

Sistema de riego por surco electrificado en el cultivo del tabaco

INTRODUCCIÓN

El agua constituye un factor limitante en la obtención de altos rendimientos, por lo que su aplicación controlada puede determinar el nivel de producción a alcanzar. Se puede afirmar que entre los factores agrotécnicos, el riego contribuye de forma decisiva al logro de altos rendimientos siempre que la agrotecnia utilizada esté en correspondencia con éste. Al cultivo del tabaco no se le aplican grandes volúmenes de agua, siendo muy sensible a la falta de ésta, y su exceso le es perjudicial en cuanto a los rendimientos y a la calidad.

En la actualidad, en la problemática del riego del tabaco, uno de los objetivos fundamentales lo constituye la reducción de la norma total, el logro de cosechas de alta calidad y rendimientos más estables, así como aumentar la efectividad económica del riego.

La poca disponibilidad de combustibles y lubricantes y el mal estado técnico de los sistemas de riego, son los principales problemas que ha estado afectando el riego y al drenaje en Cuba en los últimos años, motivados fundamentalmente por la difícil situación económica que atraviesa el país desde principios de la década de los 90.

El equipamiento existente en su gran mayoría ha sobrepasado su vida útil y no garantizan el riego oportuno a los cultivos, además, son altos consumidores de combustibles y lubricantes. En el balance de áreas bajo riego del MINAG al cierre del 2002 se reporta que solo el 21 % del área bajo riego en el país se encontraba electrificada.

Para enfrentar la situación antes mencionada el MINAG trabaja en un programa de electrificación a corto plazo que consiste en sustituir los motores diesel por eléctrico, fundamentalmente en aquellos lugares donde el sistema de riego no necesita ser sustituido y la inversión de las obras eléctricas inducidas sea mínima.

El *Objetivo General*: consiste diseñar un sistema de riego por surcos electrificado en el cultivo del tabaco que

Resumen / Abstract

Se desarrolla una investigación para comprobar el comportamiento del riego electrificado por surcos en el cultivo del tabaco. La experiencia se llevó a cabo en un área localizada en el Caney, Santiago de Cuba, sobre un suelo pardo sin carbonatos. Los resultados demuestran que el riego por surco electrificado permite incrementar el rendimiento del cultivo en un 20 % respecto al riego por surco con empleo de combustible diesel. Se elimina el combustible fósil que se reemplaza por energía eléctrica con un índice de consumo muy favorable. Se obtuvo un beneficio y una relación beneficio-costos muy superiores respecto al riego por surco con diésel. Se logra llevar a cero el vertimiento de contaminantes al medio ambiente.

Palabras clave: riego por surco, electrificación, cultivo de tabaco

An investigation was made to determine the result of electrified furrow irrigation in the case of the tobacco plant. The experience was held in an area near el Caney, Santiago de Cuba, on a brown soil without carbonates. The results show that electrified irrigation increments the crop yield in about 20 % with respect to the diesel-based irrigation. The fuel is eliminated and replaced by electric energy with a very favorable consumption index. The outcoming benefit and benefit-cost relationship were very superior when compared to the diesel-based irrigation. The technique also eliminates all contaminant discharge to the environment.

Keywords: furrow irrigation, electrification, tobacco crop

posibilite el ahorro de combustible y la protección del medio ambiente.

Los *Objetivos Específicos* son los siguientes:

1. Determinar las características geométricas del surco, los parámetros de infiltración del suelo y la calidad del riego por surcos.
2. Calcular los principales elementos tecnológicos del riego por surcos electrificado.
3. Comparar el riego por surcos electrificado con el riego mediante el uso de combustible diesel a través de índices económicos seleccionados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área experimental

El área del estudio donde se desarrollaron los experimentos ocupa una superficie de 1.34 hectáreas en la Empresa Provincial de Tabaco Torcido Santiago de Cuba, ubicada en la zona de El Caney, en el lugar conocido como San Andrés, municipio Santiago de Cuba. Se trata de un productor privado llamado Jorge Rams Veranes que tiene resultados reconocidos en la producción de tabaco. La parcela limita al Sur con la carretera Country Club, al este con el Arroyo Tenerife, al norte y oeste con la finca San Andrés. Las coordenadas son: 154499.23 Norte y 610 929.87 Oeste, según hoja 25000 Santiago de Cuba.

Condiciones de suelo

De acuerdo con la segunda clasificación genética, este suelo pertenece a: *grupo*: pardos; *tipo*: pardo sin carbonatos; *sub-tipo*: Típico; *género*: caliza dura.; *especie*: poco profundo; *variedad*: arcilla:

$$IX A3_3 \frac{P^4 h^3 e^2}{Cw_4 Z_4} 15t_4$$

Condiciones tecnológicas del riego.

En la parcela experimental se utilizó un sistema de riego superficial por surcos abiertos (figura 1) que ocupa una superficie de 1.34 hectáreas (ancho 268 m; largo 50m), que con una separación entre surcos de 0.90m se obtienen un total de 223 surcos (Ns). El sistema de riego utiliza como fuente de abasto el río Tenerife, situado a 100 m de la parcela (figura 2).

Cultivo

Los experimentos fueron realizados en una plantación de tabaco Habana 92 tipo sol ensaltado con marco de plantación de 0.90x0.30 m. Se consideró el criterio de Doorembos *et al*, (1976); Juan *et al*, (1990) y Rajvajah *et al*, (1992) para definir el periodo de máximo requerimiento de agua para el tabaco entre los 50 y 70 días después del trasplante con el propósito de evitar un déficit agudo durante el periodo de crecimiento activo, el cual afecta el peso de las hojas y su composición química.

Estimación de la infiltración del agua en el surco.

En la estimación de la infiltración en el riego por surcos en el cultivo del tabaco se aplica el método de la ecuación de infiltración de Philip, para la estimación de los parámetros S_1 y A , en el cual se supone un valor de $r = 0.5$; esto es:

$$S_1 = \frac{Q_0 t_L - 3A_0 L}{0.7854 t_L^r L} \quad \text{y} \quad A = \frac{3A_0}{t_L}$$



Figura 1. Conformación de los surcos de tabaco

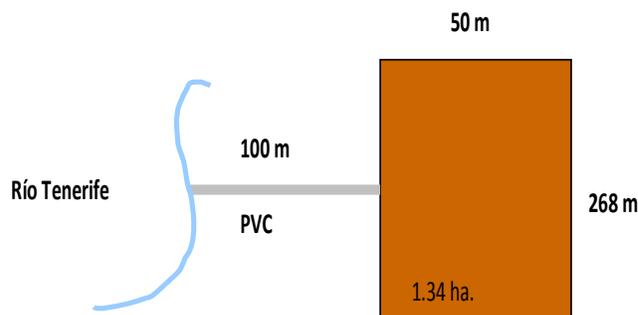


Figura 2. Representación esquemática del área experimental

El agua se deriva mediante una electrobomba modelo SAER con una carga de 22 m y caudal de 6 L/s. Esta unidad de bombeo reemplaza el motor diesel anteriormente utilizado en el riego del tabaco (figura 3; tabla 1). Los resultados evaluados en campañas anteriores mediante el uso del riego con combustible diesel servirán de marco de comparación para la justificación científica de las ventajas del riego con energía eléctrica.

Tabla 1. Características técnicas de los equipos de riego

Concepto	Equipo diesel	Electro-bomba
Modelo	Lombardini	SAER
Costo equipo (CUC)	800	200
Caudal (L/s)	8	6
Carga (m)	32	22
Velocidad motor (rpm)	3500	3450
Potencia nominal (HP)	10	1.5



Figura 3. Electro-bomba marca SAER empleada en el riego.

Análisis económico del sistema de riego.

Para el análisis económico del sistema de riego por surco electrificado se tuvieron en cuenta las variables siguientes:

- Número de riegos posibles a aplicar con los equipos diesel y eléctrico (N_r).
- Consumo de combustible diesel (L).
- Consumo de energía eléctrica (kWh).
- Costo del equipo eléctrico y diesel (CUC).
- Rendimiento del cultivo con el uso del riego con diesel respecto al riego por surco electrificado (T/ha).

La evaluación económica de la tecnología propuesta se realizó a partir de los parámetros e índices siguientes:

Producción de tabaco.

$$Prod = 1000 \cdot R \cdot A_p$$

Volumen de agua aplicado en la parcela.

$$V_a = \frac{Q_o \cdot t_{co} \cdot N_v \cdot N_s}{1000}$$

Donde $Prod$ es la producción obtenida (t); R el rendimiento agrícola (t/h_a); A_p el área de la parcela (h_a); Q_o caudal aplicado en el surco (L/S); t_{co} el tiempo de corte del caudal N_v el número de riego durante todo el ciclo vegetativo; N_s el número de surcos y V_a el volumen de entrada de agua en la parcela (m^3).

Rendimiento del agua

$$R_a = \frac{Prod}{V_a}$$

Los índices económicos seleccionados para el análisis económico fueron los siguientes:

$$Bb = R \cdot P_v$$

$$B_n = Bb - Ct$$

$$Ee = \Delta B_n$$

$$B/C = \frac{B_n}{Ct}$$

Donde Bb es el beneficio bruto ($\$/h_a$), P_v el precio de venta del tabaco; B_n el beneficio neto ($\$/h_a$), Ct el costo total invertido en la producción del tabaco ($\$/h_a$); E_e el efecto económico ($\$/h_a$), ΔB_n la diferencia de la mejor variante respecto a las otras ($\$/h_a$) y B/C relación beneficio costo (adimensional).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetros geométricos del surco.

En el proceso de riego en el cultivo del tabaco, se pudo comprobar que la sección del surco sufre importantes modificaciones a causa de la influencia del caudal de entrada, la pendiente, la rugosidad y otras variables de diseño y manejo del riego; por lo que la sección triangular original; usualmente predominante en el cultivo del tabaco, pasa a ser de tipo parabólico; especialmente en el primer riego, que es donde ocurren los cambios más notables.

En la presente investigación se determinan los parámetros geométricos del surco con el propósito de estimar de forma rápida y precisa sus principales características a partir de las diferentes pruebas de riego realizadas a lo largo del ciclo vegetativo del cultivo. En la tabla 2 se presentan los valores de ancho superficial del agua en la sección del surco (B) y profundidad del flujo de agua (y_o), a partir de los cuales se calculan los parámetros de ajuste de las funciones potenciales que permiten estimar los parámetros geométricos más importantes del surco.

Los resultados de la tabla 2 permiten deducir las ecuaciones (1), (2) y (3), las cuales según Brown (2000) desempeñan un papel muy importante para el diseño y manejo del riego por surcos.

$$B = 0.500 y_o^{0.31} \quad (1)$$

$$A_o = 0.382 y_o^{1.308} \quad (2)$$

$$Pm_o = 0.418 y_o^{1.300} \quad (3)$$

Cualquiera de las tres ecuaciones anteriores puede ser utilizada con fines prácticos a partir de la medición del tirante hidráulico en el extremo inicial del surco (y_o). La estimación del caudal que circula por el surco en un momento determinado es un ejemplo clásico de la aplicación de estas funciones, pues es muy fácil calcular el área hidráulica mediante la ecuación (2) y obtener el valor de la velocidad del flujo mediante flotadores. Este procedimiento constituye una manera aproximada y alternativa para la cuantificación del caudal del surco en ausencia de dispositivos para su medición.

Tabla 2. Parámetros de las funciones que describen la geometría del surco

No	B _i	(B _{i+1} - B _i) ²	Y _i	(Y _{i+1} - Y _i) ²	[col(3)+col(5)] ^{0.5}	Σ	Parámetros geométricos
0	0.000	0.090000	0.000	0.00040	0.3007		<i>M</i> = 0.308 <i>C</i> = 0.500 σ_1 = 0.382 σ_2 = 1.308 γ_2 = 1.300 γ_1 = 0.418
1	0.300	0.010000	0.020	0.00040	0.1020		
2	0.400	0.040000	0.040	0.00040	0.2010		
3	0.600	0.006400	0.060	0.00040	0.0825		
4	0.680	0.001600	0.080	0.00160	0.0566		
7	0.700	0.001600	0.100	0.00160	0.0566		
6	0.720	0.001600	0.120	0.00160	0.0566		
7	0.740	0.000400	0.140	0.00040	0.0283	0.884	
8	0.760	0.001600	0.160	0.00040	0.0447		
9	0.800	0.000400	0.180	0.00040	0.0283		
10	0.820	0.000400	0.200	0.00040	0.0283		
11	0.840	0.000400	0.220	0.00640	0.0825		
12	0.860	0.001600	0.140	0.01210	0.1170		
14	0.900	0.810000	0.250	0.06250	0.9341	2.119	

Comportamiento del avance y la recesión en el riego del tabaco

En la actualidad es inaceptable hablar de diseño o manejo del riego por surcos; si antes no se han determinado las curvas de avance y recesión del agua a partir de datos reales de campo. Se acepta por los investigadores que la curva de avance es la fundamental para determinar a partir del caudal de diseño la longitud del surco y la función de infiltración entre otros parámetros. En la figura 4 se representa la curva de avance y la de recesión del flujo superficial; esta última se ha asumido horizontal al considerarse que no produce afectaciones significativas en los parámetros del riego por surcos.

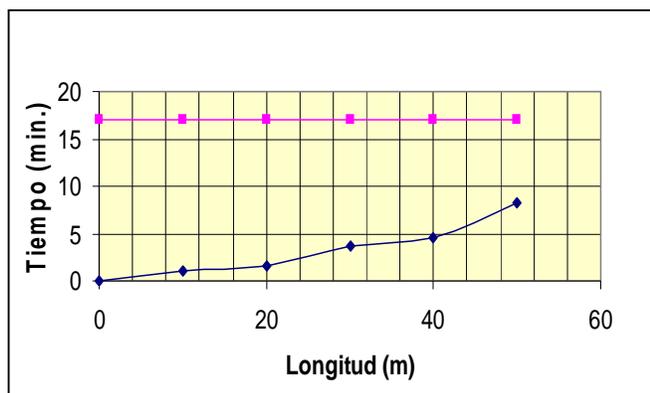


Figura 4. Curva de avance y recesión

Evaluación de la calidad del riego.

En la evaluación de la calidad del riego intervienen diferentes variables como la lámina infiltrada acumulada considerada como el principal parámetro de diseño y manejo, el caudal aplicado, la longitud del surco y el tiempo

de corte o aplicación del agua entre otros. En la presente investigación se obtienen los resultados siguientes:

- Eficiencia de aplicación (EA): 80.88 %
- Uniformidad de distribución (UD): 12.50 %
- Uniformidad de distribución en el cuarto inferior (UD_{ci}): 66.18 %

Los valores encontrados demuestran que la eficiencia de aplicación es alta para este tipo de técnica, lo cual se debe a que se logra una cierta aproximación entre el volumen requerido por el cultivo y el volumen aplicado; sin embargo, las características del área de tener una longitud pequeña hace que el flujo de agua llegue rápidamente al extremo inferior y no disponga de la profundidad requerida para lograr una adecuada profundidad de humedecimiento; por lo que la uniformidad de distribución en ese punto resulta muy baja (12.50 %); no obstante, en el cuarto inferior del surco la uniformidad de distribución es adecuada con un valor de 66.18 %.

Principales parámetros tecnológicos del riego por surcos en el tabaco.

El caudal de riego definido como apropiado en esta investigación, acorde con las condiciones de suelo y pendiente es de 3 L/s. Como puede observarse la magnitud de este parámetro es favorable desde el punto de vista de la explotación, pues se comprueba experimentalmente que no provoca afectaciones del suelo por arrastre de partículas; contribuyendo a la calidad del proceso de riego y al ahorro de energía a consecuencias de lograrse un avance mas rápido del agua, en su movimiento hacia el extremo final del surco (figura 5).

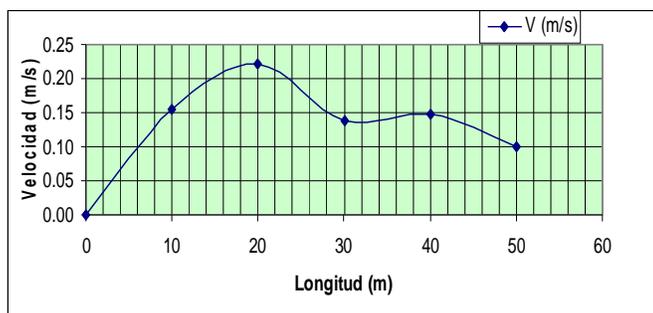


Figura 5. Velocidad de circulación del agua sobre el surco.

Se comprueba durante la prueba de riego que la velocidad de avance no se ha mantenido de forma uniforme a lo largo del surco; pues es mayor en el primer cuarto de la longitud del surco con valores que llegan hasta 0.22 m/s y decrece notablemente en la porción inferior hasta valores de 0.10 m/s, debido al efecto combinado del caudal de infiltración, la rugosidad del surco y el comportamiento local de la pendiente en determinados puntos del surco. En general se obtiene una velocidad promedio del agua sobre la superficie del surco de 0.15 m/s, por lo que puede evaluarse de satisfactoria al no sobrepasar el límite permisible de 0.25 m/s según criterios de Aidarov (1985). De esta manera se prueba que el caudal empleado constituye un adecuado parámetro de diseño y manejo del riego por surcos electrificado concebido en esta investigación.

El valor promedio del tiempo total de avance del agua para surcos de 50 m de longitud fue de 8.3 minutos; no obstante para garantizar un adecuado llenado del surco, se utilizan 4 minutos adicionales, por lo que el tiempo de corte del agua en el surco es de 12 minutos y el inicio de la recesión ocurre a los 17.0 minutos. Este resultados permite obtener un volumen de agua promedio aplicado al surco de 2.16 m³.

El volumen de agua promedio que se acumula en la zanja de riego en función del valor del tirante hidráulico medido en el extremo superior del surco es de 31.82 m³, en correspondencia con su caudal que resultó ser de 12 L/s. Este volumen relacionado con el volumen promedio almacenado en la cabecera de los surcos de riego que es de 7.9 m³ permite determinar que deben ser cuatro la cantidad de surcos a regar de forma simultánea (franjas de riego de 4 surcos); siendo necesario emplear 40 y 50 posiciones para entregar el volumen de agua almacenado en la misma para jornadas de riego de 8 y 10 horas de trabajo respectivamente.

El tiempo total de riego necesario para beneficiar toda el área de la parcela es de 11.48 horas. Como el campesino habitualmente emplea 10 horas diarias de riego, se obtiene que el área estudiada requiere de 11.5 horas de riego en total.

Valoración económica

La aplicación del riego superficial eléctrico permitió lograr importantes resultados desde el punto de vista tecnológico, económico, social y ambiental (tabla 3).

Tabla 3. Rendimiento del agua y de la energía en el cultivo del tabaco

Tipo de riego	Volumen total aplicado (m ³)	Producción total (kg)	Rendimiento del agua (kg/m ³)	Rendimiento de la energía
Riego con Diesel	4776.66	13 980	2.93	166.43 kg/L
Riego Eléctrico	6823.80	17 470	2.56	132.35 kg/kWh

Como se observa en la tabla 3, el riego con equipo diésel emplea menos volumen de agua; sin embargo, el rendimiento del agua es ligeramente más bajo por tener la capacidad técnica de poder alargar las horas de riego en función de los intereses de los regadores. A pesar de lo anterior el riego electrificado logra un rendimiento superior que supera las 13 t/ha y una producción de 17 470 kg, lo que se demuestra a través de comportamiento del cultivo en su ciclo de desarrollo fisiológico (figuras 6 y 7).



Figura 6. Crecimiento y desarrollo en los surcos



Figura 7. Crecimiento y desarrollo de la planta

El volumen de agua aplicado en el riego electrificado es superior, debido a que el equipo SAER instalado permite extender hasta 10 horas y más la jornada de riego; cuestión que es imposible con el equipo diésel Lombardini, por presentar limitaciones técnicas como problemas de rotura a consecuencias de las condiciones del clima tropical, carencia de piezas de repuestos y falta de combustible y lubricantes.

En la tabla 4 se exponen los principales los principales parámetros empleados en el análisis económico, los cuales evidencian las ventajas del riego eléctrico sobre el diésel:

- Reducción de número de regadores en un 50%.
- Reducción del salario total de regadores en un 29%.
- Reducción del costo total de riego en un 49.8%.
- Reducción a cero del consumo de combustible diésel. Solo necesita 132 kWh de electricidad que es mucho más barato para el país.
- Reducción en un 75 % el gasto de divisa para la compra del equipo de bombeo eléctrico.
- Incremento en un 20 % el rendimiento del cultivo del tabaco.

Tabla 4. Parámetros básicos para el análisis económico

Parámetros	Riego con diésel	Riego eléctrico
Número de riego	7	10
Horas de riego	8	10
Numero de regadores	2	1
Salario total de regadores (\$)	280.0	200.00
Costo total de riego (\$/ha)	442.8	222.0
Consumo de energía en las horas de riego	84 L	132 kWh
Valor del equipo de bombeo (CUC)	800	200
Consumo del equipo	10.5 L/h	13.2 kWh/h
Rendimiento (t/ha)	10.43	13.04

Los resultados de la tabla 4 demuestran que el impacto económico del riego eléctrico, radica esencialmente en el ahorro de recursos energéticos, especialmente combustible diésel, la creación de mejores condiciones para la operación más eficiente de la técnica de riego al permitir el cumplimiento de la programación establecida sin interrupciones por problemas de roturas o falta de insumos y la contribución que hace a la protección y conservación de los recursos naturales como el suelo, agua y atmósfera al llevar a la mínima expresión la expulsión y vertimiento de contaminantes al medio ambiente.

Por otra parte no es posible subestimar el aspecto relacionado con el incremento del rendimiento agrícola; pues se encuentra estrechamente relacionado con las particularidades que pueden crearse en el manejo del riego al utilizarse esta variante.

El análisis económico (tabla 5) indica que con el riego eléctrico se logra:

- Incrementar en un 25% el beneficio bruto.
- Incrementar en un 31 % el beneficio neto.
- Incrementar 2.6 veces la relación beneficio – costo.

Todo lo anterior de forma integral contribuye a que se obtenga un efecto económico de 1548.53 pesos por hectárea.

Tabla 5. Indicadores económicos seleccionados.

Denominación	Tipo de riego	
	Riego con diésel	Riego eléctrico
Costo total de riego (\$/ha)	442.8	222.0
Beneficio bruto (\$/ha)	5305.85	6633.58
Beneficio neto (\$/ha)	4863.05	6411.58
Efecto económico (\$/ha)	1548.53	-
Relación beneficio - costo	10.98	28.88

CONCLUSIONES

1. Las características geométricas del surco determinadas en condiciones reales reflejan las modificaciones que experimenta la sección transversal a consecuencia de los efectos de los diferentes eventos de riego.

2. La función de infiltración de Philips deducida a través de las curvas de avance y recesión describe acertadamente la dinámica del flujo subsuperficial a lo largo del surco, tiempo total de avance de 8.33 minutos.

3. El riego por surcos electrificado en el cultivo del tabaco permite el logro de alta eficiencia de aplicación; a pesar de las limitaciones que impone una superficie reducida caracterizada por surcos de riego de corta longitud.

4. La técnica de riego por surco electrificada para superficie de 1.34 ha (50 m x 268.4 m) contiene 223 surcos de riego, de los cuales 4 surcos se riegan de forma simultánea, lo que permite 40 y 50 posiciones diaria para jornadas de 8 y 10 horas respectivamente.

5. La investigación corrobora que la electrificación del riego por surcos permite un incremento del 20% en el rendimiento del tabaco sin el uso de combustible diésel, el cual se sustituye por energía eléctrica con un índice de consumo muy apropiado de 0.98 kWh/hora/ha/riego.

6. El análisis económico demuestra que con la aplicación el riego por surcos electrificado se obtiene un beneficio neto superior a 6 411 pesos por hectárea y una relación beneficio costo de 28.88, más de 2.6 veces la del riego por surcos con el uso de combustible diésel.

RECOMENDACIONES

1. Los resultados obtenidos en la presente investigación sugieren la extensión del riego por surcos electrificado a todas las áreas dedicadas al cultivo de tabaco y

otros cultivos por las ventajas económicas y ambientales demostradas.

2. Se debe continuar estudiando esta técnica de riego en otras condiciones de diseño y manejo como tipo de suelo, fuente de abasto, caudal de diseño y longitud de surco para definir con mayor precisión los parámetros tecnológicos e índices económicos y de consumo energético.

■ REFERENCIAS

1. **Aidarov, I.P.; Golovanov, A.I.; Mamaiev, M.E (1985):** El riego. Editorial MIR. Moscú. Editorial Científico Técnica, La Habana.
2. **Akehurst, B.B (1973):** El tabaco. La Habana, Instituto Cubano del Libro,. P 97-98.
3. **Ayers, H. D.; Spencer. V. Y. (1970):** Prácticas del regadío en Ontario. Departament of Agriculture and Food.
4. **Cabrera, A. I. (1979):** Riego por goteo. Boletín de Reseñas. Serie Riego y Drenaje. Vol. 1 No 1.
5. **Carotenuto, R. (1981):** La exigencia hídrica del tabaco. Annali tabaco 8: 101-108.
6. **Carrobello, Caridad (2000):** « Riego electrificado». Bohemia - Revista Ilustrada de Análisis General. Ciudad de la Habana, Cuba.
7. **Carruthers, I. (1993):** Como cuidar la inversión del riego. Revista CERES No 106.
8. **Chouteau, M. (1973):** Factours de la production du tobac. Bergerac, Institut Experimental du Tobac de Bergerac.
9. **Doorembos, J. A. (1976):** Las necesidades de agua de los cultivos. Roma. FAO. No 33, (24).
10. **Farrell, J. (2008):** «Recuperadas más de 126 hectáreas con riego electrificado en la Agricultura Urbana». La Demajagua Digital, Granma, Cuba.
11. **González, P. y Méndez, M. (2004):** «Panorama del riego y el drenaje en Cuba». Revista Soil and Water. Pp. 1 – 10.
12. **Guevara, O. (2005):** «Electrificadas 6924 hectáreas agrícolas». Artículo publicado en el periódico Granma, Cuba.
13. **Guzmán, P. (1985):** Respuesta de los semilleros tradicionales de tabaco a diferentes manejos de agua. Primer Encuentro Técnico de Riego del Tabaco. La Habana. MINAGRI.
14. **Hernández, R. (2007):** «Cuba hacia una agricultura ecológica y sostenible». *Ciencia 15-03-2007*. Cuba.
15. **Histier, H. y Girguet, P. (1961):** La production du tabac. Principies et Methodv. 2 ed. París, Deuxieme Edition Reveu, et Augumentee.
16. **Instructivo técnico de riego por aspersión. (1979):** Ciencia y técnica de la Agricultura, La Habana. Cuba.
17. **Iordanov, V. E. (1969):** Estudio comparativo entre el riego por aspersión y por surcos en el cultivo tabaco negro variedad Criollo. La Habana, Empresa Cubana del Tabaco.