

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### Procedimiento para determinar la cantidad de nutrientes en Kg/ha.

**1er paso.** – con los datos de la Da y la profundidad del muestreo determinamos el peso total del suelo en una hectárea

$$Da = 1.29 \text{ grs/cm}^3$$

$$0.0921 \longrightarrow 0.000001 \text{ m}^3$$

$$X \longrightarrow 1 \text{ m}^3$$

$$X = 1290 \text{ Kl/m}^3$$

$$\text{Peso del suelo} = 1290 \text{ Kl/m}^3 \times 0.20 \text{ m} \times 10000 \text{ m}^2/\text{Ha} = 2580000 \text{ Kl/Ha}$$

**2do paso.** – Se calcula el contenido de nitrógeno asimilable a partir del contenido de MO presente en el suelo.

MO = 1.84% esto quiere decir que:

En 100 kilos de suelo tenemos 1.84 Kilos de MO lo que queremos saber es cuantos kilos de MO tendremos en 2580000 kilos de suelo.

$$100 \text{ kilos de suelo} \longrightarrow 1.84 \text{ kilos de MO}$$

$$2580000 \text{ kilos de suelo} \longrightarrow X$$

$$X = 47472 \text{ kilos de NT}$$

Como resultado de la mineralización de la MO del suelo solo el 5% de la MO pasa a nitrógeno total (NT). Lo que quiere decir que en 100 kilos de MO ahí 5 kilos de NT lo que queremos saber cuántos kilos de nitrógeno total tendremos en 47472 kilos de MO.

$$100 \text{ kilos de MO} \longrightarrow 5 \text{ kilos de TN}$$

$$47472 \text{ kilos MO} \longrightarrow X$$

$$X = 2373.6 \text{ kilos de N}$$

Este nitrógeno total se sigue mineralizando hasta llegar a nitrógeno asimilable (NA) por lo que este nitrógeno total solo el 2% se encuentra como nitrógeno asimilable lo

que quiere decir. Si en 100 kilos de NT se tiene 2 kilos de nitrógeno asimilable, cuantos kilos de nitrógeno asimilable abra en 2373.6 de NT.

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kilos de NT} \longrightarrow 2 \text{ kilos de NA} \\ 2373.6 \text{ kilos de NT} \longrightarrow X \end{array}$$

$$X = 47.5 \text{ kilos de NA/Ha.}$$

El contenido de nuestro suelo es de 47.5 kilos/Ha de nitrógeno asimilable.

Considerando que la disponibilidad efectiva para la planta es de 70% el contenido aprovechable de (NA) es de 30 Kg/Ha

$$\begin{array}{l} 47.5 \text{ kilos de NA/Ha} \longrightarrow 100\% \\ X \longleftarrow 70\% \end{array}$$

$$X = 33.3 \text{ kilos de NA/Ha}$$

**3er paso** Calculamos el contenido de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en el suelo partiendo del resultado del laboratorio.

P = 14.4ppm. Esto quiere decir que en 14.4 kilos de fósforo tenemos en 1 mil de kilos de suelo, lo que queremos saber es cuantos kilos de fósforo tendremos en 2580000 kilos de suelo.

$$\begin{array}{l} 14.4 \text{ kg de P} \longrightarrow 1000000 \text{ kg de suelo} \\ X \longleftarrow 2580000 \text{ kg de suelo} \end{array}$$

$$X = 37.15 \text{ kilos de P elemental/Ha}$$

Para convertir de fósforo elemental a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (anhídrido fosfórico) que es como la planta lo absorbe. Se multiplica por el factor corrección de 2.29

$$37.15 \times 2.29 = 85.45 \text{ kilos de P}_2\text{O}_5\text{/Ha}$$

La disponibilidad efectiva para la planta es del 20% entonces el contenido aprovechable será de 17.09 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha.

$$85.45 \text{ kilos de P}_{2}\text{O}_{5}/\text{Ha} \longrightarrow 100\%$$

$$X \longleftarrow 20\%$$

$$X = 17.09 \text{ kilos P}_{2}\text{O}_{5}/\text{Ha}$$

**4to Paso.** – Se determina el contenido de K<sub>2</sub>O (dióxido de potasio) en el suelo partiendo del resultado de laboratorio

0.88 me/100 gr de suelo

Primeramente, convertimos la mili equivalente a miligramos multiplicando 0.6 por el peso atómico del potasio que es: 39.1

$$0.88 \times 39.1 = 34.41 \text{ mg (miligramos de potasio) en } 100 \text{ gr. De suelo}$$

Para saber cuántos kilos de potasio tendremos en 2580000 kilos de suelo llevamos los miligramos de potasio a kilos como así mismo los 100 grs de suelo a kilos de suelo.

$$\frac{34.41 \text{ mg k}}{1000000} = 0.00003441 \text{ kilos de K}$$

$$\frac{100 \text{ gr de suelo}}{1000} = 0.100 \text{ kilos de suelo}$$

$$\text{Entonces decimos: } 0.00003441 \text{ kilos de K} \longrightarrow 0.100 \text{ kilos de suelo}$$

$$X \longleftarrow 2580000 \text{ kilos de suelo}$$

$$X = 887.8 \text{ kilos de K elemental/Ha}$$

Para convertir de potasio elemental K<sub>2</sub>O (dióxido de potasio) que es como la planta lo absorbe se multiplica por el factor conversión de 1.2

$$887.8 \times 1.2 = 1065.4 \text{ kilos de K}_{2}\text{O}/\text{Ha}$$

Considerando que la disponibilidad efectiva para la planta es del 50% el contenido aprovechable de K<sub>2</sub>O en nuestro suelo es de 69.4 Kg K<sub>2</sub>O/Ha

1065.3kilos de K<sub>2</sub>O —————> 100%

X ←———— 50%

$$X = 532.68\text{KgK}_2\text{O}/\text{Ha}$$

**5to paso.** – Determinado el contenido aprovechable en Kg/Ha de NA, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O en nuestro suelo, relacionamos con los datos del requerimiento del cultivo y realizamos el siguiente paso. Si el requerimiento del cultivo es mayor al contenido del suelo se tendrá que adicionar la cantidad de nutrientes resultantes de la diferencia entre requerimiento del cultivo y el contenido del suelo.

Para cubrir el nivel de fertilización para el trasplante y el aporque utilizaremos como F1 (20-20-20), cuya formación nos indica que dicho fertilizante tiene en su composición 20% de nitrógeno asimilable 20% de anhídrido fosfórico y 20% de dióxido de potasio. Y así mismo la urea (46-00-00)

Primero calculamos cuantos kilos de 20-20-20 vamos a necesitar para cubrir el requerimiento de 49 kilos de NA para el trasplante de la cebolla.

100 kilos de (20-20-20) —————> 20 kilos de NA

X ←———— 49 kilos de NA

$$X = 245 \text{ kilos de (20-20-20) por hectárea}$$

Con lo que cubrimos la mitad del requerimiento de NA de nivel de fertilización para el trasplante la otra mitad se lo aplicará en el aporque.

Luego cubrimos el requerimiento de los 43 kilos de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para ello realizamos la siguiente ecuación.

100 kilos de 20-20-20 —————> 20 kilos de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

X ←———— 43 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

$$X = 215 \text{ kilos de (20-20-20)}$$

Con lo cubrimos el requerimiento de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de nivel de fertilización para el trasplante.

Para el K<sub>2</sub>O no se calculó por que se encuentra disponible en cantidad en el suelo

De los cálculos realizados concluimos que para el trasplante de la cebolla de una hectárea necesitaremos 245 kilos de (20-20-20) esto realizando una media entre los requerimientos de Nitrógeno y Fósforo que equilibraría a (4 bolsas y 30 kilos)

Para el aporque se utilizó urea al 46 % para cubrir el requerimiento de los 49 kilos de nitrógeno.

100 kilos de urea —————▶ 46 kilos de Nitrógeno

X ◀————— 49 kilos de nitrógeno

X = 106.5 kilos de Urea/Ha (dos bolsas y 7 kilos)

Como resultado final de los cálculos realizados de la fertilización de una hectárea de cebolla son: Para **(F1)**

- Se utilizarán 4 bolsas (50 kg) y 30 kilos de (20-20-20) /ha
- Para el aporque 2 bolsas (50kg) y 7 kilos de Urea /ha
- Para el **(F2)** 7 bolsas (50 kg) y 16 kilos de (18-46-00) /ha
- Para el aporque 2 bolsas (50 kg) y 7 kilos de urea /ha
- Para **(F3)** 37 bolsas (25 kg) y 21 kilos de (12-8-16) /ha
- Para el aporque 2 bolsas de (50kg) y 7 kilos de urea /ha

## ANEXO 2

### Cálculo de las dosis a aplicar de fertilizante químico

Y por último realizamos el cálculo de fertilización química para el trasplante y aporque de cebolla, en los 48 metros cuadros que lo requieren. Tomando en cuenta los resultados obtenidos en Kg/Ha.

10000 m<sup>2</sup> —————▶ 245kilos de (20-20-20)

48 m<sup>2</sup> —————▶ X

X = 1,2kilos de (20-20-20) F1

X=1.8 kilos de (18-46-00) F2

X=4.5 kilos de (12-8-16) F3

Quiere decir que para el trasplante de la cebolla se usó 1,2 kilos el fertilizante (20-20-20), 1.8 kilos de fertilizante (18-46-00) y 4.5 kilos de fertilizante (12-8-16).

Para el aporque se utilizó Urea al 46%

$$\begin{array}{l} 10000 \text{ m}^2 \longrightarrow 107 \text{ kilos de Urea} \\ 48 \text{ m}^2 \longrightarrow X \end{array}$$

$$X = 0.5 \text{ kilos de Urea}$$

El cálculo para los 48 metros cuadrados se utilizó urea una cantidad de 0.5 kilos.

- Se utilizó esta cantidad en el aporque para los tres tipos de fertilizantes utilizados

### ANEXO 3

**Fórmulas de los cálculos estadísticos.**

#### SUMA DE CUADRADOS

##### 1. Factor de corrección.

$$F_c = \frac{(GT)^2}{N}$$

##### 2. Suma de cuadrados totales.

$$SCT = \sum . Y^2 - F_c$$

##### 3. Suma de cuadrados de los tratamientos.

$$SCT = \frac{\sum . t^2}{N^{\circ} r} - F_c$$

##### 4. Suma de cuadrado de los bloques.

$$SCT = \frac{\sum . b^2}{N^{\circ} t} - F_c$$

##### 5. Suma de cuadrados de error.

$$SCE = SCT - (SCT - SCb)$$

**6. Suma de cuadrados del factor V variedad**

$$SCV = \frac{\sum \cdot (\text{totales delos niveles de factos } V)^2}{d * r} - Fc$$

**7. Suma de cuadrados del factor fertilizante.**

$$SCF = \frac{\sum \cdot (\text{totales delos niveles de factos } F)^2}{v * r} - Fc$$

**8. Suma de cuadrados interacción (V/F) variedad/fertilizante.**

$$SCVF = SCt - (SCV + SCF)$$

**CUADRADOS MEDIOS**

**1. Cuadrado medio de los tratamientos.**

$$CMt = \frac{SCt}{gl_t}$$

**2. Cuadrado medio de los bloques.**

$$CMb = \frac{SCb}{gl_b}$$

**3. Cuadrado medio del factor V.**

$$CMV = \frac{SCV}{gl_V}$$

**4. Cuadrado medio del factor F**

$$CMF = \frac{SCF}{gl_F}$$

**5. Cuadrado medio de los cuadros de interacción V/F.**

$$CMVF = \frac{SCVF}{glVF}$$

**“F” CALCULADA**

**1. Calculada para los tratamientos.**

$$F_c = \frac{SCt}{CMe}$$

**2. F calculada para los bloques.**

$$F_c = \frac{SCb}{CMe}$$

**3. F calculada para factor V.**

$$F_c = \frac{SCV}{CMe}$$

**4. F Calculada para el factor F.**

$$F_c = \frac{SCF}{CMe}$$

**5. F Calculada para la interacción V/F.**

$$F_c = \frac{SCVF}{CMe}$$

**PRUEVA DE DUNCAN**

**Error típico.**

$$S_x = \frac{\sqrt{CMe}}{N^{\circ}r}$$

**Límite de significancia.**

$$LS = Sx * q$$

**Establecimiento de las diferencias y comparaciones con los límites de significancia.**

**Dif. =  $XA - XB > LS$  \*\* diferencia significativa.**

**Dif. =  $XA - XB < LS$  NS Diferencia no significativa.**

**anexo 4, fotos preparación del almacigo y crecimiento del mismo Variedad Sivan**



**Trazado y trasplante de la cebolla**



## Desmalezado y carpida de la cebolla



## Crecimiento de la cebolla



**Levantamiento de Datos de la Cebolla**



**Recoleccion y cosecha de la cebolla**



## ANEXO 5

### HOJA DE COSTO POR /HA PARA EL T1 (R1F1) EN BS/HA

<b>Detalles</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Arado	Hora	4	270	1080
Rastreado	Hora	3	200	600
Surcado	Jornal	3	80	240
Semilla Sivan	1/2 kg	2	650	1300
Fungicidas	Litros	4	300	1200
Insecticidas	Litros	4	140	560
Fertilizantes	Qq	4	255	1020
Cabezal de riego		1	1000	1000
Cinta a goteo	rollo	18	500	9000
Accesorios		6	150	900
<b>insumos</b>				<b>15,700</b>
<b>Labores culturales</b>				<b>5,920</b>
Almácigo	jornal	6	80	480
Trasplantación	jornal	30	80	2400
Deshierbe	Jornal	20	80	1600
Riego	Jornal	4	80	320
Fertilización	Jornal	6	80	480
Control fitosanitario	Jornal	8	80	640
<b>Cosecha</b>				<b>3,420</b>
Cavado y amontonado	Jornal	20	80	1600
Cortado tallo falso	Jornal	12	80	1020
Embolsado y pesado	Jornal	10	80	800
<b>Total</b>				<b>25,040 Bs</b>

## ANEXO 6

### HOJA DE COSTO POR /HA PARA EL T2 (R1F2) EN BS/HA

<b>Detalles</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Arado	Hora	4	270	1080
Rastreado	Hora	3	200	600
Surcado	Jornal	3	80	240
Semilla Sivan	1/2 kg	2	650	1300
Fungicidas	Litros	4	300	1200
Insecticidas	Litros	4	140	560
Fertilizantes	Qq	4	255	1020
Cabezal de riego		1	1000	1000
Cinta a goteo	rollo	18	500	9000
Accesorios		6	150	900
<b>insumos</b>				<b>15,700</b>
<b>Labores culturales</b>				<b>5,920</b>
Almácigo	jornal	6	80	480
Trasplantación	jornal	30	80	2400
Deshierbe	Jornal	20	80	1600
Riego	Jornal	4	80	320
Fertilización	Jornal	6	80	480
Control fitosanitario	Jornal	8	80	640
<b>Cosecha</b>				<b>3,420</b>
Cavado y amontonado	Jornal	20	80	1600
Cortado tallo falso	Jornal	12	80	1020
Embolsado y pesado	Jornal	10	80	800
<b>Total</b>				<b>25,040 Bs</b>

## ANEXO 7

### HOJA DE COSTO POR /HA PARA EL T3 (R1F3) EN BS/HA

Detalles	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Preparación del terreno</b>				
Arado	Hora	4	270	1080
Rastreado	Hora	3	200	600
Surcado	Jornal	3	80	240
Semilla Sivan	1/2 kg	2	650	1300
Fungicidas	Litros	4	300	1200
Insecticidas	Litros	4	140	560
Fertilizantes	Qq	4	255	1020
Cabezal de riego		1	1000	1000
Cinta a goteo	rollo	18	500	9000
Accesorios		6	150	900
<b>insumos</b>				<b>15,700</b>
<b>Labores culturales</b>				<b>5,920</b>
Almácigo	jornal	6	80	480
Trasplantación	jornal	30	80	2400
Deshierbe	Jornal	20	80	1600
Riego	Jornal	4	80	320
Fertilización	Jornal	6	80	480
Control fitosanitario	Jornal	8	80	640
<b>Cosecha</b>				<b>3,420</b>
Cavado y amontonado	Jornal	20	80	1600
Cortado tallo falso	Jornal	12	80	1020
Embolsado y pesado	Jornal	10	80	800
<b>Total</b>				<b>25,040 Bs</b>

## ANEXO 8

### HOJA DE COSTOS POR/HA PARA EL T4(R1FT) EN BS/HA

Detalles	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Preparación del terreno</b>				
Arado	Hora	4	270	1080
Rastreado	Hora	3	200	600

Surcado	Jornal	3	80	240
Semilla Sivan	1/2 kg	2	650	1300
Fungicidas	Litros	4	300	1200
Insecticidas	Litros	4	140	560
Cabezal de riego		1	1000	1000
Cinta a goteo	rollo	18	500	9000
Accesorios		6	150	900
<b>insumos</b>				<b>14,680</b>
<b>Labores culturales</b>				<b>5,440</b>
Almácigo	jornal	6	80	480
Trasplantación	jornal	30	80	2400
Deshierbe	Jornal	20	80	1600
Riego	Jornal	4	80	320
Fertilización	Jornal	6	80	480
Control fitosanitario	Jornal	8	80	640
<b>Cosecha</b>				<b>3,420</b>
Cavado y amontonado	Jornal	20	80	1600
Cortado tallo falso	Jornal	12	80	1020
Embolsado y pesado	Jornal	10	80	800
<b>Total</b>				<b>23,540 Bs</b>

## ANEXO 9

### HOJA DE COSTO POR HA PARA EL T5 (R2F1) EN BS/HA

Detalles	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Preparación del terreno</b>				
Arado	Hora	4	270	1080
Rastreado	Hora	3	200	600
Surcado	Jornal	3	80	240
Semilla Sivan	1/2 kg	2	650	1300
Fungicidas	Litros	4	300	1200
Insecticidas	Litros	4	140	560
Fertilizantes	Qq	4	255	1020
<b>Insumos</b>				<b>6,000</b>
<b>Labores culturales</b>				<b>7,040</b>
Almácigo	Jornal	6	80	480
Trasplantación	Jornal	30	80	2400

Deshierbe	Jornal	20	80	1600
Riego	Jornal	20	80	1600
Fertilización	Jornal	3	80	320
Control fitosanitario	Jornal	8	80	640
<b>Cosecha</b>				<b>4,700</b>
Cavado y amontonado	Jornal	20	80	1600
Cortado tallo falso	Jornal	12	80	1020
Embolsado y pesado	Jornal	10	80	800
<b>Total</b>				<b>17,740Bs</b>

### ANEXO 10

#### HOJA DE COSTO POR HA PARA EL T6 (R2F2) EN BS/HA

Detalles	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Preparación del terreno</b>				
Arado	Hora	4	270	1080
Rastreado	Hora	3	200	600
Surcado	Jornal	3	80	240
Semilla Sivan	1/2 kg	2	650	1300
Fungicidas	Litros	4	300	1200
Insecticidas	Litros	4	140	560
Fertilizantes	Qq	4	255	1020
<b>Insumos</b>				<b>6,000</b>
<b>Labores culturales</b>				<b>7,040</b>
Almácigo	Jornal	6	80	480
Trasplantación	Jornal	30	80	2400
Deshierbe	Jornal	20	80	1600
Riego	Jornal	20	80	1600
Fertilización	Jornal	3	80	320
Control fitosanitario	Jornal	8	80	640
<b>Cosecha</b>				<b>4,700</b>
Cavado y amontonado	Jornal	20	80	1600
Cortado tallo falso	Jornal	12	80	1020
Embolsado y pesado	Jornal	10	80	800
<b>Total</b>				<b>17,740Bs</b>

## ANEXO 11

### HOJA DE COSTO POR/ HA PARA EL T7 (R2F3) EN BS/HA

<b>Detalles</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Arado	Hora	4	270	1080
Rastreado	Hora	3	200	600
Surcado	Jornal	3	80	240
Semilla Sivan	1/2 kg	2	650	1300
Fungicidas	Litros	4	300	1200
Insecticidas	Litros	4	140	560
Fertilizantes	Qq	4	255	1020
<b>Insumos</b>				<b>6,000</b>
<b>Labores culturales</b>				<b>7,040</b>
Almácigo	Jornal	6	80	480
Trasplantación	Jornal	30	80	2400
Deshierbe	Jornal	20	80	1600
Riego	Jornal	20	80	1600
Fertilización	Jornal	3	80	320
Control fitosanitario	Jornal	8	80	640
<b>Cosecha</b>				<b>4,700</b>
Cavado y amontonado	Jornal	20	80	1600
Cortado tallo falso	Jornal	12	80	1020
Embolsado y pesado	Jornal	10	80	800
<b>Total</b>				<b>17,740Bs</b>

## ANEXO 12

### HOJA DE COSTO POR/HA PARA EL T8 (R2FT) EN BS/HA

Detalles	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Preparación del terreno</b>				
Arado	Hora	4	270	1080
Rastreado	Hora	3	200	600
Surcado	Jornal	3	80	240
Semilla Sivan	1/2 kg	2	650	1300
Fungicidas	Litros	4	300	1200
Insecticidas	Litros	4	140	560
<b>insumos</b>				<b>4,980</b>
<b>Labores culturales</b>				<b>5,920</b>
Almácigo	Jornal	6	80	480
Trasplantación	Jornal	30	80	2400
Deshierbe	Jornal	20	80	1600
Riego	Jornal	20	80	1600
Control fitosanitario	Jornal	8	80	640
<b>Cosecha</b>				<b>4,700</b>
Cavado y amontonado	Jornal	20	80	1600
Cortado tallo falso	Jornal	12	80	1020
Embolsado y pesado	Jornal	10	80	800
<b>Total</b>				<b>15,120Bs</b>