



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 1 de 15

CONTENIDO

1. OBJETIVO Y ALCANCE	2
2. DOCUMENTOS Y REGISTROS QUE APLICAN.	2
3. DEFINICIÓN.....	2
3.1. Aspersor Komet twin.....	2
3.2. Termo anemómetro	2
3.3 Caudalímetro	2
3.4 Tacómetro.....	2
3.5 Vacuómetro	2
4. NORMAS.....	2
5. DESCRIPCIÓN DE PROCESO.....	3
6. DIAGRAMA DE FLUJO	13
7. MATRIZ PLAN	13
8. CONTINGENCIAS	13
9. ANEXOS.....	14

ELABORÓ

Auditor especializado en riegos y drenajes
Departamento de Gestión de la Calidad
Procesos Agrícolas

REVISÓ

Jefe Departamento Gestión de la Calidad
Procesos Agrícolas

APROBÓ

Gerente área Gestión de la Calidad
Fecha: 16/02/2024



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón

Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 2 de 15

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Definir la metodología a seguir para determinar la calidad operacional de los equipos que realizan la aplicación del riego, medir las variables y determinar el cumplimiento de cada uno de sus parámetros. Determinar las oportunidades de mejora para que los equipos evaluados operen de una manera eficiente. Este instructivo es aplicable para todas las mediciones del departamento de Gestión de la Calidad Procesos Agrícolas.

2. DOCUMENTOS Y REGISTROS QUE APLICAN.

Especificación 11-494-05-0003 Parámetros riego aspersión cañón V03

3. DEFINICIÓN

3.1. Aspersor Komet twin

Proporciona alcance y uniformidad de riego gracias al rompe-chorro dinámico que facilita un riego delicado para los cultivos más sensibles, adaptándose a cualquier presión. Reduce los costos de operación y ahorra energía.

3.2. Termo anemómetro

Aparato utilizado para medir la velocidad del aire y la temperatura del aire. Poseen un alambre de cobre o un elemento muy fino que se calienta por superando la temperatura del medio ambiente

3.3 Caudalímetro

Un instrumento de medición que permite determinar el caudal de un fluido. El caudal es la cantidad de flujo por unidad de tiempo que circula por una conducción.

3.4 Tacómetro

Es un dispositivo que registra de forma continua datos del movimiento del motor de multitud. Etimológicamente, el término tacómetro proviene de las palabras griegas tachos, que significa «rapidez», y metron, cuyo significado es medida.

3.5 Vacuómetro

Es un instrumento de medición que permite determinar la presión de un fluido cuando está a una presión menor que la atmosférica. Es decir, sirve para medir presiones muy bajas.

4. NORMAS

El jefe del departamento de Gestión de Calidad de Procesos Agrícolas, el jefe del departamento de Ingeniería Agrícola, El auditor especializado en Riegos, Gestor de riego Y Auditores de calidad son los responsables de velar por el cumplimiento de este instructivo.



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 3 de 15

5. DESCRIPCIÓN DE PROCESO.

METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE EQUIPOS DE RIEGO DE ASPERSIÓN CAÑÓN

Actualizado: 06 de febrero de 2024

Notas introductorias

- Cada mayordomo y/o caporal de riego debe informar en los **Grupos de Gestión de calidad de cada región** el programa de trabajo a seguir con los equipos de riego el día siguiente, a más tardar a las 19:00 de cada día.
- El auditor de calidad notificará al mayordomo y al gestor de riego, en el **Grupo de Gestión de calidad con región**, para establecer el punto de reunión del día siguiente y a partir de ese punto definirán la ruta y los equipos a evaluar. Se debe establecer el punto a más tardar 21:00 de cada día
- Antes de las 21:00 se definirá si para la visita dará acompañamiento mayordomo o por alguna ausencia justificada, el caporal de riego o gestor de riego. No se podrá asignar para esta actividad alguien de rango inferior.
- Sí, después de 20 minutos de la hora acordada, no se presenta el responsable del acompañamiento, el auditor de calidad procederá con la ejecución de la auditoría y notificará en su reporte la ausencia del responsable. Si el auditor no se presenta, el responsable notificará a su jefe inmediato para dar seguimiento, de igual forma en el **Grupo de Gestión de Calidad de la región**.
- Posterior a la auditoría en campo se debe realizar una reunión Post-auditoría entre el auditor de calidad y el Gestor de riego para revisar la evaluación y determinación de causa raíz, si alguna causa Raíz no queda bien definida el gestor de riego podrá indagar sobre la causa y notificar al auditor de calidad a más tardar a las 19:00 horas de ese mismo día para su registro en el sistema.
Si durante la auditoría en campo no estuvo presente el gestor de riego, el auditor de calidad le trasladará el reporte de auditoría y entre los dos deberán acordar hora y lugar para hacer la reunión Post-Auditoría, el mismo día, a más tardar a las 17:00.
- Si durante el análisis de causa Raíz se determina utilizar la causa **34 OTROS**, el gestor de riego deberá trasladar un detalle de la causa que consideró al auditor de calidad, quien lo describirá como parte de las observaciones de la auditoría.



INSTRUCTIVO

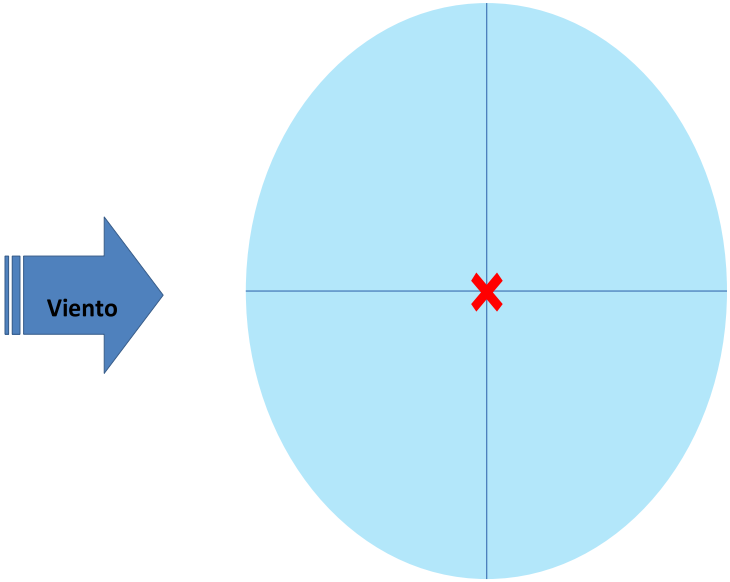
Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 4 de 15

NO.	ACTIVIDAD	DEFINICIÓN
1	PRESIONES DE OPERACIÓN Y RADIO DE MOJADO.	
1.1	Presión de operación	La Medición de presión se realizará en el último aspersor (aspersor más alejado). Para lo cual se garantizará que el manómetro utilizado esté bien calibrado, o en su defecto realizar una repetición con el manómetro del personal de campo.
1.2	Radio de mojado	<p>Medir el radio de mojado en 4 lados del último aspersor (tomando de referencia la dirección del viento), para después determinar el promedio de radio de mojado sobre el que se realizará la evaluación.</p> <p>*Nota: Indicar la velocidad de viento a la cual está siendo medido el parámetro de radio de mojado.</p> <p>Si por cercos, canales, ríos o cualquier otro obstáculo no se pueden medir los 4 lados se descartará este parámetro de la evaluación, ponderando el resultado final sobre los valores evaluados.</p>
<div></div> <p>1.3 Variación de presión ultimo/primer aspersor: La medición de presión se deberá de realizar en 2 aspersores, en el que se encuentra más cercano al equipo y en el aspersor más alejado, luego se debe de determinar la diferencia de presión entre ambos y aplicar la siguiente formula:</p> $\frac{p_1 - p_2}{P_1} * 100$		



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 5 de 15

2	PROFUNDIDAD DE MOJADO	<p>Se realizan 5 muestreos con profundímetro, entre 12 o 24 horas después del riego, 2 en la base de los aspersores, uno en el área del traslape, y dos en el área de mojado, como se muestra en la figura, el resultado de los 5 muestreos se promedia y sobre ello se realizará la evaluación del parámetro.</p> <p>Si la profundidad excede el límite superior del parámetro se generará un hallazgo, no afectando la nota de la evaluación.</p> <p>*Observación* Por cada punto muestreado que se detecte sin humedad se restaran 3 puntos a la nota del parámetro.</p> <p>Si se detectan más de 3 puntos el parámetro se ponderará "0".</p> <p><u>Consideraciones:</u></p> <p><u>Este parámetro no es evaluará para los siguientes casos:</u></p> <p><u>Aplicación de herbicida (CR # 4)</u></p>
3	RPM EN MOTOR Y PRESIONES DE SALIDA EN BOMBA	<p>*Nota: Previo a la evaluación de los parámetros de RPM y Presión de salida, debe realizarse una validación de la correcta calibración del equipo.</p>
3.1	Rpm En Motor	<p>En el caso del tacómetro, debe de verificarse con tacómetro digital que este se encuentre proporcionando lecturas que correspondan. Si el tacómetro está descalibrado se aperturará orden de trabajo a taller</p>



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 6 de 15

Se validará que el manómetro esté en buenas condiciones, si este no funciona, está dañado o no está presente en la bomba se validará que tenga orden de trabajo en taller para su reposición, si no es así, se generará Hallazgo para la región para que genere la orden de trabajo correspondiente para reponer el manómetro. Si ya tiene orden de trabajo en taller se generará no conformidad a taller para que reponga el manómetro.

Si la bomba está fuera de los parámetros de operación a falta o por el manómetro dañado, se procederá a generar un hallazgo para la operación, aunque no se ponderará como nota final de la auditoría, por fallas en el manómetro el operador no puede validar la presión de operación en la bomba.

3.2	Cálculo de distancia para evaluación de RPM y presión de salida en bomba Si el equipo se opera sin caudal compartido:	La distancia recorrida se estima promediando la longitud de la tubería de conducción hasta el último aspersor de cada ramal.
-----	--	--



INSTRUCTIVO

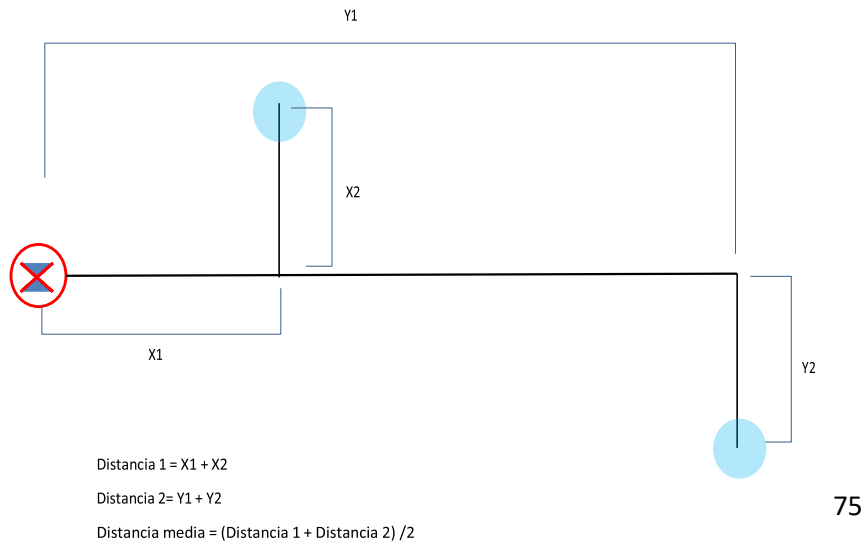
Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

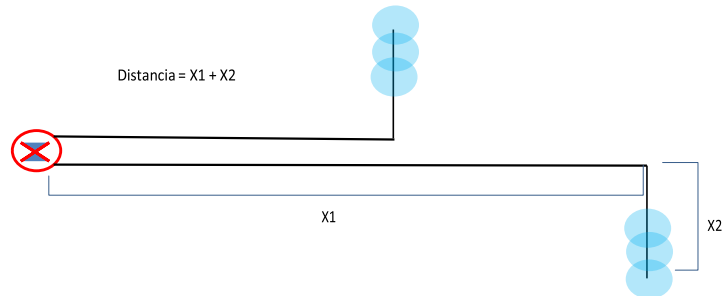
Versión: 3

Página: 7 de 15



Si el equipo se opera con caudal compartido:

La distancia de evaluación se obtendrá midiendo la longitud de la tubería que conduce agua al aspersor más lejano.



4 TUBERÍA Y ACCESORIOS

4.1 Equipo en bloque asignado

Se verifica que el equipo de riego esté en el bloque de riego al que está asignado, esto se validará según el diseño de riego del equipo donde se describe a que bloque está asignado (este diseño lo puede validar el gestor de calidad a través de la aplicación de Ingeniería Agrícola)

Consideraciones:

Este parámetro no aplica en las siguientes condiciones: Bloques de riego sin equipo asignado, equipos en prueba de desempeño, Bloques de riego



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 8 de 15

con cosecha incompleta, riego en áreas con quema provocada, renovaciones, resiembra, riego de iniciación, siembra parcial, Fertilización, Bloque pendiente de habilitación de sistema de conducción (en sistemas semifijos) y aplicación de agroquímicos (herbicida).

DISEÑO DE EQUIPO DE RIEGO

294-0039

BLOQUE DE RIEGO: 302

FINCA: LA PROSPERIDAD

REGIÓN: III

4.2 Presencia de diseño de riego

Se validará que el diseño de riego que tenga el Operador o ayudante coincida con el bloque de riego donde está trabajando el equipo, no necesariamente sea el bloque donde está asignado el equipo (ya que este parámetro se evalúa en el inciso 4.1).

Para el caso de SIEMBRAS y RESIEMBRAS se tomará como CONFORME la presencia de equipos de riego sin diseño en el bloque, siempre que el equipo de riego asignado esté operando con el resto de equipos.

Consideraciones:

- Para el caso de bloques de riego sin equipo asignado, el operador deberá contar con el diseño preliminar del bloque.

- Para áreas en renovación, siembra parcial o resiembra, solo se contará con un diseño de riego del bloque donde se está ejecutando la labor.

- En áreas donde se establece otro sistema de riego para facilitar labores como aplicación de agroquímicos, siembra, resiembra y siembra parcial no se considerará este parámetro (detalle en CR # 26). Ejemplo: áreas con diseño para riego por mini-aspersión, el primer riego se aplica con aspersión por Apl. Herbicida y siembra. Si el equipo de riego está en prueba de desempeño y se está



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 9 de 15

		<u>aprovechando para regar un lote específico no se considerará para este parámetro.</u>
4.3	Ejecución del diseño	<p>Para evaluar este parámetro se revisa que la operación este de acuerdo a los parámetros establecidos en el diseño, se revisan:</p> <ul style="list-style-type: none">-Marco de riego-Tiempo de riego-Modelo de aspersor-Número de <u>aspersores operando simultáneamente</u> <p><u>Consideraciones:</u> <u>No se considerará la evaluación de estos parámetros en los casos siguientes.</u> - <u>Riego en bloques con cosecha incompleta, riego en quemas provocadas, riego en siembra, resiembra, siembra parcial y pruebas de desempeño, y aplicación de agroquímicos (herbicida)</u></p> <p>- <u>En zonas con alta intensidad de vientos fuertes donde se requiere hacer modificaciones del marco de riego para reducir impacto en el traslape de aspersores, se realizará la evaluación de estos parámetros sin considerar el marco de riego (Detalles en CR: #2).</u></p>
4.4	Fugas en tubería y accesorios	<p>En la identificación de fugas se considerarán con el criterio siguiente:</p> <p>Por cada fuga que se identifique se descontará un punto a la nota total que corresponde a este parámetro, hasta llegar a cero.</p> <p><u>Clasificar fugas por tipo incluyendo: por empaque, por fisura generada en operación, debilitación de soldadura, fatiga de tubería y desgaste de accesorios. Solo se clasificarán las fugas detectadas en tubería muestreada durante el proceso de auditoría (existe un proceso de inventario que sigue Gestión de Calidad para cuantificar fugas en este proceso se cuantifica la totalidad de fugas de un equipo de un equipo de riego). Según el tipo de fuga más recurrente durante la evaluación se establecerá</u></p>



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 10 de 15

		<p><u>Causa Raíz para definir quién justifica.</u></p> <p><u>Además de la ponderación correspondiente se generará un hallazgo a la región, con el listado de tubería y accesorios con fugas para su identificación con spray y su centralización en casco para la reparación, según corresponda.</u></p>
4.5	Diámetro de tubería lateral acorde a caudal transportado	Tomar en cuenta el número de aspersores operando en la lateral para determinar si el diámetro utilizado es adecuado.
4.6	Operación de riego	<p>a) Caudal compartido entre dos tuberías principales: Aplicable a equipos de 800 GPM operando con 5 o 6 aspersores Komet Twin 101 o 4 Aspersores Nelson F-150.</p> <p>b) La mitad de aspersores se aleja y otra mitad se acerca: Aplicable a equipos con 4 aspersores Komet Twin 101 o 3 aspersores Nelson F-150, sin sistema de caudal compartido.</p>



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 11 de 15

4.7	Longitud de tubería	<p>Durante la auditoría en campo, el auditor de calidad validará visualmente la longitud de los tubos, al sospechar de una tubería con longitud menor, verificará con cinta métrica la longitud real de la tubería. Para tuberías de aluminio con longitud estándar de 9.00 metros estos deberán tener una longitud mínima de 8.00 metros. Se registrará en el reporte el código de los tubos que no cumplen con la longitud mínima y en la reunión post-auditoría se solicitará al Gestor de Riego marcar la tubería (con spray) y solicitar su traslado al casco para su posterior revisión en taller.</p> <p>Se considerará como aprobado (con 100% de la nota del parámetro) el parámetro si no se encuentra ninguna tubería operando, y si se detecta una tubería se ponderará el parámetro como cero.</p> <p>Si la tubería de longitud inferior a 8.00 metros está fuera de la operación, se validará si está marcada para su traslado a casco, si es así, el auditor de calidad registrará el código de activo en su reporte, y formará parte del seguimiento a dar los próximos días, pero no contará como parte de la nota del parámetro. Si en el seguimiento no se registra movimiento de la tubería a casco se generará un hallazgo. Si no está marcado contará como parte de la nota.</p>
5	ADECUACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO	
5.1	Profundidad de punto de bombeo	<p>Profundidad del agua donde se realizará la extracción, se mide desde el espejo de agua al inicio de la pichacha y del final de la pichacha hasta el fondo de la fuente debiendo contar con 25 cm de diferencia entre cada punto.</p>
5.2	Altura de succión	<p>Desde el centro de la abertura de entrada de agua a la bomba hasta el espejo de agua</p>

INSTRUCTIVO

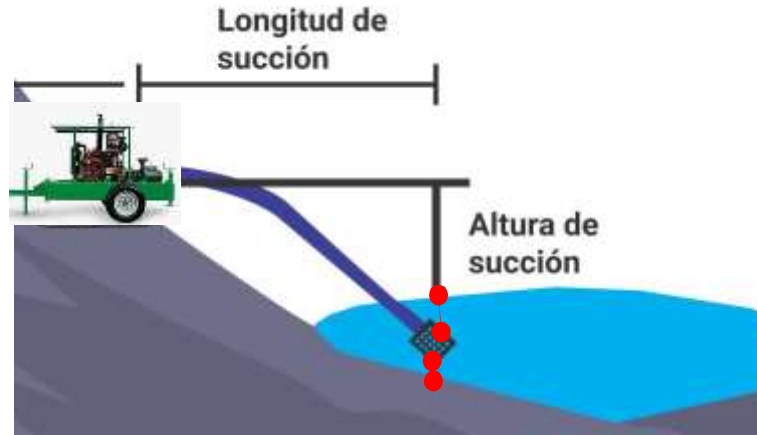
Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 12 de 15



5.3	Equipo de bombeo nivelado	Validar que el equipo de riego se encuentre nivelado respecto al suelo.
5.4	Uso de rejilla	Identificar la presencia de rejilla alrededor de la pichacha (malla gallinera) que impida el ingreso de basura que pueda tapar la pichacha. <u>Aplicable únicamente en derivas de ríos o norias con basura o vegetación (plantas acuáticas).</u>
5.5	Uso de flotador en manguera de succión	Identificar la presencia de un flotador que ayude a regular la profundidad a la que se encuentra la succión del equipo, es aplicable a motobombas móviles abasteciéndose de fuentes de agua como pocetas, derivas o ríos. No aplica pozos <u>mecánicos, avances. Aplicables motobombas operando en pocetas, derivaciones o ríos con profundidad mayor a 2.00 metros.</u>
6	LIMPIEZA Y ORDEN	



INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 13 de 15

6.1	Ambiente limpio, desechos ordenados	Todos los desechos inorgánicos (Nylon, botellas, plásticos, aluminio) que se originen dentro del proceso de la operación de riego serán ordenados y almacenados en recipientes (costales) para su traslado a finca.
7	CAPACITACIÓN	
7.1	Constancia de capacitación	El operador de la motobomba deberá presentar su constancia de capacitación de riego, que consistirá en una tarjeta con el resumen de responsabilidades.
		

6. DIAGRAMA DE FLUJO

No hay.

7. MATRIZ PLAN

No aplica.

8. CONTINGENCIAS

No hay.

9. ANEXOS

VACUÓMETRO



CINTA MÉTRICA (50 M)



TACÓMETRO DIGITAL



TERMO ANEMÓMETRO



MANÓMETRO



CALCULADORA





INSTRUCTIVO

Metodología Riego Aspersión Cañón
Departamento de Gestión de Calidad Proceso Agrícola

Código: 11-494-04-0014

Fecha: 06 de febrero 2024

Versión: 3

Página: 15 de 15

CELULAR (SMARTPHONE)



MAPAS GEO-REFERENCIADOS



AVENZA MAPS (aplicación)



CRONÓMETRO

