

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CHUSPA, CUENCA Nº106 RÍO CHICO, FUENTE DE AGUA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHORRO BLANCO

Brenda Araúz¹ y Noé Aguilar²

¹Trabajo de Tesis de Ing. en Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. ²Ing. Agrónomo, MSc. Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. email: noedith15@hotmail.com.

RESUMEN

El estudio consistió en realizar la caracterización biofísica y socioeconómica de la microcuenca del río Chuspa, y tiene como finalidad recopilar datos e información que permitirá conocer la situación actual de los recursos naturales y describir el comportamiento de las acciones antropogénicas. Además de la identificación de los problemas y áreas críticas perceptibles en el uso y manejo insostenible de los recursos naturales tomando en cuenta la participación de la población, siendo una herramienta útil para la elaboración de diagnósticos, análisis y planes de manejo para la microcuenca. En el área de estudio se encuentran proyectos de importancia social como la Planta Potabilizadora de Chorro Blanco que abastece de agua potable a los distritos de Boquerón y Alanje para una población de 31,537 habitantes, infraestructuras de captación de agua para acueductos rurales y la futura construcción de la Central Hidroeléctrica Chuspa. De igual forma, esta microcuenca tiene como importancia la gran biodiversidad que posee, cuya protección y conservación de los recursos naturales radica en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la conectividad entre los bosques en la parte alta de la microcuenca con la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Volcán Barú. La caracterización biofísica del área de estudio está fundamentada en la descripción de los siguientes aspectos: fisiografía-relieve, geología-geomorfología, clima, hidrología, suelo, ecología y capacidad de uso de la tierra. La caracterización socioeconómica se enfocó en la definición de las formas de organización y la administración de los recursos naturales, las condiciones sociales y actividades económicas en la microcuenca. Por último, la identificación de los problemas y áreas críticas se basó en la aplicación de un Diagnóstico Rural y Participativo (DPR), a la población como los actores claves, en donde se determinó la problemática principal que afectan los recursos naturales como: la pérdida de la cobertura boscosa, prácticas agropecuarias insostenibles, reducción del caudal de las fuentes hídricas y la contaminación por desechos sólidos.

Palabras Claves: microcuenca del río Chuspa, Potabilizadora de Chorro Blanco, Caracterización Biofísica y Socioeconómica, Diagnostico Rural y Participativo.

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LA ADOPCION Y MANEJO DEL COMPONENTE ARBOREO EN LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES DE LAS FINCAS GANADERAS

Dimas I. Arcia

Ing. Agrónomo. MSc. Departamento de Suelos y Aguas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. email: dimasarcia@gmail.com

RESUMEN

La presencia de árboles en fincas ganaderas, en los conocidos sistemas silvopastoriles, es muy variada, de una región a otra y de un sector a otro dentro de una misma finca, y en diversas modalidades. Los sistemas silvopastoriles son reconocidos como asociaciones de árboles con pasturas y animales cuya finalidad es incrementar los beneficios derivados del uso del suelo. Ante esta primicia y aceptando la definición, quiere decir que las interacciones entre los árboles, pasturas, suelo y animales deben propiciar relaciones positivas a todos los elementos participantes de tales interrelaciones. Observaciones de campo, sondeos con productores y entrevistas abiertas realizadas, dan muestra que la simple presencia de los árboles en las fincas no son garantía, para que ellos permanezcan y se sostengan en el tiempo en los sistemas ganaderos, muy a pesar del reconocimiento generalizado, de las contribuciones ecosistémicas que los árboles aportan a la calidad ambiental global y local. Es necesario dar pasos hacia la adopción y manejo adaptativo del componente arbóreo en los sistemas silvopastoriles, para garantizar que los árboles aporten de manera efectiva sus potencialidades al uso integral del suelo y a la sostenibilidad de los diferentes factores ambientales que deben existir en los sistemas de fincas. Al menos se requieren tres aspectos fundamentales: i) la determinación del valor del árbol en la finca (por qué está allí y qué aporta); ii) la evaluación de la necesidad y viabilidad de realizar algún tipo de manejo al componente arbóreo; iii) la estructuración de una “caja de herramientas” que facilite aplicar buenas prácticas de manejo del componente arbóreo en el sistema silvopastoril. Con lo anterior, podría esperarse, caminar en la dirección correcta y pasos firmes para lograr una real incorporación del árbol en las fincas como proveedor de servicios ecosistémicos en las actividades y campos agropecuarios.

Palabras Claves: silvopastoril, árboles, ambiente.

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE RIEGO, EN LA REGIÓN DE LA MARTINA DEL SISTEMA DE RIEGO REMIGIO ROJAS, DE ALANAJE

David A. Ayala¹ y Noé Aguilar²

¹Ing. Agrónomo en Manejo de Cuencas y Ambiente. Tesis de Licenciatura en Ing. en Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. ²Ing. Agrónomo, MSc., Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. . email: noedith15@hotmail.com.

RESUMEN

En la presente investigación se evaluó el sistema de riego Remigio Rojas ubicado en el distrito de Alanje, específicamente en la región de La Martina. Se determinó la eficiencia de riego a lo interno del sistema utilizando una metodología basada en diferentes conceptos, relacionados con el manejo del agua de riego; entre las cuales se puede mencionar: la capacidad de campo, densidad aparente, tensión de humedad, aforo de los caudales, y la evapotranspiración del cultivo y lámina de riego. La investigación se llevó a cabo entre los meses de marzo y octubre del año 2015, Se seleccionaron diez sitios tanto en La Martina Arriba y La Martija Abajo. Posteriormente se realizó la medición de todos los parámetros vinculados con la eficiencia de riego. Cabe mencionar que la presente investigación estuvo fuertemente relacionada con el cultivo de arroz, ya que es el principal rubro que se cultiva en este sistema de riego. En esta investigación se concluyó que la eficiencia de riego se maneja dentro de los estándares, tanto en la eficiencia de conducción (94%), como también la eficiencia de distribución (85%). La eficiencia de la aplicación, que para este caso de riego por inundación, resulto en 30.6% por tratarse de manejo del agua sin nivelación del terreno. Para la región estudiada la eficiencia total de riego es de un 23.9%, lo cual nos indica que se deben de llevar a cabo más capacitaciones en cultura de riego a los productores para una mejor utilización de la tecnología.

Palabras Claves: eficiencia de riego, aforos, sistema de riego, evapotranspiración.

DESARROLLO Y DETERMINACIÓN ESTOCÁSTICA DEL COMPORTAMIENTO DE UN PROTOTIPO COLECTOR SOLAR PLANO CON CAPTADOR DE PIEDRAS, GENERADOR DE AIRE AGROINDUSTRIAL

Jose R. Castillo¹ y Katherina Correa²

¹Ing Agrónomo, MSc., Departamento de Suelos y Aguas, Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

²Trabajo de Tesis de Licenciatura en Manejo Ambiental, Departamento de Suelos y Aguas, Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. email: energía.pa@gmail.com

RESUMEN

Esta investigación consistió la construcción de un colector solar para la generación de aire caliente de un metro cuadrado de área y en la determinación de su comportamiento; utilizando piedras ígneas pintadas de negro mate como almacenador térmico, para el calentamiento de aire ambiente a utilizarse en procesos de secado, deshidratación y soluciones bioclimáticas. Los materiales utilizados en la construcción del colector solar fueron seleccionados considerándose su fácil adquisición local, su calidad, costo y trabajabilidad. Los parámetros fueron evaluados entre las 8:00 y 19:00 horas, registrándose datos de temperatura y humedad relativa del aire ambiente en la entrada del colector solar; la temperatura, la humedad relativa, el caudal del aire de escape y, la radiación solar. El registro de los datos se realizó en septiembre del 2016, mes de elevada nubosidad y precipitación. Luego de 15 días se alcanzó una radiación solar promedio de 503.70 W/m², el aire de escape promedió el 48.8°C y la humedad relativa promedio llegó 31.0%. Sin embargo, el mejor desempeño promedio del colector ocurrió de 10:00 a 17:00 horas, periodo en que se alcanzó temperatura de escape y humedad relativa de escape ideales para procesos de secado y deshidratación. Las mejores ecuaciones de simulación ocurrieron entre las 8:00 y las 11:00 horas y de las 17:00 a las 19:00 horas. Se concluye que el colector generará aire precalentado apto para el secado o deshidratación de productos agropecuarios y su comportamiento puede extrapolarse a otros sitios desde que se conozca la radiación solar en los mismos. El estudio se realizó en el futuro Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible (CIDSo), Facultad de Ciencias Agropecuarias, en el Corregimiento de Chiriquí.

Palabras Claves: colector solar térmico, actinógrafo, radiación solar, humedad relativa, deshidratación.

CONSTRUCCIÓN Y ESTUDIO DEL RENDIMIENTO DE UN COLECTOR SOLAR PLANO BIFLUIDOS PARA LA PRODUCCION DE AGUA Y AIRE PRECALENTADO. (Resultados Preliminares)

Jose R. Castillo¹ y Ameth Vargas²

¹ Ing. Agrónomo, MSc. Departamento de Suelos y Aguas. Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, email: energía.pa@gmail.com. ²Estudiante de Tesis de Ingeniería en Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Aguas. Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá

RESUMEN

El procesado de varios productos agropecuarios demanda simultáneamente agua y aire caliente, suplidos generalmente por electricidad y gas GLP; mientras que en otros lugares no se dispone de ninguna estas fuentes. Para resolver este problema, se construye y ensaya un prototipo de colector solar plano para calentar agua, recirculando un caudal de hasta 6.5 litros/minuto y presión de 10 bar, mediante micro bomba. Simultáneamente, se produce una corriente de aire de 0.8 m³/minuto mediante micro ventiladores y, todos se alimentan de electricidad mediante un panel solar fotovoltaico a 12 voltios y 80 vatios de potencia. En el interior del colector térmico, una placa absorbente del calor proveniente de la concentración de la radiación solar, transfiere por convección este calor hacia ambos fluidos. En el modo [A] se midieron parámetros en ambos fluidos y la intensidad de radiación solar simultáneamente, el agua alcanzó una ganancia promedio de 3.91°C en relación a la temperatura de la red pública; el aire ganó un promedio de 10.93°C y la reducción promedio de humedad relativa alcanzó 31.38%; ambas en función de las características del aire ambiente. La radiación solar se midió a partir de las 8:00 horas, a cada 15 minutos y, finalizó a las 19:00 horas, siendo su promedio de 498 W/M²; valores superiores a este promedio ocurrieron entre las 9:00 y las 16: horas. El modo [B], donde circuló únicamente agua, se obtuvo una ganancia promedio de 6.9°C. Durante el modo [C], el cual solo circula aire, se obtuvo ganancia promedio de 14.6°C y reducción promedio de 39.73% de humedad relativa. Se evaluaron las variables mediante regresión y correlación y fue posible montar ecuaciones predictivas del comportamiento térmico en cada uno de los modos ensayados, obteniéndose valores altamente significativos.

Palabras Claves: Prototipo, radiación solar, bifluidos, gas GLP, fotovoltaico.

SUBSÍDIOS METODOLÓGICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN PEQUEÑAS Y MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS DE ESPÍRITO SANTO, BRASIL.

Edmilson Costa Teixeira¹ y Aaron A. Conte Falcón²

¹Prof. Asociado del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Universidad Federal de Espírito Santo, Brasil. Coordinador del Laboratorio de Gestión de Recursos Hídricos y Desarrollo Regional. edmilsoncosta@hotmai.com. ²Asistente de Docencia e Investigación del Departamento de Suelos y Aguas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá. email: aaron.conte@hotmail.com

RESUMEN

La gran dimensión territorial de Brasil es un aspecto que repercute directamente en la forma en que ha sido construida su estructura normativa para el manejo y conservación de sus recursos hídricos. A pesar de contar con instrumentos de gestión adaptados al entorno nacional, el sistema de gestión de aguas brasilero aún enfrenta importantes desafíos para la implementación de sus mecanismos de acción. Entre éstas limitantes, se resalta la baja disponibilidad de informaciones en lenguaje, escala y cantidad apropiados para el ejercicio de las actividades de gerenciamiento. Enfoques tradicionales de monitoreo de la calidad del agua se caracterizan por demandar una considerable cantidad de recursos y tecnología, restringiendo el muestreo apenas a los principales afluentes y cursos de agua. Por otra parte, estudios de carácter prospectivo, realizados en pequeñas y micro cuencas hidrográficas rurales del estado de Espírito Santo, han demostrado la existencia de condiciones de déficit hídrico (cualitativo y cuantitativo) que degeneran la calidad de vida de los habitantes en estas regiones. Para ofrecer subsidios a la gestión local y regional del agua, metodologías de Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua - MPCA vienen siendo reconocidas y adoptadas internacionalmente. Sin embargo, por tratarse de una actividad que integra componentes técnicos, sociales y ambientales, el diseño de éste tipo de programas requiere directrices metodológicas robustas. Es presentada una propuesta metodológica para la implementación de programas de MPCA, construida a partir de bases teóricas y validada por una comisión “ad hoc” de especialistas en monitoreo de la calidad del agua. Al concluir la fase de validación, es reconocido el potencial de la propuesta para dar soporte a la red formal de monitoreo y se señalan el involucramiento y movilización de actores locales y la confiabilidad de los datos obtenidos localmente como puntos clave para el éxito durante su aplicación.

Palabras Claves: monitoreo participativo, calidad del agua, monitoreo comunitario, gestión de recursos hídricos, cuencas hidrográficas.

SELECCIÓN DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS A NIVEL DE FINCAS EN EL PROYECTO DE RIEGO ALTO BAMBITO, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Einar Gómez¹ y Noé Aguilar²

¹Estudiante de Tesis de Licenciatura en Ingeniería de Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de Panamá, ²Ing. Agrónomo, MSc., Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de Panamá. email: noedith15@hotmail.com.

RESUMEN

El proyecto de riego Alto Bambito es una inversión millonaria que no resultaría sino se toma en cuenta las medidas de conservación de suelo en estas zonas frágiles y vulnerables. En vista de la gran cantidad de suelo que se pierde por año a consecuencia de la erosión y la deforestación, hacemos énfasis en la protección, conservación de los suelos, ejecutando obras y prácticas de conservación económicas y sencillas para que puedan cumplirse en coordinación con el productor. Como parte del proyecto de riego Alto Bambito se estableció un procedimiento sencillo y funcional para la selección de prácticas de conservación, realizado en 5 bloques de producción hortícola en el corregimiento de Cerro Punta, que comprende las áreas de Las Nubes, La Garita, El Desierto, Alto los Guerra y La Amenaza. Seguido se realizó un mapa de la situación actual de las fincas con capacidad de uso del suelo, tomando parámetros físicos en campo como profundidad y pendiente del terreno. Esto nos brindó información clave, respecto a las condiciones de cada terreno. Finalizando con el mapa del plan de conservación de suelos trazando las obras de conservación propuesta a los productores y propietarios valorando siempre su participación para el éxito de este proyecto. Al analizar las condiciones del suelo, esto nos permite conocer que la limitación más importante referente a este estudio es la falta de conocimiento referente a las prácticas agroconservacionista. El éxito o fracaso depende en gran medida de la flexibilidad y creatividad de los productores, como también los servicios de extensión que brinden los técnicos en la región. Por lo general las pruebas y los errores, realizados por las instituciones o por el mismo productor son a menudo las únicas fuente real de información para los estudios. Las perspectivas de los productores en el corregimiento de Cerro Punta eran distintas respecto al manejo del suelo en laderas que permiten las malas prácticas agrícolas, como es la labranza mecanizada con oruga en pendiente que acelera la pérdida del suelo, falta de canales de desagüe seguros a la fuente de agua más cercana y por otra parte la ignorancia, ya que muchos productores no son consiente del daño que ocasiona al suelo siendo un recurso no renovable que para su formación requiere miles de años y que debemos cuidar.

Palabras Claves: Cerro Punta, conservación de suelos, diagnóstico de fincas, plan conservacionista.

EVALUACION DEL CONTENIDO DE PLOMO EN SUELOS DE PANAMÁ UBICADOS A ORILLAS DE CARRETERAS

Victor Gonzalez¹ y Francisco A. Mora²

¹Estudiante de Tesis de Licenciatura en Ingeniería en Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. ²Ing. Agrónomo, PhD. Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. email: franciscoa.mora@up.ac.pa

RESUMEN

El plomo es el metal pesado más contaminante de los suelos y altamente tóxico para el hombre. Valores inferiores a 5ppm corresponden a suelos no contaminados y zonas urbanas contaminadas superan los 200 ppm. A orillas de carretera alcanza valores de 50 ppm y para distancias mayores a 150m son de 2 a 3 ppm. La solubilidad del Pb se reduce con el encalado. Se precipita en forma de hidróxido, fosfato o carbonato. La acidez incrementa su solubilidad, y con materia orgánica su movilización es mayor que su acumulación. Las principales fuentes de plomo la constituyen las emisiones industriales, fábricas de pintura y gasolina, y algunos fertilizantes fosfóricos, lodos residuales y pesticidas. La contaminación por plomo producto de la combustión de la gasolina (cerca del 80%), con tetra etilo de plomo, se deposita a distancias de 100m del borde de las carreteras, encontrándose mayor contaminación son aquellos que presentaron elevado tráfico vehicular. La Asamblea Legislativa mediante la Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996, acordó evaluar los metales pesados productos de las emisiones de los gases de escape de los automóviles y estableció la suspensión del uso de plomo en la gasolina a partir del año 2002. En el laboratorio la extracción del plomo se realizó mediante digestión con ácido nítrico, en baño María, y la determinación por el método de espectrometría de absorción atómica, en suelos muestreados a 25, 50 y 100m de distancia en carreteras de zonas agropecuarias, forestales y urbanas a profundidades de 10 cm de la superficie, debido a que la materia orgánica reduce su movilización. Los resultados obtenidos indican diferentes contenidos de plomo en los suelos según el pH, textura, materia orgánica y a sus distancias al centro de la carretera en valores del orden de 1 a 87 ppm.

Palabras Claves: plomo, metales pesados, contaminación de suelos, tetraetilo de plomo, toxicidad.

EVALUACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS PARA CALCULAR LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL, COMO ÍNDICE DE DEMANDA DE AGUA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL PACÍFICO CENTRAL Y OCCIDENTAL DE PANAMÁ

Fátima Guerra¹, Cecilio Estribi¹, Noé Aguilar² y Tirso Solís²

¹Estudiantes de Tesis de Licenciatura en Ingeniería en Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, ²Ing. Agrónomo, MSc., Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. email: noedith15@hotmail.com.

RESUMEN

El trabajo de investigación, consistió en determinar los métodos de cálculos para evapotranspiración potencial más adecuado para las regiones del pacífico central y occidental de Panamá, como información previa a la determinación de la demanda de agua de los cultivos de caña de azúcar, palma aceitera, arroz y maíz. Para esta investigación se comparó los métodos de Penman, Blannay-Criddle, García-López, Hargreaves, Thornthwaite, Jensen-Haise para determinar la evapotranspiración y el método de la evaporación medida en el tanque tipo A, empleando datos obtenidos de las estaciones de las regiones de Chiriquí, Veragua, Herrera, Los Santos y Coclé. Para evaluar los resultados de los métodos mencionados se utilizaron pruebas estadísticas como coeficiente de determinación (R^2) por medio de regresiones lineales y prueba "t" de Student para cada una de las regiones. Aplicadas las pruebas estadísticas se pudo observar que los métodos tienen alguna inconstancia en los resultados donde se utiliza la prueba de "t" de Student específicamente por tener un nivel de probabilidad. Con la prueba "t" de Student se concluye para la región de pacífica de Chiriquí los métodos con altos grados de asociación son Hargreaves y Thornthwaite. Los métodos para la región de Veraguas son Penman, Hargreaves, Thornthwaite, García-López, Jensen-Haise, para la región de Herrera los métodos con mayor grado de asociación son Penman, Hargreaves, Thornthwaite, García-López, Jensen-Haise, el método aprobado para la región de Los Santos es Hargreaves, finalmente para la región de Coclé los métodos con mayor grado de asociación son Penman, Blannay-Criddle, Hargreaves y García-López. Luego de establecer los métodos por región se determinó la evapotranspiración de los cultivos de caña de azúcar, palma de aceite, arroz y maíz. Por lo tanto, calcular de manera precisa la evapotranspiración del cultivo nos permite entregar el agua en el momento correcto y en la cantidad adecuada.

Palabras Claves: evapotranspiración, evapotranspiración potencial, evapotranspiración de cultivo, métodos.

EROSIÓN HÍDRICA Y USO DE BARRERAS VIVAS EN EL CULTIVO DE PIÑA

José Isaac Mejía, Carlos Him, José Yau, David Urriola, José Causadias

Ing. Agrícola. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos (CIARG), email: isaacm77@hotmail.com ²Ing. Agrónomo, PhD. Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. ³ Ing. Agrónomo, PhD., Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Nivel Central, ⁴ Ing. Agrónomo. MSc., IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos (CIARG), ⁵Ing. Agrónomo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos (CIARG),

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la efectividad del uso de barreras vivas en el cultivo de piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.) como medida para reducir la pérdida de suelo por erosión hídrica, se realizó un ensayo entre julio de 2016 y agosto de 2017, en un sistema de producción de piña comercial con pendiente entre 10 y 15 % en la comunidad de Las Yayas, distrito de la Chorrera; provincia de Panamá Oeste. El ensayo incluyó cuatro tratamientos con cuatro repeticiones: piña con hierba limón (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf), piña con vetiver (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash), piña en siembra convencional y suelo desnudo. Se instalaron parcelas experimentales de escorrentía bajo un diseño completo al azar, con pendiente promedio de 10%; 11 m de distancia horizontal y 1,80 m de ancho. Se utilizaron colectores de escorrentía y sedimento en la parte inferior de la parcela para estimar la pérdida de suelo. Entre los meses de octubre y noviembre, se presentaron los mayores eventos de precipitación. La mayor tasa de erosión fluctuó entre 218,60 t ha⁻¹ en suelo desnudo y 13,72 t ha⁻¹ bajo siembra convencional, superando el umbral de tolerancia de la pérdida de suelos regularmente establecida en 11 t ha⁻¹ año. En las parcelas donde se implementó el uso de las barreras vivas de hierba limón y vetiver, el impacto de la erosión hídrica fue menor con 4,28 y 4,44 t ha⁻¹, respectivamente. Los valores encontrados ponen de manifiesto la magnitud del avance de los procesos de erosión hídrica generados por las prácticas de preparación del terreno y manejo del cultivo de piña en esta región. Por lo tanto, establecer este cultivo con el uso de estas barreras vivas, representa una efectividad en la pérdida de suelo por erosión hídrica del 68%.

Palabras Claves: erosión hídrica, barreras vivas, colectores de escorrentía y sedimento, pérdida de suelo.

EVALUACIÓN DEL APORTE DE AGUA MEDIANTE POLÍMEROS HIDROABSORBENTES EN CUATRO ÓRDENES DE SUELO (MOLLISOLES, ULTISOLES, ALFISOLES Y ANDOSOLES), BAJO INVERNADERO.

Eliceo Moreno¹ y Alexis Samudio²

¹Estudiante de Tesis de Licenciatura en Ingeniería de Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Aguas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. email: danieleliseo_00@hotmail.com ²Ing. Agrónomo, MSc., Departamento de Suelos y Aguas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo con la finalidad de evaluar el aporte de agua mediante polímeros hidroabsorbentes en los órdenes de suelo mollisol, ultisol, alfisol y andosol, utilizando como cultivo indicador la especie *Phaseolus vulgaris*. Para este estudio se tomaron en cuenta las variables materia seca, humedad a capacidad de campo, humedad a punto de marchitez permanente, agua disponible y la frecuencia de sobrevivencia. Para lograr los objetivos planteados se establecieron tres repeticiones con cuatro tratamientos, siendo estos los cuatro órdenes de suelo antes mencionados; en cada tratamiento se incluyeron cinco muestras (con dosis de polímero) y dos testigos (sin dosis de polímero). Los datos obtenidos en el ensayo de invernadero fueron procesados a través de un análisis de varianza en donde se empleó el programa Statistical Analysis Software (SAS). Los resultados indican que para la variable humedad a capacidad de campo al aplicar el polímero es posible lograr aumentar dicho porcentaje; para el orden mollisol se obtuvo un aumento de un 4.55%, para el alfisol se logró un 5.27%, para el caso del andosol un 1.97% y finalmente en el ultisol un 10.16%. Los resultados obtenidos para la variable de humedad a punto de marchitez permanente se pudo encontrar que con el uso de polímeros es posible reducir el punto de marchitez permanente, ya que para el orden mollisol se obtuvo una reducción de un 11.59 %, en el alfisol un 12.44%, para el andosol un 4.79% y para el ultisol se obtuvo una disminución de un 3.13%. En base a estos porcentajes se obtuvo finalmente un aumento en el porcentaje de agua disponible para la planta. Cabe mencionar que se obtuvo además un aumento en el porcentaje de materia seca producida y frecuencia de días de sobrevivencia en los órdenes de suelo, andosol, ultisol y molisol.

Palabras Claves: humedad, polímeros, agua disponible, suelos.

CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA N° 124 RÍO TONOSÍ

Jaime Ortega¹ y Noé Aguilar²

¹Estudiante de Tesis de Licenciatura en Ingeniería de Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelo y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, ²Ing. Agrónomo, MSc., Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, email: noedith15@hotmail.com.

RESUMEN

En la presente investigación se describe en términos generales las principales características físicas, morfométricas, pluviométricas e hidrológicas de la cuenca del río Tonosí. En la descripción de las características físicas de la cuenca se consideraron los siguientes puntos: geología, altimetría, pendiente, hidrografía, capacidad agrológica de los suelos, climáticas y otros. En el análisis morfométrico se realizó a partir de parámetros e índices desglosados en cuatro grupos, estos son: parámetros generales, parámetros de forma, parámetros de relieve y parámetros de la red hidrográfica, los cuales permitieron describir la respuesta hidrológica de la cuenca. En el análisis pluviométrico se describió el comportamiento de la precipitación de la cuenca tanto temporal, como espacial, y se realizó un análisis de frecuencia de la precipitación máxima en 24 horas para la realización a futuro de estudios en el diseño de obras civiles y agrícolas. En el análisis hidrológico se determinó la disponibilidad hídrica de la cuenca utilizando como estación base del análisis Tonosí, Guaniquito. De igual forma, se estimaron los caudales promedios y caudales específicos a nivel mensual y anual, para las subcuencas y microcuencas sin control fluviométrico las cuales conforman la cuenca del río Tonosí. Se confeccionaron las curvas de variación y de duración de caudales, obteniendo así información general del comportamiento estacional y del régimen futuro de los caudales. Se describió el comportamiento de los caudales a lo largo del tiempo utilizando los desvíos y promedios móviles. Se realizó un análisis de frecuencia de los caudales máximos instantáneos de las subcuencas y microcuencas sin control fluviométrico las cuales conforman a la cuenca del río Tonosí, utilizando el Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá, Período 1971 – 2006 y, por último, se realizaron balances hídricos del suelo en diversos sectores de la cuenca utilizando la fórmula de Thornthwaite.

Palabras Claves: hidrología, cuenca hidrográficas, precipitación, caudales y balance hídrico del suelo.

CLASIFICACIÓN DE LA FERTILIDAD DE SUELOS MEDIANTE MAPAS DE NIVELES CRÍTICOS EN LAS PARCELAS DEL CEIACHI, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Zaday A. Reyes¹ y Alexis Samudio²

¹Estudiante de Tesis de Licenciatura en Ingeniería de Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Aguas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. email: zadyreyes@hotmail.com ²Ing. Agrónomo, MSc., Departamento de Suelos y Aguas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá

RESUMEN

La implementación de mapas de suelos se constituye una herramienta eficaz y sencilla con georreferenciación para analizar el contenido de los nutrientes en el suelo. En esta investigación se elaboraron 17 mapas para clasificar en niveles alto, medios y bajos el contenido de aluminio, materia orgánica, macro elementos (P, Ca, Mg y K), micro elementos (Fe, Mg, Cu y Zn) y relación de bases Ca/K, Ca/Mg y Mg/K y pH. Las evaluaciones se realizaron en las parcelas 1, 2, 3, 4, 5a,5b, 6, 7b, y 9, de uso agrícola en el CEIACHI, Facultad de Ciencias Agropecuarias Chiriquí. Para determinar los rangos de clasificación del contenido de cada elementos y parámetros se utilizaron los niveles establecidos por la metodología de Morgan-Wolf (boro-azufre), Método de Mehlich I y Método de Berthelsen y Kordorfer para silicio. La investigación se efectuó en tres etapas. En la primera se determinaron los niveles de fósforo, azufre, boro y silicio contenidos en el suelo. Posteriormente se evaluaron los resultados generados y los datos de análisis de suelo obtenidos de la tesis de caballero (2015) para clasificarlos de acuerdo con su rango de contenido. Por último, se confeccionaron los mapas, se identifican por colores los niveles de clasificación. Se conocieron los contenidos bajos de materia orgánica y fósforo, los niveles de acidez del suelo. La abundancia de calcio en el suelo genera niveles fuera de rango en las relaciones de Ca/K y Ca/Mg en las parcelas de producción del CEIACHI. Además de las altas concentraciones de macro elementos que no son demandados por el cultivo de arroz. El 87.37 por ciento de la superficie evaluada es moderadamente fértil y 12.65 por ciento baja fertilidad. Las recomendaciones fueron la rotación de cultivo para permitir un equilibrio químico del suelo y aplicar enmiendas orgánicas para mejorar las condiciones del suelo.

Palabras Claves: mapas de suelo, fertilidad, Niveles críticos, macroelementos y microelementos.

DIAGNOSTICO PARA EL MANEJO DEL ARBOLADO URBANO DE LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DEL CORREGIMIENTO DE BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMÁ

Lourdes Rubatino

Ing. Agrónomo, MSc., Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. lrubatino@yahoo.com

RESUMEN

El buen manejo de la arborización urbana en una ciudad conlleva a múltiples beneficios para sus habitantes y el ambiente. El objetivo principal de esta investigación fue realizar un diagnóstico del arbolado urbano de principales calles y avenidas del Corregimiento de Bella Vista y proponer recomendaciones de mejoramiento del arbolado comunal de las vías en estudio con base en los resultados obtenidos. Las vías en estudio fueron las siguientes: Av. Manuel Espinosa B., Vía Brasil, Vía España, Vía Argentina, Calle Arturo Mota, José A. Fábrega Avenida 50 B, Calle 47 Bella Vista, Calle 42 Este Bella Vista, Avenida 3a Norte, Frente al CSS, Calle 44 este, Calle 45 este y Ave Ramón Arias. Para identificar el arbolado y caracterizar la condición actual, se aplicó un censo a las vías mediante un formulario, con las variables: nombre de la especie, altura total, altura libre de ramas, diámetro del fuste y copa, rectitud del fuste, presencia de insectos y/o enfermedades, plantas parásitas, raíces al descubierto, levantamiento de veredas, tasas de riego, categorías de veredas, exigencia sanitaria, vandalismo y conflictos con la infraestructura vial. Por último, se elaboraron recomendaciones de mejoramiento para el arbolado de las vías en estudio. Se identificaron 487 árboles, los cuales corresponden a 25 especies botánicas. Se identificaron cinco especies dominantes *Roystonea regia*, *Spathodea campanulata*, *Tabebuia rosea*, *Lagerstroemia speciosa* y *Ficus benjamina*. Por último, este estudio proporciona una herramienta para la planificación, gestión y futuras propuestas de manejo del arbolado público del corregimiento de Bella Vista, ya que considera valores técnicos, ambientales y sociales, mediante el uso de SIG que permiten incorporar la información de terreno a formato digital para facilitar la labor de manejo de datos optimizando el tiempo disponible.

Palabras Claves: árboles, urbano, principales vías, silvicultura urbana, Corregimiento de Bella Vista,

DETERMINACIÓN DE LAS ZONAS PROPENSAS A DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CALDERA Y FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN.

Abrahan Villamil¹ y Noé Aguilar²

¹Ing. Agrónomo, MSC., Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, Trabajo de Tesis de Licenciatura en, Ing. en Manejo de Cuencas y Ambiente, Departamento de Suelos y Agua. email: noedith15@hotmail.com.

RESUMEN

En la investigación se determinaron las zonas propensas a desastres por deslizamientos e inundaciones en la Cuenca Alta del Río Caldera, haciendo previamente un análisis de historial de desastres en esta cuenca. Para la realización de este trabajo se tomó en cuenta la metodología establecida por Van Asch, (2000), que consiste en Método Directo: (Modelo combinado Hidrológico-Estabilidad de Taludes, que a través de la creación de diferentes escenarios realiza un análisis físico, calculando el Factor de Seguridad (Amenaza Absoluta) de la pendiente) y método Indirecto: (Realiza análisis de las interrelaciones entre las características y condiciones en que se encuentra en la cuenca y la potencialidad de ocurrencia de los derrumbes). El área de estudio comprende la Cuenca alta del río Caldera, ubicada en el Distrito de Boquete. Esta Cuenca tiene una superficie de 135.31 km² y 50.94 Km de perímetro con elevaciones que van desde 980 hasta más de 3400 msnm. Los diferentes sitios a estudiados fueron desde el puente el Wilson hasta la cuenca alta. (Bajo Boquete -Wilson - Jaramillo Arriba (Qda. La Zumbona) -Río Palo Alto, Qda. Grande, Qda. Aserrío, Qda. El Velo, Qda. Horqueta y Qda. Cenizas); Se calcularon las avenidas para periodos de retorno de 5, 10, 20,50 y 100 años de las diferentes microcuencas estudiadas. Se propone un método de preaviso en las zonas de riesgo para mitigar daños debido a inundación el cuál debe estar en la zona alta de la cuenca, con umbrales de alerta de estaciones hidrométricas telemétricas, Pluviométricas, de nivel de agua de los ríos y quebradas que fueron estudiadas en la parte Alta y el valle de la cuenca, con sistemas locales donde llegue la información para evitar Riesgos algunos cuando ocurra un evento de crecidas repentinas, que estén interconectadas con ETESA, el Municipio de Boquete y a la Fuerza de Tarea Conjunta.

Palabras Claves: riesgo, deslizamiento, inundación, Río Caldera, preaviso.

RESPUESTA A CUATRO NIVELES DE NITRÓGENO Y CURVAS DE ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS PARA LA VARIEDAD DE ARROZ UP80FL, BAJO SECANO.

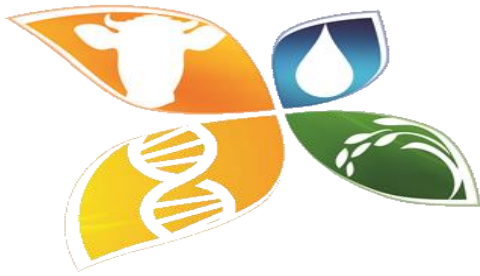
Ana M. Villarreral.

Ing. Agrónomo en Manejo de Cuencas y Ambiente, Relevo Generacional, Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. villarrealb.ana@gmail.com

RESUMEN

El estudio fue desarrollado con el objetivo de evaluar cuatro niveles de fertilización nitrogenada en la variedad de arroz UP80FL bajo condiciones de secano, para conocer la dosis óptima de nitrógeno que permitiese maximizar su rendimiento al menor costo, y realizar las posteriores curvas de absorción de nutrientes. Se realizó en dos localidades; Canta Gallo (Alanje) y la Facultad de Ciencias Agropecuarias (Chiriquí), con un diseño de bloques completamente al azar. Se establecieron 12 parcelas de 10 m² (cinco metros x dos metros), utilizando a cuatro dosis de Nitrógeno: tratamiento uno: 60 kg ha⁻¹; tratamiento dos: 120 kg ha⁻¹; tratamiento tres: 180 kg ha⁻¹; tratamiento cuatro: 240 kg ha⁻¹. Se realizaron cinco muestreos en diferentes etapas fenológicas: 25 días después de la siembra (dds), 40, 60, 90 y 125 dds. Las muestras fueron analizadas para conocer su contenido nutricional. El rendimiento se obtuvo de acuerdo al peso de grano a 14% de humedad. Se realizó una prueba de homocedasticidad de varianzas (prueba de Hartley), indicando que los datos podrían trabajarse conjuntamente. Posteriormente, el análisis estadístico en conjunto demostró que no hubo diferencias significativas en la interacción tratamiento por localidad, concluyendo que los datos podrían ser evaluados por separado. En Alanje no se encontraron diferencias significativas (P>0.05) entre los tratamientos uno, dos y tres. No obstante, estos tratamientos fueron significativamente diferentes al tratamiento cuatro. Se concluyó que el tratamiento uno fue el óptimo; ya que, aunque no presenta diferencias con el dos y tres, representa un menor costo por unidad de fertilizante. En la FCA no hubo diferencias significativas (P>0.05) entre los tratamientos y se establece, igualmente, el tratamiento uno como el mejor tratamiento, debido a que representa menor costo de fertilización. Definidos los tratamientos óptimos de nitrógeno por localidad, se realizaron las curvas de absorción de nutrientes para cada localidad.

Palabras Claves: curvas de absorción, nitrógeno, variedad de arroz UP80FL, fertilización nitrogenada, prueba de homocedasticidad.



Carteles