (MAGAP, 2012). La diversificación agrícola como base del cambio en el proceso productivo a nivel de provincia es muy compleja de llevar a cabo, debido principalmente a que se utiliza exhaustivamente factores de producción como mano de obra, tierra y capital y tecnología agrícola básica Pacheco, Ochoa-Moreno, Ordoñez, & Izquierdo-Montoya (2018).

Cuando el suelo del cantón Valencia se convierte de secano a condiciones de riego, el rendimiento del cultivo aumentará debido a una aplicación constante de agua durante todo el desarrollo de este. Espinosa & Rivera (2016) indican que no seguir un equilibrio adecuado del agua del suelo y aplicar una dosis de riego adecuada en un momento dado puede provocar escasez o exceso de riego. Hasta la fecha, en Ecuador todavía existe una gestión inadecuada del agua para el riego. Los agricultores del cantón Valencia producen en gran medida para el consume nacional y las exportaciones, como el caso del arroz y plátano que son monocultivos que reúnen asociaciones de productores agrícolas que les dan un mayor acceso a los mercados nacionales e internacionales (Gaybor, Ramos, Tamayo & Arroyo, 2008).

Del agudo proceso de concentración de agua de pozos que entre las 20 empresas (de las 47) de Reybanpac y 3 empresas del Grupo Noboa (de las que se tiene información) acaparan el 73 % del caudal concesionado, localizado principalmente en la provincia de Los Ríos. De acuerdo con comunicaciones de informantes clave dedicados a la producción de bananos, una hectárea de cultivo de banano en producción requiere ser regada por aspersión subfoliar tres veces por semanas durante dos horas en cada ocasión. Los aspersores subfoliares alcanzan un caudal de 680,21 L/hora siendo el espaciamiento entre ellos de 12 m x 14 m, con eficiencia de aplicación de 90 % (Caicedo et al., 2016).

II. Materiales y Métodos

El método constituye la serie de pasos que el investigador sigue en el proceso de producción del conocimiento, incluye una serie de operaciones, reglas y procedimientos establecidos de manera voluntaria y reflexiva, para alcanzar un determinado objetivo. De esta manera, las técnicas cualitativas obedecieron en esencia a lectura y análisis de diversas fuentes bibliográficas, análisis crítico de normativas y documentos gubernamentales. Mención importante merece el trabajo de campo con la finalidad de contrastar los resultados del análisis de fuentes alternativas con aquellas que se generan en la realidad concreta. Particularmente importantes fueron las entrevistas con un enfoque cualitativo realizadas a funcionarios y responsables, agentes económicos y usuarios de la cuenca del río Vinces en un contexto jerárquico focalizándose en las instituciones que tienen un accionar más directo sobre la cuenca.

Para la consecución de los objetivos de la presente investigación se siguieron los siguientes pasos metodológicos:

1. Para elaborar el marco conceptual se analizó la bibliografía y los documentos institucionales relacionados con la presión de los monocultivos en los recursos hídricos.
2. Para realizar la caracterización física–natural del cantón Valencia se empleó información cartográfica básica y temática a escala 1:100.000, 1:50.000 y 1:25.000 provista por el Instituto Geográfico Militar (IGM), Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) y Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP). La información cartográfica antes mencionada se trabajó en el programa de Sistemas de Información Geográfica (SIG) ArcGIS Desktop 10.1.4.
3. Para determinar el área de estudio específica dentro del cantón Valencia se definió un área de muestreo que recogiera la problemática fundamental del presente estudio.
4. Para establecer la evolución del Espejo de aguas de los principales cursos superficiales del cantón Valencia se realizó procesos de percepción remota y teledetección al área de estudio considerando los meses de verano para evitar el sesgo en los resultados por comparación de entre meses de verano e invierno.
5. La determinación del cambio en la extensión de la cobertura agrícola de los monocultivos de banana y cacao en el cantón Valencia se realizó a partir de la compilación de estudios de coberturas de uso del suelo generados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) para los años 1990 y 2014, complementado con el procesamiento digital de imágenes satelitales

© 2022 Global Journals

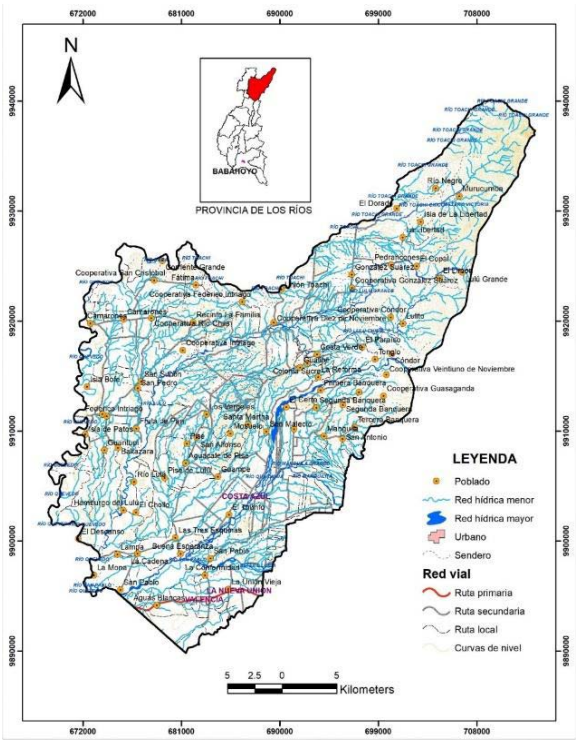
Landsat de los meses de octubre del año 1990 y el mes de noviembre del año 2014. Para cada una de las fechas analizadas se realizó un procesamiento diferencial, en el entorno de Sistemas de Información Geográfica (SIG) mediante el software ArcGIS 10.4.1:

- Año 1990: Se tomó como base la cobertura analógica del suelo realizada por MAGAP la cual fue sometida a un proceso de digitalización y conversión al Datum vigente oficial en el Ecuador, WGS84, posteriormente se la mejoró realizando una sobreposición con imágenes para el año 1990 con el programa Google Earth Pro y una clasificación supervisada empleando una imagen del satélite Landsat 5.
- Año 2014: Se tomó como base la cobertura digital del suelo realizada por el MAGAP - SENPLADES la cual fue complementada con información cuantitativa de los censos de banano y cacao realizados por el MAGAP en el año 2013 y con verificación en terreno de los cultivos de banana y cacao.

6. Para la determinación del volumen de agua para riego que demandan los monocultivos de banano y cacao en los meses de verano, se consideró la superficie sembrada dentro de la microcuenca del río Quindigua, en donde se relacionó los litros de agua que consume cada planta diariamente en relación a la población total presente por unidad de hectárea en cada monocultivo.
7. Para mostrar la disminución del caudal del río Quindigua se realizó la modelación hidrológica del caudal en verano (mes de octubre) mediante la aplicación del modelador hidrológico HEC-HMS.

El HEC-HMS ® es utilizado para obtener, por medio de simulación, los caudales hidrológicos en una cuenca hidrográfica (Silva et al., 2005). Para ello, el programa requiere la especificación de los modelos de cuenca, modelos meteorológicos, especificaciones de control y datos de entrada, para crear corridas de precipitación o de la proporción de flujo. Su aplicación es muy amplia, cuyos hidrogramas generados pueden ser utilizados directamente o con otros programas para el estudio de disponibilidad de agua, problemas relacionados a inundaciones, cálculo de drenaje urbano, pronósticos de flujo, impacto de futuras urbanizaciones, diseño de aliviaderos para represas, predicción de inundaciones, reducción de daños por inundaciones, entre otras.

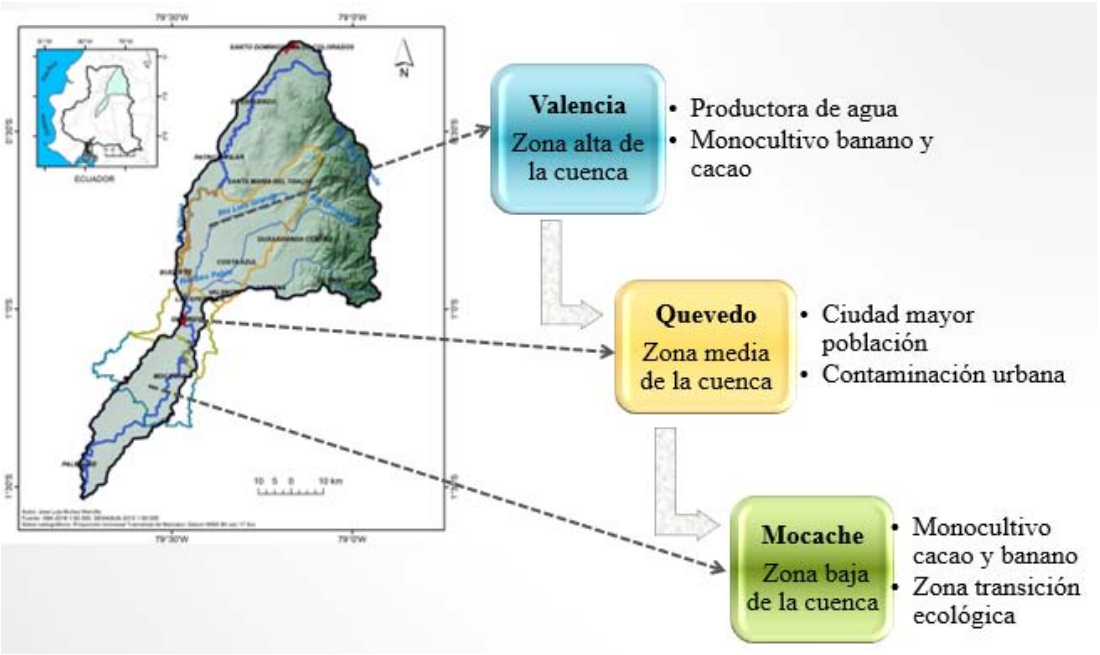
El cantón Valencia se ubica a partir de los 0°32'0" latitud sur y 79°29'00" longitud oeste, abarcando una superficie de 978,21 km2 (Fig. 2). El cantón Valencia se ubica en la zona norte de la provincial de Los Ríos y en la parte nororiental de la cuenca del río Vinces (Fig. 3), presenta una red amplia de cursos superficiales de agua en donde destacan los ríos, Lulo, Quindigua, San Pablo y una amplia red de esteros.



Fuente: Elaborado propia

Figura 2: Cantón Valencia

© 2022 Global Journals



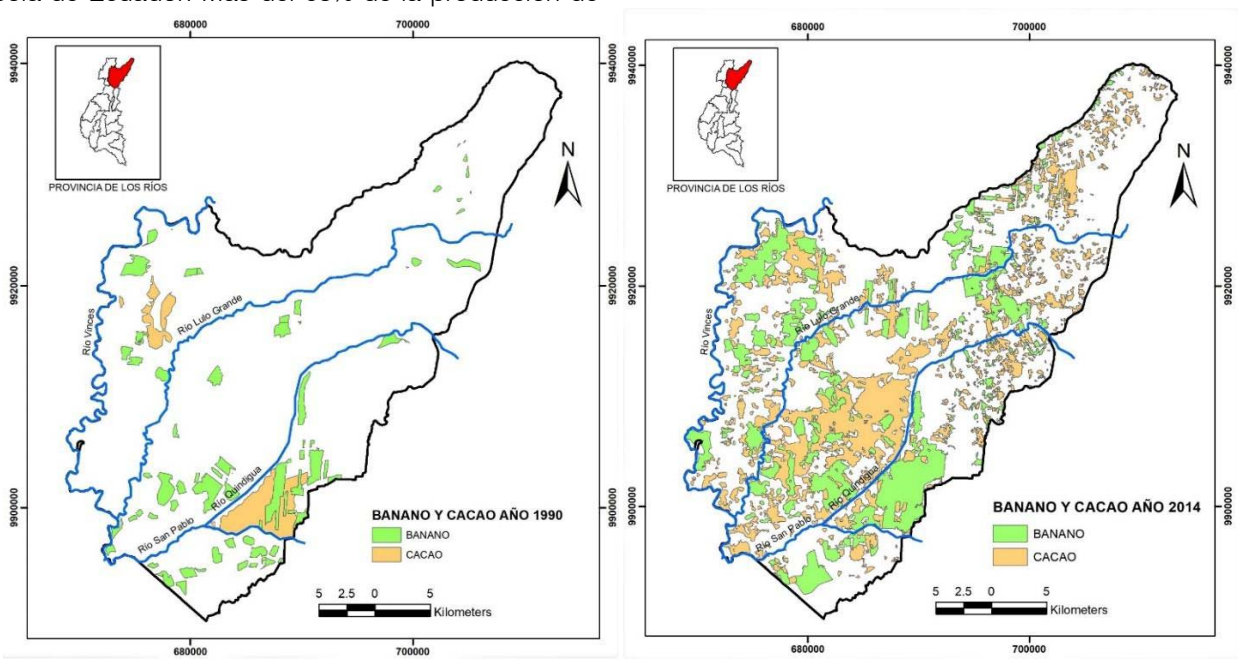
Fuente: Elaborado propia

Figura 3: Cantón Valencia en relación a la Cuenca del río Vinces

III. Resultados

El uso del suelo es principalmente agrícola (sistemas agrícolas intensivos altamente tecnificados), las principales actividades, son el banano, el cultivo de arroz, café, cacao, maíz, palma africana, frutas tropicales como, mango, naranjas, melón, caña de azúcar, entre otras. La subcuenca del río Daule es una de las zonas de mayor concentración de producción agrícola de Ecuador. Más del 68% de la producción de los cultivos se originan en áreas irrigadas de tierras bajas en la costa central ecuatoriana (Borbor- Cordova, Boyer, McDowell & Hall, 2006)

Cultivo de banano y cacao en el cantón Valencia El análisis de las coberturas agrícolas de los monocultivos de banano y cacao en el cantón Valencia para los años 1990 y 2014 se pueden apreciar en las figuras 4 y 5.



Fuente: Elaborado por el autor

Figuras 4 y 5: Superficie de monocultivos de banano y cacao en el año 1990 y 2014

© 2022 Global Journals

Se puede apreciar que la superficie de los monocultivos de banano y cacao en el cantón Valencia tuvo un aumento del 291% y 663% respectivamente, Tabla 1.

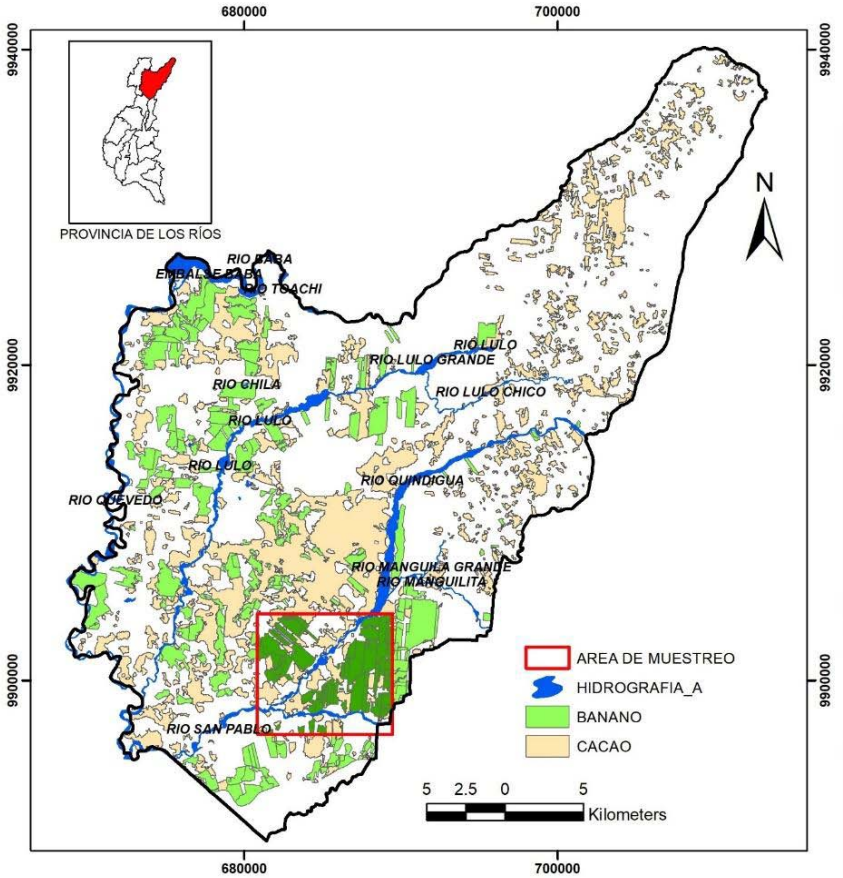
Tabla 1: Superficie de monocultivos de banano y cacao

MONOCULTIVO	AÑO 1990 ÁREA (HA)	AÑO 2014 ÁREA (HA)	% Aumento
BANANO	5335.05	15559.71	291
CACAO	2911.42	19306.07	663

Fuente: Elaboración propia

a) Área de muestreo

Por considerar la superficie total del cantón Valencia como muy amplia al extenderse por 978,21 km^2 se seleccionó un área muestral de 66,12 km^2 en la que están presentes los ríos San Pablo y Quindigua y en cuya área de influencia existe presencia de extensos monocultivos de banano y cacao, Fig. 6.

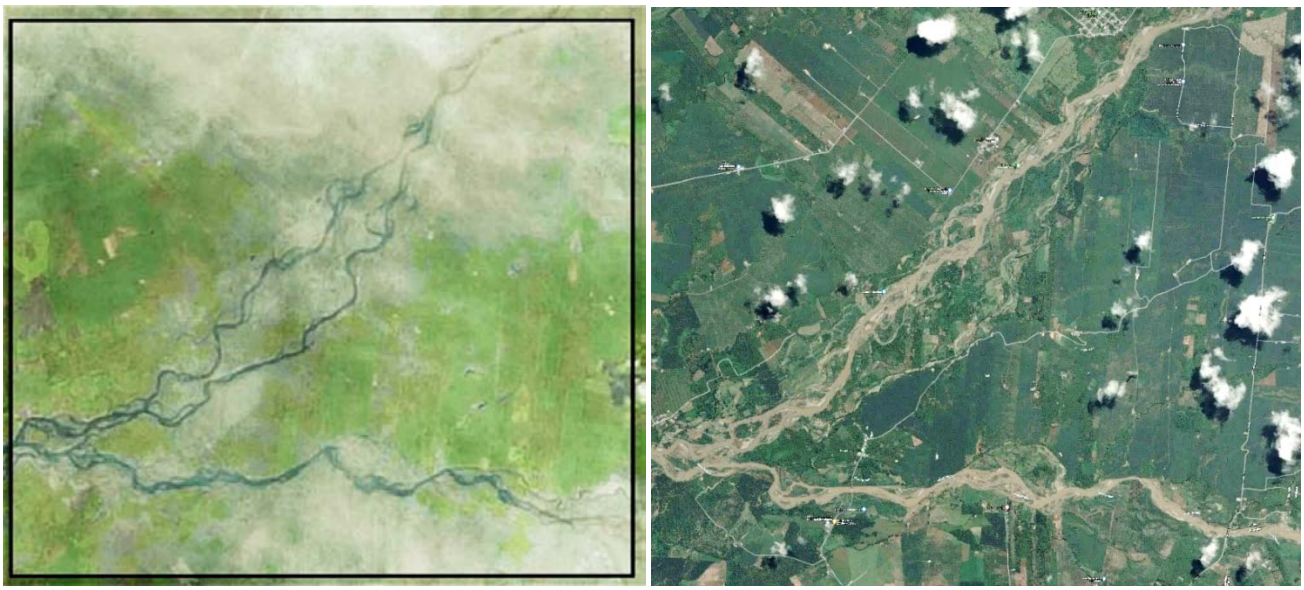


Fuente: Elaborado propia

Fig. 6: Determinación de área muestral

La determinación de la variación de los espejos de agua de los ríos San Pablo y Quindigua en el área específica de estudio se realizó a partir de dos ortofotos correspondientes a los meses de octubre de los años 2005 y 2014 respectivamente, fechas que corresponden con la época de verano en el Ecuador, figuras 7 y 8.

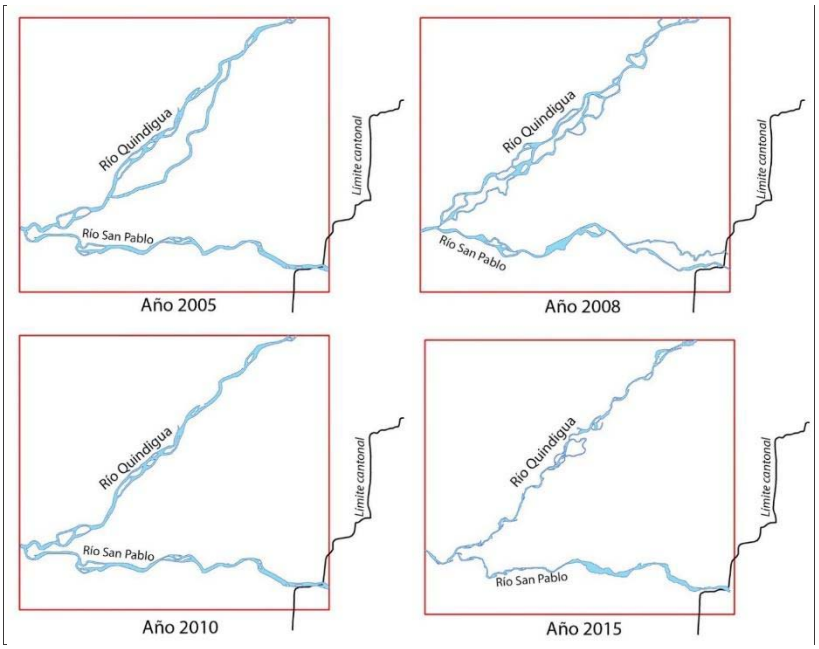
© 2022 Global Journals



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano

Figuras 7 y 8: Ortofoto del año 2005 y 2014

En la figura 9 se puede apreciar la degradación física de los ríos San Pablo y Quindigua expresada en la disminución de sus espejos de agua en los meses de octubre (verano) de los años 2005, 2008, 2010 y 2015.



Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Degradación física de los ríos San Pablo y Quindigua

La presión del riego para los monocultivos de banano y cacao durante los ocho meses de verano ha provocado una disminución en los espejos de agua de los ríos San Pablo y Quindigua, Tabla 2.

El cultivo de banano en el largo período de verano precisa de un promedio de 26 litros de agua diarios por planta para mantener su productividad, llegando una hectárea a tener 1800 plantas mientras que el cacao con 1000 plantas por ha llega a consumir un 40% menos de la cantidad de agua que demanda el banano.

© 2022 Global Journals

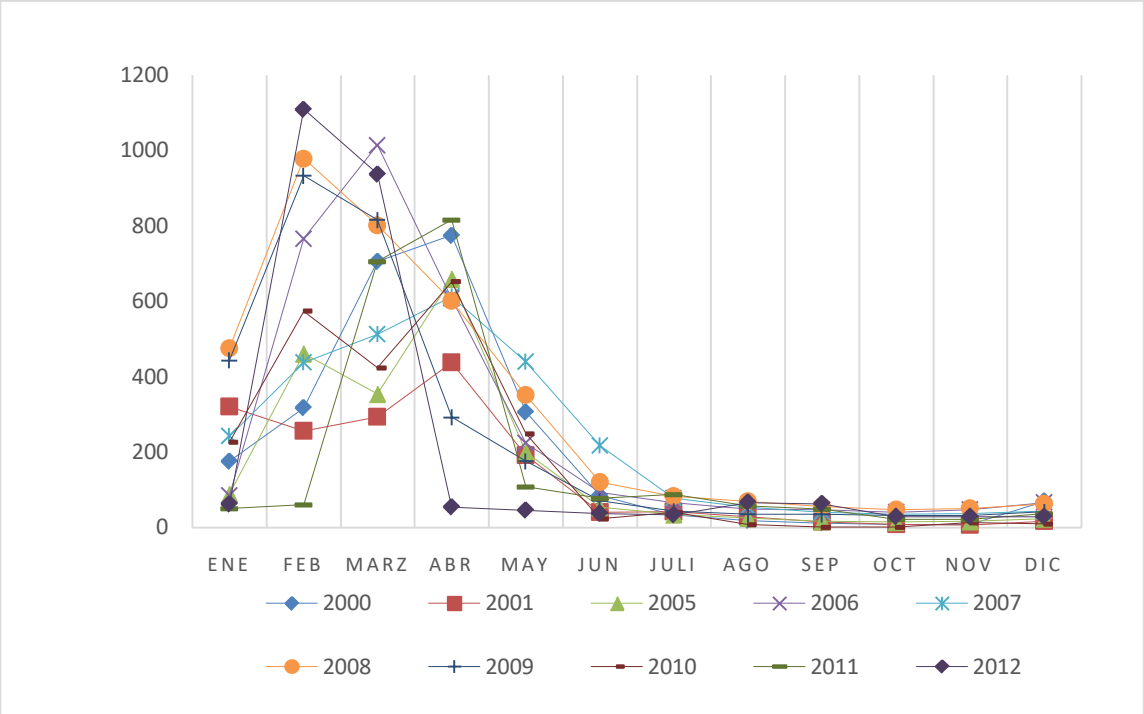
Tabla 2: Degradación física de los ríos San Pablo y Quindigua

RIOS	AÑO 2005 ESPEJO DE AGUA ÁREA (HA)	AÑO 2008 ESPEJO DE AGUA ÁREA (HA)	AÑO 2010 ESPEJO DE AGUA ÁREA (HA)	AÑO 2015 ESPEJO DE AGUA ÁREA (HA)
QUINDIGUA SAN PABLO	229,59	213,59	192.02	125,50
Disminución de espejo de agua en %		7,00 %	16,36 %	45,33 %

Fuente: Elaboración propia

El río Quevedo que se alimenta por las aguas de los ríos San Pablo y Quindigua presenta variaciones de caudales que guardan relación con el periodo de invierno y verano, como se puede apreciar en la Fig. 10 el caudal promedio de los años 2000 – 2012 para los meses de enero – abril correspondientes a los meses de invierno es de 500 m3/seg mientras que para los meses de estiaje comprendidos entre mayo – diciembre es de 66 m3/seg.

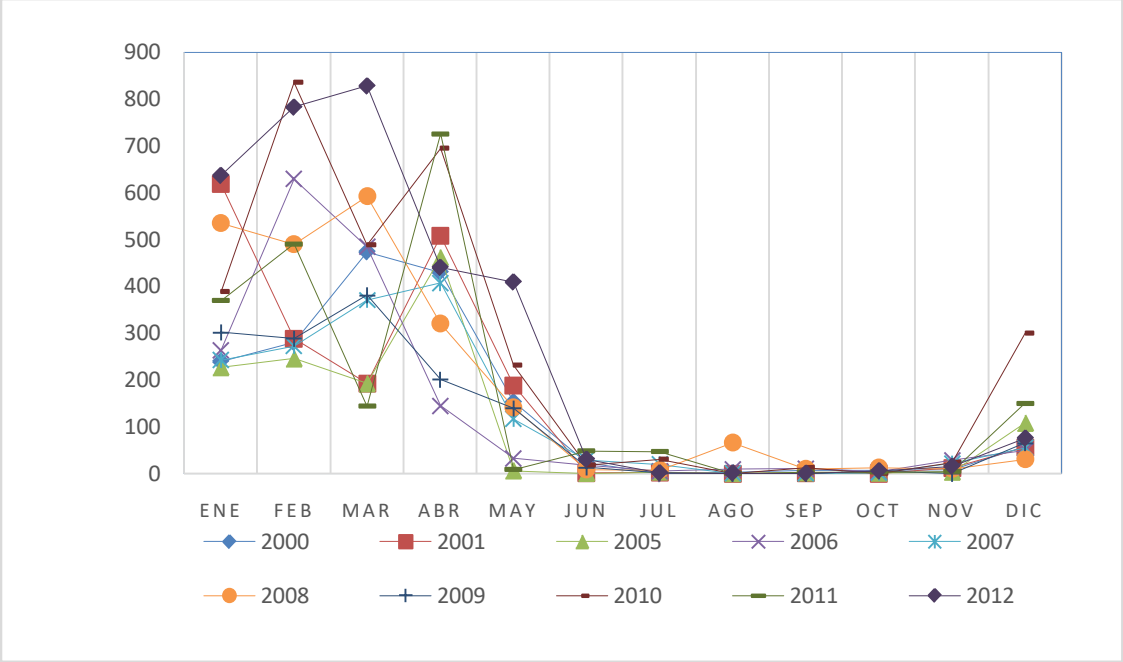
El régimen de precipitación en el cantón Valencia se distribuye de acuerdo a las estaciones de climáticas de invierno con cuatro meses de duración y de verano con una duración de ocho meses. En la fig. 11 se puede apreciar que la precipitación promedio de invierno en el período comprendido entre los años 2007 – 2016 es de 422 mm por mientras que en verano la precipitación para este mismo período de años es de 75 mm.



Fuente: Elaborado propia en base a INHAMI, 2016.

Figura 10: Caudales promedios (m^3/seg.) año 2000-2012 en río Quevedo

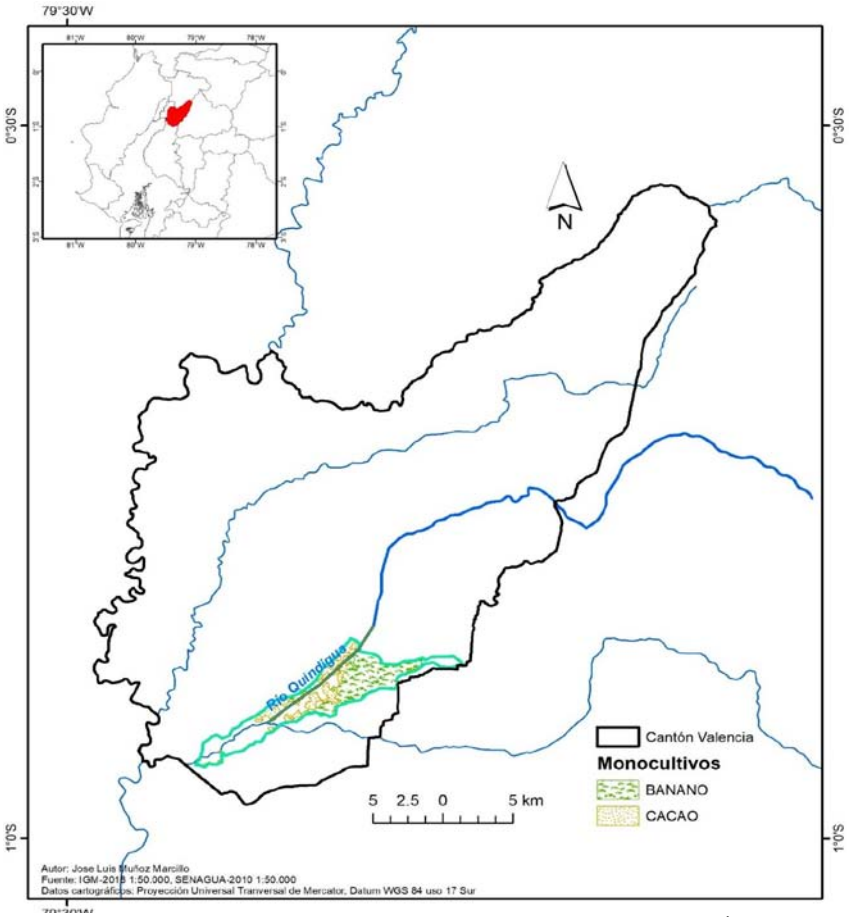
© 2022 Global Journals



Fuente: Elaborado propia en base a INHAMI, 2016.

Figura 11: Precipitación promedios (mm) años 2007-2016 en río Quevedo

En la Tabla 3 se puede apreciar el consumo por ha de agua para riego durante los 8 meses de verano por parte de los monocultivos de banano y cacao en la cuenca del río Quindigua, Figura 12.



Fuente: Elaboración propia

Figura 12: Microcuenca hidrológica de río Quindigua

© 2022 Global Journals

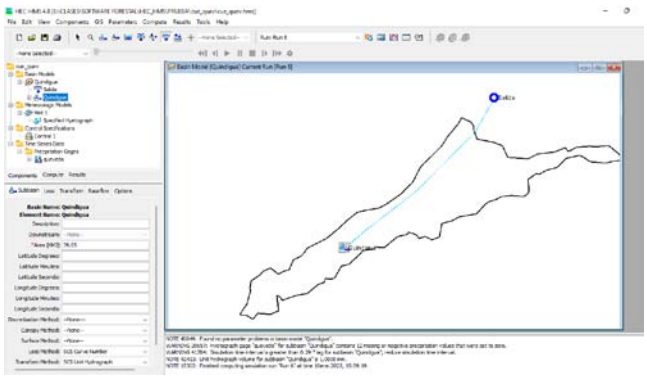
Los monocultivos de banano y cacao presentes en la cuenca del río Quindigua ejercen una presión por el agua para riego durante los 8 meses de verán,o Tabla 3, época del año en que son más productivos y en donde precisan de un riego permanente, llegando a necesitar tasas de riego diarias por planta de 20 litros y 8 litros respectivamente.

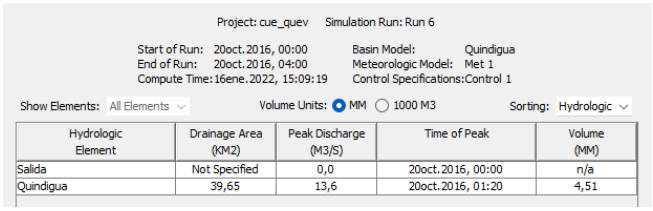
Tabla 3: Consumo de agua de monocultivos de banano y cacao

Cultivos	Superficie (ha)	Plantas (ha)	Consumo de agua en verano (m^3)
Banano	1492	1500	11'458,560
Cacao	682	1000	1'636,800

Fuente: Elaboración propia

La simulación del caudal del río Quindigua a partir de la aplicación del modelador hidrológico HEC – HMS en la microcuenca del antes mencionado río nos permitió apreciar la importante disminución del caudal del río Quindigua en la temporada de verano, Figura 13.





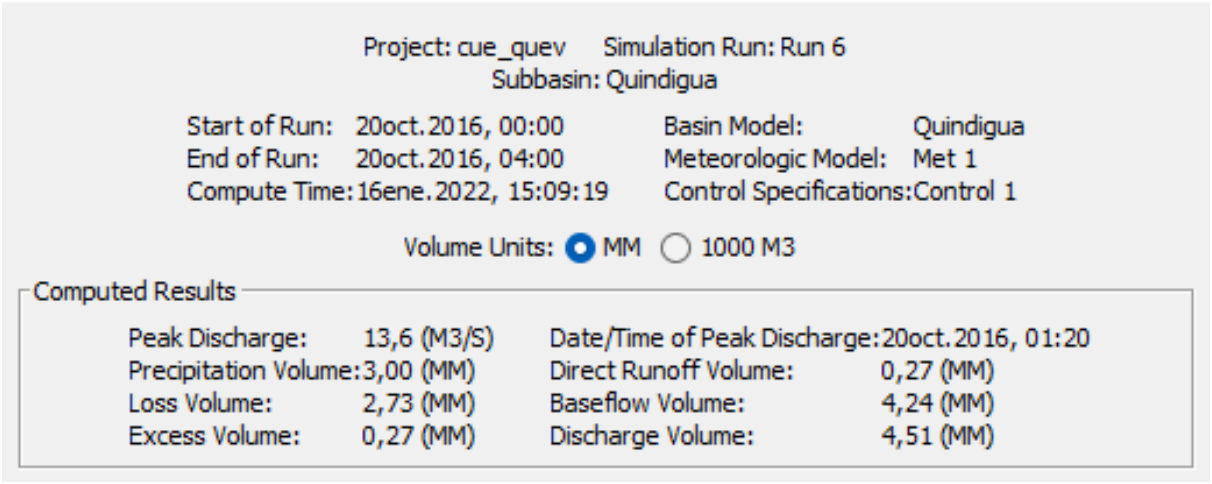


Figura 13: Modelación hidrológica de cuenca del río Quindigua en software HEC – HMS

© 2022 Global Journals

Project: cue_quev Simulation Run: Run 6
Subbasin: Quindigua

Start of Run: 20oct.2016, 00:00 Basin Model: Quindigua
End of Run: 20oct.2016, 04:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time: 16ene.2022, 15:09:19 Control Specifications: Control 1

Time	Date	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
00:00	20oct.2016				0,0	12,0	12,0
00:05	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	12,0	12,0
00:10	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	12,0	12,0
00:15	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
00:20	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
00:25	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
00:30	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
00:35	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
00:40	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8
00:45	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8
00:50	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8
00:55	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8
01:00	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,7	11,7
01:05	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	1,2	11,7	13,0
01:10	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	1,8	11,7	13,5
01:15	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	1,9	11,7	13,6
01:20	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,7	13,6
01:25	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,6	13,6
01:30	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,6	13,6
01:35	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,6	13,6
01:40	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,6	13,6
01:45	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,6	13,5
01:50	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,5	13,5
01:55	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,5	13,5
02:00	20oct.2016	0,17	0,15	0,01	2,0	11,5	13,5
02:05	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,4	11,5	12,8
02:10	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,1	11,5	12,5
02:15	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,4	12,5
02:20	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,4	12,4
02:25	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,4	12,4
02:30	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,4	12,4
02:35	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,4	12,3
02:40	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,3	12,3
02:45	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,3	12,3
02:50	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,3	12,3
02:55	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,3	12,3
03:00	20oct.2016	0,08	0,08	0,01	1,0	11,3	12,2
03:05	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,4	11,6	12,0
03:10	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,1	11,9	12,0
03:15	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
03:20	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
03:25	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
03:30	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
03:35	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,9	11,9
03:40	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8
03:45	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8
03:50	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8
03:55	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8
04:00	20oct.2016	0,00	0,00	0,00	0,0	11,8	11,8

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que el caudal del río Quindigua para el 20 de octubre del 2016 se mantiene de entre 11,8 a 13,6 m^3/seg, lo cual supone una disminución por debajo de los 28,493 m^3/seg que registró la estación hidrológica de río Quindigua en ese mismo mes en el año 2012.

IV. Discución

El monocultivo intensivo de banano se ha expandido principalmente por los grupos económicos de poder cuyos lotes superan las 100 hectáreas, lo que genera una presión muy alta por el recurso hídrico de la cuenca para el riego. Frecuentemente se puede observar que no respetan los caudales concesionados por la autoridad ambiental y en muchos casos han sido sancionados económicamente, pero pagan sus multas y siguen a provechando clandestinamente el agua para riego en el cantón Valencia. Esta realidad vivida en la cuenca no es muy diferente a lo que ocurre en el área rural de Bogotá, donde la ampliación de la frontera

© 2022 Global Journals

agrícola ha llevado a la desaparición casi total de las áreas de amortiguación del páramo, esto se relaciona con las formas de aprovechamiento económico del suelo, debido a varios latifundios que han venido siendo arrendados a terceros, precipitando el deterioro ecosistémico e hídrico de la cuenca (Hernández, Rojas & Sánchez, 2013).

Los resultados del estudio temporo-espacial de la cobertura agrícola del cantón Valencia permitió identificar las tendencias recientes en los patrones de la ocupación del suelo. Morales, Carrillo, Farfán & Cornejo (2016) indican que el análisis espacial cuantitativo sobre los cambios en la cobertura vegetal y el uso del suelo entre 1979-2013 en la región de Bahía de Banderas, México, generó información valiosa para el monitoreo de los recursos naturales con implicaciones en el ciclo hidrológico, la biodiversidad, la erosión del suelo y el clima local, entre otros aspectos relevantes. Asimismo, Florez-Yepes, Rincon-Santamaría, Cardona & Alzate-Alvarez (2017) manifiestan que la aplicación del análisis multitemporal permite determinar los cambios e impactos ambientales más significativos a través del tiempo permitiendo conocer las interrelaciones entre los elementos que lo componen y las actividades antrópicas

V. Conclusiones

El Poder y las prácticas dudosas que con frecuencia se realizan en el país facilitan a grandes compañías productoras y exportadoras el otorgamiento de grandes caudales para riego sin un control eficaz de su uso con la anuencia y cierta complicidad del estado debido a su dependencia de los ingresos de divisas de las exportaciones que generan precisamente los cultivos para producción agropecuaria de exportación, CPAE por sobre los cultivos que garanticen la soberanía alimentaria, CGSA, distinción que tiene que ver con la aparición del concepto de agricultura familiar y más allá de las transiciones y los casos mixtos, encierran al estado en un dilema imposible de resolver, desequilibrando el sistema político e impactando en la calidad de vida y el buen vivir.

La gestión del recurso hídrico en el cantón Valencia sufre una fragmentación debido al variado número de entidades que tienen ciertos niveles de competencias para el manejo de los proyectos de riego, siendo el caso del MAGAP, el MAE, GAD's provinciales y GAD's cantonales derivando esta situación en un manejo deficiente del recurso hídrico que se puede comprobar en la realidad del campo donde son recurrentes los conflictos por el uso de agua para riego sobre todo con los pequeños productores.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador conoce de los daños que ocasionan las plantaciones intensivas de banano de exportación a los cursos superficiales de agua del cantón Valencia, sin embargo, lo único que se ha hecho hasta la actualidad es la promulgación de la "Ley para estimular y controlar la producción y comercialización del banano, plátano (barraganete) y otras musáseas afines, destinadas a la exportación" que menciona en el Art. 25 "Queda prohibido realizar nuevas siembras de banano". Las plantaciones de banano calificadas como orgánicas serán inscritas con la superficie sembrada no serán motivo de sanción alguna". Nótese que la intención de esta restricción solo obedece a un interés económico que busca controlar la producción de banano de exportación para evitar la caída del precio de comercialización de la caja de banano por sobreproducción. Este articulado de ley en la práctica no ha funcionado, dado que los grupos de poder siguen sembrando nuevas plantaciones de banano de exportación.

Referencias Bibliográficas

1. Borbor-Cordova, M. J., Boyer, E. W., McDowell, W. H., & Hall, C. A. (2006). Nitrogen and phosphorus budgets for a tropical watershed impacted by agricultural land use: Guayas, Ecuador. Biogeochemistry, 79(1-2), 135-161. https://doi.org/10.1007/s10533-006-9009-7
2. Caicedo, C., Cadena, D., Alcívar T., Veloz, A. & Montecé, F. (2016). Análisis del comportamiento de las precipitaciones en Quevedo - Ecuador, para la planificación de cultivos. European Scientific Journal, 12(33), 212-220. http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n33p212
3. CISPDR. (2014). Planificación Hídrica Nacional del Ecuador (2014-2035). Phase II Report.
4. Espinosa, J. & Rivera, D. (2016). Variations in water resources availability at the Ecuadorian páramo due to land-use changes. Environ Earth Sci, 75(1173), 1-15. https://doi.org/10.1007/s12665-016-5962-1
5. CLIRSEN. 2009. Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio y Valoración de Tierras Rurales de la Cuenca del Río Guayas, escala 1:25.000. Módulo 3: Clima e Hidrología. 30 p (Digital).
6. Florez-Yepes, G., Rincon-Santamaría, A., Cardona, P., & Alzate-Alvarez, A. (2017). Análisis multitemporal de las coberturas vegetales en el área de influencia de las minas de oro ubicadas en la parte alta del sector de Maltería en Manizales, Colombia. DYNA, 84(201), 95-101. https://doi.org/10.15446/dyna.v84n201.55759
7. Gaybor A. (2008). El despojo del agua y la necesidad de una transformación urgente. Foro de los Recursos Hídricos. Consorcio CAMAREN. Quito - Ecuador.
8. Gudynas, E. (2013). Extracciones, extractivismos y extrahecciones: Un marco conceptual sobre la apropiación de recursos naturales. Observatorio del Desarrollo, CLAES, 18, pp. 1-18. Recuperado de

© 2022 Global Journals

http://ambiental.net/2013/03/definicionesextraccion esextractivismos-extrahecciones/
9. HASKONING y CEDEGE. 1990. Estudios de Factibilidad y Diseño del Control de Inundaciones de la Cuenca Baja del Guayas. Convenio de Cooperación Técnica Holanda- Ecuador. HASKONING, Consultora Real Holandesa de Ingenieros y Arquitectos-CEDEGE, Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas. Anexo F Aspectos Sociales; Anexo M Plan Maestro. Guayaquil. (Digital).
10. Hernández, A., Rojas, R., Sánchez, F. (2013). Cambios en el uso del suelo asociados a la expansión urbana y la planeación en el corregimiento de Pasquilla, zona rural de Bogotá (Colombia). Cuadernos de Geografía, 22(2), 257-271. https://doi.org/10.15446/rcdg.v22n2.37024
11. INAMHI. 2000-2008. Anuarios Hidrológicos y Meteorológicos. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Disponible en http://www.inamhi.gov.ec/html/inicio.htm.
12. INOCAR. (2010). Memoria Técnica de la comisión realizada en el área del Río Guayas sur. Guayaquil: Instituto Oceanográfico de la Armada.
13. MAE. 2010. Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec.
14. MAGAP. (2013). Plan Nacional de Riego y Drenaje 2012–2027. Recuperado de http://es.scribd.com/doc/127451977/Libro-Plan-Nacional-de-Riego-y-Drenaje
15. Morales, J., Carrillo, F., Farfán, L., Cornejo, L. (2016). Cambio de cobertura vegetal en la región de bahía de banderas, México. Revista colombiana de Biotecnología, 18(1), 7-16. Recuperado de https://revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/index
16. Pacheco, J., Ochoa-Moreno, W. S., Ordoñez, J. & Izquierdo-Montoya, L. (2018). Agricultural diversification and economic growth in Ecuador. Sustainability, 10(7), 2257. https://doi.org/10.3390/su10072257
17. PNUMA. 2008. Geo Ecuador 2008. Informe sobre el estado del medio ambiente. Disponible en: http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Ecuador%20pdf/05.%20Capitulo%203.%20Estado%20del%20agua-1.pdf.
18. SENAGUA. (2011). Informe de gestión 2008-2010. Una gestión diferente de los recursos hídricos. Ecuador.
19. Silva, M., Alvear, C. y J. Carpio. 2005. Modelación Hidrológica para pronóstico de caudales mediante la aplicación del paquete HEC-HMS ® en la cuenca del Río Paute. Disponible en: http://www3.espe.edu.ec:8700/bitstream/21000/2090/1/T-ESPE-014940.pdf
20. Silvetti, F., Soto, G., Cáceres, D. & Cabrol, D. (2013). ¿Por qué la legislación no protege los bosques nativos de Argentina? Conflictos socioambientales y políticas públicas. Mundo Agrario, 13(26). Recuperado en https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/794
21. Svampa, M. (2008). Cambio de época. Movimientos sociales y poder político. Buenos Aires: Siglo XXI/ CLACSO.

© 2022 Global Journals