



Adecuación y preparación de suelos



FEDEARROZ
FONDO NACIONAL DEL ARROZ



AMTEC
Adaptación Masiva de Tecnología





ADECUACIÓN Y PREPARACIÓN DE SUELOS

Myriam Patricia Guzmán García, IA, M.Sc.
Luis Armando Castilla Lozano, IA, M.Sc., Ph.D.
Henry Morales Montaña, IA
Jorge Luque Leandro, I. Agric.

FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz

Noviembre 2018

Editor: Iván Camilo Ávila C.
Myriam Patricia Guzmán G.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	4
Objetivos	5
I. Qué es el suelo	6
I.1. Propiedades físicas del suelo	7
I.1.1. Textura	7
I.1.2. Estructura	7
I.1.3. El color	7
I.1.4. Porosidad	7
I.1.5. Profundidad efectiva	8
I.2. Diagnóstico físico de los suelos	8
2. Preparacion y adecuación del suelo	10
3. Calibración y mantenimiento de implementos	11
3.1. Beneficios de la calibracion y mantenimiento de los equipos	11
4. Implementos de preparación del suelo	12
4.1. Arado de cincel vibratorio	12
4.1.1. Calibración del arado de cincel vibratorio	13
4.1.2. Recomendaciones cincel vibratorio	14
4.2. Rastra excéntrica	14
4.2.1. Calibración y generalidades de la rastra excéntrica	15
4.2.2. Recomendaciones rastra excentrica	17
4.3. Rastrillo pulidor	17
4.3.1. Calibración ratrillo pulidor	18
4.3.2. Recomendaciones rastrillo pulidor	18
5. Implementos de adecuación de suelo	19
5.1. Micro-niveladora o land plane	19
5.1.1. Calibración y generalidades micro-niveladora	20
5.1.2. Recomendaciones micro-niveladora	21
5.2. Taipa	23
5.2.1. Calibración taipa	23
5.2.2. Mantenimiento taipa	25
5.3. Sistemas de marcación	25
Bibliografía	27

INTRODUCCION

Un factor importante en la productividad de los cultivos, es la preparación y adecuación de los suelos donde se suelen cometer muchos errores ligados a la tradición o al desconocimiento de conceptos básicos como la calibración y mantenimiento de los implementos.

Este tipo de fallas además de perjudicar la producción y rentabilidad, influye directamente en el medio ambiente, especialmente en la erosión y la disminución de la fertilidad del suelo.

Para Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz es de importancia que los agricultores tengan a la adecuación y preparación de los suelos como una de las principales labores del cultivo del arroz y la desarrollen acorde a sus necesidades, de forma técnica, capacitando su equipo de trabajo constantemente y adquiriendo nuevas tecnologías que le permitan maximizar la producción a menores costos.

El manejo de los suelos es una prioridad y donde la preparación y adecuación de los suelos es fundamental siendo una labor clave en el programa AMTEC (Adopción masiva de Tecnología) y en la asesoría a los agricultores en las zonas arroceras del País.

Esta cartilla tiene como objetivo dar a conocer al lector sobre el suelo, sus propiedades físicas y su importancia en el cultivo del arroz, como realizar un diagnóstico físico del suelo de una manera práctica, además de la calibración y recomendaciones sobre los diferentes equipos empleados para garantizar a la semilla un entorno, donde pueda expresar su máximo potencial de producción.

OBJETIVOS

- Mostrar la importancia de la adecuación y preparación de los suelos en el cultivo del arroz.
- Proveer un manual para la calibración de la maquinaria agrícola de la preparación y adecuación de los suelos.
- Dar a conocer los beneficios de una adecuada preparación y adecuación de suelos en el cultivo del arroz.
- Enseñar la importancia de las bondades de una buena y oportuna calibración y mantenimiento de la maquinaria.

1. QUE ES EL SUELO

El suelo corresponde a la parte superficial del planeta, no es una materia muerta sino un cuerpo en constantes transformaciones físicas, químicas y biológicas, las que usualmente ocurren en su parte más superficial, es decir, hasta más o menos unos 25 cm de profundidad. Estas transformaciones provocan un cambio gradual y constante en las propiedades del suelo, afectando sus principales constituyentes, como los son las materias sólidas, agua y aire (Castilla, 2002).

La intensidad y naturaleza de tales reacciones son influidas y frecuentemente denominadas por dos acciones:

- El clima principalmente el viento, lluvia y temperatura
- Las prácticas agrícolas como el sobre laboreo y la fertilización

Los efectos combinados de las reacciones antes señaladas se traducen en constantes cambios en el suelo que pueden ser adecuadas o inadecuadas para la formación de raíces y para la producción de cultivos. De esta forma, las actividades más importantes para un adecuado crecimiento de las plantas son:

1. *Desarrollo y conservación de la estructura del suelo*
2. *Adecuado suministro de nutrientes*
3. *Control de malezas*

Estas tres condiciones deberán ser capaces de albergar el buen desarrollo del cultivo desde su establecimiento hasta su cosecha, e incluso hasta una próxima siembra. La falta o práctica inadecuada de una o más de estas actividades puede traer como resultado una baja disponibilidad de los nutrientes esenciales de los suelos para la planta y alteraciones en las propiedades químicas, físicas y biológicas, convirtiéndolos en terrenos inadecuados para la producción eficiente de cualquier cultivo (Bello – Pino, 2000).

1.1 Propiedades físicas del suelo

Los suelos están constituidos por una mezcla de varios componentes: partículas minerales del suelo y materia orgánica.

Los suelos no son iguales, difieren en sus capacidades para suministrar los diferentes nutrientes a las plantas, dependiendo de los siguientes componentes:

1.1.1 Textura

Son las cantidades relativas de arena, limo y arcilla; según sus proporciones se les pueden clasificar como arenoso o livianos, franco o medianos y arcillosos o pesados. Para el cultivo del arroz, son más recomendables los suelos pesados y francos ya que tienen una mayor capacidad de retención de agua y nutrientes (Castilla, 2002).

1.1.2. Estructura

Es la manera como se agregan las partículas tomando formas: laminar, columnar, blocosa, prismática y granular.

1.1.3 El color

Nos da un índice del contenido de materia orgánica, acidez y encharcamiento. Los suelos pardos, rojizos y amarillentos son ácidos y de baja fertilidad. Los colores grises azulados indican que son suelos que se encharcan y los oscuros en general son más fértiles por tener altos contenidos de Materia orgánica.

1.1.4 Porosidad

En el suelo existen pequeñas cavidades llamadas poros, los cuales pueden ser de diferentes tamaños. En los suelos arenosos priman los poros grandes y se les denominan macroporos. En los suelos francos predominan los poros medianos y se les llama mesoporos. En los suelos arcillosos son comunes cavidades pequeñas llamadas microporos. Los poros son ocupados por el agua y el aire. Lo ideal para el cultivo de arroz es tener una porosidad Total del 50%, donde los macroporos estén en un 15%, los mesoporos en un 25% y los microporos en un 10% (Castilla, 2002).

3.1.5 Profundidad efectiva

Es la profundidad hasta donde llega sin tropiezo o inconvenientes las raíces de las plantas en busca de agua y nutrientes. Los factores que afectan la profundidad efectiva son: Compactación, piedras o rocas, agua o sales y concentraciones altas de algunos elementos químicos.

1.2 Diagnóstico físico de los suelos

Permite identificar el estado del suelo y tomar las decisiones para su preparación y adecuación.

El diagnostico físico se realiza principalmente para conocer la resistencia de la penetración (compactación), textura, estructura, porosidad e infiltración entre otros.

La Compactación se define como el incremento de la densidad aparente (Mayor a 1.5 g/cc) que resulta de la aplicación de una carga o presión. Esta presión puede venir de fuerzas mecánicas aplicada, de la contracción de algunos suelos al secarse y de la destrucción de materia orgánica o de la estructura del suelo, sin embargo, el principal problema de compactación del suelo se debe al uso excesivo de maquinaria agrícola y a la práctica inoportuna de la labranza, lo cual genera la formación de una capa dura superficial (0 – 15 cm) del suelo (Castilla, 2002).

A esta capa de suelo compactado se le llama piso de arado y limita la profundidad efectiva del suelo para la exploración de raíces, disminuye la velocidad de infiltración del agua en el suelo, disminuye la porosidad del suelo y la aireación de las raíces y en casos severos afecta la producción económica del cultivo.

En algunos casos una ligera compactación de la superficie del suelo puede producir efectos benéficos en los cultivos, para el caso del arroz cuando se presenta después de 17 – 20 cm de profundidad en el suelo ayuda a la retención de agua evitando las perdidas por infiltración y escorrentía.

Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el lote, se deben realizar una serie de labores para el diagnóstico físico, para definir cuál es el mejor plan de preparación de suelos y de manera técnica elegir el implemento que mejor se

puede comportar, dependiendo de las condiciones del suelo que se presentan. Entre estas se cuentan:

- Fabricación de calicatas que permiten conocer el suelo en su profundidad
- Uso del penetrómetro de cono o de bolsillo para determinar la resistencia a la penetración.
- Prueba de infiltración en campo etc.

Evaluación de la Resistencia a la penetración: en cada punto por ambiente, se realiza una prueba de resistencia a la penetración con el penetrómetro de cono o de bolsillo. Tome las muestras en las profundidades de la siguiente manera: con el penetrómetro de cono utilice la punta intermedia y realice medidas cada 5 cm (5 - 10, 15 y 20, cm) recuerde que valores marcados de 300 Newton en el reloj equivalen a 0,3 Mega Pascales (MPa); cuando use el penetrómetro de bolsillo se debe realizar una cajuela por ambiente de 0,4m x 0,4m x 0,4m y en dos caras opuestas realice mediciones cada 5 cm, hasta 20 cm de profundidad, observe los horizontes del suelo y sus características. Recuerde que 0,3 MPa equivalen a 3kgf/cm². De acuerdo a los resultados tome decisiones de manejo (AMTEC 2012) (Figura 1 y 2).



Figura 1. Ejemplo de análisis de compactación por ambiente toma de datos penetrómetro de cono donde la línea amarilla es el nivel crítico máximo permitido para un buen desarrollo de las raíces- Finca Piamonte. Ibagué. 2017



Figura 2. Penetrómetro de bolsillo (izq.); Penetrómetro de cono (der.)

2. PREPARACION Y ADECUACIÓN DEL SUELO

La preparación de suelo permite acondicionar este a profundidad, de acuerdo con sus propiedades físicas, químicas y biológicas, para el establecimiento de la semilla y un adecuado desarrollo radicular, que le permita expresar su máximo potencial productivo.

La adecuación de suelos permite acondicionar el terreno dependiendo de las exigencias del cultivo, brindándole el marco perfecto para su desarrollo y sostenimiento.

La adecuación de los suelos permite optimizar otras labores como el riego, la eficiencia en el uso de la maquinaria, el control de malezas, la eficiencia de la aplicación de los fertilizantes, los drenajes etc.

En el proceso de mecanización de los suelos se debe tener en cuenta algunos parámetros como:

- La topografía, textura, compactación, etc.
- El manejo de los residuos de cosecha.
- La humedad del suelo, lo ideal es una humedad a capacidad de campo

3. CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE IMPLEMENTOS

Es importante mantener y calibrar los equipos para que estén en buen estado y puedan realizar la labor en forma adecuada y asegurar un establecimiento apropiado del cultivo.

A continuación, se describen los implementos utilizados en las labores de preparación y adecuación de los suelos, sus funciones y las recomendaciones básicas, necesarias para su correcta calibración, operación y mantenimiento que permitan hacer un buen trabajo y tener una mejor vida útil.

3.1 Beneficios de la calibración y mantenimiento de los equipos

Aumenta la vida útil de los implementos: todo tipo de maquina tiene un tiempo de vida útil estimado, basado en un manual de operaciones y mantenimiento que emite el proveedor. Siguiendo estos lineamientos podremos garantizar, inclusive, una vida útil mayor.

Reducción de costos: cualquier labor bien realizada disminuye el número de pases de los implementos en el terreno y a su vez los costos de preparación, el desgaste de los equipos y el consumo de combustible.

Aumenta la eficiencia: un implemento bien calibrado y operado garantiza una labor bien realizada y a tiempo.

Mejor aprovechamiento de los recursos: una buena labor asegura un mejor manejo del suelo y el agua, brindando el escenario más adecuado para el establecimiento y desarrollo del cultivo.

Aumento de la productividad: en un buen escenario, el cultivo será más sano aumentando su producción y/o reduciendo los costos.

Reducción del impacto ambiental: al consumir menos agua, menos productos y generar menos erosión, se puede reducir considerablemente el efecto negativo sobre el medio ambiente.

Mejor calidad de vida: Con la disminución de aplicaciones, el manejo adecuado del agua, reducción de la erosión y otras actividades que favorecen la conservación del medio ambiente, además del aumento en la relación beneficio/costo, tanto el agricultor como su familia y todos los actores incluidos en la producción de arroz, podrán tener un ambiente más limpio y acceso a productos y servicios que les permitirá mejorar sustancialmente sus vidas y heredar un mejor planeta a las generaciones futuras.

4. IMPLEMENTOS DE PREPARACIÓN DEL SUELO

Las labores de preparación consisten en aflojar, voltear y acondicionar el suelo incorporando los residuos de cosecha para su desintegración. Se utilizan implementos de labranza primaria como cinceles y rastras, y de labranza secundaria como rastrillos pulidores.

Se entiende por labranza primaria la primera intervención que se hace en el suelo, en la que se realizan las mayores labores sobre el suelo y tiene como fin, reducir la resistencia de este, retirar el material vegetal grande y redistribuir los agregados del suelo (Polanco, 2007).

4.1 Arado de cincel vibratorio

Su uso permite hacer un arado profundo rompiendo capas duras a velocidades entre 5 y 8 km/h, alcanzando profundidades hasta de 40 cm. Se conecta a tres puntos o a tiro según el tamaño y la potencia requerida (Figura 3).



Figura 3. Arado de cincel vibratorio (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

Se aconseja acoplar un desterronador que deja el suelo más pulido, evitando mayor número de pases o el uso de otros implementos. Este cuenta con varias posiciones que le permiten subir o bajar para ejercer mayor presión sobre los terrones (Figura 4).



Figura 4. Arado de cincel vibratorio y desterronador (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

4.1.1 Calibración del arado de cincel vibratorio

Se aprieta los resortes sin excederse, dando dos vueltas al tornillo cuando llegue al punto de ajuste. La profundidad de trabajo se gradúa con el alce del tractor en cinceles de tres puntos y con las ruedas de transporte en cinceles de tiro. En terrenos promedio, con una profundidad de trabajo de 30 a 40 centímetros, el arado requiere una potencia neta aproximada de 10 HP por cincel. Para terrenos endurecidos o para trabajos por encima del nivel del mar, es necesario aumentar estos requerimientos según sean las condiciones (15 a 20 HP por cincel) (Montana, 2017). Nivele longitudinalmente el implemento, levantándolo y accionando la corbata del tractor. Transversalmente hágalo con los graduadores de los brazos hidráulicos del tractor (Figuras 5 y 6).

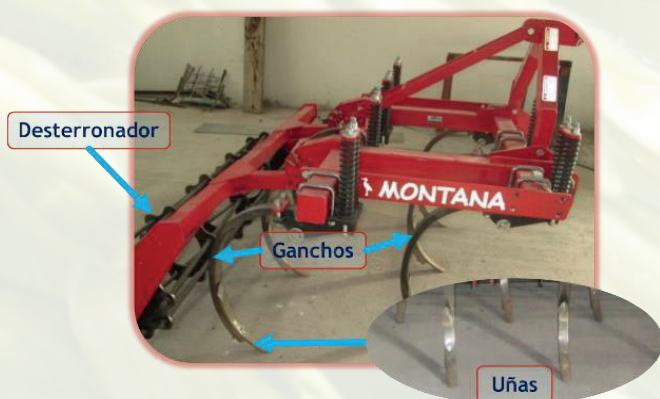


Figura 5. Componentes del arado de cincel vibratorio (vista lateral; Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)



Figura 6. Componentes del arado de cincel vibratorio (vista frontal; Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

4.1.2 Recomendaciones cincel vibratorio

En el cultivo del arroz será necesario implementar un cincel vibratorio, cuando la resistencia a la penetración sea mayor de 0,3 MPa (600N/cm^2), a 17 cm o menos de profundidad y la potencia requerida por cincel será de 10 HP en la mayoría de los casos.

Durante la labor se debe ajustar periódicamente las uñas, las cuales suelen soltarse por el zarandeo del equipo (se aconseja hacerlo cada 2 horas).

Siempre se debe lavar, engrasar y ajustar el implemento si va a tener una parada de labores, de lo contrario el mantenimiento básico se debe hacer cada 10 horas, ajustando todos los tornillos, resortes y engrasando todas las partes móviles como los rodamientos del desterronador.

4.2 Rastra excéntrica

Se engancha al tiro del tractor y puede trabajar en suelos duros con cobertura vegetal, dependiendo del diámetro de los discos, el peso del implemento y el ángulo de ataque. La profundidad máxima de trabajo es de $1/3$ del diámetro de los discos. En arroz con discos de 24 o 26 pulgadas es suficiente para lograr la profundidad necesaria para el desarrollo radical (Figura 7).



Figura 7. Equipo de rastra excéntrica trabajando en campo (Fuente: I.A. John Jairo Ospina-Fedearroz Fondo Nacional del Arroz).

4.2.1 Calibración y generalidades de la rastra excéntrica

El ángulo de apertura de los bastidores (traba) se ajusta según la dureza del terreno. La traba debe garantizar que los discos traseros corten los terrones levantados por los delanteros, Cuanto más grande sea el ángulo, se logra mayor profundidad, pero el implemento demanda más esfuerzo y desgaste de los discos (Figura 8).



Figura 8. Partes de la rastra excéntrica (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

Para ajustar la traba y el ángulo de ataque (Figura 9A), se mueve el pasador de traba y/o uno de los cuerpos de discos (Figura 9B). En caso de requerir más traba, basta con abrir los cuerpos de discos, esto en el caso de terrenos muy duros, y lo contrario en terrenos blandos para esto se cambia la posición del pasador de traba (Figura 9B).

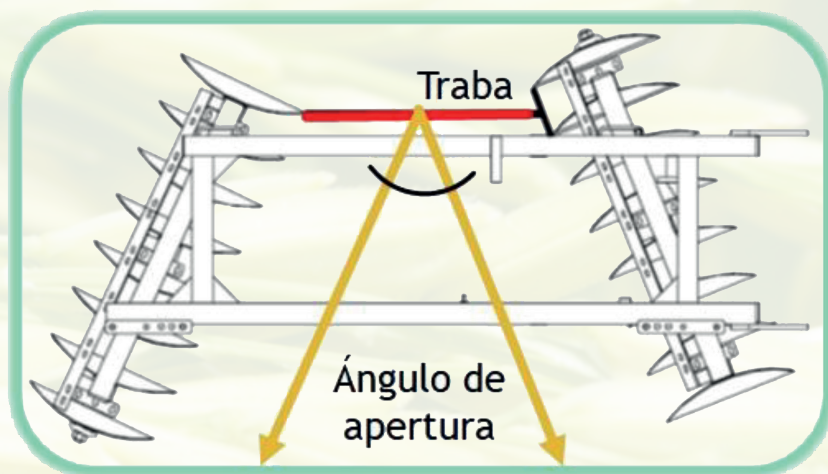


Figura 9A. Nivelación de los bastidores y ángulo de ataque (Adaptado de: Rastra de discos, manual de funcionamiento Montana 2005)



Figura 9B. Puntos de calibración rastra excéntrica (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

Para la nivelación transversal, calibre a la misma presión de las llantas. Para la nivelación longitudinal, ponga la máquina en posición de transporte y gradúe el tornillo nivelador buscando que el bastidor quede nivelado. Puede verificar el nivel valiéndose de un nivel de gota.

Ponga en movimiento la rastra y note si hala hacia algún extremo. De ser así puede corregir este efecto cambiando de posición el pasador de placas o moviendo el tiro, sobre el bastidor, siendo esta última la forma más común y definitiva.

La velocidad de trabajo está entre 5 y 8 km/h en línea recta. El número de pases depende de la dureza del terreno, se hacen en sentido diagonal a la pendiente y cruzados entre sí. Las llantas de la rastra, operadas con el cilindro hidráulico o con el ratchet, ayudan a estabilizar la rastra en posición de trabajo.

4.2.2 Recomendaciones rastra excéntrica

El mantenimiento básico de este implemento se debe hacer cada 10 horas, ajustando todos los tornillos y engrasando todas las partes móviles, es decir, rótulas y elementos con rodamientos como las chumaceras.

Siempre se debe lavar, engrasar y ajustar el implemento si va a tener una parada de labores, de lo contrario el mantenimiento se debe hacer cada 10 horas, ajustando todos los tornillos, engrasando todas las partes móviles como las chumaceras.

Los discos se cambian según desgaste cuando han perdido 2 pulgadas de diámetro aproximadamente, aunque se pueden rotar conservando la misma orientación, cambiándolos de extremo y de cuerpo, dado que el desgaste se hace mayor en el cuerpo delantero y en los discos externos.

4.3 Rastrillo pulidor

Este implemento tiene como función reducir los terrones y residuos vegetales dejados por la primera labor. Dependiendo del tamaño se conecta a tres puntos o a tiro y se opera a velocidades entre 7 y 10 km/h, con profundidades menores a 20 cm (Figura 10). A diferencia de la rastra excéntrica, es simétrico y su centro coincide con el de la línea del tiro, por lo demás su calibración, mantenimiento y operación son similares.

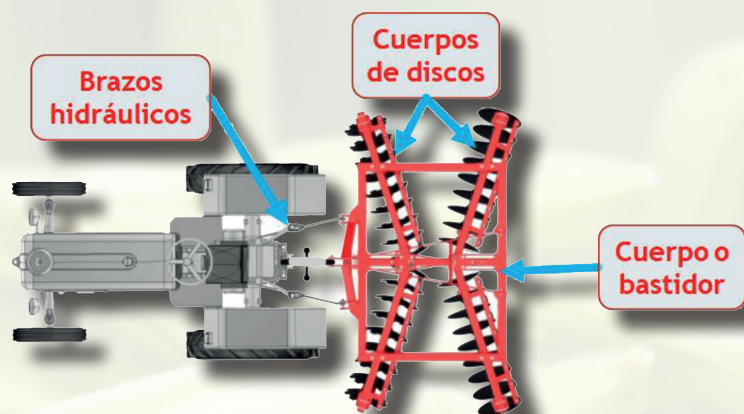


Figura 10. Puntos de calibración rastrillo pulidor (Adaptado de: rastrillo pulidor de discos, manual de funcionamiento Montana 2017)

4.3.1 Calibración rastrillo pulidor

Enganche el implemento al tractor y nivélelo sobre una superficie plana tanto horizontalmente como verticalmente, graduando la corbata del tractor y los tirantes de los brazos respectivamente (Figura 10). Todos los discos deben tocar el suelo al mismo tiempo.

4.3.2 Recomendaciones rastrillo pulidor

Esta máquina tiende a sobrepreparar el suelo, exponiéndolo, principalmente, a erosión hídrica, por lo que se aconseja utilizarlo en casos extremos solamente, es decir, cuando los terrones dejados por la labor previa sean muy grandes y muy duros, de lo contrario se recomienda pasar directamente a micronivelar.

El mantenimiento básico de este implemento se debe hacer cada 10 horas, ajustando todos los tornillos y engrasando todas las partes móviles, es decir, rótulas y elementos con rodamientos como las chumaceras. Puede verificar la nivelación con un nivel de albañilería.

Los discos se cambian según desgaste cuando han perdido 2 pulgadas de diámetro aproximadamente.

5. IMPLEMENTOS DE ADECUACIÓN DE SUELO

Las labores de adecuación del suelo son las que se llevan a cabo para acondicionarlo y brindarle a la planta el mejor escenario para su sostenimiento y desarrollo. Los implementos que se utilizan en este caso, son los de labranza secundaria y algunos diseñados específicamente según el cultivo.

Entiéndase por labores secundarias aquellas que van dirigidas a acomodar el terreno para la siembra, destruyendo los terrones grandes, puliendo la capa superficial para lograr una adecuada nivelación de la superficie y refinando las condiciones del suelo antes de sembrar (Polanco 2007).

5.1 Micro-niveladora o land plane

Se conecta al tiro del tractor y se usa para eliminar, de manera superficial, las irregularidades, desniveles y pequeños relieves en el terreno, producto de labores anteriores, para ofrecer el mejor escenario de distribución al frente de agua (Figura 11).



Figura 11. Micro-niveladora trabajando (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

5.1.1 Calibración y generalidades micro-niveladora

Inicie inflando las cuatro ruedas a la misma presión para garantizar la nivelación del chasis. Para el ajuste longitudinal baje los zanjadores hasta el suelo, gire el tope de trabajo ubicado encima de la botella hidráulica y asegúrelo con la contratuerca (Figura 12).



Figura 12. Puntos de calibración micro-niveladora I (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

Revise la separación al suelo de la cuchilla principal, debe estar entre 2 y 6 cm. Para graduarla gire la barra tensora para subir o bajar (Figura 13).



Figura 13. Puntos de calibración micro-niveladora II (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

La separación al suelo de la pala principal depende del tamaño de los terrones y la cantidad de residuos. Para el ajuste transversal nivele las llantas traseras con los tornillos de graduación de altura. Verifique el nivel en el chasis con un nivel de albañilería (Figura 14).



Figura 14. Puntos de calibración micro-niveladora III (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

5.1.2 Recomendaciones micro-niveladora

Es mejor realizar la calibración en un lugar plano, como un piso de concreto, para aumentar la efectividad de la labor. Al llegar al lote, baje los zanjadores hasta hacer contacto con el suelo, ponga el tope de trabajo y ajuste la elevación de la cuchilla principal (Figura 15).



Figura 15. Diagrama de formas de trabajo en campo con la micro-niveladora (Captura de pantalla, video: micro-niveladora arroz, de Industrias. Soto 2015)

Durante la labor no se debe modificar el tope de trabajo ni la elevación de la pala principal, esto nos garantiza la distribución uniforme del material.

La velocidad de operación de este implemento está entre 5 y 8 km/h. Se recomienda trabajar en espiral (vuelta redonda) desde la parte más alta hacia la más baja del lote. El terreno debe estar semi-seco, los terrones deben ser pequeños y fáciles de romper por los zanjadores. Si la huella en la salida de la cuchilla es muy grande se debe subir esta de 0,5 a 1,0 cm y hacer una nueva observación. Haga pruebas en los dos primeros giros del terreno revisando que a la entrada de la cuchilla (parte derecha) no quede huella. De ser así, se debe rectificar la nivelación transversal y verificar la presión de las llantas traseras. Todos los giros se deben hacer hacia la izquierda, debido a la orientación de la pala principal (Figura 16).



Figura 16. Forma de trabajo en campo de la microniveladora (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

Es normal encontrar durante la labor zonas donde la micro-niveladora pase vacío o sin llevar suelo en la cuchilla principal. El mantenimiento básico de este implemento se debe hacer cada 10 horas, ajustando todos los tornillos, y engrasando todas las partes móviles, es decir, rótulas y rodamientos de las llantas. Siempre se debe lavar, engrasar y ajustar el implemento si va a tener una parada de labores, de lo contrario el mantenimiento se debe hacer cada 10 horas, ajustando todos los tornillos, engrasando todas las partes móviles como llantas y rótulas. Las cuchillas y llantas se cambian según el desgaste.

5.2 TAIPA

Este implemento se engancha a los tres puntos del tractor. Se usa para construir los caballones que dividen el lote en melgas y retienen el agua para el desarrollo del cultivo. Está compuesta por un tren delantero con dos cuerpos de discos que levantan y recogen el suelo hacia el centro del tanque apisonador, ubicado en el tren trasero, que le da la forma y consistencia al caballón (Figura 17). Los cuerpos van desde 3 hasta 5 discos, orientados hacia adentro y dispuestos de menor a mayor siendo el más externo el más pequeño. Cuando la configuración es de cinco discos, suele verse que los discos más internos son del mismo diámetro, uno dentado (el más interno) y otro liso. Normalmente el disco mayor es dentado de 26 o 24 pulgadas y los demás son lisos.



*Figura 17. Taipa trabajando
(Fuente: Jorge Luque Leandro-
Fedearroz)*

5.2.1 CALIBRACIÓN TAIPA

Empiece por llenar completamente el tanque apisonador (Puede llenar el tanque con 4/5 de agua y 1/5 de aceite quemado, para evitar la corrosión interna), abra la traba de los cuerpos de discos hasta que los pequeños sobresalgan en cada extremo del cilindro (visto por detrás). Con la corbata de discos gradúe la elevación de cada cuerpo de tal forma que los discos grandes rompan el suelo y el disco más pequeño pase a nivel, cubriendo la huella de los bordes (Figura 18, 19, 20).

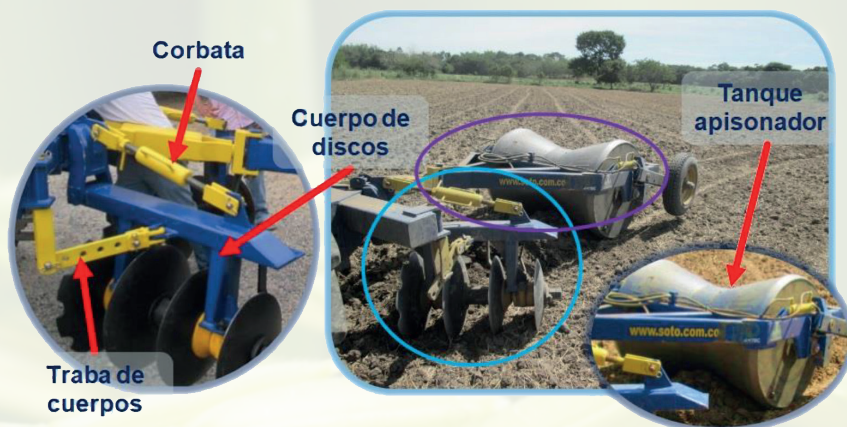


Figura 18. Partes de la taipa (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)



Figura 19. Caballón bien levantado (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)



Figura 20. Ventajas de un buen caballoneo (Fuente: Fedearroz)

5.2.2 MANTENIMIENTO TAIPA

La velocidad de trabajo para este implemento es de 5 a 7 km/h. El suelo debe estar cercano a capacidad de campo para que el caballón quede compacto, y que no se adhiera al cilindro.

Todos los caballones deberán coincidir con una curva de nivel, para esto se necesitan elementos de marcación topográficos (ver “SISTEMAS DE MARCACIÓN”)

La forma del caballón es una réplica del tanque, por lo tanto, no es posible hacerlo más ancho o más alto. Puede llenar el tanque con 4/5 de agua y 1/5 de aceite quemado, para evitar la corrosión interna.

El mantenimiento básico de este implemento se debe hacer cada 10 horas, ajustando todos los tornillos y engrasando todas las partes móviles, es decir, rótulas y elementos con rodamientos como las chumaceras o llantas.

Durante la labor revise el ajuste de los discos cada 4 horas aproximadamente.

Los discos se cambian según desgaste cuando han perdido 2 pulgadas de diámetro aproximadamente.

5.3 SISTEMAS DE MARCACIÓN

Estos indican en el terreno las curvas que debe seguir la taipa para la construcción de los caballones. Se pueden hacer con mira topográfica, láser o sistemas GPS con RTK (Figura 21A y B).



Figura 21A. Marcación con regla (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)



Figura 21B. Láser montado en el tractor (Fuente: Jorge Luque Leandro-Fedearroz)

La mira topográfica se ha venido descontinuando por ser una labor con menor rendimiento por hectárea con alto riesgo de fallas humanas.

El láser presenta dos opciones:

Caballones marcados: se instala un emisor que proyecta un haz de luz el cual es captado por los operarios, quienes llevan una regla topográfica con un receptor láser, el cual se gradúa según la pendiente, y marcan los puntos que deberá seguir la taipa.

Láser montado: se instala un emisor que proyecta un haz de luz el cual es captado por el receptor, que va montado en un soporte con una regla graduada sobre el tractor, unido a un panel de control donde se indica la ruta a seguir. El operario modifica la altura de la regla según la pendiente en cada nueva melga.

Con un tractor auto-guiado por tecnología GPS, bastará con alimentar el monitor con un mapa previamente levantado, y el operario se encargará de ubicar la taipa en el inicio de cada curva.

BIBLIOGRAFIA

Bello, M. A. (2000). Preparación de suelos. Boletín INIA N°18, 18.

Fedearroz. (marzo de 2012). Adopción Masiva de Tecnología AMTEC. Obtenido de www.fedearroz.com.co: <http://www.fedearroz.com.co/docs/AMTEC.pdf>

Fedearroz. (2017). Manejo agronómico por ambiente, el primer paso a la agricultura de precisión. ARROZ, 65(527), 14.

Fedearroz. (s.f.). Manejo integrado del arroz en colombia. Arroz, 38.

Fedearroz. (s.f.). Manejo y adecuación de suelo para la producción de arroz. Bogotá: Fedearroz.

Implementos, S. (Dirección). (2012). Micro-niveladora Soto [Película].

Montana. (2005). Rastra de discos-Manual de funcionamiento. En Manual. Montana, Rastra de discos-Manual de funcionamiento.

Montana. (2017). Arado de cincel vibratorio-Manual de funcionamiento. En Manual Montana, Arado de cincel vibratorio-Manual de funcionamiento.

Montana. (2017). Rastrillo Pulidor - Manual de funcionamiento. En Manual Montana, Rastrillo Pulidor, Manual de funcionamiento.

Pino, M. T. (2000). Preparación de suelos. Boletín INIA, 18.

Puerta, F. P. (2007). Maquinaria y mecanización agrícola. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

A close-up photograph of several rice panicles, showing the individual grains in detail. The panicles are a mix of green and yellowish-brown, indicating they are ripe. The background is a soft-focus view of more rice plants and leaves.

**Terminó de imprimirse en
noviembre de 2018 en**

MV
Mónica Vera
Diseñadora Gráfica

**Bogotá, DC, Colombia
editorialmvp@gmail.com**



FEDEARROZ
FONDO NACIONAL DEL ARROZ

ISBN: 978-958-56286-9-4



9 789585 628694