

Riego en la palma de aceite en Colombia

Jaime López D.*

INTRODUCCION

A lo largo de la historia, el hombre ha aprendido a usar los recursos del medio ambiente en su propio beneficio, creando plantas y animales cada vez mas perfeccionados, para satisfacer sus necesidades alimenticias.

En la utilización de los recursos del medio ambiente, ha concebido prácticas cada vez más sofisticadas para utilizar el agua, los fertilizantes y los plaguicidas en su afán de aumentar la productividad agrícola.

Pese a todo el despliegue tecnológico, no ha sabido dominar el clima y sigue estando bajo la constante amenaza de la sequía.

Por lo tanto, resulta absolutamente imperativo llegar a una planificación realmente eficaz del aprovechamiento del agua en la producción agrícola, como uno de los pilares para obtener un rendimiento óptimo en los cultivos.

En Colombia el cultivo se encuentra localizado en todo tipo de regiones. Desde la parte plana y seca de la zona norte hasta la parte ondulada y lluviosa de la región sur del Tumaco.

Dentro de estas regiones, buena parte de ellas adolece de déficit hídricos en mayor o menor cuantía y en determinadas épocas del año.

Tradicionalmente y por la características de su clima, la zona norte ha usado el riego desde el inicio de las plantaciones. Lo propio ha sucedido en la última década con algunos cultivos de la zona oriental, quienes, con un intenso trabajo de adecuación de tierras, han obtenido resultados verdaderamente halagadores. Entre las dos regiones se cuenta con un área regada de aproximadamente 40.000 hectáreas.

A continuación se va a exponer una visión muy general del tema, no sin antes advertir que en cada región y dentro de cada caso en particular, las necesidades son diferentes.

Comencemos por decir que el riego en exceso puede causar tantos problemas como el no regar en absoluto.

Por lo tanto todo sistema de riego debe ir asociado a un excelente sistema de drenajes.

1. REQUERIMIENTOS HIDRICOS DE LA PALMA

La palma requiere de cantidades considerables de

Tabla No. 1. Requerimientos hídricos de la palma de aceite

	Precipitación (mm)												Total
	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Oct	Nov	Dic	
Zona norte	10	10	0	25	127	71	21	64	100	435	25	60	948
Zona centro	41	105	130	102	311	274	144	527	468	391	234	44	2771
Zona oriental	19	25	141	308	349	417	368	320	261	260	138	166	2772
Zona Tumaco	367	296	320	418	457	411	216	183	199	187	129	229	3412

Clima: Precipitación y evaporación Déficit Hídrico: Uso consuntivo - precipitación efectiva Con precipitación - 0; el D. hídrico - Uso consuntivo o ETP

UC - ETP * K - UC - 7.0 mm (Z. Norte) - 6.3 mrvdía - 189 mm/mes . UC - 5.0 mm * (Z. Tumaco) • 4.5 mm/día - 135 mm/mes

1 mm de precipitación - 1 litro/m² de agua; 6.3 mm/día - 63 m³/día/ha. 4.5 mm/día - 45 m³/día/h

* Ingeniero Agrónomo, Gerente Extraclora "El Roble"

agua que difícilmente son satisfechos con las precipitaciones, lo cual nos lleva a suplirlos mediante riesgos artificiales (Tabla 1).

Para el efecto tenemos que considerar principalmente dos fenómenos atmosféricos: la precipitación y la evaporación como variables determinantes del clima. De los fenómenos anteriores el factor preponderante para calcular el agua requerida por la planta o "Uso Consuntivo", es la evaporación, quien junto con la precipitación efectiva determina las necesidades de riego, mediante una fórmula sencilla que se refiere al déficit hídrico.

Déficit Hídrico = Uso Consuntivo - Precipitación Efectiva

Donde, el Uso Consuntivo en términos prácticos, es igual a la evaporación (medida en un tanque), multiplicada por una constante propia de cada cultivo que se mide en forma experimental para cada planta.

Si tomamos como base los datos de evaporación registrados durante el verano para las diferentes zonas del país, veamos a manera de ejemplo dos situaciones, que se pueden considerar como las extremas nacionales.

Zona Norte: Evaporación diaria= 7 mm./día.

Zona Tumaco: evaporación diaria= 5 mm./día.

Si asumimos una constante (K) del cultivo incluyendo la cobertura, con un valor de 0.9; los resultados son:

7 mm. x 0.9 = 6.3 mm./día.

5 mm. x 0.9 = 4.5 mm./día.

Cifras que nos indican el déficit hídrico en el caso de

que la precipitación sea cero.

Bajo esta situación los requerimientos mensuales serían de 189 mm./mes y 135 mm./mes respectivamente.

Estas cifras al compararlas con las estadísticas de precipitación nos dicen en qué cantidad debemos aplicar el riego. Para nuestro ejemplo, el cultivo de la zona norte necesitará hasta once meses con riego, y el Tumaco ninguno.

En la misma forma, para traducir la precipitación a caudal por aplicar, debemos partir de la base que cada mm. de lluvia equivale a 1 litro de agua/metro². Por lo tanto los déficits hídricos aludidos corresponden a 63 M3/día/Ha. y 45 M3/día/Ha.

Si ya se tienen definidas las necesidades de agua, y las asociamos a otros factores como son: Topografía del terreno, tipo de suelo, disponibilidad y calidad del agua entre otros, nos determinan el sistema de riego a emplear.

2. SISTEMAS DE RIEGO

Inundación

Consiste en llevar el agua al campo mediante canales maestros mas o menos equidistantes, para luego introducirla a los lotes a través de acequias secundarias por la parte alta de los mismos.

Aunque el riego se aplica a todo el lote. Donde la topografía del terreno lo permite, se trata de pasar el agua de palma a palma inundando los pátios (Tabla 2).

Tabla 2. Sistemas de riego usados en Colombia

Sistema	Ventajas	Desventajas
Inundación	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo costo de Instalación. - Es el sistema convencional más conocido por la gente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gasto excesivo de agua por su baja eficiencia. 40% - Distribución poco uniforme del agua. - Se encarece cuando toca recurrir al bombeo. - Problemas para alternar con la cosecha.
Surcos	<ul style="list-style-type: none"> - Alta eficiencia de aplicación. - Economía de agua. - Alterna bien con la cosecha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implica un trabajo de adecuación de terreno muy estricto con un costo inicial relativamente mayor. - Requiere mayor mano de obra y más especializada.
Subterráneo	<ul style="list-style-type: none"> - Menor trabajo de nivelación de suelos. - No implica la inundación del terreno. - Bajo costo de aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> - En condiciones extremas de sequía presenta acumulación de sales. - No garantiza humedad uniforme en el suelo.
Artificial	<ul style="list-style-type: none"> - Util cuando la disponibilidad de agua es reducida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de instalación alto.
Microaspersión o goteo	<ul style="list-style-type: none"> - Los terrenos no requieren nivelación. - Dosificación diaria del agua y parte de los fertilizantes. - Eficiencia de aplicación 90%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de operación alto. - Manejo dispendioso por la cantidad de elementos y equipos.

Riego por surcos

Tiene como fundamento el hecho de que la topografía del terreno determina la distribución de los lotes. Por las partes altas se trazan la vía y el canal principal. Adicionalmente los lotes están sometidos a un trabajo de nivelación en el sentido de la pendiente con el fin de construir los surcos en esa dirección. Las bordas se construyen a dos metros a partir del eje de la planta quedando el surco de riego de cuatro metros de ancho,

Los canales entre líneas se llenan a partir del canal principal, y el agua por infiltración llega a las raíces de las palmas. (Tabla 2).

Riego artificial

En el país se están usando comercialmente dos sistemas: Microaspersión y goteo.

Su montaje es completo y costoso porque requiere de

Tabla 3. Efectos de diferentes sistemas de riego en la producción

Sistema	Zona norte	Zona central	Zona oriental
Sin riego.	Desde no producción hasta 14 ton/ha/año, con buenas condiciones de manejo.	20 ton/ha/año en buenas condiciones de manejo.	Pie de monte 20ton/ha/año. Llano: Desde no producción hasta 14 ton/ha/año.
Por surcos.			8.4 ton/ha/año, en el primer año de producción (meses 25-37).
Inundación.	Desde 15 a más de 30 ton/ha/año con buenas condiciones de manejo.	El único experimento incrementó el 20% la producción, pero con alto consumo de agua.	- Superior a 8 ton/ha/año primer corte. - 19 ton/ha/año. 2º año de corte.
Subterráneo.			1. De 16.1 a 18.9 ton/ha/año. 2. De 12.4 a 17.0 ton/ha/año.
Artificial. Microaspersión. goteo.	Comportamiento normal sin superar producciones con buen riego inundación.	Con microaspersión incremento del 10%.	Plantación en vía de recuperación 22 ton/ha/año.

en línea recta, y va a morir en la parte baja del lote en el correspondiente drenaje.

Los surcos se alimentan del canal principal por medio de sifones en cantidad y diámetro acordes al caudal requerido en ese punto de riego.

Vale la pena anotar que este sistema rompe con el esquema tradicional del trazado uniforme de las plantaciones, y lo reemplaza por un diseño que sigue la topografía del terreno, cuyo resultado son lotes de forma irregular y de diferente tamaño. (Tabla 2).

Riego subterráneo

Consiste en mantener una buena humedad en el suelo mediante el movimiento del agua en la zona de raíces, a base de sostener el nivel freático alto. Para ello se construyen canales dentro de los lotes a distancias determinadas, siendo la más usual cada cuatro líneas de palmas. El trabajo se complementa con subsolación del terreno para permitir el movimiento del agua.

equipos e implementos sofisticados y además su instalación en el campo es dispendiosa.

Se compone básicamente de:

- Una estación de bombeo a presión.
 - Una estación de filtrado.
 - Una red de tubería para su distribución en el campo.
 - Válvulas reguladoras de presión.
- Una considerable cantidad de mangueras, goteros y/o microaspersores según el caso.

El concepto de riego en estos sistemas se maneja en base a la cantidad de agua en litros que consume la planta diariamente; la cual en condiciones críticas puede llegar a los 350 lts/palma/día.

La microaspersión aplica el agua en forma de llovizna en el plateo en una circunferencia de 180 grados cuando el microaspersor se instala en el estipe. También se puede instalar en el centro del triángulo con una cobertura de 360 grados.

Tabla No. 4. Costos de inversión y operación de algunos sistemas de riego

Sistema	Inversión	Operación
Inundación	No es muy usual el uso de la nivelación rigurosa. Su costo va desde \$100.000,00/ha, según el caso.	- \$5.000,00/ha/cada riego sin bombeo . - \$7.500,00/ha/cada riego, con bombeo .
Surcos	Incluyendo adecuación total con muy buena nivelación \$225.000,00/ha con maquinaria propia depreciada. Maquinaria alquilada \$600.000,00.	- Valor de cada aplicación \$7.800,00/ha.
Subterráneo	Sistema de adecuación mínimo su valor es de \$115.000,00/ha .	-Varía de \$18.000,00/ha. a \$25.000,00/ha/año.
Artificial	Tanto en goteo como en microaspersión \$900.000,00/ha, sin incluir pozo profundo .	- Costo sin amortización del equipo \$100.000,00/ha, cuando el riego se efectúa durante 7 meses del año .

El goteo consiste básicamente en colocar mangueras a lo largo de la línea de palmas, en dos sistemas. Uno lleva incorporado el gotero a la manguera y se utiliza principalmente en cultivos semestrales de alta densidad de siembra, y en los primeros ensayos en palma. El otro sistema consiste en colocar la manguera y posteriormente se van instalando los goteros en los sitios necesarios, paralelamente al crecimiento de la palma (tabla 2).

En el país hay 2.000 Ha. bajo este sistema en las zonas norte y oriental.

Efecto de los sistemas de riego en la producción

Obviamente el efecto del riego en la producción es variable de acuerdo a las condiciones y necesidades de cada caso. Tabla 3

Sin embargo podemos generalizar que la eficiente aplicación del sistema riego-drenaje, en cualquiera de sus formas, asociado a una correcta adecuación de terrenos ha generado unos resultados altamente positivos.

Veamos unos ejemplos a manera ilustración.

En la elección del sistema juega factor primordial el costo de instalación y mantenimiento, situación que vamos a considerar a continuación.

Costos

Las cifras que se muestran en el cuadro de costos han sido suministradas por empresas que tienen establecidos los diferentes sistemas.

Ellos van en forma proporcional en cuanto a que mayor costo de inversión, corresponde un mayor valor de operación.

Para el efecto no se considera la amortización de las obras y equipos.

La toma de decisiones de cada caso va desde analizar si se justifica introducir el riego, como la zona central; hasta cual es el sistema que se va a implementar, caso de la zona norte y buena parte de la zona oriental.

Brevemente, analicemos el sistema más costoso que corresponde a la microaspersión y el goteo. Donde la parte más onerosa corresponde al valor del bombeo ya sea por motores eléctricos o de ACPM.

Consideremos el costo de aplicación de \$90.000,00/Ha/año. (Depreciando los equipos a 10 años). Para un total de 190.000,00/Ha/año.

Sobre el particular hay que efectuar las siguientes observaciones:

- Su elección provino de que no había otra alternativa debido a la situación crítica de disponibilidad de agua.

- Por la misma razón son equipos que deben trabajar durante siete meses del año aproximadamente durante por lo menos veinte horas diarias. Ello con el objeto de obtener el diseño más económico. En estas circunstancias, en los sitios donde están funcionando han cumplido plenamente su cometido si tenemos en cuenta el incremento significativo en la producción. La relación costo-beneficio ha sido muy favorable para esas empresas.