

**PROYECTO:**

**Incrementos de tres líneas de frijol de granos biofortificados y dos líneas tolerantes a la humedad limitada con resistencia al mosaico dorado amarillo, para su exposición a productores y técnicos, en dos eventos estratégicos.**

**INVESTIGADORES:** Ing. Manuel de Jesús Cortez Azenon. Investigador ENA

Ing. Wilber Nolasco Campo. Técnico de Granos Básicos ENA

Ing. Aldemaro Clara. Investigador programa de granos básicos CENTA

Ing. Milton Rodezno. Asesor técnico EL SURCO SA de CV

**FECHA DE INICIO:** AGOSTO 2013

**FECHA DE CULMINACION:** DICIEMBRE DEL 2013.

San Andrés 06 de septiembre del 2013.

Objetivo general.

Apoyar al programa de Granos básicos de CENTA al incremento de semilla así como el fomento o divulgación de cinco líneas de frijol con avances en la resistencia de mosaico dorado.

Contribuir al incremento y divulgación de semilla de cinco líneas de frijol con avances en resistencia al mosaico dorado amarillo, humedad limitada y mejor contenido nutricional del grano; con líneas desarrolladas por el sub programa de frijol de CENTA.

Objetivos específicos:

- 1) Fortalecer las Alianzas de las Instituciones ENA, CENTA y EL SURCO SA de CV para el desarrollo de proyectos de investigación para apoyar el sector agrícola nacional
- 2) Que técnicos, alumnos de ENA y productores, fortalezcan sus conocimientos, en nuevas tecnologías de manejo, agronómico en el cultivo del frijol.
- 3) Conocer el potencial de rendimiento que tienen las 5 líneas promisorias de frijol, así como sus características agronómicas deseables para el agricultor.
- 4) Contar al menos con una línea de frijol biofortificado, para ser utilizada como parte de la dieta alimenticia de los estudiantes de la ENA.
- 5) Realizar dos días de campo para que Técnicos y productores de frijol del país visiten las parcelas demostrativas en ENA y vean las características agronómicas de los materiales en desarrollo.
- 6) De los mejores materiales en incremento seleccionar los que más se adapten a las condiciones edafoclimáticas de la ENA para la producción de grano de consumo.
- 7) Adoptar algunos materiales para incorporarlos a la dieta alimentaria de los alumnos ENA consumiendo frijoles Biofortificados que contienen alto contenido de Zinc y Hierro.

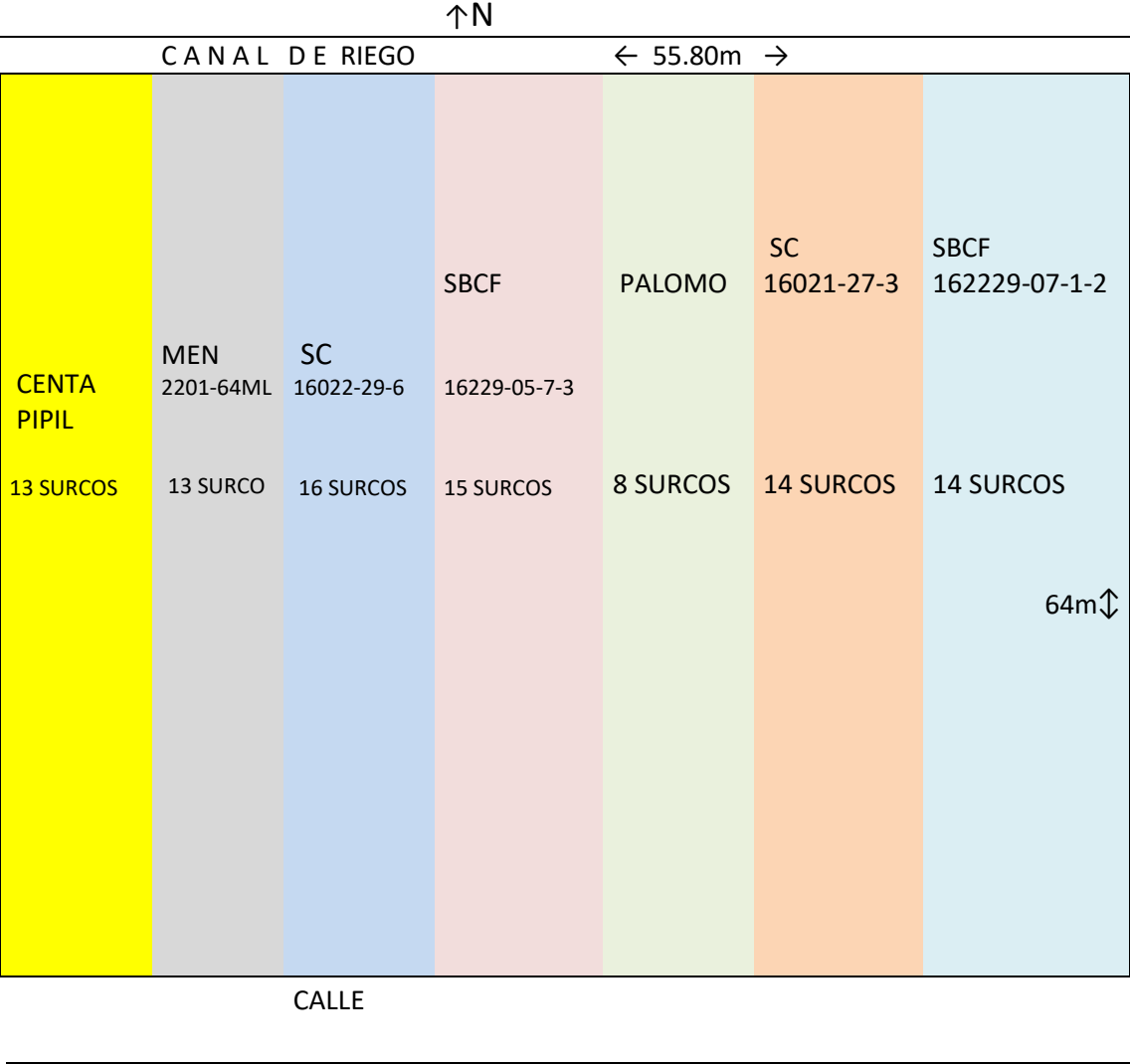
## METODOLOGIA.

- 1) FASE I.  
ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DE CAMPO
- 2) FASE II  
REALIZACION DE DOS DIAS DE CAMPO

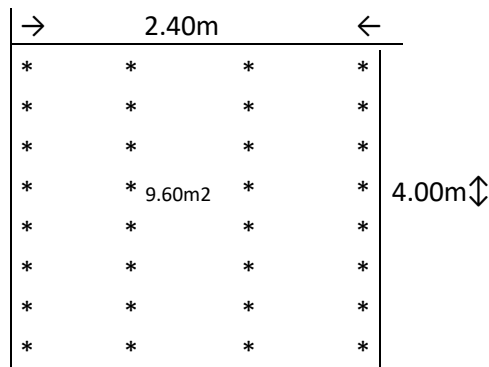
## METODOLOGIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DE CAMPO.

1. Selección y descripción del lugar:  
Para desarrollar este proyecto se selecciono un terreno de 3571.00 metros cuadrados, ubicado al oriente de las oficinas de Agronomía, departamento de fitotecnia, Escuela Nacional de Agricultura “Roberto Quiñonez” la cual está ubicada en el kilometro 33 y medio carretera a Santa Ana a una altura de 460 msnm.
2. Preparación de suelo: El suelo se prepara realizando dos pasas de rastra y un surcado a 0.60 metros entre surcos.
3. Selección de líneas a sembrar: Se seleccionaron 5 líneas biofortificadas con tolerancia y resistencia a Mosaico dorado y dos variedades locales.  
Línea #1. MEN 2201-64ML color Negro  
Linea#2 SC 16022-29-6 . Color Rojo  
Linea#3 SBCF 16229-05-7-3. Color Rojo  
Linea#4 SC 16021-27-3 Color Rojo  
Linea#5 SBCF 162229-07-1-2 Color Rojo  
# 6 Var. CENTA PIPIL Color Rojo  
#7 Var. PALOMO Color Blanco.
4. Diseño de las parcelas: El terreno tenia las dimensiones siguientes: Ancho 55.80m y largo 54.00 metros haciendo un área total de 3,013.20 metros cuadrados. En total se sembraron 93 surcos a 0.60m entre sí con un largo de 54 metros.  
Los siete materiales se distribuyeron en el campo quedando en el orden que se describe a continuación en el siguiente mapa de campo:

MAPA DE CAMPO CON LA DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS



Dentro de cada Tratamiento se ubicaron seis puntos de observación (Área Útil) conformadas de 4 surcos con una longitud de 4 metros. Dentro de cada área útil se obtuvo un promedio entre 180 a 200 plantas.



#### 5. Tratamiento químico de semilla.

Para evitar los ataques plagas de suelo la semilla fue cubierta con un insecticida con efecto sistémico acropetal para lo cual se usó un producto a base de IMIDACLOPRID y THIODICARB.

#### 6. Siembra

La siembra se inició el 28 al 30 de agosto del 2013. Se realizó depositando tres semillas por posturas las cuales se distanciaron a 0.25 metros entre sí y una distancia entre surcos de 0.60 metros.

#### 7. Fertilización.

Requerimiento:

N = 102KG/ha

P= 9Kg/Ha

K= 93kg/ha

Ca= 54kg/ha

Mg= 18kg/ha

S = 25kg/ha

La fertilización se realizará de la siguiente manera:

A los 8 días después de la siembra una aplicación de fórmula T-15, en dosis de 497.81kg/ha (348.47kg/mz) equivalente a 52.27kg de N/mz, 52.27 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/mz, 52.27KG de K<sub>2</sub>O/mz.

A los 25 días después de la siembra se aplicará al suelo vía directa el resto de potasio (40kg de K/ha) para lo cual se usará nitrato de potasio en dosis de 87kg/ha; en el cual

se estará adicionando 11 kg de Nitrógeno para que se sume un total de 63.27kg de N/ha en todo el ciclo del cultivo. Nota esta segunda aplicación será opcional.

#### PLAN DE FERTILIZACION FOLIAR.

| FECHA         | PRODUCTO                         | Dosis y modo de aplicación   |
|---------------|----------------------------------|--|
| 8 a 12 ddds   | *GROFOL 20-10-30<br>*BIOZIMET TF | *0.5 a 1.0kg/ha (0.70 a 1.0 kg/mz) diluir en 200 litros de agua y asperjar en follaje.<br>*315 a 350 ml/Mz (25ml a 40ml/ Bomba de 4 Gal) |
| A los 21 ddds | *GROFOL 20-10-30<br>*BIOZIMET TF | *0.5 a 1.0kg/ha (0.70 a 1.0 kg/mz) diluir en 200 litros de agua y asperjar en follaje.<br>*315 a 350 ml/Mz (25ml a 40ml/ Bomba de 4 Gal) |
| A los 28 ddds | *GROFOL 20-10-30<br>*BIOZIMET TF | *0.5 a 1.0kg/ha (0.70 a 1.0 kg/mz) diluir en 200 litros de agua y asperjar en follaje.<br>*315 a 350 ml/Mz (25ml a 40ml/ Bomba de 4 Gal) |
| A los 35 ddds | *K- fol 0-20-55<br>*BIOZIMET TF  | *2.0 kg/ha.<br>*315 A 350ML/MZ   |
| A los 42 ddds | *K- fol 0-20-55<br>*BIOZIMET TF  | *2.0 kg/ha.<br>*315 A 350ML/MZ   |
| A los 50 ddds | *K- fol 0-20-55<br>*BIOZIMET TF  | *2.0 kg/ha.<br>*315 A 350ML/MZ   |
|               |                                  |  |

#### 8. Manejo de malezas.

Des pues de la siembra se aplico un herbicida pre emergente Prowl para manejar gramíneas y a los 22 días se aplico un herbicida selectivo para manejar hojas ancha.

#### 9. Manejo de plagas y enfermedades.

Se aplicara semanalmente un fungida más un insecticida como preventivo

#### PLAN PREVENTIVO PLAGAS Y ENFERMEDADES

| FECHA         | PRODUCTO                         | Dosis y modo de aplicación                         |
|---------------|----------------------------------|--|
| 8 a 12 ddds   | *AMISTAR<br>*MONARCA             | 12 A 15 GR/BOMBA DE 4 GAL<br>25 ml/ BOMBA DE 4 GAL |
| A los 21 ddds | AMISTAR<br>OBERON                | 12 A 15 Gr/BOMBA DE 4 GAL<br>25 ml /BOMBA DE 4 GAL |
| A los 28 ddds | NATIVO/TEBUTRIANOL<br>OBERON     | 40ml/BOMBA, 50ml/BOMBA<br>25ml/BOMBA               |
| A los 35 ddds | NATIVO/O TEBUTRIANOL<br>BAYTROID | 40ml/BOMNA, 50ml/BOMBA<br>15ml/BOMBA               |
| A los 42 ddds | AMISTAR<br>BAYTRIOD              | 12 A 15GR/BOMBA<br>15ml/BOMBA                      |
| A los 50 ddds | AMISTAR<br>MONARCA               | 12 A 15 GR/BOMBA<br>25ml/BOMA                      |
| A los 60 ddds | AMISTAR<br>MONARCA               | 12 A15 GR/BOMBA<br>25ml/BOMBA                      |

## 10. Observaciones de campo y toma de datos.

Variable A = %Incidencia de virus

Variable B = rendimiento Kg/Ha

Para poder analizar las variables se empleara un DCA para ello se tomara en cada línea o tratamiento 6 puntos (Área útil) al azar con 4 surcos de 4 metros de longitud, haciendo un área de 9.60 metros cuadrados en cada área útil.

Dentro de esas aéreas o puntos se tomara los datos de: número de plantas, plantas con virus o incidencia; para ello se necesitara a los expertos del programa de granos básicos de CENTA para que den los lineamientos a seguir para la toma de datos de esta variable.

Cuando el grano tenga la fase de cosecha o R9, se cosechara las aéreas identificadas y se depositaran en bolsas de papel para luego secarlas hasta llegar a 13% de humedad y luego pesar el grano para determinar el peso o rendimiento obtenido.

### 3) FASE II

#### DESARROLLO DE DOS DIAS DE CAMPO.

El primer evento se realizará cuando las líneas identificadas con su código genético, se encuentren en la etapa de madurez fisiológica, es decir con vainas en inicio de cambio de color. Acá se podrá apreciar el llenado y forma de vainas, y el número de vainas por planta como la arquitectura de la planta.

Para este evento será necesario que los técnicos de ENA, CENTA y EL SURCO den a conocer a los participantes las técnicas de manejo empleadas en el cultivo así como el trabajo o rol que cada institución realiza en el sector.

El segundo evento se realizara dos semanas después de que se haya realizado la cosecha de grano ya que se haría una degustación de las 5 líneas de frijol, familiarizando al participante cual es el código genético de cada una de ellas. Hacer una votación con los participantes, de cuál de todos los materiales de frijol les ha gustado en forma general y porque lo sembraría si fuera el caso, que existiese alguno, y si no porque.

#### CUADRO DE PLANIFICACION DE ACTIVIDADES A REALIZAR

| # DIA | # DE SEMANA | FECHA    | ACTIVIDAD A REALIZAR       | # DIA | # DE SEMANA | FECHA    | ACTIVIDAD A REALIZAR     |
|-------|-------------|----------|----------------------------|-------|-------------|----------|--------------------------|
| 1     | 1           | 28/08/13 | Siembra y aplic. herbicida | 21    | 3           | 17/09/13 |                          |
| 2     |             | 29/08/13 | Siembra y aplic. herbicida | 22    | 4           | 18/09/13 | Aplic. Foliar + MIPE     |
| 3     |             | 30/08/13 | Siembra y aplic. Herbicida | 23    |             | 19/09/13 | Aplic. Herbicida Flex    |
| 4     |             | 31/08/13 |                            | 24    |             | 20/09/13 |                          |
| 5     |             | 01/09/13 |                            | 25    |             | 21/09/13 | Toma de datos/ptas virus |
| 6     |             | 02/09/13 |                            | 26    |             | 22/09/13 |                          |
| 7     |             | 03/09/13 |                            | 27    |             | 23/09/13 |                          |

LIBRO DE CAMPO

|    |   |          |                           |    |   |          |                           |
|----|---|----------|---------------------------|----|---|----------|---------------------------|
| 8  | 2 | 04/09/13 |                           | 28 | 5 | 24/09/13 | Aplic. Foliar + MIPE      |
| 9  |   | 05/09/13 | 1ª fertilización. T-15    | 29 |   | 25/09/13 |                           |
| 10 |   | 06/09/13 | 1ª fertilización T-15     | 30 |   | 26/09/13 | TOMA DATOS FLORACION      |
| 11 |   | 07/09/13 | Aplicación Foliar Grofol. | 31 |   | 27/09/13 |                           |
| 12 |   | 08/09/13 |                           | 32 |   | 28/09/13 |                           |
| 13 |   | 09/09/13 | Control tortuguilla       | 33 |   | 29/09/13 |                           |
| 14 |   | 10/09/13 |                           | 34 |   | 30/09/13 | Aplic. Foliar + MIPE      |
| 15 | 3 | 11/09/13 |                           | 35 | 6 | 01/10/13 | Toma datos/ptas con virus |
| 16 |   | 12/09/13 | Aplicación Foliar + MIPE  | 36 |   | 02/10/13 |                           |
| 17 |   | 13/09/13 |                           | 37 |   | 03/10/13 | TOMA DATOS FLORACION      |
| 18 |   | 14/09/13 |                           | 38 |   | 04/10/13 |                           |
| 19 |   | 15/09/13 |                           | 39 |   | 05/10/13 |                           |
| 20 |   | 16/09/13 | Selección de áreas útiles | 40 |   | 06/10/13 |                           |

CUADRO DE PLANIFICACION DE ACTIVIDADES A REALIZAR

| # DIA | # DE SEMANA | FECHA    | ACTIVIDAD A REALIZAR  | # DIA    | # DE SEMANA | FECHA    | ACTIVIDAD A REALIZAR |                    |
|-------|-------------|----------|-----------------------|----------|-------------|----------|----------------------|--------------------|
| 41    | 6           | 07/10/13 | Aplic. Foliar + MIPE  | 61       | 9           | 27/10/13 |                      |                    |
| 42    |             | 08/10/13 |                       | 62       |             | 28/10/13 |                      |                    |
| 43    |             | 09/10/13 |                       | 63       |             | 29/10/13 |                      |                    |
| 44    |             | 7        | 10/10/13              |          | 64          | 10       | 30/10/13             |                    |
| 45    |             |          | 11/10/13              |          | 65          |          | 31/10/13             | TOMA DATOS MADUREZ |
| 46    |             |          | 12/10/13              |          | 66          |          | 01/11/13             |                    |
| 47    | 13/10/13    |          |                       | 67       | 02/11/13    |          |                      |                    |
| 48    | 14/10/13    |          | Aplic. Foliar + MIPE  | 68       | 03/11/13    |          |                      |                    |
| 49    | 8           | 15/10/13 |                       | 69       |             | 04/11/13 |                      |                    |
| 50    |             | 16/10/13 | TOMA DATOS VAINAS/PTA | 70       |             | 05/11/13 |                      |                    |
| 51    |             | 17/10/13 |                       | 71       | 11          | 06/11/13 |                      |                    |
| 52    |             | 18/10/13 |                       | 72       |             | 07/11/13 |                      |                    |
| 53    |             | 19/10/13 |                       | 73       |             | 08/11/13 | SEGUNDO DIA CAMPO    |                    |
| 54    |             | 20/10/13 | Aplic. Foliar + MIPE  | 74       |             | 09/11/13 |                      |                    |
| 55    | 9           | 21/10/13 | PRIMER DIA CAMPO      | 75       |             | 10/11/13 |                      |                    |
| 56    |             | 22/10/13 |                       | 76       |             | 11/11/13 |                      |                    |
| 57    |             | 23/10/13 | TOMA DATOS VAINAS/PTA | 77       | 12          | 12/11/13 |                      |                    |
| 58    |             | 24/10/13 |                       | 78       |             | 13/11/13 |                      |                    |
| 59    |             | 25/10/13 |                       | 79       |             | 14/10/13 |                      |                    |
| 60    | 26/10/13    |          | 80                    | 15/10/13 |             |          |                      |                    |

NOTA: Las aplicaciones foliares se realizarán con GROFOL; K-FOL y BIOZIMET TF.





