

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Hipótesis	2
1.2 Objetivos.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Maíz.....	3
2.2 Riego en Maíz	3
2.2 Aspectos generales de un Pivote.....	3
2.3 Características del riego con pivote	6
2.4 Componentes que conforman un sistema de riego por pivote central, impulsado eléctricamente	8
2.4.1 Caseta de riego	8
2.4.2 Red de energía eléctrica	10
2.4.4 Equipo pivote.....	10
2.5 Evaluación y estudio de la uniformidad de riego.....	13
2.6 Evaluación hidráulica de un sistema de riego por Pivote.	15
2.6.1 Transformación de ml a mm.....	15
2.6.2 Altura de agua media recogida	16
2.6.3 Coeficiente de Uniformidad de Heermann y Hein.....	17
2.6.4 Uniformidad de distribución	17
2.6.5 Eficiencia de descarga	18
2.6.6 Patinaje.....	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1 Lugar del ensayo.....	20
3.2 Materiales	20
3.2.1 Materiales de medición	20
3.2.2 Materiales para la evaluación.....	22
3.3 Características área regada	22
3.4 Características boquillas	23
3.5 Metodología de ensayo	26
3.5.1 Norma UNE-EN ISO 11545:2002.....	26

3.5.2 UNE-EN 14049:2005.....	26
3.5.3 UNE-EN 12325:2000.....	26
3.6 Manejo del ensayo	26
3.7 Diseño experimental.....	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1 Análisis de altura de agua.....	29
4.2 Descarga a lo largo del pivote.....	30
4.3 Coeficiente de uniformidad de Heermann y Hein.	33
4.3 Uniformidad de distribución.....	36
4.4 Eficiencia de descarga.	39
4.4 Resumen uniformidad.	39
4.5 Porcentajes regados	40
4.6 Patinaje.....	40
V. CONCLUSIONES	43
VI. BIBLIOGRAFIA	44
VII. ANEXOS.....	46

ÍNDICE CUADROS

Cuadro 3.1: Características de filtrado.....	21
Cuadro 3.2: Antecedentes Pivote Valley.....	21
Cuadro 3.3: Características del equipo.....	22
Cuadro 3.4: Distribución de áreas regadas y superficies del equipo evaluado.....	23
Cuadro 3.5: Resumen boquillas en el equipo evaluado.....	25
Cuadro 4.1: Análisis estadístico de pruebas de múltiples rangos derivado del análisis de varianzas para los 3 ensayos.....	29
Cuadro 4.2: Análisis estadístico de pruebas de múltiples rango derivado del análisis de varianzas para los 3 ensayos y la descarga del equipo.....	30
Cuadro 4.3: Análisis estadístico de pruebas de múltiples rango derivado del análisis de varianzas para los coeficiente de uniformidad para evaluación con y sin primer tramo.....	34
Cuadro 4.4: Tabla con los coeficiente de uniformidad de las 3 repeticiones del ensayo sin considerar el primer tramo en el cálculo del coeficiente de uniformidad.....	34
Cuadro 4.5: Análisis estadístico de pruebas de múltiples rango derivado del análisis de varianzas para los coeficiente de uniformidad para evaluación sin primer tramo.....	35
Cuadro 4.6: Tabla con los coeficiente de uniformidad de las 3 repeticiones del ensayo considerando el primer tramo en el cálculo del coeficiente de uniformidad.....	35
Cuadro 4.7: Análisis estadístico de pruebas de múltiples rango derivado del análisis de varianzas para los coeficiente de uniformidad para evaluación sin primer tramo.....	36
Cuadro 4.8: Promedio general de las 3 repeticiones del coeficiente de uniformidad.....	36
Cuadro 4.9: Análisis estadístico de pruebas de múltiples rango derivado del análisis de varianzas para la uniformidad de distribución para las 3 repeticiones.....	37
Cuadro 4.10: Tabla con las uniformidades de distribuciones las 3 repeticiones del ensayo.....	37

Cuadro 4.11: Promedio general de las 3 repeticiones de la uniformidad de distribución.....	38
Cuadro 4.12: Promedio general de las 3 repeticiones de la Eficiencia de descarga.....	39
Cuadro 4.13: áreas de riego en el área total (47 Ha).....	40
Cuadro 4.14: Tiempos de recorrido del pivote en una distancia de 20 metros.....	41
Cuadro 4.15: Cuadro comparativo de tiempos y velocidades de referencias del estudio realizado en terreno.....	41
Cuadro 4.16: Cuadro estimación del patinaje expresado en porcentaje (%).....	41

ÍNDICE FIGURAS

Figura 2.1: Partes de un pivote central.....	4
Figura 2.2: Recorrido de un pivote.....	5
Figura 2.3: Esquema para el cálculo del caudal descargado.....	7
Figura 3.1: Características boquilla I-WOB-UP3 STD ANGLE.....	24
Figura 3.2: Orden de despacho de Boquillas para pivote Valley.....	24
Figura 3.3: Gráfico de descarga de boquillas en m ³ /h a lo largo del pivote.....	25
Figura 4.1: Alturas de agua recogidas en comparación a la distancia desde el punto pivote de la primera evaluación.....	31
Figura 4.2: Grafico de alturas de agua recogidas en comparación a la distancia desde el punto pivote de la segunda evaluación.....	31
Figura 4.3: Grafico de alturas de agua recogidas en comparación a la distancia desde el punto pivote de la tercera evaluación.....	32
Figura 4.4: Grafico de alturas de agua recogidas por tramos en toda la evaluación.....	32
Figura 4.5: Representación tridimensional de altura de aguas promediadas de las 3 repeticiones lo largo del pivote.....	38
Figura 4.6: Grafico de uniformidad del ensayo completo contemplando las 3 repeticiones con sus diferentes conjuntos.....	40

ÍNDICE FORMULAS

Caudal de entrada del equipo (L/s).....	6
Caudal descargado por 1 metro de lateral (l/s).....	7
Caudal descargado por emisor (l/m).....	8
Transformación de ml a mm.....	15
Altura media recogida (mm).....	16
Coefficiente de uniformidad de Heermann y Hein (%).....	17
Uniformidad de distribución (%).....	18
Eficiencia de descarga (%).....	18
El grado de patinaje (%).....	19
Velocidad de referencia del equipo (km/h).....	19
Velocidad registrada en la evaluación (Km/h).....	19