

Evaluación hidráulica de dos sistemas de riego presurizados en el Campo Experimental Palmar de La Sierra (CEPS) - Zona Norte

Juan Camilo Salcedo Ramirez¹; Nolver Atanacio Arias Arias²

¹M.Sc. Ingeniero Agrícola, Asistente de Investigación I, Cenipalma; ²Ph. D. Coordinador Programa Agronomía, Cenipalma; correo: narias@cenipalma.org.

Introducción

Los sistemas de riego presurizados de las zonas sembradas con palma de aceite en el departamento del Magdalena, son una alternativa para el manejo eficiente del recurso hídrico. Las condiciones climatológicas de la región indican que cada vez el agua se tiene en menos periodos y que, por su parte, la distribución de precipitación de la zona hace que su disponibilidad se concentre en periodos lluviosos entre los meses de abril, mayo, septiembre y octubre; siendo los meses de diciembre, enero, febrero y marzo los que presentan bajas precipitaciones o en su efecto, sin lluvias durante el año. Esta condición afecta considerablemente la producción de aceite de palma de la zona.

En el Campo Experimental Palmar de La Sierra, ubicado en el municipio de Zona Bananera en el departamento del Magdalena, se encuentra establecido riego presurizado en áreas experimentales con aplicación por medio de un sistema de goteo autocompensado y también con un sistema de aplicación con aspersores. El funcionamiento de estos depende del cabezal de bombeo ubicado a 2.5 km de distancia, potencializado con un motor de 180 hp, la bomba que impulsa el fluido presenta una cabeza dinámica de 65 mca entregando un caudal máx. de 160 l/seg. En el presente estudio se evaluaron dos sistemas de riego en busca de una alternativa viable para superar el déficit hídrico.

Objetivos

- Determinar la eficiencia de aplicación de dos sistemas de riego presurizados
- Determinar el coeficiente de uniformidad para la aplicación de los dos sistemas presurizados
- Comparar los sistemas en cuanto a distribución y eficiencia de aplicación con respecto a las necesidades del cultivo.

Caracterización del área de estudio

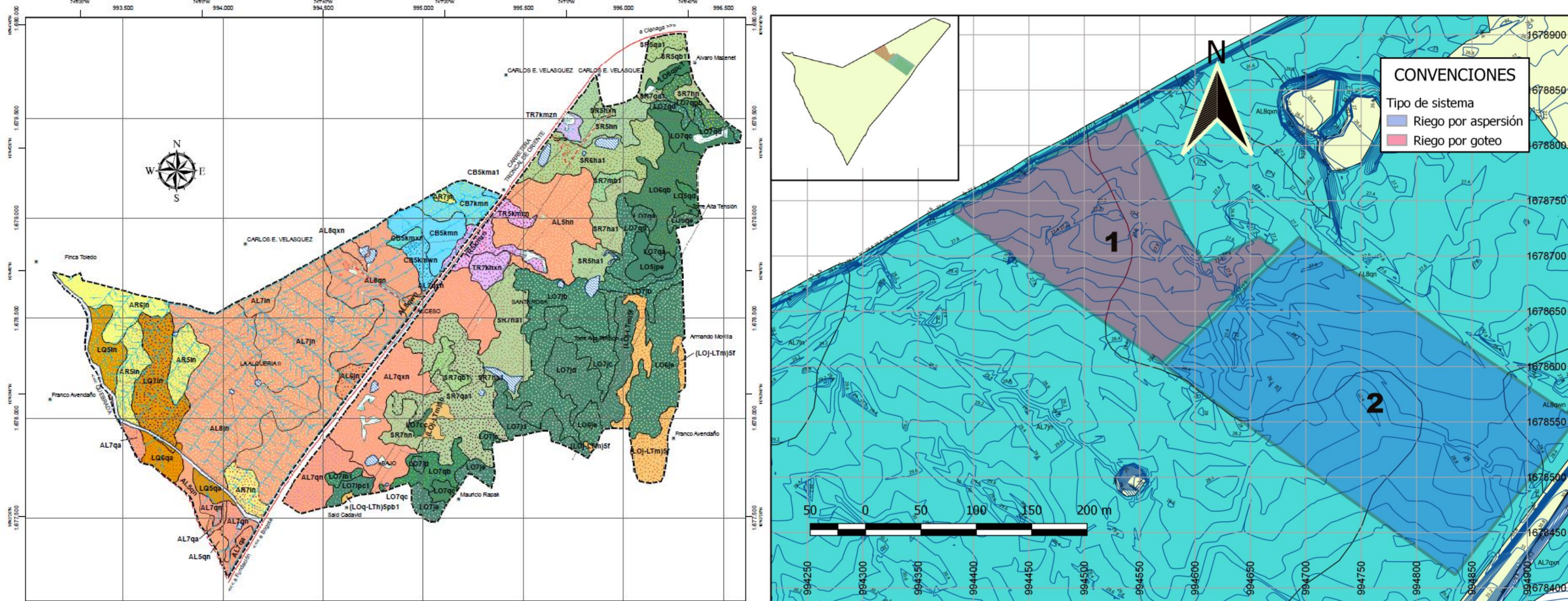


Figura 1. Caracterización de suelos del CEPS

Figura 2. Ubicación lotes con sistemas de riego presurizados

Tabla 1. Características generales de los lotes con sistemas de riego presurizado

PARAMETRO	LOTE 1	LOTE 2
Área (ha)	2.6	5.3
Cultivar	Deli x Ghana	Dami Las flores
Año de siembra	2016	2016
Tipo de riego	Goteo de alto caudal	Aspersión
Tipo de suelo	Consociación Alquilería	Consociación Alquilería
	AL8qn; AL7jn	AL8qn; AL7jn; AL8qwn
	DA : 1.5 (gr/cm ³)	DA : 1.5 (gr/cm ³)
Suelos moderadamente profundos, limitados por consistencia moderadamente dura en seco y firme en húmedo; texturas moderadamente finas con fragmentos rocosos en las capas inferiores; moderadamente bien drenados, moderada a ligeramente ácidos alta saturación de bases y relaciones de cationes en desbalance		
% Humedad CC	17,49	17,79
% humedad PMP	8,44	9,45
% Agua disponible	9,05	8,34

CC: capacidad de campo; PMP: punto de marchitez permanente

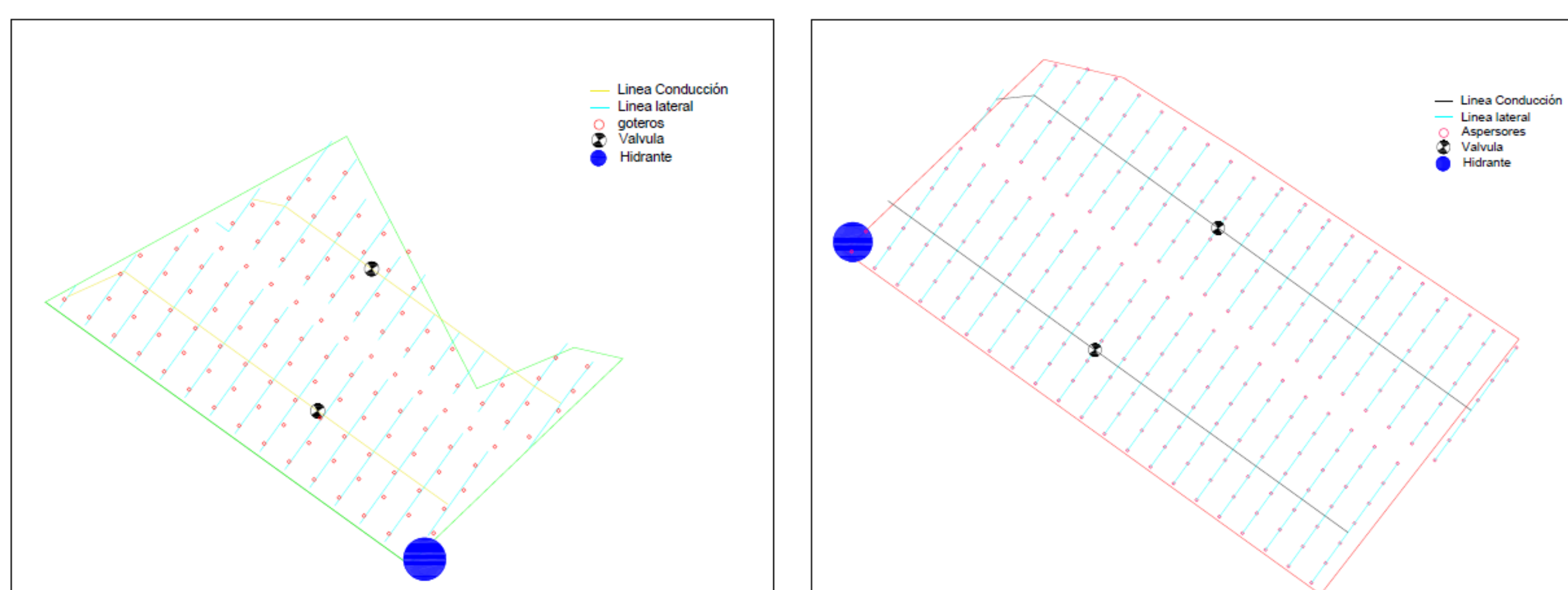


Figura 3. Disposición del sistema de riego por goteo y por aspersión

Características de los emisores



Figura 4. Gotoero autocompensado

Tabla 2. Parámetros de funcionamiento para el gotero

Tipo gotero	autocompensado	
Parámetro	Min	Max
Caudal (l/h)	27	60
Presión (bar)	10	40
Filtración	Para 35 l/h	Para 47 l/h
	130 mc	200 mc

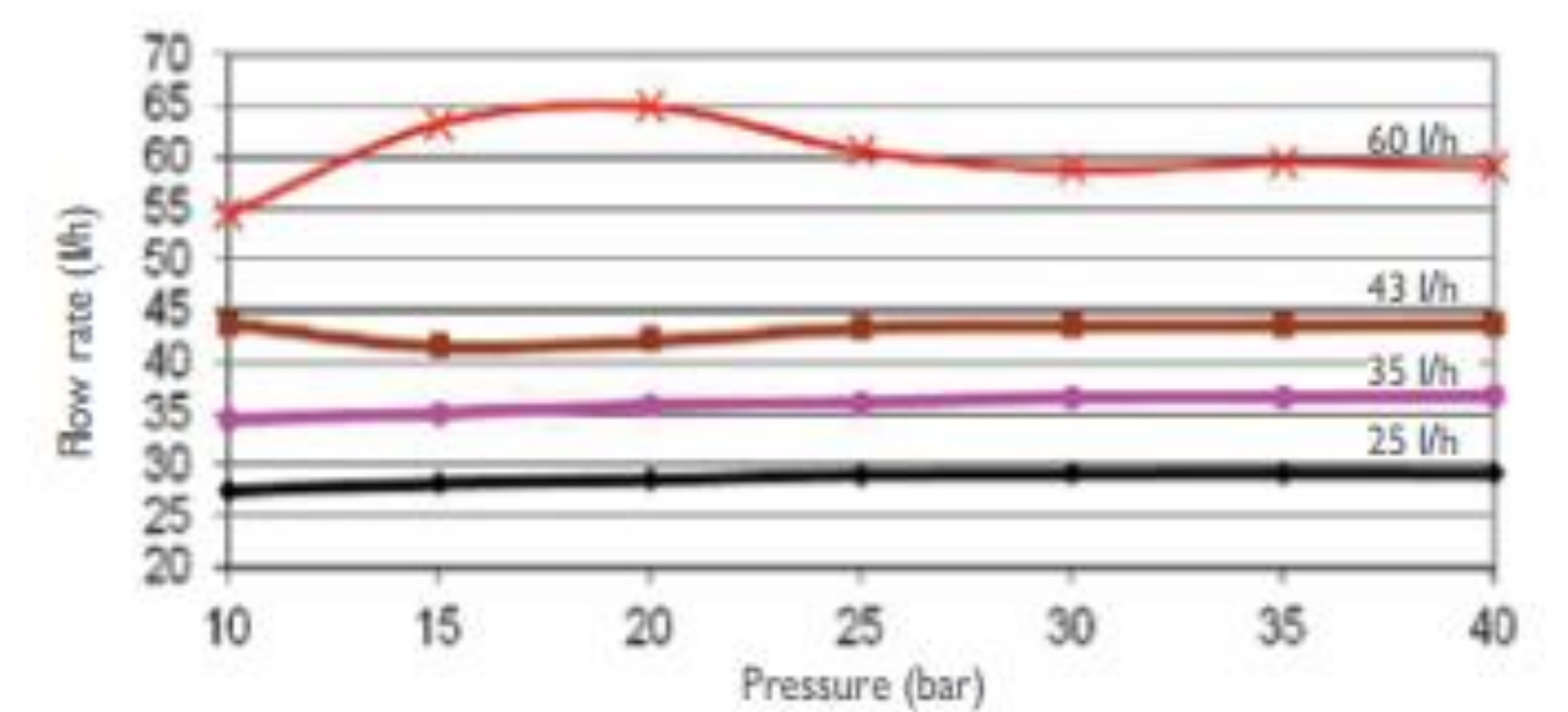


Figura 5. Curva característica del gotero autocompensado

El emisor seleccionado provee un caudal máximo de 60 litros por hora; por esta condición, fuera de los emisores convencionales, se le considera como goteo de alto caudal, y su presión de trabajo se encuentra en el rango de los 10 a 40 bares. Para su funcionamiento correcto es necesario establecer después del sistema de bombeo un sistema de filtrado que permita la retención de sólidos suspensos y de partículas que puedan ocasionar taponamientos a los orificios del gotero.

Aspersión



Figura 5. Detalle del aspersor

Tabla 3 parámetros de funcionamiento para el aspersor evaluado

Tipo aspersor	LF1200 RAIN BIRD	
Parámetro	Min	Max
Caudal (l/h)	288	481
Presión (bar)	1,7	4,2
Diámetro húmedo (m)	13	18

Deflector	Boquilla	Altura de Chorro (cm)	Presiones y Caudales de Operación - Sistema Métrico (lph)							
			Radio (m)							
			1.7 bar	2.1 bar	2.4 bar	2.8 bar	3.1 bar	3.5 bar	3.8 bar	4.2 bar
6 Grados Púrpura 118205	Naranja 44 Dnl 2.18mm 118205	35-50	266	286	307	325	343	361	379	
	Púrpura 3/32" 2.39mm 118205	35-53	288	316	341	366	388	409	429	450
	Amarillo 3/8 Dnl 2.59mm 118205	40-53	338	370	402	429	454	481		
			6.9	7.5	7.5	8.1	8.1	8.4		

Resultados

Para el caso del sistema de riego por goteo, se tomó 3 líneas representativas de todas las líneas de goteo, obteniendo como resultado los promedios de caudal de los goteros en cada línea evaluada.

Los parámetros de evaluación para el sistema de riego por aspersión se establecen a partir del coeficiente de uniformidad evaluado con el comportamiento de descarga de los aspersores, igualmente la determinación de las presiones del sistema teniendo en cuenta las tasas de aplicación.

Tabla 4. Registro de caudales para goteo

gotero	Caudal (L/h)		
	L1	L2	L3
1	60	70	63
2	61	77	58
3	60	84	71
4	56	60	60
5	59	73	62
6	62	67	
7	55	67	
8	55	76	

Presión válvula: 20 psi
CU = 90,05 %
Uniformidad :Excelente

LÁMINA REQUERIDA	34,6 mm
LÁMINA APLICADA	30,8 mm

Eficiencia de aplicación: 89 %

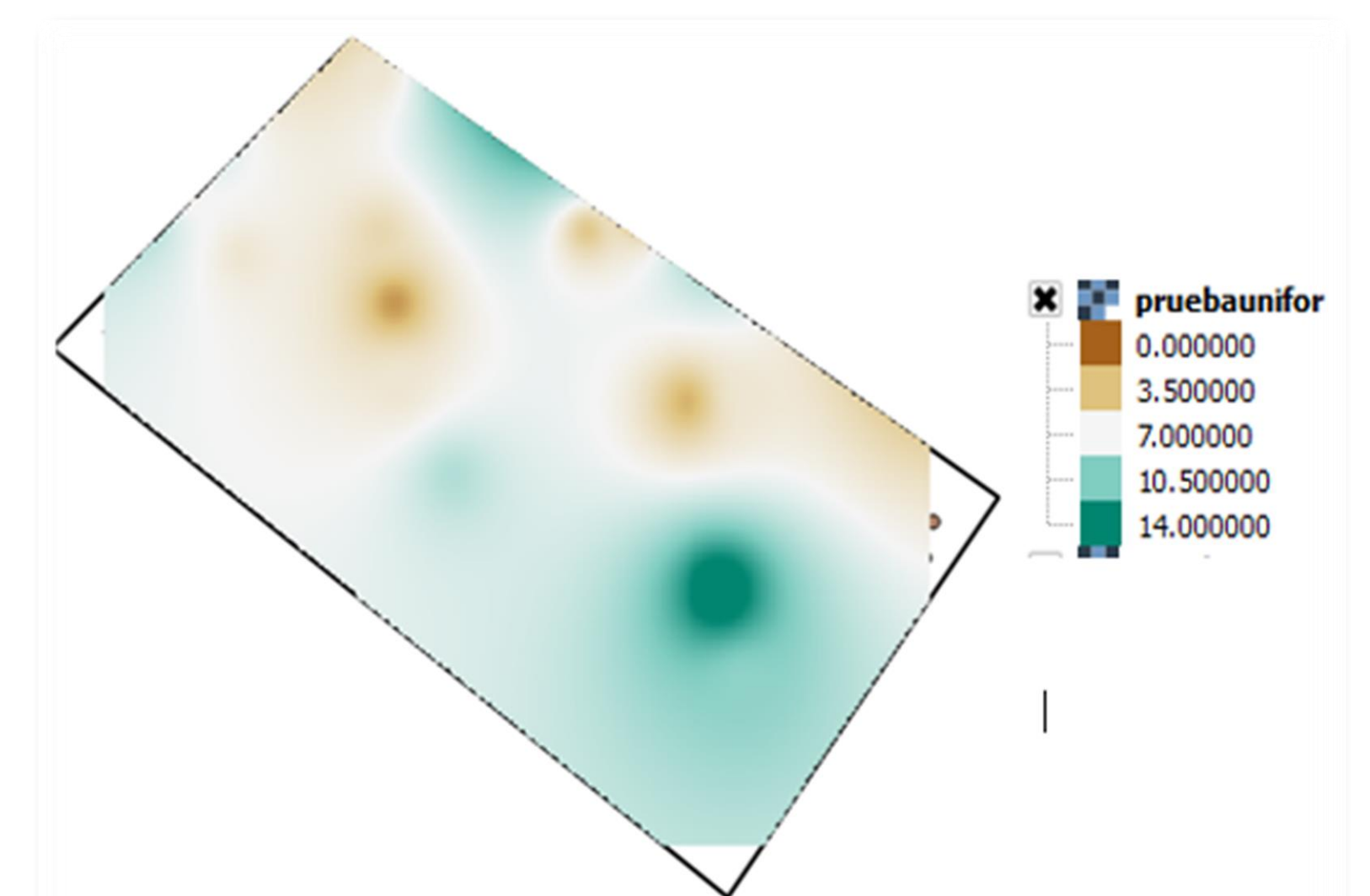


Figura 6. Detalle de la uniformidad de distribución obtenida con riego por aspersión

Presión válvula: 25 psi
Coeficiente de Uniformidad = 48 %
Uniformidad: Regular

LÁMINA REQUERIDA	34,6 mm
LÁMINA APLICADA	16,0 mm

Eficiencia de aplicación: 60,4 %

Conclusiones

- El sistema de goteo en particular presentó mayor eficiencia de aplicación comparado con el sistema de riego por aspersión, así mismo el desempeño en la distribución del agua en el suelo, fue también altamente representativo en el sistema de riego por goteo.
- La uniformidad del sistema de riego por aspersión se ve afectada por condiciones externas al funcionamiento del emisor, es así que, la propiedad de lanzar un chorro para simular el efecto de la lluvia en el suelo condiciona considerablemente la distribución de aplicación de agua, ya que se pueden dar pérdidas por diferentes factores.
- La eficiencia del sistema depende del control que se tenga sobre su aplicación, en consecuencia el sistema de riego por goteo por presentar una característica que permite la regulación del caudal independientemente de la presión de trabajo, permite mayor uniformidad resultando en un mayor control del agua aplicada al suelo.