

Estrategias ambientales de uso y manejo de suelos en la cuenca media del río El Palmar en el municipio de Ubaque (Cundinamarca)*

Ingrid Alexandra Rivera Díaz⁴⁵, Jannis Johana Medina Ramos^{**}
Lizeth Espinosa Ramírez^{**}, Ingrid Natalia Lozano Muñoz^{**}

RESUMEN

Realizar un diagnóstico de suelos a partir de variables ambientales es de gran importancia para la planeación e implementación de estrategias de uso y manejo para el mejoramiento de este recurso. el presente trabajo tiene como fin plantear estrategias ambientales para los suelos de la cuenca media del río el palmar en el municipio de ubaque, cundinamarca; por lo cual se realizó una revisión de la calidad y degradación de los suelos agrícolas en la cuenca media a través de una fase de campo en la cual se tomaron 15 muestras de suelos, utilizando herramientas de muestreo como la ntc 3656/1994; para su posterior diagnóstico, los análisis físico-químicos se elaboraron conforme a los métodos analíticos de laboratorios de suelos establecidos por el instituto geográfico agustín codazzi (igac); para la evaluación y priorización de impactos se utilizó la metodología epm, además de encuestas y entrevistas realizadas a la población y al personal administrativo de la alcaldía municipal, lo cual permitió considerar los factores determinantes de degradación del suelo en la zona de estudio. en cada uno de estos casos se mencionan las variables que indican la degradación del suelo agrícola como lo son la disminución del porcentaje de humedad, salinización, pérdida de materia orgánica, conflictos de uso del suelo y sus respectivos programas de uso y manejo; programa de control del contenido de humedad en los suelos, programa de disminución de salinidad en los suelos, programa de regulación del porcentaje de materia orgánica disponible en los suelos, programa de manejo de conflictos de uso del suelo coadyuvados de un programa de capacitación y concientización, que permitan una mejor planificación del territorio, en donde la interacción entre la administración municipal, la autoridad ambiental y la población es un factor fundamental para establecer un equilibrio social, económico y ambiental.

Palabras clave: Degradación de Suelos, Evaluación de impactos, Estrategias de uso y Manejo.

ABSTRACT

Diagnose soils from environmental variables is of great importance for the planning and implementation of strategies for the use and management to improve this resource. the present work aims to raise environmental strategies for soils of

* Fecha de recepción Enero 28 de 2014 y fecha de aceptación Mayo 4 de 2014

⁴⁵ Agrícola, M. Sc. Ciencias Agrarias, Profesor Titular, Universidad Libre, Bogotá

^{**} Estudiantes de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad Libre, Bogotá. Ponentes: jannisj.medinar@unilibrebog.edu.co - lizeth.espinosar@unilibrebog.edu.co

the river basin of the palmar in the town of ubaque, cundinamarca; therefore a review of the quality and degradation of agricultural soils in the basin was conducted through a field phase in which 15 soil samples were taken, using sampling tools as ntc 3656/1994; for further diagnosis, physicochemical analysis were prepared according to the analytical methods of soil laboratories established by the geographic institute agustin codazzi (igac); assessment and prioritization of impacts was used, the epm methodology, plus surveys and interviews with people and administrative staff of the municipal government, which allowed us to consider the determinants of land degradation in the study area. in each of these cases, the variables indicating the degradation of agricultural land such as the decrease of moisture content, salinization, loss of organic matter, land use conflicts, and their use and management programs are mentioned; program control of moisture content in soil salinity decreased program in soils, program control the percentage of available organic matter in soils, conflict management program for land use, helped by a training program and awareness, enabling better planning of the territory, where the interaction between the municipal administration, the environmental authority and the population is a key to establish a social, economic and environmental balance factor.

Keywords: *Land degradation, impact evaluation, use and management strategies.*

Planteamiento del problema

Los procesos de degradación en suelos en las diferentes regiones del país, tienen como origen factores sociales, económicos y culturales, que se traducen en la sobreexplotación de los recursos naturales y en la aplicación de prácticas inadecuadas de manejo de suelos; la consecuencia de todo ello, es la inhabilitación productiva de muchas tierras agrícolas que va en deterioro de la producción de alimentos para una población que crece cada día más; un ejemplo claro de la situación de la degradación en suelos se encuentra en el municipio de ubaque, cundinamarca, en donde la producción agrícola es una de las principales fuentes de ingresos y desarrollo económico del municipio, ya que el 90% de su población se encuentra ubicada en la zona rural, aspecto que se puede ver reflejado en la baja densidad poblacional que presenta su área urbana que nunca ha superado los 800 habitantes.

Debido al modelo de desarrollo económico establecido en el esquema de ordenamiento territorial para el municipio y la falta de gestión y tecnificación de este tipo de prácticas agrícolas, se puede identificar que no cuentan con un manejo adecuado de los suelos, hay utilización de métodos, técnicas y equipos innecesarios que al final del proceso productivo resultan generando impactos de tipo acumulativo; no se realiza rotación de cultivos y se utiliza una gran proporción de agroquímicos lo que conlleva a la pérdida de nutrientes del suelo y contaminación por escorrentía, aspecto que no solo afecta a la población que utiliza estos suelos para el mantenimiento de cultivos sino a la población que se encuentra ubicada en la parte baja de la cuenca ya que se puede ver afectada no solo la condición ambiental sino la salud pública de los habitantes del municipio de ubaque y de los municipios aledaños ; por otra parte, la expansión de la frontera agrícola hacia áreas de importancia ambiental afectan directa e indirectamente las características físico químicas de los suelos de la cuenca media del río El Palmar. Sumado a lo anterior no se ha evaluado el estado actual de los

suelos de la cuenca media lo que evidencia el desconocimiento y falta de conciencia en la población del uso e importancia que tiene el suelo para la supervivencia y mejora en la calidad de vida. por último la ausencia de lineamientos y estrategias que permitan un manejo adecuado de los recursos implica la necesidad de realizar una interacción entre la administración municipal, la autoridad ambiental y la población para realizar una correcta planeación de medidas de manejo ambiental que permitan establecer un equilibrio entre lo social, lo económico y lo ecológico.

Justificación

Los problemas ambientales presentados hoy en día a lo largo de toda la extensión del país son causados principalmente por la utilización inadecuada de los territorios y sus recursos naturales por el ser humano, esto ha conducido a que se presenten crisis que muestren la necesidad de reorientar el hombre con la naturaleza, como un medio para garantizar la sostenibilidad y la supervivencia de todos los recursos naturales. Esta problemática se encuentra reflejada en el municipio de ubaque cundinamarca principalmente en la explotación incorrecta del recurso suelo, lo que afecta a diferentes factores como los son el económico, social y ambiental entre otros.

La operación de este proyecto generará impactos notables positivos en el área de estudio, ya que se pretende realizar una serie de estrategias ambientales de uso y manejo del suelo que contienen un conjunto de conceptos, experiencias y sugerencias prácticas que pueden ser de utilidad al momento de identificar problemas, formular, ejecutar y evaluar acciones en beneficio del mejoramiento de la productividad y conservación del suelo, señalando directrices de ordenamiento que permitan obtener un balance entre el aprovechamiento económico del recurso y la disponibilidad permanente que este debe presentar, asegurando su sostenibilidad.

Objetivos

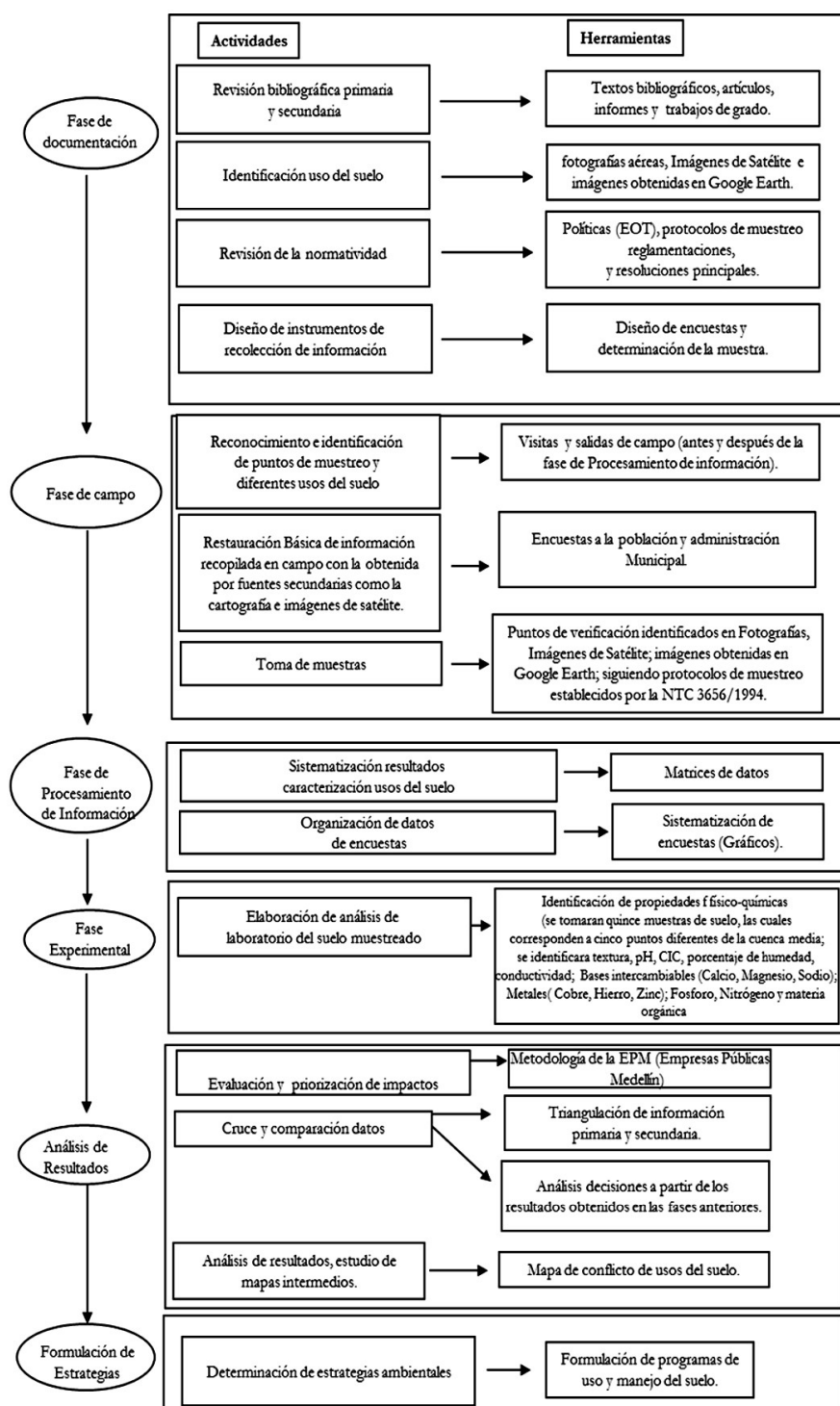
Objetivo general

Determinar estrategias ambientales de manejo de suelos en la cuenca media del río el palmar en el municipio de ubaque cundinamarca

Objetivos específicos

- diagnosticar las características físico- químicas y de uso de los suelos de la cuenca media del río el palmar, estableciendo una línea base en la identificación de la problemática asociada a los mismos.
- evaluar los impactos ambientales asociados a las actividades llevadas a cabo en la cuenca media, identificando los de mayor significancia.
- formular programas de manejo para los suelos de la cuenca media, con el fin de restaurar sus características físico-químicas a un nivel estándar de la zona de estudio.

Metodología



Resultados y discusión

Fase de análisis de resultados

Revisión del esquema de ordenamiento territorial

En el eot del municipio de ubaque (adoptado en el año 2000) se evidencia que la cuenca media del río El Palmar no cuenta con un plan de manejo ambiental que establezca y defina medidas de manejo ambiental que permita realizar una adecuada planeación y control del uso y aprovechamiento del recurso suelo, lo que ocasiona problemas de conflicto de uso, aspecto que afecta la calidad ambiental y el desarrollo territorial del municipio; por lo anterior en el momento de realizar dicha revisión se identifica la gestión que viene desarrollando en los últimos años la administración municipal, por medio de estrategias de compra de predios cercanos a zonas de importancia ambiental, que busca minimizar el impacto ambiental y evitar la expansión descontrolada de la frontera agrícola.

Relación oferta y demanda de recursos del suelo con ordenamiento del territorio

De acuerdo a la revisión desarrollada se observó que uno de los principales condicionantes sobre el uso del suelo con relación a la tenencia y por ende a la ocupación del mismo, es la herencia y la tradición, tal como lo presenta el eot, el desarrollo de actividades agrícolas de manera intensiva y pecuarias predomina en la zona siendo el primer factor crítico, ya que la expansión de la frontera agrícola municipal se ha ido desplazando a zonas de manejo estratégico.

Por otro lado el aumento del número de propietarios y de predios debido a procesos de parcelación genera un proceso de sobreexplotación del suelo y formación de minifundios lo cual contribuye a la disminución de la cobertura vegetal, pérdida de capa arable, erosión y deterioro ambiental por el uso de fungicidas, insecticidas, matamalezas y abonos químicos que causan la contaminación y la disminución de la capacidad productiva del suelo.

Otros aspectos fundamentales a considerar son las dinámicas sociales económicas y ambientales que se desarrollan dentro del municipio de ubaque, factor que influye directa e indirectamente en la conservación, uso y aprovechamiento del recurso suelo, ya que las principales actividades, se llevan a cabo en las zonas rurales. cabe la pena resaltar que la densidad poblacional y la densidad de cultivos se intensifica en ciertas zonas debido a las características morfológicas del paisaje y a la capacidad productora del terreno, aspecto que se ve reflejado en la sobreexplotación de los recursos que relacionados con las malas prácticas agrícolas afectan las condiciones socio-ambientales del municipio.

Por este motivo se deben considerar actividades de planeación y organización territorial enmarcadas en la conservación y preservación del recurso suelo con el que cuenta actualmente el municipio y específicamente la cuenca media del río El Palmar, con el ánimo de aumentar el potencial de aquellas zonas que demuestren que podría haber una recuperación considerable de sus condiciones ambientales, contribuyendo así con el bienestar y el aumento de la calidad de vida de toda la población.

Análisis demográfico

Dinámica de crecimiento del municipio de ubaque

Considerando la información obtenida por las fuentes primarias y los datos del dane se procedió a hacer un análisis demográfico con el fin de aportar a la construcción de escenarios prospectivos, determinando las tendencias demográficas y algunas de las características poblacionales, de los habitantes de ubaque con relación al uso del suelo.

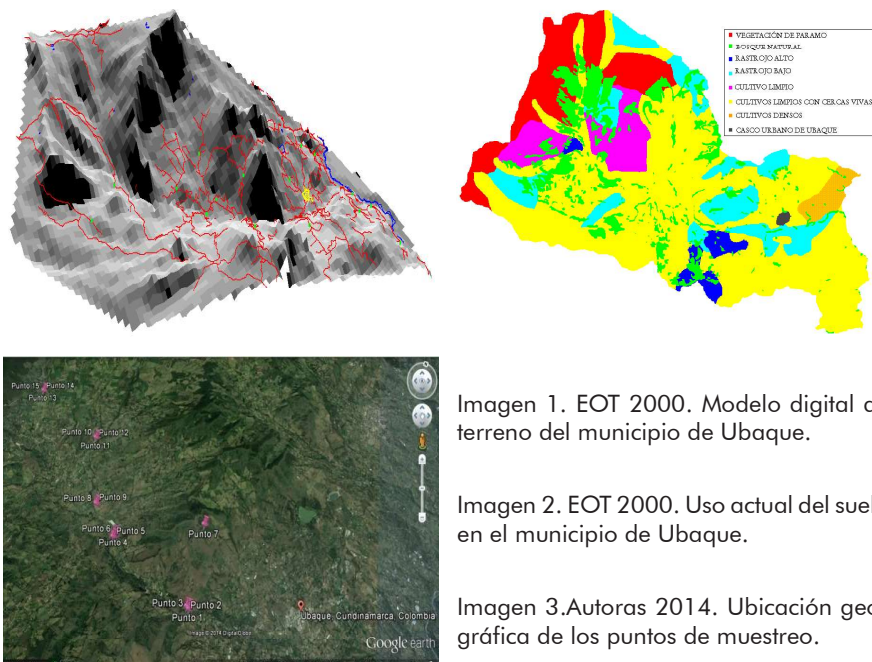
Los resultados del análisis permitieron conocer la relación hombre-entorno, uso del territorio y sus expectativas y problemáticas o fortalezas, dentro del componente territorial, lo que permitió tener una visión más amplia de los diferentes escenarios que se presentan actualmente y que son parte fundamental para la planeación y desarrollo de estrategias, programas y planes de uso y manejo del suelo para la cuenca media del río El Palmar.

Realizando una proyección estadística se demuestra una disminución (con el paso del tiempo) de la población de ubaque a través de los años, lo cual evidencia que, debido al predominio de minifundios sobreexplotados, el uso de métodos de labranza inadecuados y la disminución de la fertilidad de la tierra, se ven afectados tanto el rendimiento de los diferentes cultivos sembrados, la capacidad del suelo y el nivel de productividad del territorio en general como los ingresos de la población, generando como consecuencia el desplazamiento casi obligado de la población joven hacia otras regiones, afectando de manera indirecta la tradición y el desarrollo rural.

Información recopilada en campo acerca del uso y manejo del suelo

Encuestas a la población (preguntas significativas)

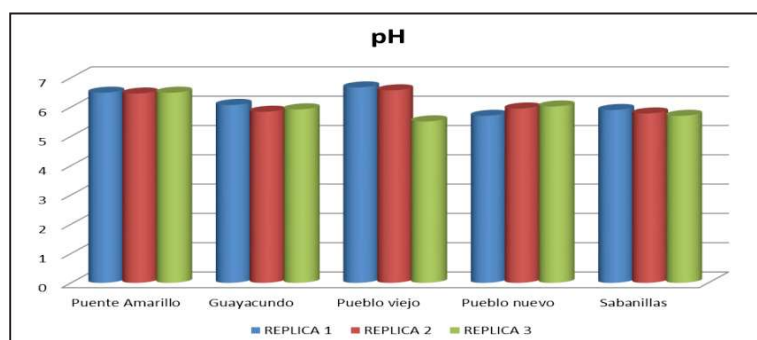
Identificación fotográfica



Caracterización físico química de suelos de la cuenca media del río El Palmar

ph: los suelos analizados poseen un rango de ph entre 5,70 - 6,49 los cuales pertenecen a la vereda pueblo viejo (presentan mínimos efectos tóxicos); la vereda puente amarillo posee un ph ligeramente ácido, mientras que guaya-cundo, pueblo nuevo y sabanilla medianamente ácido; los cuales son adecuados para la mayoría de cultivos y tienen máxima disponibilidad de nutrientes.

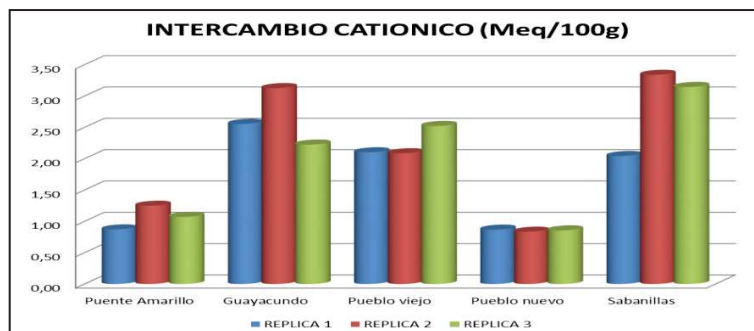
Figura 1. Variación del ph de los suelos de las veredas que conforman la cuenca media del río El Palmar



Capacidad de intercambio catiónico (cic): los suelos estudiados presentan una cic muy baja, lo que indica que son suelos poco fértiles y necesitan de un aporte importante de materia orgánica para elevar esta capacidad, ya que

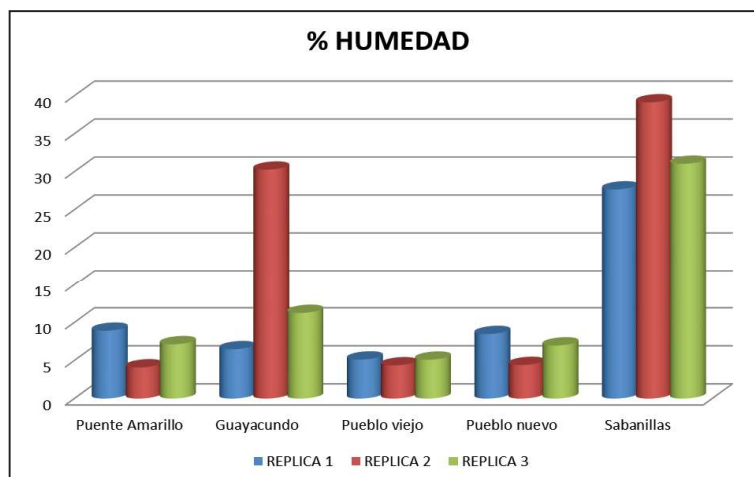
se considera un mínimo aceptable 10 meq/100g en estos suelos para poder obtener una producción satisfactoria bajo riesgo.

Figura 2. Variación de la capacidad de intercambio catiónico de los suelos de las veredas que conforman la cuenca media del río El Palmar



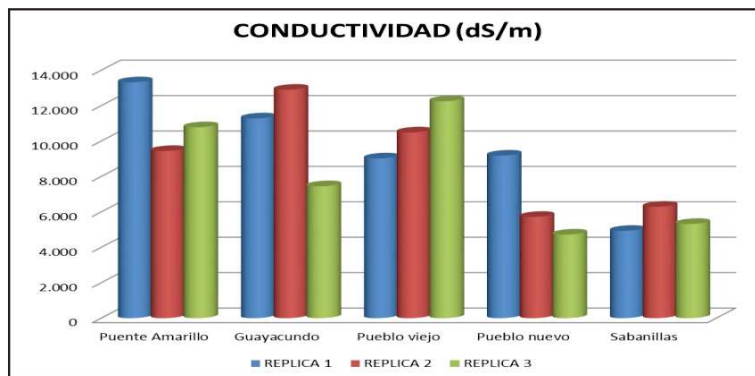
Porcentaje de humedad: en el caso del municipio de ubaque los bajos % de humedad se asocian a la lluvia escasa de los últimos meses; se estimó que este factor limita la producción de los cultivos en aproximadamente tres cuartas partes de los suelos cultivables. Dentro de las prácticas que reducen el contenido de humedad del suelo son la queda de los residuos de cultivos, la labranza del suelo, el control mecánico de malezas y el drenaje; por otro lado las prácticas que aumentan el contenido de humedad del suelo son, el incremento de la infiltración de agua, manejo de la evaporación y transpiración del suelo, incremento de la capacidad de almacenamiento de agua del subsuelo y el agua adicional de otros orígenes.

Figura 3. Variación del % de humedad de los suelos de las veredas que conforman la cuenca media del río El Palmar



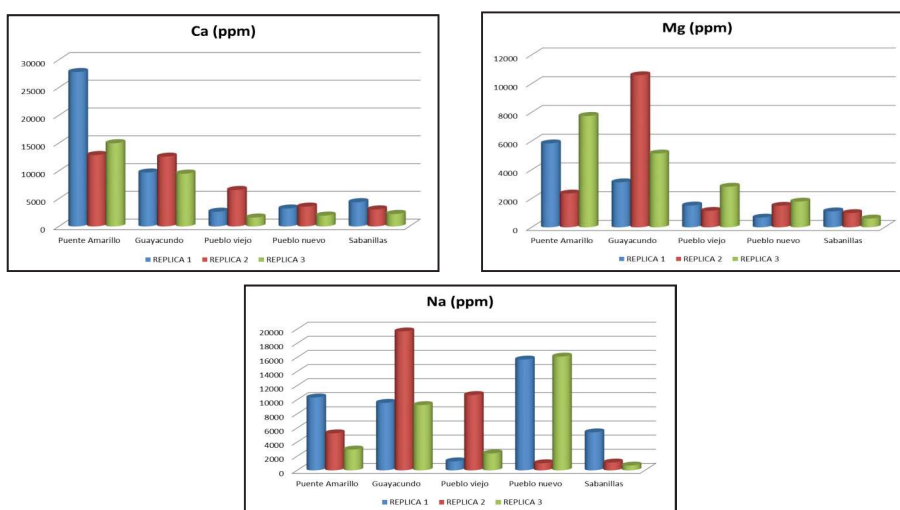
Conductividad eléctrica (ce): los suelos estudiados se encuentran dentro de los rangos de modernamente salinos y fuertemente salinos; la principal causa de la salinidad en el municipio de ubaque es el ambiente semiárido, la calidad del agua de riego agrícola y el uso de agroquímicos lo que fomenta la acumulación de sales en la zona radical de los cultivos y que la precipitación anual es insuficiente para eliminarlas por lavado o arrastre superficial.

Figura 4. Variación de la conductividad eléctrica de los suelos de las veredas que conforman la cuenca media del río El Palmar



Bases intercambiables ca, mg y na: se encontró que los contenidos de calcio varían desde bajo (1599 ppm) ubicado en la vereda pueblo viejo, hasta muy alto (27791 ppm) ubicado en la vereda puente amarillo; aunque una mínima parte de este calcio es utilizado por las plantas como un nutriente esencial en su desarrollo, cuando este se encuentra en rangos muy altos pasa a ser una de las afectaciones en el desarrollo de la misma. Las veredas de guayacundo y puente amarillo en comparación con las veredas sabanilla, pueblo nuevo y pueblo viejo, se evidencia que los contenidos de magnesio varían significativamente, una de las posibles causas de esta condición, consiste en que las primeras veredas respectivamente no utilizan agroquímicos que por lo general se componen de un alto porcentaje de potasio el cual disminuye el magnesio en el suelo, el posible aumento de magnesio en las veredas de puente amarillo y guayacundo, es debido a la acidez del suelo en estas; por último se encontró que los valores de sodio en general son altos, posiblemente se debe al uso de agroquímicos como lo son el 151515, y el 103010, los cuales contienen nitrógeno, fósforo y potasio que al no tener un manejo controlado en su aplicación y que sumado

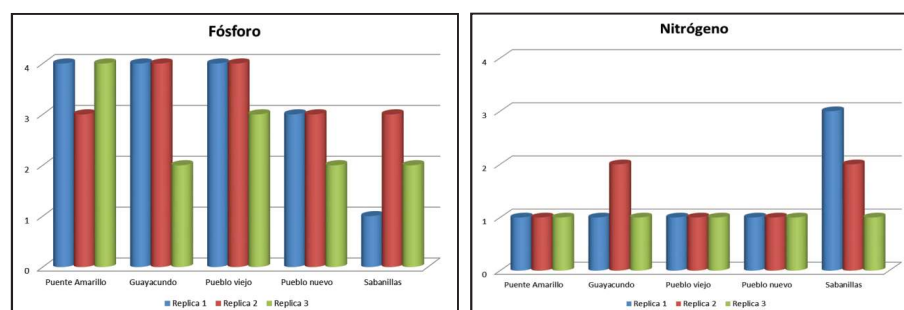
Figura 5. Variación de las concentraciones de las bases intercambiables ca, mg y na de los suelos de las veredas que conforman la cuenca media del río El Palmar



a la utilización de fertilizantes orgánicos como porquinaza y gallinaza y en algunos casos cal, hay un aumento en la conductividad eléctrica (aumento de sales), aumenta la cantidad de sodio en el suelo.

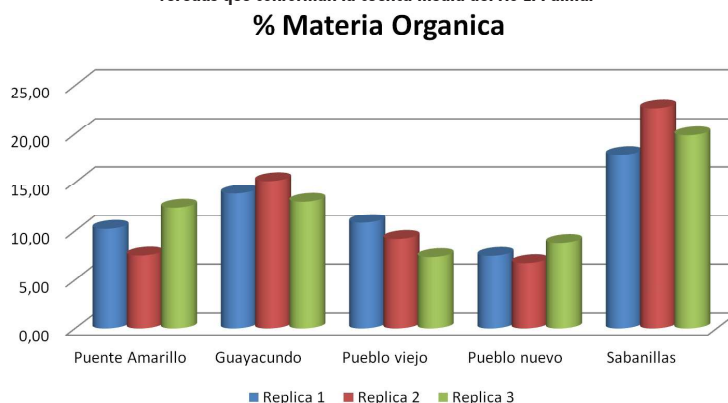
Contenido de nitrógeno y fósforo: en el caso de la cuenca media existe en su mayoría un exceso de fósforo el cual interviene, en su mayor parte, con la absorción de otros elementos, tales como el hierro, el manganeso y el zinc; lo cual es causa principal de la fertilización excesiva con compuestos de npk en este caso el 103010 o cuando acidifican el agua de riego con ácido fosfórico. en cambio el nitrógeno a lo largo de toda la cuenca media se encuentra de manera deficiente lo cual reduce y retrasa el crecimiento de la planta ya que limita el contenido de proteínas de las semillas.

Figura 6. Variación de las concentraciones de p y n de los suelos de las veredas que conforman la cuenca media del río El Palmar



Contenido de materia orgánica: en el caso de ubaque se evidencia claramente que los suelos cuentan con poca disponibilidad de materia orgánica, lo que dificulta el crecimiento de cualquier tipo de cultivo; los menores porcentajes se encuentran en la vereda de pueblo nuevo y los mayores en la vereda de sabanilla.

figura 7. variación de los % de materia orgánica de los suelos de las veredas que conforman la cuenca media del río El Palmar



Evaluación de impacto ambiental método epm												
N°	Impacto ambiental	Clase	Presencia		Duración		Evolución		Magnitud		Clasificación ambiental	Importancia ambiental
1	Disminución del porcentaje de humedad.	(-)	muy probable	0,85	media	0,45	media	0,65	alta	0,95	-5,024	significativo o relevante
2	erosión	(-)	muy probable	0,75	media	0,5	lenta	0,28	alta	0,77	-2,632	moderadamente significativo
3	salinización (por exceso de calcio, magnesio y sodio)	(-)	muy probable	0,85	media	0,45	media	0,69	alta	0,9	-5,045	significativo o relevante
4	pérdida de materia orgánica	(-)	cierta	1,00	media	0,56	media	0,55	alta	0,89	-5,107	significativo o relevante
5	acumulación de contaminantes en el suelo (fosforo)	(-)	muy probable	0,87	larga	0,72	lenta	0,3	alta	0,88	-3,768	moderadamente significativo
6	pérdida de micronutrientes (como cobre, hierro y zinc.)	(-)	probable	0,55	larga	0,75	lenta	0,32	media	0,5	-2,866	moderadamente significativo
7	uniformidad de cultivos	(-)	probable	0,48	corta	0,2	lenta	0,25	media	0,44	-0,970	poco significativo
8	problemas sanitarios y paisajísticos	(-)	probable	0,5	media	0,4	rápida	0,7	media	0,5	-2,425	poco significativo
9	conflictos de uso del suelo	(-)	probable	0,4	larga	0,7	rápida	0,8	muy alta	1	-4,340	significativo o relevante
10	mantener el suelo con un ph óptimo (se mantienen con un ph por encima de 5.5)	(+)	muy probable	0,9	media	0,5	muy rápida	1,00	media	0,5	-4,650	significativo o relevante

Identificación y priorización de impactos:

Actividad	no. i	t. i	impacto	efecto
quedada de los residuos de cultivos	1	(-)	disminución del porcentaje de humedad.	limitación de la producción de los cultivos
control mecánico de malezas				
mal drenaje				
riego inadecuado				
labranza inadecuada	2	(-)	erosión	desertificación
Sequias	3	(-)	salinización por exceso de calcio, magnesio y sodio	diminución de la absorción del agua por las raíces
uso descontrolado de abonos y fertilizantes				
no realizan lavado de suelos				
agricultura intensiva	4	(-)	pérdida de materia orgánica	pérdida de la estructura del suelo
quema de residuos de las cosecha				baja retención de agua
quema de maleza				baja reserva de nutrientes
fertilización desproporcionada	5	(-)	acumulación de contaminantes en el suelo (fosforo)	riesgos potenciales para la salud
no rotación de cultivos	6	(-)	Pérdida de micronutrientes como cobre, hierro y zinc.	contaminación de agua por escorrentía
	7	(-)	uniformidad de cultivos	no hay crecimiento óptimo de los cultivos
				reducción de la diversidad genética de la especies vegetales cultivadas
acumulación de residuos	8	(-)	problemas sanitarios y paisajísticos	inseguridad alimentaria
				problemas a la salud pública
				contaminación visual
expansión de la frontera agrícola hacia áreas de importancia ambiental (páramos)	9	(-)	conflictos de uso del suelo	vulnerabilidad a nuevos patógenos o plagas
incorporación de caliza en los suelos	10	(+)	no deja acidificar los suelos (se mantienen con un ph por encima de 5.5)	óptima disponibilidad de nutrientes que las plantas necesitan normalmente

Programas de manejo ambiental de suelos en la cuenta media del rio el palmar

1. programa de control del contenido de humedad en los suelos
2. programa de disminución de salinidad en los suelos
3. programa de regulación del porcentaje de materia orgánica disponible en los suelos
4. programa de manejo de conflictos de uso del suelo
5. programa de capacitación y concientización

Conclusiones

La falta de planes, estrategias y lineamientos ambientales en la cuenca media del rio el palmar tiene influencia directa en los factores ambientales, sociales y económicos del municipio de ubaque. parte de la responsabilidad de la autoridad ambiental es delegada a otras entidades las cuales no tienen competencia en estos temas, por lo cual ninguna de estas ha establecido un control estricto sobre el uso y manejo de los suelos; es por esta razón que se debe crear conciencia tanto en las autoridades ambientales, los habitantes y las administrativas del municipio acerca de los beneficios que trae la implementación de programas ambientales.

Durante esta investigación se logró identificar que las actividades antrópicas causantes de impactos y desequilibrios en el recurso suelo de la cuenca

media de río palmar son, el inadecuado manejo del mismo, dando como problema la disminución de la fertilidad y productividad del suelo.

Con relación a los impactos ambientales ocasionados por la actividad agrícola en la cuenca media, y evaluados con la metodología de arboleda epm se obtuvo, una calificación muy alta para, disminución del porcentaje de humedad, salinización (por exceso de calcio, magnesio y sodio), pérdida de materia orgánica, conflictos de uso del suelo; para los cuales se establecieron sus respectivos programas de manejo y uso, coadyuvados de un programa de capacitación a la población.

Para dar cumplimiento a los lineamientos definidos en los diferentes programas de uso y manejo ambiental, las entidades deberán comprometerse a tener un mayor control sobre los insumos utilizados en los diferentes cultivos, para ellos deberán divulgar y capacitar a los habitantes acerca de las buenas técnicas de siembra.

Un punto considerado clave para llevar a cabo un proyecto como este, consiste en dar una buena capacitación e integración de la población acerca de los proyectos que se implementan en el municipio, ya que se demostró que cerca del 90% de los habitantes no pertenece ni participa activamente en organizaciones municipales como los son juntas de acción o comités, por los cuales puedan estar informados periódicamente o donde puedan dar a conocer sus inquietudes, conformidades o inconformidades asociadas al uso y manejo que dan a los suelos de esta zona; si se realiza correctamente el desarrollo e implementación de los programas, pero no se dan herramientas o la oportuna información a la población para que trabaje con ellos, es muy probable que todo el trabajo realizado se venga abajo, es por esta razón que dentro de los programas existe uno de capacitación e integración de la población de la zona de estudio.

Bibliografía

- ALCALDÍA MUNICIPAL DE UBAQUE. (2000). esquema de ordenamiento territorial. Ubaque, cundinamarca.
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE UBAQUE. (2008). plan de desarrollo municipal "nuestro compromiso es ubaque".
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE UBAQUE. (2012). plan de desarrollo municipal "unidos con nueva visión de desarrollo".
- FERNÁNDEZ GÜEL, J. M. (2009). La estrategia de la planeación de los territorios. Infraestructura y desarrollo, 14-17.
- HELIZALDE HEVIA, A. (2003). Planeación estratégica territorial y políticas públicas para desarrollo local. Santiago de Chile: instituto latinoamericano y del caribe de planificación económica y social (ilpes).
- IGAC. (2009). cartografía 247, escala 1:100.000. En i. g. codazzi.
- MAYA, Y. (2011). Diagnóstico ambiental de suelos. redalyc.org.
- CASTILLO, V. (2004). La estrategia temática para protección del suelo. redalyc.org.
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO . (2006). *manual de técnicas de análisis de suelos*. México, d.f., México: instituto nacional de ecología.
- TEJOS, R. M. (2002). pastos nativos de sabanas inundables. *caracterización y manejo de suelos*. barquisimeto, venezuela: magagraf.
- VALENTIN, P. (2005). erosión de barranco: impactos, factores y controles. *catena*, 132-153.
- ARBOLEDA, G.J. (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades, *método epm o método arboleda*, 84-88