



Diseño e Implementación
del Sistema de Riego en
Arroz por múltiples
entradas en Colombia
“MIRI”

(Multiple Inlet Rice Irrigation)



FEDEARROZ
FONDO NACIONAL DEL ARROZ



AMTEC
Adopción Masiva de Tecnología





DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO EN ARROZ POR MÚLTIPLES ENTRADAS EN COLOMBIA “MIRI” (Multiple Inlet Rice Irrigation)

*“En la búsqueda de incrementar la eficiencia del uso del agua en
el cultivo de arroz en Colombia”*

Darío Fernando Pineda Suárez
Luis Armando Castilla Lozano
Jhon Alexis Sáenz Moncaleano
William Alejandro Saavedra Barrero

Noviembre 2019

CONTENIDO

Introducción	3
Qué es el MIRI?	4
Ventajas del sistema	5
Componentes del sistema	6
Criterios técnicos para implementación del sistema MIRI	10
Proceso de instalación	13
Recomendaciones de manejo de riego con el sistema MIRI	23
Bibliografía	27

INTRODUCCIÓN

FEDEARROZ – Fondo Nacional del Arroz, en asocio con CIAT, FLAR, Universidad del Valle y con Universidades e instituciones Japonesas, como la Universidad de Tokio, Universidad de Tokio para la Tecnología Agrícola (TUAT), la Universidad Kyushu, NIAS (National Institute Agrobiological Science) y con participación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR (Colombia) y JICA (Agencia Internacional de Cooperación de Japón) y Japan Science and Technology Agency (JST) desarrollaron el proyecto SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development Program), en distintas zonas arroceras del Tolima. Este proyecto buscó desarrollar y adoptar la producción de arroz con bajo uso de insumos como modelo para América Latina, a través de mejoramiento genético y técnicas avanzadas de manejo del cultivo.

Una de las estrategias tecnológicas fue el uso eficiente del agua en el cultivo del arroz mediante el desarrollo de tecnologías que permitan ahorrar agua sin detrimento de la productividad. Es así como Fedearroz FNA a través del proyecto SATREPS validó y adaptó el sistema de riego conocido como MIRI (Multiple Inlet Rice Irrigation) que significa Riego en Arroz por Múltiples Entradas. Este sistema fue desarrollado por Investigadores de las Universidades de Arkansas y Mississippi y del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Estudios de investigación realizados por Fedearroz- Fondo Nacional del Arroz han evidenciado que el sistema MIRI logra un ahorro en el uso del agua entre 20 y 30% y una eficiencia en el uso del agua entre el 30 y el 40% comparado con el sistema de inundación convencional, corroborando lo encontrado por investigadores de EE.UU en el año 2004”.

El propósito de esta publicación es ofrecer una orientación clara al lector que le permita conocer aspectos fundamentales para el manejo eficiente del agua bajo la adecuada implementación del Sistema de Riego en Arroz por Múltiples Entradas (MIRI), teniendo en cuenta que cada lote, cada finca y cada región posee condiciones diferentes, que tendrán que tenerse en cuenta para la adopción y adaptación de este sistema, convirtiéndose en una importante alternativa en la búsqueda de incrementar la eficiencia en el uso del agua en el cultivo del arroz en Colombia.

QUE ES EL MIRI?

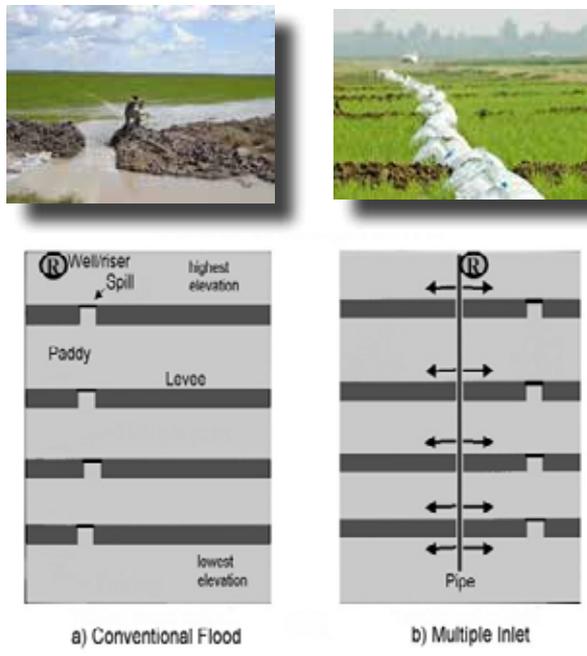
MIRI (Multiple Inlet Rice Irrigation) que significa Riego en Arroz por Múltiples Entradas, es un sistema de riego de baja presión el cual permite la conducción, distribución del agua a través de una manguera de polietileno (PBD) permitiendo la descarga del agua al lote a través de múltiples compuertas (ventanas) de manera controlada y dirigida, reduciendo pérdidas por escorrentía, evaporación e infiltración, por lo tanto, aumentando la eficiencia en el uso del agua en el cultivo de arroz.

El sistema MIRI se convierte en una alternativa de riego, con su implementación se reduce las pérdidas de agua por infiltración durante la conducción del agua debido al uso de la manguera como sistema de conducción y aumenta la eficiencia de la distribución de una forma controlada debido a las compuertas reguladoras de caudal (ventanas), lo que se conoce como el principio de oportunidad. A diferencia del sistema convencional en el cual el agua ingresa al lote por una única entrada o por varias, pero sin un control de ingreso eficiente (Fig. 1).

CONVENCIONAL MIRI

Fig. 1 Comparación del sistema de riego convencional con el sistema MIRI

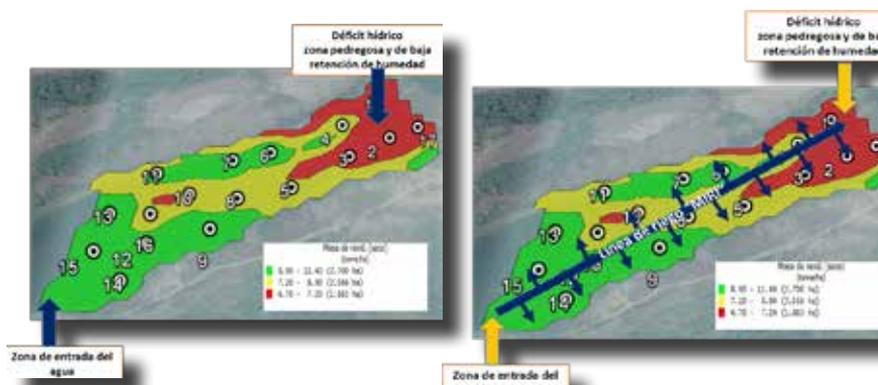
El sistema MIRI también se puede considerar como un sistema de riego dirigido, irrigando de manera independiente áreas del lote con ambientes de menor retención de humedad



o áreas donde operacionalmente el riego es deficiente o tarda en llegar (Fig. 2) teniendo la oportunidad dentro de la implementación (Fuente: VORIES et al; 2005 adaptada por Pineda, 2019).

en la agricultura por ambiente que actualmente desarrolla e impulsa Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz en el programa AMTEC 2.0.

(Fig. 2) Mapa por ambiente de un lote de arroz, donde podría implementarse el sistema MIRI como riego dirigido.



VENTAJAS DEL SISTEMA

- Fácil instalación e implementación.
- Mejora la distribución del agua de riego dentro del lote.
- Dentro de la Agricultura de precisión, MIRI es considerado un sistema de riego dirigido, debido a que se puede decidir hacia donde conducir el agua.
- Reduce el tiempo de riego, incrementando la eficiencia operacional del riego.
- Puede aprovechar menores caudales para irrigar áreas con menor retención de humedad, aumentando la frecuencia de riego.
- Es un sistema de baja presión que no requiere bombeo.
- El sistema y sus componentes son reutilizables para varias cosechas.
- Reduce el uso del agua sin detrimento de la humedad del suelo.
- Las compuertas o válvulas de cortinas son ajustables.
- Sus materiales resisten los rayos ultravioletas del sol.
- Control de caudal de cada compuerta de manera independiente.
- El sistema posibilita reducir excesos de lámina de agua en las zonas bajas del lote y de esta forma aprovechar el agua en las zonas altas de difícil riego.
- El agua puede ser trasladada en menor tiempo a zonas de riego.
- Reduce las pérdidas de infiltración y escorrentía durante la conducción.
- Reduce la erosión hídrica causada por la velocidad del agua en lotes con mayor

pendiente.

- Reemplaza obras de riego como bateas, no se requiere utilizar bajantes.
- Reduce el uso de mano de obra para instalación y mantenimiento del riego.
- Después del riego por gravedad es el más económico por unidad de área.
- El sistema puede ser usado en lotes con diferentes condiciones topográficas desde nivel cero” piscinas” hasta lotes con topografía semiondulada.

COMPONENTES DEL SISTEMA

Manguera de polietileno de baja densidad (PBD) en el caso de arroz

Tubo plástico flexible o manguera de polietileno de baja densidad con espesor de pared entre 300 a 500 μm . Su función es transportar grandes volúmenes de agua a baja presión. En el caso de arroz los diámetros usados oscilan entre 6 y 12 pulgadas. La presentación es en rollos de 100 o 150 m de longitud. Soporta una presión hasta 1 metro de columna de agua (mca) que equivalen a 1.42 PSI o 0.1 kg/cm^2 . Se recomienda no usar directamente acoplada a una bomba, en este caso el agua que sale desde la bomba debe ser primero depositada a un tanque abierto con el propósito reducir la presión de salida. Este tipo de mangueras PBD son resistentes a los rayos UV (ultravioleta) producidos por el sol (Fig. 3).

Fig.3 Manguera PBD usada para transportar agua en el sistema MIRI.

Compuertas o válvulas de cortina Bloom Gate (BG 2.5)

Estas compuertas son plásticas y resistentes a los rayos UV, su mecanismo de cortina (abre



y cierra) permite regular el paso de agua de forma gradual desde el interior

de la manguera PBD a la melga de arroz. El diámetro utilizado para los requerimientos en arroz es de 2.5 pulgadas. Debido a su sistema de rosca interna, esta compuerta al ser insertada en la manguera llena de agua, al girar en sentido de horario queda sujeta internamente a la manguera, impidiendo que la presión del agua la expulse (Fig. 4).

Fig. 4 Compuerta ajustable o válvula de cortina

Insertor de compuertas

Este es un dispositivo de plástico posee en uno de sus extremos cuchillas de acero



inoxidable de forma dentada capaz de perforar la manguera a presión de mano, solamente ejerciendo presión sobre el insertor hacia la manguera, para perforar la manguera esta debe estar llena de agua. Para aumentar la presión y mejorar la maniobrabilidad al momento de la inserción es necesario colocar su extensión en el extremo opuesto a la cuchilla dentada (Fig. 5)

Fig. 5 Dispositivo insertor/perforador para la instalación de compuertas BG.
Aliviadores de presión

Debido a que el sistema MIRI opera a baja presión, en muchos casos donde la topografía tiene una pendiente suave, es necesario regular la presión producto de la diferencia



de nivel entre la entrada de agua y las compuertas de descarga, para esto se requiere

estrangular la manguera con el fin de regular la presión, aumentando así la presión aguas arriba y reduciéndola aguas abajo, además estos aliviadores ayudan a uniformizar la descarga entre las compuertas. Para estrangular la manguera se recomienda usar cauchos de neumáticos, en trozos de 1 m aproximadamente, los cuales son colocados alrededor de la manguera, su ubicación depende de la descarga de agua por las compuertas, procurando que siempre salga un flujo constante en todas las compuertas. En lotes con mayor pendiente la distancia entre aliviadores es menor que en lotes de topografía con menor pendiente. Esta labor deberá ser realizada después del llenado de la manguera y con las compuertas totalmente abiertas (Fig. 6).

Fig. 6 Trozos de cauchos de neumático que operan como aliviadores de presión.

Captación de agua

Esta puede ser una estructura metálica rectangular o también se puede construir manualmente con fibras llenas de suelo junto con un tubo corrugado cuyo diámetro



será determinado por el diámetro de la manguera PDB, su función es la de acoplar la manguera a la sección de entrada de agua, las dimensiones de construcción dependen del

caudal a usar y al diámetro de la manguera PBD. Esta estructura es la responsable de captar el agua directamente del canal de riego y dirigirla a la manguera (Fig. 7).

Fig. 7 Captadores de agua metálicos o en sacos de suelo.

Estanque de captación y de depósito de sedimentos

En lotes con problemas por abundancia de sedimentos, es necesario construir estanques de decantación que a su vez servirán para la captación de agua, con lo cual se evitará la obstrucción del paso del agua a causa de los sedimentos, a su vez facilitará la remoción de la manguera PBD disminuyendo su peso y haciendo



más sencillo el proceso de enrollar (Fig. 8)

CRITERIOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DEL RIEGO CON EL SISTEMA MIRI

Visita al lote e identificación de entradas y salidas de agua

Con la visita previa al lote se determina el área de cultivo y de esta forma proyectar el



Fig. 8 Estanques de depósito de sedimentos

diseño del sistema de riego. Es importante identificar y localizar el número de entradas y salidas del agua, de esta forma conocer los requerimientos del lote para la instalación de la(s) línea(s) de riego. La línea de riego MIRI debe iniciar en la entrada del agua principal y esta debe ser el punto de mayor elevación del lote a irrigar. Si el predio tiene más de una entrada, entonces será necesario ubicar otras líneas de riego.

Determinación del caudal de riego

Con la determinación del caudal a usar durante el riego y conociendo el área del lote, se podrá definir parámetros de diseño con la longitud de la línea de riego, el diámetro de la manguera y el espaciamiento entre compuertas. Para la determinación del caudal de riego (Q) es necesario medir el área de la sección (A) y la velocidad del flujo de agua (v), expresado en la ecuación 1:

Donde;

Q: Caudal de riego (l/s)

A: Área de la sección (m²)

V: Velocidad del flujo de agua (m/s)

Determinación del diámetro de la manguera

Para definir el diámetro de la manguera es necesario tener en cuenta el caudal de riego

$$Q = A \cdot V \cdot 1000 \quad (1)$$

disponible y el área a ser irrigada. De acuerdo a experiencias obtenidas por Fedearroz en lotes comerciales, se sugiere:

Tabla 1. Selección del diámetro de la manguera PBD de acuerdo al caudal y al área del lote a irrigar

Caudal (L/s)	Área (ha)	Diámetro manguera PBD (Pulgadas)
(10 a 28)	(0.5 a 2)	6.0

(30 a 50)	(3 a 5)	8.0
(55 a 75)	> 5	10.0

Fuente (Autor) adaptado de PyR Riego.

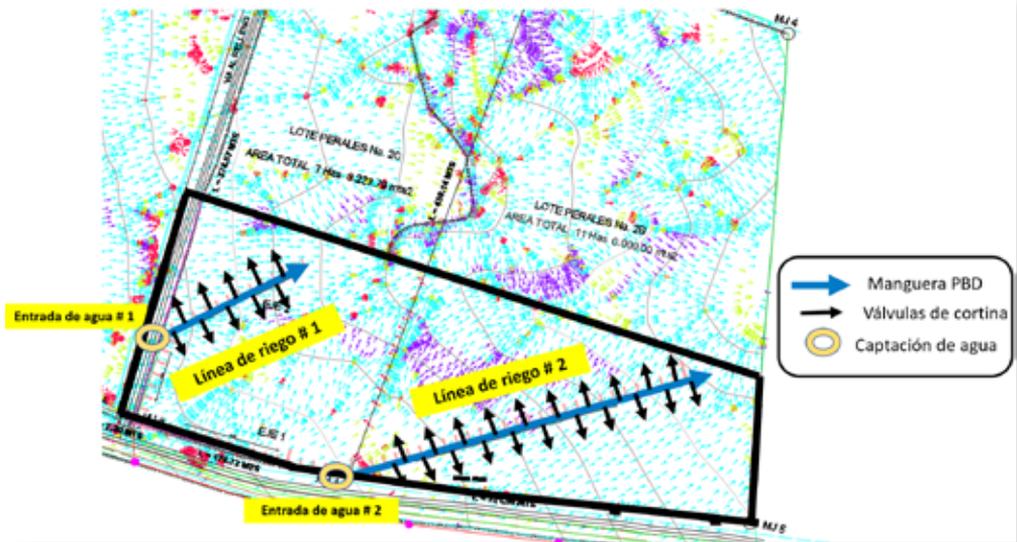
Localización del trayecto de las líneas de riego en el lote

Teniendo en cuenta la topografía del lote se identificarán las partes altas y bajas del lote, se podrá proyectar el trayecto de la(s) línea(s) de riego, procurando en lo posible ubicarla(s) por las zonas de mayor elevación del lote a partir de la(s) entrada(s) del agua. De acuerdo al caudal de riego y al área del lote se seleccionará el diámetro de la manguera PBD. Generalmente lotes más anchos que largo con respecto a la entrada principal del agua, podrían tener más de una entrada de agua, en este caso cada línea de riego deberá ser instalada en cada entrada de agua. El espaciamiento entre líneas de riego no podrá ser superior a 100 m, esto garantizará el incremento de la eficiencia operacional del riego. Para una mayor precisión en el diseño del riego se recomienda obtener el polígono del lote delimitando el área de riego y un levantamiento del plano altimétrico, esto permitirá establecer con un mayor grado de precisión el trayecto por donde debe ser ubicada la(s) línea(s) de riego. En esta fase se define la longitud de manguera PBD y el número de compuertas a utilizar para el riego MIRI (Fig. 9).

Fig. 9 Levantamiento topográfico como herramienta para el diseño de las líneas de riego MIRI, hacienda Perales, Ibagué, Tolima.

Determinación del número de compuertas o válvulas de cortina

De acuerdo a la pendiente del lote y a la longitud de la manguera se define el espaciamiento entre compuertas BG. Para el caso de lotes con topografía plana en el caso de piscinas se sugiere ser ubicadas cada 10 a 12 m y para el caso de lotes con pendiente entre 1 y



5%, el espaciamiento podrá ser entre 8 a 5 m. Sin embargo, el caudal puede ser regulado por cada compuerta de forma manual, de esta forma podría aumentar el caudal para secciones de riego más amplias y disminuyéndolo en secciones más pequeñas.

PROCESO DE INSTALACIÓN

Instalación del tubo o bocatoma de captación

Es necesario instalar un tubo de PVC preferiblemente corrugado, perforando la pared del canal dirigiéndose hacia el lote. El diámetro del tubo debe ser similar al de la manguera PBD, ya que este es el que finalmente determina el caudal a usar durante el riego con MIRI. El tubo debe ser instalado en el fondo del canal procurando que la cota de la

superficie del agua dentro del canal sea alrededor de 50 cm mayor que la cota del tubo, esto ayudará para aumentar la presión y velocidad de descarga en las compuertas (Fig. 10)

Fig. 10 Tubo de captación de agua directamente del canal de riego

Acople de manguera PBD al tubo de captación

Después de haber instalado el tubo o bocatoma de captación se procede a acoplar el extremo de la manguera PBD a través de caucho o neumático sujetando fuertemente, de esta forma se reduce el goteo del agua entre el acople, a pesar que es un sistema de baja presión, en el caso del arroz, el caudal usado es alto (Fig. 11)

Fig. 11 Acople de la manguera al tubo de captación de agua



Extensión de la manguera PBD en la longitudinal del lote

Después de acoplar la manguera PBD al tubo o bocatoma de captación, la manguera es extendida de acuerdo al diseño previo de las líneas de riego, la manguera debe desenrollarse desde la parte alta hacia la parte baja del lote (Fig. 12).

Fig. 12. Extensión de la manguera de acuerdo al diseño del trayecto de las líneas de riego.

Después de ser desenrollada es necesario impedir que la manguera gire de su eje, por lo tanto, se recomienda colocar paladas de suelo encima de esta a lo largo de su trayectoria,



esto impedirá que el viento la gire. (Fig. 13)

Fig. 13. Colocación de paladas de suelo sobre la manguera.
Acople entre tramos de mangueras

Generalmente, la manguera PBD viene en presentaciones de 100 y 150 m de longitud por cada rollo, si durante el diseño de riego, la línea de riego es superior a la longitud de cada



rollo es necesario acoplar sus extremos a través de tubos de PVC del mismo diámetro de la manguera, las mangueras serán sujetadas al tubo PVC con alambre liso convencional y caucho de neumático, de esta forma se garantiza que se reduzca el goteo y los extremos de la manguera queden bien sujetos, se sugiere que el tubo PVC sea corrugado para que el caucho neumático y el alambre se sujete mejor entre las canaletas del tubo. (Fig. 14).



Fig. 14 Acople entre extremos de manguera para continuar la línea de riego

Sellado del extremo final de la manguera

Para impedir que el agua que ingresa a la manguera PBD salga, es necesario cerrar parcialmente el extremo final de la línea de riego, a través de un trozo de caucho o neumático, sujetándolo fuertemente. En lotes con mayor pendiente para impedir que la manguera explote debido a la diferencia de nivel se recomienda dejar un pequeño paso de agua en su extremo final, de esta forma se reduce la presión en el interior de la manguera. Esta labor deberá ser realizada antes de iniciar con el llenado de la manguera PBD con agua (Fig. 15).



Fig. 15 Sellamiento total de la manguera impidiendo la salida del agua de la manguera.

Elevación del nivel de agua en la captación

Antes de iniciar el llenado de la manguera es necesario construir un trincho que represe el flujo del agua de manera controlada y que a su vez eleve el nivel del agua hasta 50 cm aproximadamente, esta elevación permitirá aumentar la altura manométrica (H_m) entre la cota de la manguera y la cota de la lámina de agua, por lo tanto, se incrementará la presión y la velocidad del flujo del agua a través de la manguera, aumentando el caudal (Fig. 16).

Fig. 16 Elevación del nivel del agua para captación en el sistema MIRI.



Llenado de la manguera e inserción de compuertas BG

El llenado de la manguera deberá ser

realizado de manera controlada asegurándose que el extremo final esté cerrado parcial o totalmente. Es muy importante que durante el llenado de la manguera personal a cargo esté atento a esta labor, para prevenir situaciones descontroladas que puedan ocasionar el rompimiento de la manguera. La perforación de la manguera y la inserción de las compuertas deberá ser realizada de manera simultánea esto permitirá tener mayor control de la presión.

Para la instalación de las compuertas BG se deberá utilizar un insertor capaz de perforar



la manguera PBD logrando un orificio de 2.5 pulgadas de diámetro. Por este orificio podrá ingresar el agua al lote de manera controlada debido a la compuerta BG con paso regulado gracias a su válvula de cortina.

Las compuertas serán instaladas a una distancia de 6 a 8 m en lotes con pendientes entre 1 y 5% y 8 a 10 m con lotes con pendientes menores a 1%. Cada compuerta será instalada a la altura media de la manguera que fue previamente llenada de agua. Es importante que al momento de perforar la manguera esta se encuentre completamente llena de agua, de esta forma se impedirá que la cuchilla dentada del insertor atraviese el lado opuesto de la manguera, ocasionando un rompimiento indeseado.

Para instalar cada compuerta, primero esta deberá ser preparada girando en rosca inversa hasta que se visualice 2 a 3 mm de la rosca, luego esta compuerta será acoplada en el insertor de acuerdo a la guías encontradas compuerta/insertor, luego la compuerta será inserta en la manguera presionando fuertemente el insertor con la compuerta hacia la manguera, enseguida de haber perforado la manguera se inserta la compuerta e inmediatamente el Insertor es girado en el sentido horario hasta ajustar la compuerta en la manguera, finalmente, el insertor es extraído de la manguera y la compuerta ya estará sujeta a la manguera sin riesgo que la presión del agua la expulse (Fig. 17 a 24).

A continuación, se muestra el proceso de perforación de la manguera PBD e instalación de la compuerta BG:

Fig. 17 Preparación de la compuerta y el insertor

Fig. 18 Acople del insertor en la compuerta de acuerdo a la guía insertor/compuerta.

Fig. 19 Desenroscar la compuerta en sentido antihorario introducir el insertor en la compuerta hasta que se observe la muesca del insertor.

Fig. 20 Ubicación de la compuerta BG a la altura media de la manguera PBD.

Fig. 21 Perforación de la manguera presionando el insertor hacia la manguera.

Fig. 22 Inserción de la compuerta en la manguera, dejando la valvula de cortina afuera.

Fig. 23 Giro del insertor en sentido horario hasta ajustar la compuerta y extracción del insertor sujetando la compuerta para facilitar su salida.

Fig. 24 Cierre de la compueta, delizando la valvula de cortina de arriba hacia abajo.

Alivio de presión

El alivio de presión influye en dos aspectos, primero, como protección del sistema en el caso que ocurra una sobrepresión, los aliviaderos reducen la presión del sistema a



lo largo de los tramos. El segundo aspecto en la



uniformidad de la descarga aguas arriba, haciendo que en las compuertas mas alejadas a este, la



descarga sea regulada y uniforme. Esto aumenta la eficiencia del riego en el lote, ya que se aplica el principio de multiplicidad como su nombre lo indica “múltiples entradas” (Fig. 25).



Fig. 25 Caucho de neumático aliviando la presión



aguas abajo y regulando la presión aguas arriba



Bifurcaciones



En muchos casos los lotes de arroz son estrechos en la parte superior en la entrada del agua y a medida que se avanza los lotes son más anchos, haciendo necesario colocar bifurcaciones y de esta forma



aumentando la capacidad de distribución del agua a lo largo del trayecto del riego, por lo tanto incrementando

la eficiencia operacional del riego. Para esto es posible conectar algunos accesorios como “Y”, “T” o canecas derivadoras. Estas derivaciones se tendrán que tener en cuenta a la hora de plantear el diseño de los trayectos de las líneas de riego. En el caso de las bifurcaciones con área de riego similar, se recomienda reducir los diámetros siguientes de acuerdo a la posibilidad comercial; por ejemplo si se inicia con 10” de diámetro de la línea principal, las bifurcaciones podrán ser 8” para cada lado. Esto permitirá mantener la presión de descarga en similares condiciones en los dos trayectos (Fig. 26 y 27).

Fig. 26 Bifurcaciones en “Y” y en “T” en el sistema MIRI

Fig. 27 Bifurcaciones a partir del uso de canecas metálicas con niples.



Implementación del sistema

El sistema MIRI opera de manera simultánea en la mayoría de sus compuertas, pero en muchos casos se puede irrigar por secciones. Después de haber irrigado la zona superior más cerca a la entrada de agua, hasta alcanzar saturación y posteriormente inundación, se puede suspender el riego en esta área del lote a través del cierre de las compuertas de la zona irrigada y abriendo las compuertas en otras zonas, de esta forma se reduce la escorrentía y la percolación, y el agua puede ser mejor aprovechada en otras zonas de difícil irrigación (Fig. 28).

Fig. 28 Implementación del sistema MIRI en la hacienda El Paraíso, Ibagué, Tolima, Colombia.

Por otro lado el sistema MIRI ofrece la posibilidad de llegar a zonas alejadas de la entrada de agua, donde comúnmente se construían bateas, este sistema reemplaza las bateas sin la necesidad de inundar las zonas bajas para tratar de irrigar las zonas altas, la manguera PBD trabaja como un sifón, reduciendo el número de remotes y sobrepaleo que generalmente se realiza para alcanzar y llevar el agua a cotas más elevadas.



El sistema MIRI se puede operar en la noche sin problemas de aumentar el nivel del agua, ya que soporta aumentos súbitos de caudal. Gran parte del ahorro del agua se ve reflejado en la reducción del tiempo de riego, esto permite irrigar mayor área en igual o menor tiempo que el sistema convencional de inundación (Fig. 29).

Fig. 29 Entrada de agua al lote de arroz a través de la compuerta BG ajustable.

La calibración de la abertura de las compuertas depende de las necesidades de riego de cada área de influencia del trayecto de la manguera PBD y esta puede ser fácilmente

controlada por el operario del riego. El sistema MIRI debe ser instalado después de la siembra, en el caso que esta sea con mecanizada en líneas o en surcos, para el caso de semilla al voleo se recomienda ser instalada antes de la siembra, facilitando el control



de la lámina de agua y reduciendo la escorrentía por lo tanto el arrastre de la semilla. Para la remoción del lote se recomienda que sea después del último riego y antes del ingreso de la cosechadora, de esta forma se previene el deterioro, y fácilmente todos sus componentes puedan ser nuevamente usados en el próximo ciclo del cultivo (Fig. 30).

Fig. 30 Manguera PBD 10'' y compuerta BG 2.5'' operando en el riego MIRI.

RECOMENDACIONES DE MANEJO DEL RIEGO

El sistema MIRI hace parte de la estrategia que ofrece FEDEARROZ FNA En el programa AMTEC 2.0 donde se incluye el módulo de agricultura de precisión, en este caso como alternativa de riego de precisión (riego dirigido). El MIRI no trabaja por sí solo, para lograr su mayor éxito depende de todas las prácticas agronómicas comprendidas en el programa AMTEC, tales como la preparación y adecuación de suelos que incluye la micronivelación del suelo, el caballoneo con taipa calibrada y con equipos de precisión como el sistema láser o sistema RTK.



Este sistema de riego hace énfasis en la eliminación de bateas, tijeras o bajantes que impiden el movimiento del agua a través de las curvas a nivel. Por otro lado, durante la iniciación de la instalación del riego es importante reforzar las áreas del caballón más próximos a la línea central de riego (manguera PBD) ya que el agua puede ocasionar rompimiento del caballón en esas zonas causando erosión hídrica e impidiendo que las melgas sean inundadas rápidamente (Fig. 31).

Fig. 31 Recomendaciones para iniciar el reforzamiento de los caballones próximos a la línea de riego. (Cortesía Hacienda Piamonte, Ibagué, Tolima).

En el caso de los cuidados durante la operación del riego, se recomienda evitar cualquier clase de pisoteo de la manguera que pueda perjudicar la resistencia de los componentes del sistema. Para la remoción del sistema de riego es necesario realizarlo una vez haya



finalizado el último riego y antes de la cosecha, para esto se recomienda inicialmente

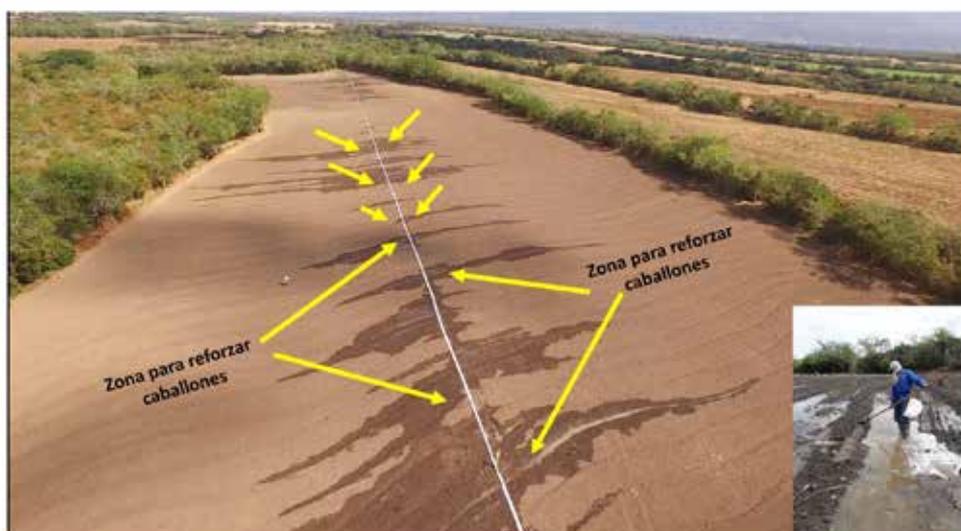
desajustar los tubos de acoples de los extremos de la manguera y enrollar en campo por tramos, construyendo de nuevo los rollos con las compuertas (Fig. 32).

Fig. 32 Rollos de manguera PBD con sus respectivas compuertas luego de su uso durante el transcurso de la cosecha.

Cada rollo debe limpiarse, removiendo el barro y sedimentos, se introducen en tanques o albercas de agua en mezcla con un poco de hipoclorito para eliminar residuos, y luego de secados se depositan en canecas con tapa y se guardan hasta que vuelvan a ser reutilizados. Es recomendable no dejar los rollos de manguera a libre exposición ya que fácilmente pueden ser atacados por roedores. Para reusar la manguera es necesario revisar el estado y será necesario hacer ajustes de sus compuertas para que permanezcan en su sitio.

Agradecimientos

A Dios padre por darnos un claro entendimiento para elaborar este manual, a la Federación Nacional de Arroceros FEDEARROZ por hacer posible esta publicación y



un especial agradecimiento al profe Shinj Fukuda (Universidad de Tokio de Agricultura y Tecnología) por su orientación y soporte técnico y científico.

Reconocimientos

Esta publicación fue realizada bajo el marco del proyecto SATREPS RICE, desarrollado en Colombia, apoyado por gobierno de Japón y de Colombia a través de JST, JICA, MADR. En especial al Prof. Dr. Shinji Fukuda Colíder del subtema 3 “Manejo eficiente del agua” .

Instituciones Colombianas involucradas



Instituciones Japonesas involucradas BIBLIOGRAFIA

PINEDA, D. SANCHEZ-
ROMÁN, R. Consumo de

água em arroz irrigado por inundação em sistema de múltiplas entradas. Revista Irriga, Botucatu, Edição Especial, Grandes Culturas, p. 78-95, 2016

PyR. Argentina S.A. Informação Técnica. Manual De Mangas De Polietileno PyR e Compuertas Bloom Gate. Buenos Aires (Arg). 2012. Disponível Em: <http://www.pyrargentina.com.ar>

VORIES, E. D; TACKER, L. Investigating A Multiple Inlet Approach To Reduce Water Requirements For Rice Production. The Society for engineering in agricultural, food, and biological systems. Keiser, AR. N. 032014. 1-7p. (2003).

VORIES, E. D; TACKER, P. L; HOGAN, R. Multiplet Inlet Approach to Reduce Water Requirements For Rice Production. American Society Agricultural Engineers. Missouri. v 21. n.4. p. 611



Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural MADR



Federación Nacional de Arroceros
FEDEARROZ FNA



Centro Internacional
de Agricultura Tropical



Fondo Latinoamericano de arroz riego



Universidad del Valle



Agencia de Ciencia y Tecnología
de Japón



Agencia de Cooperación
Internacional del Japón



Universidad de TOKYO



Universidad de Tokio de
Agricultura y Tecnología



Universidad de KYUSHU



Instituto Nacional
de Ciencias Agrobiológicas



Terminó de imprimirse
en noviembre de 2019 en

MV
Mónica Vera
Diseñadora Gráfica

Bogotá, DC, Colombia
editorialmvb@gmail.com



FEDEARROZ

FONDO NACIONAL DEL ARROZ



9 789585 992788