



# TECNOLOGIA DE PRODUCCION PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN RIEGO

Mejores alternativas en el Distrito de Riego Arenal



Cuaderno informativo para productores No. 2

**CONVENIO MAG-SENARA-IICA**

10 de noviembre de 1992

Cañas, Guanacaste

Costa Rica

## PRESENTACION

Los folletos producidos bajo esta serie tienen el propósito de ofrecer a los productores agropecuarios en el área de influencia del proyecto Arenal-Tempisque la información sobre las alternativas de cultivos, tecnología y manejo que hagan posible mejorar sus niveles de rentabilidad en forma sostenible.

Los folletos están escritos en un lenguaje sencillo, al alcance de todos los productores agropecuarios. Para algunos pueden resultar muy sencillos, pero aún así contienen nueva información; para otros pueden resultar más complejos y exigirán lectura más detenida.

El primer boletín se refiere a pastos. Este segundo boletín se dedica al arroz dada la importancia económica de este cultivo y por ser el rubro dominante en el actual área bajo riego. La tendencia hacia la liberalización de los mercados y las perspectivas de exigencias para el uso eficiente del agua de riego plantean un serio desafío para los productores de arroz. Podrán mantenerse produciendo arroz en forma rentable aquellos productores con la mayor capacidad para hacer innovaciones tecnológicas y para manejar adecuadamente el agua de riego. Este boletín está orientado hacia aquellos productores que quieren centrarse entre los que tienen éxito en la producción de arroz en una forma sostenible.

Ing. Rafael Mena V.  
Director EEEJN-MAG

Ing. Diego Blanco  
Jefe Distrito Riego Arnal  
(SENARA)

# MEJORES ALTERNATIVAS EN EL DISTRITO DE RIEGO ARENAL

## ARROZ

### 1. Introducción

Actualmente el arroz es el cultivo que más superficie ocupa en el área de influencia del Distrito de Riego Arenal-Tempisque. Se siembran 3,903 hectáreas en los dos ciclos. Esta superficie representa el 53% del área actualmente irrigada.

El rendimiento medio de arroz con riego llega a 5 toneladas por hectárea y se siembran dos ciclos por año. Esta situación da seguridad de producción al país; sin embargo se confronta el desafío cada vez mayor de producir en forma competitiva a nivel internacional.

Las sugerencias contenidas en este documento, pretenden orientar a los productores de arroz, con el propósito de optimizar el uso de insumos y recursos que conlleve a una producción sostenida y rentable del cultivo.

### 2. Preparación del Terreno

Arada: Realizarlo sólo si la capa superficial está muy compactada o si hay mucha presión de malezas. Arar a una profundidad de 25-30 cms., en el sentido transversal a la pendiente. Esperar de 8 a 15 días antes de rastrear.

Rastreo: El rastreo tiene la finalidad de desmenuzar los terrones y picar e incorporar los rastrojos y las malas hierbas. El número de pasos de rastra depende de la consistencia del terreno para asegurarse de dejar mullido el suelo. Deben permitirse de 8 a 15 días entre cada rastreo, realizando el último poco antes de sembrar y también perpendicular a la pendiente. Tanto para arar o rastrear si el terreno está muy seco y duro, debe aplicarse previo un riego ligero para permitir la entrada de los implementos.

Rastreo en húmedo o fanguero: Se sugiere utilizar tractor con rueda de hule y rotavator con una lámina de agua de 5 cms. Previamente puede requerirse 1 ó 2 rastreas para uniformar la superficie, luego se

inunda 5 cms. para pasar un rolo grande hasta enturbiar al agua. Se sube el nivel del agua y se deja 8 días inundado. Luego se baja la lámina de 2,5 cms. de altura y se pasa el tractor con el rotavator dejando una adecuada cama para la semilla.

Nivelación o empareje: La nivelación se efectúa una vez hecho el rastreo, su objetivo es llenar huecos que hayan quedado en el terreno. Cuando se fangua se puede emparejar con una cuchilla niveladora; cortando el suelo que no sea cubierto por una baja de agua y depositando en las partes bajas o huecos.

Trazo de curvas a nivel: Una vez hecha la nivelación o emparejamiento y se ha sembrado, trazar las curvas de nivel con un declive de 5 a 7 centímetros de un bordo a otro en el ciclo de verano y de 10 a 12 centímetros en invierno. Pendientes mayores requerirán declives mayores. Si los cortes han sido excesivos, puede requerirse 1 ó 2 pases de rastra para volver a aflojar el terreno antes de sembrar y bordear.

Bordeo: Después del trazo de las curvas a nivel, se construyen los bordos o muros de 190 a 225 centímetros de la bases y de 30 a 35 cms. de altura. En terreno nivelado, los bordos son rectos y permanentes y de mayor consistencia, formando bancales rectangulares de superficie variable.

### 3. Variedades

Las variedades que se sugieren para siembra directa bajo riego con las cuales se han obtenido los mejores rendimientos a nivel experimental en la E.E.E.J.N., aparecen en el Cuadro No. 1 así como algunas de sus características agronómicas.

**Cuadro No.1**  
**VARIETADES RECOMENDADAS PARA EL DISTRITO DE RIEGO**  
**ARENAL Y ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS**

Variedad	Altura Planta CM (al nudo ciliar)	Días a flora- ción	Días a cosecha	Rendim. Ton/ha.	Cal. Molinera % Granos Enteros	Resistencia a Pyricularia orizae
CR-1821	89	90-100	130	8.5	88.2	Moderad.
CR-1113	85	90-100	150	8.0	84.8	Susceptible
CR-5272	85	85	135	6.5	86.1	Susceptible
CR-8334 *	100	90-100	135	8.5	89	Tolerante

\* Variedad liberada recientemente y se encuentra en proceso de multiplicación de semilla.

## 4. Siembra

4.1 Epoca de siembra: La fecha de siembra es uno de los principales factores que influyen en el desarrollo de las plantas de arroz. Una fecha de siembra adecuada permitirá la obtención de altos rendimientos; ya que los fenómenos climáticos y la presencia de organismos dañinos (plagas, malezas y enfermedades), influyen en alto grado en el desarrollo y productividad del cultivo. Además, se garantiza la adecuada preparación y la cosecha en época seca. Las fechas de siembra que mejores resultados han dado en el área de influencia de la E.E.E.J.N., se describen en el cuadro No.2. Es recomendable contar con tapavientos para evitar daño por viento en la siembra de verano.

**Cuadro No.2**  
**EPOCAS DE SIEMBRA SUGERIDAS POR CICLO AGRICOLA**  
**EN EL DISTRITO DE RIEGO ARENAL**

EPOCA DE SIEMBRA	
CICLO	FECHA
Verano	Diciembre 20-Enero 20
Invierno	Junio 20-Julio 20

Es importante ajustarse a las fechas de siembra con el propósito de no incrementar los problemas de plagas y enfermedades principalmente; ya que si las siembras están escalonadas como sucede actualmente, no se rompen los ciclos biológicos de plagas y enfermedades y éstas van en incremento, creando más resistencia para su control.

**4.2 Método de siembra:** Siembra en seco con equipo terrestre: En terreno "seco" y nivelado, se recomienda sembrar con sembradora de chorros en surcos espaciados a 17,78 cms. y con una profundidad de 2 a 5 cms.

Siembra en seco al "voleo" y con equipo aéreo: Si después de la preparación del terreno, éste queda ligeramente terronado, se sugiere sembrar en seco y al voleo; ya sea con gente o con avión.

Al terminar la siembra, inmediatamente se debe dar el riego de germinación, para evitar daño a la semilla por pájaros o alta temperatura.

**4.3 Densidad de siembra:** Se sugiere utilizar de 100 a 110 kgs. de semilla por hectárea, cuando se utiliza sembradora y de 130 a 150 kgs. cuando la siembra es al voleo.

## 5. Fertilización

El arroz, al igual que otras especies cultivadas, requiere de una adecuada fertilización para su normal desarrollo y óptima productividad.

El tratamiento de fertilización que se sugiere para la región es 180-60-40, además 40 Kgs. de Azufre y 1 Kg. de Zinc/Ha., para la variedad CR-1821. Para la variedad CR-1113, se sugieren 120-60-60, además de 40 Kgs. de Azufre y 10 Kgs. de Zn/Ha., si existiera una marcada deficiencia en el lote.

Se puede distribuir de la siguiente manera: El Fósforo, Potasio, Azufre y Zinc, aplicarlo antes o al momento de la siembra. El Nitrógeno se sugiere aplicarlo entre los 15 y 60 días de edad del cultivo. Aplique la mitad del Nitrógeno fraccionando entre los 15 y los 40 días después de la siembra. La otra mitad se puede aplicar entre los 60 y 70 días después de nacido el cultivo.

Al abonar se debe reducir la lámina de agua y estabilizarla al menos por ocho días, haciendo ingresar agua si fuera necesario, en poca cantidad para evitar el lavado del fertilizante.

Para una adecuada fertilización con Fósforo y Potasio, se sugiere realizar un análisis de suelo y consultar con su ingeniero agrónomo asesor.

## 6. Combate de Malezas

La presencia de malas hierbas, es uno de los principales factores que afectan la producción del cultivo, ocasionando daños directos e indirectos.

El daño directo es por competencia entre maleza y cultivo, por agua, luz y nutrientes.

El daño indirecto se presenta en la cosecha la maleza contamina la semilla de arroz desmeritando su calidad y precio.

Las malezas más importantes son:

Arroz rojo (*Oryza sativa*), Equinocloa (*Echinochloa colonum*), Zacate indio (*Rottboelia* sp), Zacate rugoso (*Ischaemun rugosum*), Coyolillo (*Cyperus iria*), Clavillo (*Ludwigia* sp); que pueden controlarse con productos químicos, o bien, si el problema de población de maleza es muy fuerte con rotación de cultivos.

El período crítico de competencia se ubica de la siembra hasta 40 días después de nacido, en esta época se debe tener limpio de malas hierbas al cultivo.

Existen en el mercado una gran gama de productos para combatir las malas hierbas. A continuación se mencionan algunos de ellos:

- infestación con gramíneas
- preemergentes: Machete, Modown, Ronstar o Bolero
- post-emergencia: Propanil más Machete, Ronstar, Modown o Bolero

- infestación temprana con hoja ancha y coyolillos: Basagram M-60. El 2-4 D, Fenobit, Fenoxal y Actril se pueden usar para infestaciones tardías, adicionando una subdosis de Propanil o un penetrante.

El uso de herbicidas es peligroso, consulte con su ingeniero agrónomo asesor.

## 7. Riegos

En el arroz se recomienda el siguiente plan de riego:

RIEGO DE AUXILIO	DIAS DESPUES SIEMBRA GERMINACION	ETAPA VEGETATIVA	LAMINA CM
Germinación	1-2	Inicio de germinación	20
1. Auxilio	10	Emergencia de plantas	10-12
2. Auxilio*	18	Macollamiento	
Mantenimiento	22-25	Fin de macollamiento	2-3 Lt/ha/seg
Mantenimiento	90-100	Inicio de maduración	2-3 Lt/ha/seg
Secado del terreno	105	Maduración	cortar el agua

\* Solamente se aplica, si no ha germinado toda la semilla

En arroz inundado, se debe dar un drenaje del campo por 4-5 días, aproximadamente a los 50 días después de la siembra; para airear el suelo y reducir el efecto de toxicidad de hierro, estimular nuevas raíces para un mejor sostén de la planta y mayor aprovechamiento del fertilizante.

## 8. Plagas

Existe una gran gama de insectos que ocasionan daños al arroz; sin embargo, los de mayor importancia económica son:

La sogata: (*Sogatodes oryzicola*), ocasiona daño mecánico al alimentarse del arroz y es el vector del virus de la hoja blanca (VHB). Se puede controlar con Monocrotofos (Azodrín, Nuvacron, etc.) y el BMCP, (que se comercializa como Bassa) cuando existen colonias de ninfas en infestaciones muy altas.

- infestación temprana con hoja ancha y coyolillos: Basagram M-60. El 2-4 D, Fenobit, Fenoxal y Actril se pueden usar para infestaciones tardías, adicionando una subdosis de Propanil o un penetrante.

El uso de herbicidas es peligroso, consulte con su ingeniero agrónomo asesor.

## 7. Riegos

En el arroz se recomienda el siguiente plan de riego:

RIEGO DE AUXILIO	DIAS DESPUES SIEMBRA GERMINACION	ETAPA VEGETATIVA	LAMINA CM
Germinación	1-2	Inicio de germinación	20
1. Auxilio	10	Emergencia de plantas	10-12
2. Auxilio*	18	Macollamiento	
Mantenimiento	22-25	Fin de macollamiento	2-3 Lt/ha/seg
Mantenimiento	90-100	Inicio de maduración	2-3 Lt/ha/seg
Secado del terreno	105	Maduración	cutar el agua

\* Solamente se aplica, si no ha germinado toda la semilla

En arroz inundado, se debe dar un drenaje del campo por 4-5 días, aproximadamente a los 50 días después de la siembra; para airear el suelo y reducir el efecto de toxicidad de hierro, estimular nuevas raíces para un mejor sostén de la planta y mayor aprovechamiento del fertilizante.

## 8. Plagas

Existe una gran gama de insectos que ocasionan daños al arroz; sin embargo, los de mayor importancia económica son:

La sogata: (*Sogatodes oryzicola*), ocasiona daño mecánico al alimentarse del arroz y es el vector del virus de la hoja blanca (VHB). Se puede controlar con Monocrotofos (Azodrin, Nuvacron, etc.) y el BMCP, (que se comercializa como Bassa) cuando existen colonias de ninfas en infestaciones muy altas.

La Novia del Arroz: (*Rupela albinella*), se recomienda destruir residuos de cosecha para disminuir la densidad de la población de la siguiente generación. Para control químico se debe consultar un especialista.

Otras plagas del arroz: El gorgojo de agua (*Lissorhoptrus oryzophilus*), Minador o Hidrelia (*Hydrelia griseola*), Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), Chapulines (*Conocephalus* sp, *Caulopsis* sp), Chinchas de la Espiga (*Debalus poecilus*). En ocasiones, alguna de las especies mencionadas anteriormente, pueden requerir control químico o cultural. La mayoría de los insecticidas organofosforados y los carbamatos, son incompatibles con el Propanil, por lo que aplicaciones en mezcla o muy cercanas, pueden producir severas quemaduras en el arroz. En caso de que observe incremento en la población; consulte un especialista para la recomendación correspondiente.

## 9. Enfermedades

Las enfermedades que más se presentan en el arroz en esta región son: La Piricularia (*Pyricularia oryzae*) y *Helminthosporium* (*Helminthosporium oryzae*), que causan lesiones en hojas y cuello de la panícula en la primera, y lesiones en las láminas de las hojas en la segunda.

Para minimizar el daño de Piricularia, se deben respetar las fechas de siembra, la densidad de semilla, uso de variedades tolerantes, no excederse en la aplicación de nitrógeno, manejar correctamente el agua y un eficiente control de malezas.

Para el control químico, se sugiere el uso de fungicidas como:

---

PRODUCTO	DOSIS A LA ESPIGA LITROS POR HECTAREA
HINOSAN	1.0
B I M	0.4
KITAZIM	1.5
KASUMIN	1.5

---

La época y el número de aplicaciones dependen de las condiciones ambientales y la severidad con que se presente la enfermedad. La

etapa crítica es desde el inicio hasta el término de floración.

En cuanto a *Helminthosporium*, se debe respetar la fecha de siembra, balance adecuado de fertilización, uso de variedades tolerantes, semillas con buenas sanidad, buen manejo de agua, etc. Para control químico se sugiere el uso de Dithane F 3.5 Lt/Ha y Bayleton 0.3 Lt/Ha. Aplicarlos al inicio de la aparición de los síntomas.

Existen otras enfermedades como: El escalado del arroz causado por (*Metasphaeria albescens* y/o *Rhynchosporium oryzae*), *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia solani*), Hoja blanca (WLV), manchado del grano causado por diversos hongos que pudieran en ocasiones requerir de control químico, por lo tanto se sugiere consultar a un especialista.

## 10. Cosecha

Si la producción es para procesamiento de molino, debe cosecharse cuando el grano contenga entre 20 y 22% de humedad, si es para semilla; cuando el grano contenga 16 a 18%. Es necesario calibrar la combinada para que no deje grano en la paja y además que no lo quiebre.

## 11. Análisis Económico

Los detalles de costos de producción para tres tecnologías se presenta en el cuadro 3; y el análisis comparativo de rentabilidad y riesgo se presentan en el cuadro 4. Este análisis se hizo siguiendo la metodología de PACTA (Programa de Análisis de Riesgo y Comparación de Tecnologías Agropecuarias) INIPA-Perú. Piskulich R., Pomareda C., et.al. Puede apreciarse las marcadas diferencias en rentabilidad y riesgo en los tres casos, haciéndose evidente la ventaja del sistema de fanguero; sin embargo ello pudiera variar si se modifica el precio del agua.

La información contenida en este boletín fue generada por el MAG, a través de sus Programas de Investigación. Por otra parte algunas sugerencias y/o recomendaciones están basadas en experiencia de técnicos y agricultores de la zona.

**Cuadro No.2**  
**ANALISIS ECONOMICO Y DE RIESGO PARA TRES MODALIDADES**  
**DE CULTIVO DE ARROZ EN EL DISTRITO DE RIEGO ARENAL**  
**Y SU AREA DE INFLUENCIA, USANDO EL PROGRAMA PACTA\***  
**CON DATOS PROPORCIONADOS POR EL DISTRITO**  
**NOVIEMBRE 1992**

	FANGEO	CURVAS A NIVEL	SECANO
<u>Información ingresada</u>			
Precio por tonelada de arroz en colones	35,421.20	35,421.20	35,421.20
Rendimiento medio (Kg)	5,655.00	4,704.00	2,933.00
Desviación standard (Kg)	206.00	834.00	125.00
Costos/HA	137,816.30	145,041.70	109,935.00
<u>Resultados de análisis de riesgo usando el PACTA</u>			
Ingreso Neto esperado media (Colones)	62,490.59	21,579.62	- 4,335.00
Desviación standard (Colones)	7,296.77	29,541.30	4,490.00
Posibilidad de Ingresos negativos %	0	23	82

\* Programa de Análisis de Riesgos y Comparación de Tecnologías Agropecuarias.

Para mayor información  
comunicarse con los técnicos en  
el EEEJN, Telf. 69-0224.

En el proceso editorial de esta publicación colaboraron las siguientes personas.

Recopilación y Edición: Ing. Víctor Ml. Valdés  
Ing. Johny Aguilar R.  
Ing. Agustín Sanabria

Tipografía: Kattia León

Impresión: Talleres Gráficos de IICA

Tiraje: 500 ejemplares

Se terminó la impresión en diciembre de 1992