



T  
63318  
RUI

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

**Programa de Tecnología en Agricultura**

**“Manejo del cultivo de arroz ”**

**INFORME DE PASANTÍAS REALIZADAS EN LA  
HACIENDA “JESÚS MARÍA”**

**2005**

Previo a la obtención del Título de:

**Tecnóloga en Agricultura**

Presentada por:

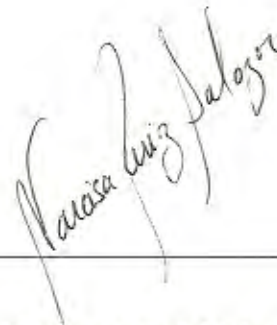
Narcisa Piedad Ruiz Salazar

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

Año: 2011

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico con mucho amor a mis padres, Nancy y Emilio que apoyaron hasta el final de la carrera, a mis queridos profesores a mis compañeros de facultad que compartimos buenos momentos de nuestra vida estudiantil.



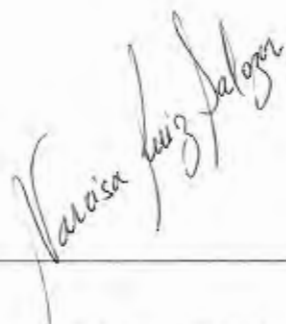
---

**NARCISA PIEDAD RUÍZ SALAZAR**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser el motor de mi vida, e iluminar en todas las metas que he emprendido, a mis padres por haberme brindado la oportunidad de seguir estudiando y apoyarme en todos los momentos de mi vida estudiantil, a mis queridos profesores, por impartirme sus sabios conocimientos, y posterior ponerlos en práctica.

A todos ello mi eterno agradecimiento.



---

**NARCISA PIEDAD RUÍZ SALAZAR**

**TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**



---

Ing. Gustavo Guerrero M.  
DECANO DE LA FIMCP



---

M.Sc. Haydee Torres C.  
COORDINADORA PROTAG




---

Ing. Mario Balón M.  
RESPONSABLE EVALUACIÓN

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad de la elaboración de este Informe Técnico, me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



---

**NARCISA PIEDAD RUIZ SALAZAR**



## **RESUMEN**

El presente informe técnico detalla el desarrollo del cultivo desde la siembra hasta la cosecha.

Este informe es una guía del cultivo donde muestra las etapas del arroz, un cultivo tradicional en todo el país y a nivel mundial.

Además muestra los conocimientos adquiridos en la pasantía tales como el manejo del cultivo, experimentando a diario todas las etapas y desarrollo del cultivo.

Con este preámbulo presento esta experiencia exitosa e inolvidable en la producción del arroz que a no dudarlo nos ayudará significativamente en la obtención de buenos conocimientos a nivel de campo.

## ÍNDICE GENERAL

Resumen	1
Índice	2
Introducción	6
Objetivo General	8
Objetivo Específico	8

### **CAPÍTULO I: REVISIÓN LITERARIA**

1.1 Origen y desarrollo de la variedad INIAP 11	10
1.2 Taxonomía del cultivo de arroz	11
1.3 Morfología de la planta de arroz	12
1.3.1 Órganos vegetativos	12
1.3.1.1 La raíz	12
1.3.1.2 El tallo	13
1.3.1.3 La hojas	13
1.3.2 Órgano reproductivo	14
1.3.2.1 Espiguillas	14
1.3.2.2 Semilla	14
1.4 Crecimiento y desarrollo de la planta de arroz	14
1.4.1 Fase vegetativa	15
1.4.1.1 Etapa 0	15
1.4.1.2 Etapa 1	16

1.4.1.3	Etapa 2	16
1.4.1.4	Etapa 3	17
1.4.2	Fase reproductiva	17
1.4.2.1	Etapa 4	17
1.4.2.2	Etapa 5	18
1.4.2.3	Etapa 6	18
1.4.3	Fase maduración	19
1.4.3.1	Etapa 7	19
1.4.3.2	Etapa 8	20
1.4.3.3	Etapa 9	20
1.5	Preparación del suelo	21
1.5.1	Objetivo de la preparación del suelo	23
1.5.2	Planificación de la preparación del suelo	23
1.5.3	Labores de preparación del suelo	24
1.6	Sistema de siembra	27
1.7	Cantidad de semilla	27
1.8	Control de malezas	28
1.8.1	Características de algunos herbicidas	29
1.9	Riego	32
1.10	Fertilización	33
1.11	Enfermedades y su control	37
1.11.1	Control químico	40



1.12 Cosecha	40
--------------	----

## **CAPÍTULO II: DESARROLLO DE LA PASANTÍA**

2.1 Localización	41
2.2 Características climáticas y suelos	41
2.3 Datos sobre la pasantía	41
2.4 Objetivo de la pasantía	42
2.5 Reconocimiento de la Hda. Administración del Personal	42
2.6 Preparación del Suelo	43
2.7 Preparación de Semilla para la Siembra	45
2.8 Evaluación de malezas y su control	46
2.9 Evaluación del cultivo fertilización	47
2.10 Evaluación del chinche de la espiga y su control	50
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Bibliografía	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. No. 1	15
Fig. No. 2	15
Fig. No. 3	16
Fig. No. 4	17
Fig. No. 5	17
Fig. No. 6	18
Fig. No. 7	18
Fig. No. 8	19
Fig. No. 9	20
Fig. No. 10	20

## ANEXOS

Cuadro No. 5	52
Cuadro No. 6	52
Cuadro No. 7	53
Cuadro No. 8	53
Cuadro No. 9	54

## INTRODUCCIÓN

La importancia del arroz (*Oryza sativa* L.) es un alimento básico se manifiesta de manera diferente en diversos países.

Por ejemplo, ciertas gentes de Indonesia creen que el grano de arroz tiene alma como los seres humanos. En Sri Lanka a menudo se consulta a los astrólogos y se hacen plegarias antes que se plante el arroz. Casi todas estas creencias y costumbres han cambiado con los años, pero el arroz continuará siendo la vida misma de las regiones densamente pobladas del mundo

El arroz es un producto de amplio consumo popular y de mayor producción en el Ecuador. Se lo cultiva principalmente en las provincias del Guayas y de Los Ríos, aunque en forma marginal en la Región Oriental. Aproximadamente el 80 % de las superficies arroceras son sembradas con variedades del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuaria (INIAP). En la zona del Cantón Daule constituye uno de los principales

cultivos tradicionales, al que se dedican pequeños, medianos y grandes agricultores.

En ciertos casos las condiciones de cultivo no obedecen a los requerimientos óptimos de la gramínea para lograr niveles de producción adecuados, siendo una de las limitantes el poco conocimiento de las técnicas apropiadas de manejo, las mismas que año se vienen tratando de mejorar.

## **OBJETIVO GENERAL**

Contribuir en el manejo del cultivo de arroz, ya que en el Cantón Daule constituye uno de los principales cultivos tradicionales, al que se dedican pequeños, medianos y grandes agricultores; siendo uno de los limitantes el poco conocimiento de las técnicas apropiadas de manejo.

Es importante recalcar que este producto tradicional, ya que el arroz es un producto de amplio consumo popular y de mayor producción en el Ecuador.

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Aportar en el desarrollo del cultivo, la investigación y más que toda la transferencia de tecnología.

Es de mucha importancia recopilar información de todas las etapas y fases del Cultivo de Arroz, analizar comparar y debatir sobre las mejoras que podrían realizarse para cada una de sus fases. Adquirir conocimientos sobre la agricultura orgánica, y



ponerla en práctica y analizar sus resultados, ya que está comprobado que con ella podemos obtener grandes resultados en la aplicación de bioles para el control de plagas y enfermedades, de esta forma cuidamos al medio ambiente y a nosotros mismo ya que obtendríamos un producto más sano con menos químico y se reduciría costos.

## **CAPÍTULO I**

### **REVISIÓN LITERARIA**

#### **1.1 ORIGEN Y DESARROLLO DE LA VARIEDAD INIAP-11**

Hay dos especies de origen de arroz cultivadas una de origen Asiático *Oryza Sativa* L.

La de origen Africano *Oryza Glaberrina* Steud. Este solo existe en África y *Oryza Sativa* L. Se encuentra al sur de India y la mayor población del mundo. Se hace notar que en la zona de Daule, actualmente típica área arroceras.

La variedad INIAP-11 proviene del cruce IR5657-33-2-1/IR2061-465-1-5-5; fue introducida del Centro Internacional de Agricultura Trópica (CIAT) con el pedigree IR18348-36-3-3 en el año 1984, siendo evaluada bajo condiciones lluviosas en las zonas de Quevedo y Vincas.

La variedad INIAP—11 tiene de 20 -a 21 días menos su ciclo vegetativo que la INIAP-415 (110 días de siembra a cosecha), y produce hasta 17,5 sacas de 200 libras de arroz con cascara, seco y limpio más que la testigo. Por sus características agronómicas y su buen potencial de producción, se recomienda para la siembra de secano (arroz. de invierno), principalmente en las zonas de Quevedo y Vínces. El arroz es rico en los siguientes elementos constitutivos, como mostramos en el siguiente cuadro.

Agua	10.0	a	14.0 %
Proteínas	5.0	a	10.0 %
Grasa	0.6	a	3.0 %
Carbohidratos	73.0	a	81.0 %
Fibra	0.2	a	1.0 %
Cenizas	0.8	a	2.8 %

**ELEMENTOS DEL ARROZ (Cuadro Nº 1)**

## **1.2 TAXONOMÍA DEL CULTIVO DE ARROZ**

El arroz es una planta fanerógama:

- ❖ NOMBRE CIENTIFICO            Oryza sativa L.
- ❖ NOMBRE VULGAR                Arroz
- ❖ CLASE                                Monocotiledonea
- ❖ ORDEN                                Glumiflora

❖ FAMILIA	Graminea
❖ SUBFAMILIA	Panicoldeaes
❖ TRIBU	Oryzae
❖ SUBTRIBU	Oryzieneaes
❖ GENERO	Oryza
❖ TIPO	Espermatofita
❖ SUBTIPO	Angiosperma

### **1.3 MORFOLOGÍA DE LA PLANTA DE ARROZ**

#### **1.3.1 Órganos vegetativos**

##### **1.3.1.1 La raíz**

La planta tiene dos tipos de raíces las seminales y las temporales y la adventicias o temporales las primeras viven corto tiempo y son remplazadas por las segundas que brotan de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes y en algunos casos también de nudos.

Las raíces adventicias son fibrosas con raíces secundarias y pelos radicales. La punta de la raíz está protegida por una masa de



células en formas semejantes al de un dedal llamada Coleoriza la cual facilita su penetración el suelo.

### **1.3.1.2 El tallo**

La planta de arroz es una gramínea anual de tallos redondos, cilíndricos y huecos compuestos de nudos y entrenudos en un número variable. Los entrenudos de la base no se elongan, lo cual hace que la base del tallo sea sólidos. Un hijo es un tallo con sus hojas, los hijos se desarrollan en orden alterno al tallo principal.

### **1.3.1.3 La hoja**

En cada nudo del tallo se desarrollan una hoja, la superior que se encuentra debajo de la panícula se la conoce como hoja **bandera** y es más corta y ancha que las procedentes, también se la conoce como hoja **panícula**. En una hoja completa se distinguen la vaina es cuello y la lamina.

- El cuello se encuentra en la lígula y la aurícula.
- La lígula es una membrana de 1 a 1.5 cm de largo.



- La aurícula no siempre está presente .Tiene una longitud de 2 a 4 cm sus orillas son filosas.

### **1.3.2 Órganos reproductivos**

#### **1.3.2.1 Espiguillas**

Las espiguillas de la planta de arroz están agrupadas en una inflorescencia denominada panícula que está situada sobre el nudo apical del tallo, la base de la panícula se denomina cuello, una espiguilla consta de dos lemas estériles (gluma rudimentaria) la raquilla y la florecilla.

#### **1.3.2.2 Semilla**

El grano de arroz es un ovalo maduro, seco y deshidratado.

## **1.4 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA PLANTA DE ARROZ**

El crecimiento de la planta de arroz es un proceso fisiológico continuo que comprende de un ciclo completo desde la germinación hasta la maduración del grano .El desarrollo de la

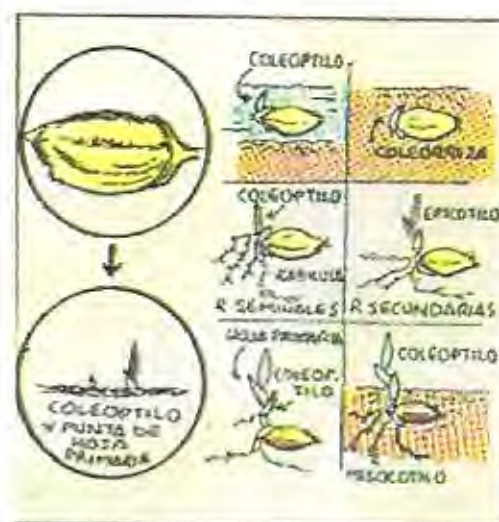
planta es un proceso de cambio fisiológicos y morfológicos que tienen lugar a modificar sus funciones, y se divide en las siguientes fases, vegetativa, reproductiva, maduración.

### 1.4.1 Fase vegetativa

Comprende desde la germinación de la semilla hasta la iniciación de la panícula.

#### 1.4.1.1 Etapa 0

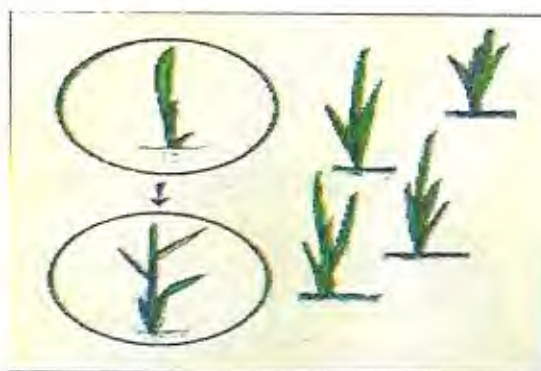
Germinación o emergencia, Desde la siembra hasta la aparición de la primera hoja a través del coleotilo demora 5 a 10 días.



Germinación (Fig. Nº 1)

### 1.4.1.2 Etapa 1

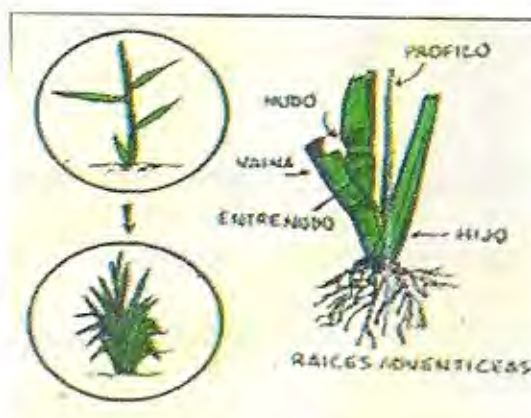
Plántula, desde la emergencia hasta inmediato antes de aparecer el primer hijo o macollo tarda de 15 a 20 días.



Plántula (Fig. Nº 2)

### 1.4.1.3 Etapa 2

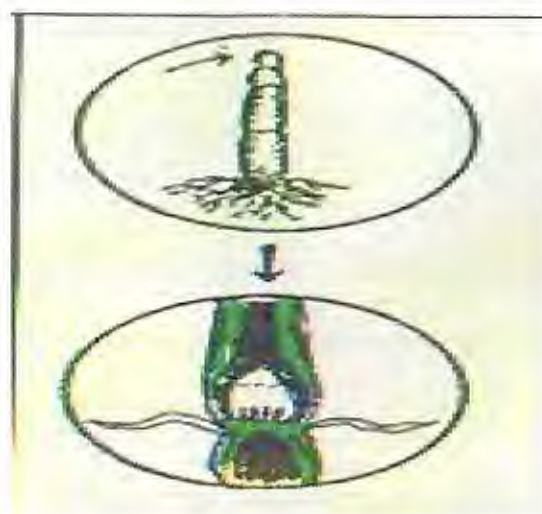
Macollamiento, desde la aparición del primer hijo o macollo hasta la planta alcanza el número de hojas tarda de 20 a 15 días.



Macollamiento (Fig. Nº 3)

#### 1.4.1.4 Etapa 3

Elongación del tallo, Desde el momento en que el cuarto entrenudo del tallo principal empieza a destacarse por su longitud hasta el comienzo de la siguiente etapa varía de 5 a 7 días.



**Elongacion del tallo (Fig. Nº 4)**

#### 1.4.2 Fase reproductiva

##### 1.4.2.1 Etapa 4

Iniciación de la panícula, Desde cuando se inicia el primordio de la panícula desde su punto de crecimiento, hasta cuando la panícula diferenciada es visible como punto, tiene un lapso de 10 a 11 días.

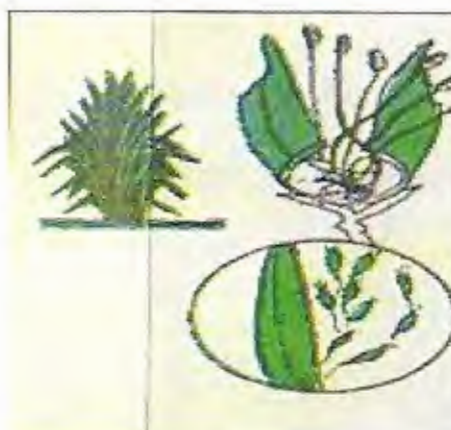




**Iniciación de la panícula (Fig. Nº 5)**

#### **1.4.2.2 Etapa 5**

Desarrollo de la panícula, Desde cuando la panícula es visible como una estructura, esta etapa demora entre 15 a 18 días.



**Desarrollo de la panícula (Fig. Nº 6)**

#### **1.4.2.3 Etapa 6**



Floración, Desde la salida de la panícula de la vaina de la hoja bandera hasta cuando se completa la antesis en toda la panícula. Tiene un lapso de 1 a 10 días.



**Floración (Fig. Nº 7)**

### **1.4.3 Fase maduración**

#### **1.4.3.1 Etapa 7**

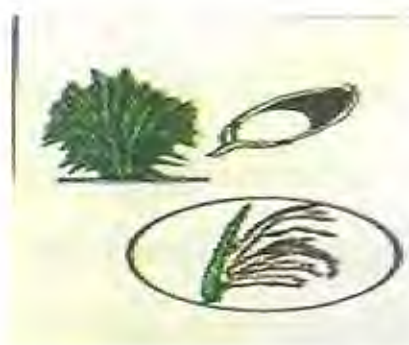
Grano lechoso, Desde la fertilización de las flores hasta cuando las espiguillas están de sus llenas de un líquido lechoso. Varía de 7 a 10 días.



**Grano lechoso (Fig. Nº 8)**

### 1.4.3.2 Etapa 8

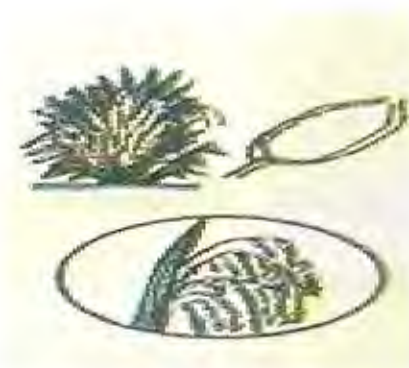
Grano pastoso, Desde cuando el líquido que la espiguillas tiene una consistencia lechosa hasta cuando es pastosa .Su periodo es de 10 a 13 días.



**Grano pastoso (Fig. Nº 9)**

### 1.4.3.3 Etapa 9

Grano pastoso, Desde cuando el líquido que contiene las espiguillas tiene consistencia lechosa hasta cuando están totalmente maduros. Su tiempo es de 10 a 13 días.



**Gano maduro (Fig. Nº 10)**

## **1.5 PREPARACIÓN DEL SUELO**

Se menciona que las prácticas de labranza por lo general ejercen su mayor efecto sobre el crecimiento de la planta durante las etapas de germinación, emergencia de la plántula y establecimiento del cultivo. Las prácticas de labranza que proporcionan las condiciones que permiten la rápida absorción del agua y el almacenamiento temporal de misma sobre la superficie del suelo o en la capa labrada, ayudan a prevenir el escurrimiento de este líquido. Una superficie del suelo con un micro relieve irregular puede almacenar una cantidad considerable de agua en su micro depresiones para después incorporarla al suelo. Este mecanismo ha sido llamado almacenamiento por depresión. Para el cultivo del arroz, el tipo y grado preparación de la tierra están estrechamente relacionados con el método de siembra y disponibilidad de humedad, ya sea que esta provenga de la lluvia o del riego.

Debido a que el arroz se cultiva en diversos sistemas de manejo del agua y de la tierra, las prácticas de labranza para preparar la tierra varían con los sistemas. Las operaciones de labranza varían de acuerdo a la disponibilidad de agua, textura del suelo,

topografía, nivel de los recursos disponibles para el agricultor y preferencia de este último por un tipo particular de arroz.

Manifiesta que la oportunidad y la calidad de la preparación de las tierras pueden influir en el crecimiento de las plantas de arroz. La preparación mal y poco oportuna de las tierras puede provocar problema graves, como la pésima germinación, crecimiento de malas hierbas y exponer a las plantas a sustancias perjudiciales como el Dióxido de Carbono, el metano, el ácido butírico y otros varios, liberados por la materia orgánica en descomposición y que se encuentra en el suelo. El arroz se adapta a diversas condiciones sin embargo debemos tener presente los siguientes parámetros:

- ❖ PH 6.0 A 7.0
- ❖ Buen contenido de materia orgánica. Mayor 5%
- ❖ Buena capacidad de intercambio catiónico
- ❖ Buen contenido de arcilla
- ❖ Topografía plana
- ❖ Capa arable profunda mayor a 25 cm
- ❖ Buen drenaje superficial.



### **1.5.1 OBJETIVOS DE LAS PREPARACIONES DEL SUELO**

- Controlar eficientemente las malas hierbas, Durante la preparación del terreno, se destruyen las malas hierbas y se impide que puedan crecer conjuntamente desde el principio con las plántulas.
- Mezclar materias orgánicas con la tierra. Las malezas y los residuos de los cultivos anteriores se introducen en el suelo y se transforman en nutrientes para las plantas después de su descomposición.
- Convertir al suelo en un "batido de tierra" para facilitar el trasplante. Esto es importante en zonas donde el trasplante es el método habitual para plantar arroz.
- La formación de una capa dura (fondo de labor) que reduce las pérdidas de agua y de lixiviación, durante las etapas subsecuentes de inundación.

### **1.5.2 PLANIFICACIÓN DE LA PREPARACIÓN DEL SUELO**

Antes de decidir sobre la preparación del terreno, es necesario evaluar los siguientes factores:

- Capacidad de absorción y retención del agua
- Condiciones físicas y químicas del suelo



- Topografía y drenaje.

Una vez efectuada la evaluación es posible decidir si se pueden utilizar las labores de preparación de suelo en seco (arada—rastrada) y bajo riego (fangueo) o la combinación de ambos.

### **1.5.3 LABORES DE PREPARACIÓN DEL SUELO**

Para las labores de preparación del suelo, se pueden tomar como guía las recomendaciones mencionadas en los cuadros 1 y 2.

FACTORES DE ACONDICIONAMIENTO	LABORES A REALIZARSE			OBSERVACIÓN
	ARADAROMPLON		RASTRA	
SUELO FRANCO ARENOSO	-	+	+	NO PULVERIZADO INCORPORAR BIEN LA M.O
SUELO CON ALTA M.O (*)	+	-	+	
SUELO FRANCO	-	+	+	APLANARLO CON EL PALO EN LA RASTRA
SUELO ARCILLOSO	+	-	+	PULVERIZAR BIEN
SUELO ENMALEZADO	+	+	+	REALIZAR LABORES
ROTACION MAIZ SORGO	+	-	+	MINIMIZAR EL LABOR
SUELO EROSIONADO	-	+	+	CAMBIAR LOS CULTIVOS PERENNES A GANADERIAS

**LABORES DE PREPARACION DEL SUELO EN SECANO (Cuadro Nº 1)**

FACTORES DE ACONDICIONAMIENTO	LABORES A REALIZARSE				OBSERVACIÓN
	ARA	RAS	ROM	FAN	
SUELO CON ALTA M.O	-	+		+	DESPUES DE FANGUEAR DEJAR UNOS 15 DIAS QUE SE DESCOMPONGA LA M.O
SUELO FRANCO ARCILLOSO	+	-	+	+	
SUELO ARCILLOSO	+	-	-	+	DESPUES DEL SEGUNDO CICLO CON FANGUEO ARAR
SUELO CON PROBLEMAS DE SALES	+	-	-	+	ARAR, DAR RIEGOS CORRIDOS Y FANGUEAR
SUELO CON MAL DRENAJE	+	-	-	+	DEJAR SECAR EL SUELO PARA PREPARARLO Y ARARLO CADA CICLO
SUELO DEMASIADO FANGUEADO	+	+	-	-	PREPARAR CON TERRENO SECO
SUELOS NIVELADOS	+	+	-	-	
SUELOS MAL NIVELADOS	-	-	+	+	ES NECESARIO USAR PALA ACOPLADA AL TRACTOR PARA NIVELACION

**LABORES DE PREPACI3N DEL SUELO PARA EL RIEGO (Cuadro N3 2)**

## **1.6 SISTEMAS DE SIEMBRA**

**AGRIPAC.** En su manual agrícola describe los dos tipos de siembra, por semilla y por trasplante.

La siembra directa se la puede hacer con sembradora, regando la semilla a chorro continuo (16 a 18 cm. entre hileras) y al voleo en tierra seca o sobre agua, con o, sin semilla germinada.

Cuando se va a sembrar con semilla germinada se debe remojar la semilla por 24 horas, luego pasará a la sombra para el respectivo escurrimiento, el mismo que durará de 24 a 48 horas. Luego de este proceso se volea la semilla sobre el terreno en lodo. La siembra por trasplante se la hace con plántulas provenientes del semillero de 20 a 30 días de edad, colocando 2 a 3 plantas por sitio.

## **1.7 CANTIDAD DE SEMILLA**



Las recomendaciones para siembra directa es de utilizar 150 a 200 libras por hectárea y para trasplante de 90 a 110 Lb/ha.

### **1.8 CONTROL DE MALEZAS**

Afirma, que los cultivos y las malas hierbas compiten por los mismos recursos, esto es, nutrientes, agua, espacio y luz. La competencia comienza cuando los cultivos y las malas hierbas crecen muy cerca unas de otras y el suministro de algún factor necesario para el crecimiento cae por debajo de los requerimientos de ambos.

El efecto general de esta competencia es la reducción de la biomasa del arroz y del rendimiento del grano del mismo.

Los suelos inundados o húmedos propician la abundancia de semillas viables de malas hierbas en los campos arroceros. Calcularon que hay más de 800 millones de semilla viable por hectárea dentro de una profundidad de suelo de casi 15 cm, estas semillas de malas hierbas germinan y compiten bastante con los cultivos de arroz.



También se mencionaron que las pérdidas en el rendimiento de arroz la causa principal es por las malas hierbas en los campos de arroz inundado varían con la época de infestación por estas plagas, la fertilidad del suelo, el tipo varietal de arroz y el método de siembra.

El control de malas hierbas es más crítico y más difícil en el arroz cultivado a partir de semillas pre germinadas sembradas al voleo directamente en el terreno, que el caso de arroz trasplantado.

### **1.8.1 CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS HERBICIDAS**

**RONSTAR (Oxadiazón).** El herbicida Ronstar nos brinda la oportunidad de eliminar por completo el complejo de malezas en los cultivos que se recomiendan: como es arroz, soya, girasol, hortalizas, ornamentales y flores.

Ronstar a través de su ingrediente activo, el oxadiazón, logra su eficaz actividad pre-emergente sobre gramíneos y malezas de hoja ancha, gracias a sus dos caras características esenciales,

excelente persistencia (40 días) y capacidad de fijarse fuertemente a los coloides (resistencia al lavado por lluvias y riegos). Ronstar es un herbicida de gran versatilidad, lo cual ha dado como resultado su gran consumo, básicamente se debe al modo de acción que tiene este en pre-emergencia.

Una vez aplicado en el suelo penetra en el mismo formando una capa de más o menos 2 cm. donde se fija fuertemente a los coloides del suelo y por su baja solubilidad en agua (0.7 pp m) y la gran absorción no habrá percolación por lluvias o por riegos.

Este herbicida se difunde rápidamente en los meristemas apicales cuando las malezas son jóvenes y crecen activamente, asegurando así su total destrucción, los talluelos o los pequeños brotes de las malezas intoxicadas, van deteniendo su crecimiento, sus tejidos se necrosan rápidamente, produciendo la muerte de las malezas.

Las dosis de Ronstar van de 1,5 a 2 litros por hectárea, siendo la dosis alta para suelos pesados y las bajas para suelos livianos y pueden aplicarse entre 0 y 8 días después de la siembra de arroz y hasta con un 60% de arroz germinado.

**PROPANAC (Propanil).** Es un herbicida de contacto, selectivo y post-emergente, para uso exclusivo en arroz de secano, de riego o de trasplante. Actúa sobre malezas de hoja angosta anuales, algunas especies de hojas anchas y ciperáceas, propanac se recomienda aplicar cuando las malezas se encuentran en sus primeros estados de desarrollo (2 -4hojas) lo cual normalmente se consigue entre los 10 y 18 días después de la siembra o trasplante.

Las dosis de Propanac van de 6 a 8 litros por hectárea, no debiendo aplicar 60 días antes de la cosecha más de 16 litros por hectárea y por ciclo.



**AGROXONE (MC PA)**, Es un herbicida sistémico, de tipo hormonal que se absorbe rápidamente por las hojas y raíces. El producto actúa sobre malezas de hoja ancha y ciperáceas como coquito, cabezónillo, etc. Se utiliza en post-emergencia esto es cuando las malezas han germinado.

Agroxone actúa provocando distorsión de las hojas y tallos, cambio de color del follaje, detiene el crecimiento y finalmente ocurre la muerte de las malezas. Puede ser aplicado en dosis desde 0.3 a 1.0 por hectárea, dos o tres semanas después del trasplante o siembra.

## **1.9 RIEGO**

El agua es indispensable para la vida de las plantas. El contenido de agua de una planta varía entre las especies y dentro de las diversas estructuras vegetales, así como también durante el día a través de todo el periodo de crecimiento de la planta. El agua utilizada por la planta la obtiene ésta principalmente del suelo mediante absorción a través de sus raíces. El resto lo libera a la atmósfera por transpiración a través de las hojas, el suministro

adecuado de agua es uno de los factores más importantes en la producción de arroz.

El manejo adecuado del agua y de los sistemas de riego, especialmente los que dependen de agua almacenada, permite tener un suministro de agua durante la estación seca, cuando los rendimientos son generalmente altos debido a la alta radiación solar y una mejor respuesta a los fertilizantes nitrogenados.

### **1.10 FERTILIZACIÓN**

Como todas las especies vegetales cultivables, el arroz se nutre de minerales, la mayoría de los cuales los toman del suelo, el agua es el vehículo que transporta estos minerales desde el suelo hasta la planta y la energía necesaria se obtiene con la respiración de la planta. Cada uno tiene los nutrientes minerales que juega roles específicos en el metabolismo vegetal:

- Conformando sus tejidos.
- Construyendo el grupo prostético de los diferentes sistemas enzimáticos (catalizadores orgánicos).



- Activando o inhibiendo las acciones enzimáticas. Influyendo, al formar soluciones salinas, en la presión osmótica de las células.
- Creando efectos antagónicos, en la permeabilización o impermeabilización de la membrana citoplasmática.
- Ejerciendo efectos tóxicos sobre el protoplasma, cuando están presentes, dentro de los tejidos en concentraciones que sobrepasan los requerimientos fisiológicos.

Como cada uno de los nutrientes minerales hace en la planta funciones específicas, ninguno de ellos puede ser reemplazado por otro, de tal manera que no importa que las plantas puedan disponer de suficiente cantidad de todos ellos, si solo uno está en cantidad o proporción deficiente ese es el que determina el crecimiento el rendimiento del cultivo (Ley del mínimo). Se desprende entonces que para rendimientos óptimos, se requiere evaluar el nivel de cada uno de los nutrientes minerales que el suelo puede suministrar para al mismo tiempo, descubrir los que se encuentran en concentraciones deficientes y suplirlos, por medio de la fertilización química.

Hay varios métodos para dicha evaluación pero, en la actualidad el más empleado es el análisis químico de los tejidos de las plantas cultivadas y, especialmente el de los suelos. Observando los efectos de fertilizantes conteniendo los diferentes nutrientes minerales también se puede evaluar la disponibilidad de ellos en los suelos. Si las respuestas a estos tratamientos son positivas, no cabe duda que el suelo tratado es deficiente en el o los nutrientes aplicados. Los experimentos de fertilización en el campo además sirven para determinar las dosis y fuentes más apropiadas de fertilizantes lo mismo que las formas y épocas de aplicación.

Según INIAP, las muestras de suelos tomadas en las diferentes áreas cultivadas con la gramínea, han indicado que mientras en todas la proporción de suelos deficientes en nitrógeno es alta (sobrepasa el 80%de las muestras), hay una marcada variación en la proporción de los deficientes en fósforo y potasio: La más alta proporción de suelos deficiente en ambos elementos (48 y 53% respectivamente) se encuentra en las áreas arroceras del Triunfo, Manuel de J. Calle y la Troncal y, la más baja (11 y 7%) en las de Daule y Pedro J. Montero. Puede decirse que todas las

otras áreas de arroz bajo riego y de secano favorecido, tienen alrededor de 25% de suelos pobres en fósforo y 30% de suelos pobres en potasio. En cuanto a arroz de temporal, la proporción de los suelos, cultivados en la zona de Quevedo que son pobres en fósforo y potasio, también es baja (15 y 10% respectivamente).

En lo que se refiere a calcio y magnesio en casi todas las áreas arroceras, la proporción de muestras con alta disponibilidad de estos elementos está por encima del 95%. Sólo en el área de Quevedo, se encontró una proporción considerable (43%) de muestras que llegaron a concentraciones medias de Mg.

De las cifras que acaban de exponerse puede llegarse a que el elemento más deficiente en nuestros suelos arroceras es el nitrógeno y que proporción de suelos deficientes en los otros nutrientes especialmente calcio y magnesio es muy inferior a la de los deficientes en nitrógeno.



En suelos bajo lámina de agua hay mecanismos físicos—químicos que favorecen una mayor disponibilidad de algunos nutrientes minerales. Además de los mecanismos indicados la disponibilidad de la mayor parte de los nutrientes minerales se ve favorecida por la esterilización del PH alrededor de la neutralidad en que la solubilidad de ellos es más alta, que ocurren los suelos bajo lámina de agua.

### **1.11 ENFERMEDADES Y SU CONTROL**

Las distintas enfermedades del arroz se clasifican en cuatro grupos: hongos, bacterias, virus y nematodos, de acuerdo con el agente que las causa. La distribución de las enfermedades del arroz está determinada principalmente por la temperatura del arroz y otros factores climáticos. También es afectada notablemente por la respuesta varietal y los métodos de cultivo.

Los síntomas de las enfermedades se manifiestan en las hojas, tallos, vainas, foliares, inflorescencias y granos. Las enfermedades fungosas y una enfermedad bacteriana aparecen



por lo general como manchas localizadas en las hojas, vainas foliares y tallos. Una enfermedad bacteriana importante es sistémica y causa marchitamiento de las plantas jóvenes o lesiones en el borde de las hojas. Las enfermedades virales sistémicas se caracterizan por lo general por un crecimiento anormal (Atrofia de la planta, formación de pequeños vástagos menor o excesiva, nervaduras hinchadas, amarillo o anaranjado).

Las enfermedades del arroz sin importar su causa, se controla por lo general mediante medidas apropiadas adoptadas antes de que la enfermedad se desarrolle, no después que ha aparecido, como mostramos en el siguiente cuadro las lesiones de la enfermedad.

AGENTE CAUSAL	LESIONES	LOCALIZACIÓN DEL DAÑO	MOMENTO DE INFECCIÓN
Pudrición del tallo <b>(Sclerotium Oryzae)</b>	Mancha necrótica ovaladas de color café o negra que se desarrollan en la vaina	El hongo penetra a través de la vaina de la hoja raíz y base del tallo.	Al final de macollamiento
Quemazón <b>(Pyricularia Oryzae)</b>	Son manchas grandes alargadas con bordes redondeados en el extremo de color gris verdoso en los primeros estados y luego se torna a gris claro en el centro	En la vaina y lamina foliar	Desde el maximi macollamiento hasta la cosecha
Tizón <b>(Helminthosporium Oryzae)</b>	Mancha irregular en el grano	En el grano	Inicio de la floración hasta la cosecha
Hoja blanca, virus transmitido por el insecto <b>(Tagosodes Oryzicola)</b>	Hojas con moteado o franjas largas de color amarillo blanquecinas	Lamina foliar	Desde los 5 a 10 días de edad

**PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE ARROZ**

**(Cuadro Nº4)**

### **1.11.2 CONTROL QUÍMICO**

El uso compuesto de químicos para controlar enfermedades fungosas en arroz o en cualquier otro tipo del mismo no debe ser costoso. En el caso de la quema del arroz, el control químico es posible, pero para unas áreas no es costeable. Cuando esta enfermedad es muy seria, es bastante útil el control químico.

### **1.12 COSECHA**

En los Trópicos es esencial levantar la cosecha a tiempo, ya que de lo contrario pueden ocurrir pérdidas de grano debido al consumo por ratas, aves e insectos o por causa del desgrane y acame. Se tienen pruebas de que las cosechas tan tempranas tardías perjudican el rendimiento de granos. La cosecha oportuna asegura la buena calidad del grano, un alto valor de venta en el mercado y mejor aceptación por el consumidor. Se ha encontrado también que en el peso del Bushel (Densidad de Volumen) y el porcentaje de germinación son menores durante la cosecha temprana.

## **CAPÍTULO II**

### **DESARROLLO DE LA PASANTÍA**

#### **2.1 LOCALIZACIÓN**

La pasantía la realice en el verano de 2006 durante los meses Abril Septiembre, en los terrenos de Propiedad del Ing. Toral situada en el kilómetro 53 de la vía Daule Santa Lucia provincia del Guayas.

#### **2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y SUELOS**

La Hda. Jesús María se encuentra situado entre las coordenadas  $79^{\circ} 58'$  de longitud occidental y  $02^{\circ} 15'$  de la latitud Sur, precipitación media anual de 600 a 1000mm, temperatura media de 25 grados C. El suelo de la localidad es de textura arcillo considerado ideal para la producción de arroz. Su clasificación vegetal corresponde a la formación "Bosque Tropical Seco".

#### **2.3 DATOS SOBRE LA PASANTÍA**



El área total destinada para la siembra de arroz fue de 5 hectáreas, divididas en dos parcelas o piscinas, se utilizó la variedad de arroz INIAP 11

## **2.4 OBJETIVO DE LA PASANTÍA**

El objetivo de la pasantía pedidos por el dueño de la Hda. fueron:

- ❖ Bajar costo
- ❖ Utilizar métodos culturales
- ❖ Evaluación de insectos

## **2.5 RECONOCIMIENTO DE LA HACIENDA Y ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL**

**Semana 1.** El recorrido de la Hda. tuvo la finalidad de realizar un diagnóstico situacional para poder planificar los procesos productivos.

Realice un recorrido en toda la hacienda que tiene 150 ha productivas dedicadas al cultivo de arroz y esta ubicada en el

Km. 53 vía Santa Lucía Guayaquil, la práctica la realice durante 25 semanas desde la preparación del terreno hasta su cosecha.

**Semana 2-3.** Administración del personal, los días sábado realice pago de jornales.

Según el cronograma de planificación realice, todo los día lunes se les indicaba la labor que iban a realizar y hacer hincapié el objetivo de la labor que iban a realizar, también realice el pago del personal.

## **2.6 PREPARACIÓN DE SUELO**

**Semana 4.** Según el cronograma de planificación se realizó preparación del terreno, se acondiciono las maquinarias que íbamos a utilizar como rasadora, tractor, romplow y desbroce de malezas.

Con el tractor se desbrozo el rastrojo para posterior poder

quemar todas las malas semillas y también ganar así tiempo, luego efectúe la medición de la parcela para constatar la cantidad de superficie que se sembraría y son 5 ha, después con el personal se hizo la limpieza de los muros, en esta labor se utilizo machete. Dejando la maleza en forma de lagarto sobre el muro, para luego quemar.

**Semana 5-6.** Quema de malezas en la piscina, acondicionamiento de maquinarias desbanque de canal.

Después que el rastrojo estuvo todo seco y se realizo el pase de romplow con a profundidad de los discos de 20 - 25 cm, después se dejo meteorizar 10 días el terreno; durante estos días con el personal procedimos al desbanque del canal de riego, para evitar estancamiento de agua.

**Semana 7.** Aplicación de fertilizante fosforada quema de malezas de los muros.

La aplicación del fertilizante DAP se la hizo a razón de 1s/ha, y se quemó las malezas que estaban en los muros.

## **2.7 PREPARACIÓN DE SEMILLA PARA LA SIEMBRA**

**Semana 8.** Inundación del terreno, calibración y revisión del equipo, preparación de la semilla, germinación, siembra, aplicación pre emergente.

Inundamos el lote con una lámina de agua aproximadamente de 10cm y se procedió al Gaviado-Fangueo en la piscina para esto se utilizó 2 motocultores hicieron 8hr/ha, cada uno.

Al día siguiente puse en remojo la semilla durante 48 hrs 11, la variedad usada fue el de INIP 11. Al día siguiente procedimos a la nivelación de las piscinas los motocultivadores y tablas.

Posteriormente, retiramos la semilla de agua por la mañana ya tenía 48 hrs y se dejó escurrir, por la tarde con 2 personas procedimos a la siembra, se la hizo al voleo, que consistió en



expandir la semilla uniformemente la cantidad de 220Lb /ha.

Calibre las bombas de mochila que se iban a utilizar para la aplicación de herbicida butaclor selectivo para el arroz aplicamos 1.5lt/ha. Muy por la mañana del día siguiente drenamos el agua para evitar la pudrición de la semilla.

**Semana 9.** Evaluación del cultivo.

Como de costumbre recorrí las piscinas y las plántulas estaban emergiendo con un promedio del 99% al cierre de esta semana ya se veía la masa biótica del arroz.

## **2.8 EVALUACIÓN DE MALEZAS Y SU CONTROL**

**Semana 10.** Inundación del arrozal, evaluación y control de malezas, calibración de equipos.

Evalué las plántulas y ya comenzaban a macollar, pero y en el recorrido el recorrido note la presencia de ciertas malezas que comienzan a emerger como coquito y otras de hoja ancha las

plántulas tiene 7 cm y las malezas de 3 a 5 hojas.

Destape un dique e inunde el cultivo, con el objetivo de que emerjan malezas y luego realizar su control, a los dos días después muy por la mañana drenamos el agua y procedimos a fumigar con bomba de mochila previamente calibrados se utilizó Propanac y Agroxone mezclados.

- Propanac, es un pos emergente selectivo de contacto, se utilizó 3lt/ha.
- Agroxone, es un pos emergente sistémico, se utilizó 1.5lt/ha.

## **2.9 EVALUACIÓN DEL CULTIVO FERTILIZACIÓN**

**Semana 11.** Evaluación de macollos, revisión de láminas de agua, evaluación de insectos plaga.

Inundamos el cultivo, las malezas comienzan a presentar un color amarillento mientras que otras ya están muertas. Las plantas están vigorosas y están en el máximo macollamiento se realizó la 1ra evaluación, por m<sup>2</sup> tallos y evaluamos tallos

cortados, mimadores, huevos, enrolladores sogata, loritos, verdes, cuadro 5.

**Semana 12.** Revisión de láminas de agua, aplicación de fertilizantes, evaluación de malezas.

Revise el cultivo mantiene una lámina de agua de 10cm, realice una evaluación por  $m^2$ , se que no hay presencia de malezas, han muerto, realice la 1era fertilización con Urea 46% N 2s/ha exactamente a los 23 días de la siembra.

**Semana 13-14.** Evaluación de insectos plagas, revisión de lámina de agua del cultivo, calibración del equipo, aplicación de insecticidas.

Revise la lamina de agua en el arrozal estaba a 2cm, procedimos a la inundación del cultivo, la planta han tomado un color verde oscuro vigorosas, también realice otro muestreo o evaluación por



metro cuadrado arrojan los datos siguientes cuadro 6. Se aplicó zinquel este es un quelatado a base de zinc 2Lt/Ha, utilice bomba de mochila previamente calibradas. Los datos que arrojaron la evaluación hubo una proliferación de enrolladores y procedimos a realizar una aplicación de Malathion se utilizó 1kg/Ha mezclado con el zinquel.

**Semana 15.** Revisión de lámina de agua, 2da fertilización, revise la lamina de agua tenía 10 cm, se aplicó la 2da fertilizada Urea 46% N se aplicó 2.4/ha, hoy el cultivo tiene 40 días.

**Semana 16-17.** Realice la evaluación de insectos plagas, limpieza de muros, inundación del cultivo. Como es habitual recorrí el cultivo se hizo una evaluación de insecto plagas ya ha dado un buen resultado ha bajado el umbral (cuadro 7), después procedí a la limpieza de muros esta labor se la realizamos a machete; la lamina de agua era de 2cm y procedemos a inundar el arrozal con una lamina 10cm.



están en la fase del primordio floral, la lamina de agua se mantiene a 10cm, y procedimos a realizar la 3era, fertilización Urea 46%, utilizamos 2s/ha se la hizo a los 62 días.

## **2.10 EVALUACIÓN DEL CHINCHE DE LA ESPIGA Y SU CONTROL**

**Semana 19-20.** Evaluación de la floración. Evaluación del gato moso (*Ovalus ornatus*), trampa de luces con llantas quemadas.

Revise las plantas por m ya comienza la floración aproximadamente el 90%, se hizo una evaluación y hubo presencia de gato moso, (cuadro 8) para esto decidimos a realizar un método cultural, quemando por la tarde llantas una por cada esquina de la piscina.

**Semana 21 – 22.** Revisión de lamina de agua, realizar trampas de luces, evaluación de grano.

Revise la lamina de agua y se mantenía inundado el arrozal el 90% de granos están en estado pastoso, durante esta semana

por las tardes realizamos trampas de luces con llantas en las esquinas de la piscina

**Semana 23-24.** Revisión de la lámina de agua, se drenó el agua de la piscina para después poder cosechar.

**Semana 25.** Evaluación del cultivo para la cosecha, ya el agua había drenado las plantas tenían un color amarillo pajizo con un 25% humedad

**ANEXOS**

TALLOS CORTADOS	HUEVOS MINADORES	MINADORES	ENROLLADORES	SOGATA	LORITOS VERDES
9	25	25	8	400	500

**EVALUACIÓN AL INICIO DEL MACOLLAMIENTO (Cuadro Nº 5)**

CORAZON MUERTO	HUEVOS MINADORES	MINADORES	ENROLLADORES	SOGATA	LORITOS VERDE
20	30	30	10	300	450

**EVALUACIÓN AL MÁXIMO MACOLLAMIENTO (Cuadro Nº 6)**



CORAZON MUERTO	HUEVOS MINADORES	MINADORES	ENRROLLADOS	SOGATA	LORITOS VERDE
9	30	30		300	500

**EVALUACIÓN EN EL PRIMORDIO FLORAL (Cuadro Nº 7)**

NUMERO POR m <sup>2</sup>	
PANICULAS	CHINCHES
	5

**EVALUACIÓN DE CHINCHES EN LA ESPIGA (Cuadro Nº 8)**

RUBROS	CANT.	UNIDAD	CANT UNIT	SUBTOTAL
<b>PREP. DEL TERRENO</b>				
Gaviado	50	hrs	3	150.00
<b>INSUMOS</b>				
Semilla INIAP 11	11	qq	35	385.00
<b>FERTILIZANTES</b>				
Urea	28	qq	20	560.00
DAP	5	qq	40	200.00
<b>INSECTICIDAS</b>				
Zinquel	10	lit.	2.50	12.50
Malathion	5	Kg	3	15.00
<b>HERBICIDAS</b>				
Agroxone	2	lt	4	8.00
Propanil	9	lt	4.50	40.50
Ronstar	10	lt	28	280.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
Puesta en remojo semilla	2	Jornal	5	10.00
Siembra al voleo	11	qq	1	11.00
Drenaje	8	jornal	5	40.00
Deshirba	5	jornal	5	25.00
Denaje para germinación	1	jornal	5	5.00
Riego	30	hrs	3	90.00
Bombero regador	4	jornal	5	20.00
Limpieza de canal de riego	18	jornal	5	90.00
Limpieza de muros	16	jornales	5	80.00
Fertilización	33	qq	1	33.00
Aplicación de herbicidas	10	Tq	8	80.00
Aplicación de insecticidas	7	Tq	8	56.00
Deshierba manual	7	jornal	5	35.00
Cosecha mecanizada	260	sacas	1.25	325.00
<b>TOTAL</b>				<b>2551.00</b>

COSTO DE PRODUCCIÓN (Cuadro Nº 9)

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo con las experiencias de campo obtenidas en el presente trabajo y bajo las condiciones en que se realizó: podemos sacar las siguientes conclusiones:

- La variedad INIAP-11 recomendada especialmente para las zonas de Quevedo y Vinces bajo condiciones de secano, se la puede producir con buenos resultados en la zona de Daule en condiciones de riego.
- Se utilización de semilla registrada originó un desarrollo igual del material genético sembrado.
- Las plantas presentaron tolerancia a Pyricuaria
- Las evaluaciones periódicas para comprobar el ataque de insectos plagas, así como para el control de malezas, ayuda a no utilizar desmesuradamente los productos químicos.
- Las labores realizadas en el campo permitieron visualizar de una manera clara y precisa la forma de proyectar un cultivo no en pequeñas parcelas sino en un lote comercial, fortaleciendo el nivel de aprendizaje.



## **RECOMENDACIÓN**

En base a los trabajos realizados podemos dejar las siguientes recomendaciones:

- Se debe efectuar las pasantías con mayor periodo en meses para llegar hasta el proceso de comercialización.
- Las piscinas deben quedar bien cuadradas para aprovechar todo el terreno disponible
- La limpieza de los muros es un factor de importancia considerar, la misma que se la realiza con aplicaciones periódicas de glifosato.



## **BIBLIOGRAFÍA**

**AGRIPAC.** Manual Agrícola. Ecuador.

**FENARROZ. 2000.** Revista Macollos No. 3

**INIAP 2011. INIAP-11.** Variedad de arroz. Plegable.

**LIVINGSTON. J. 2005.** Preparación del Suelo para la siembra de arroz.

**[www.iniap.ec](http://www.iniap.ec)** .Taxonomía y Morfología de la planta de arroz.