

ANEXOS

Anexo A: Análisis de suelo



SEDAG
SERVICO DEPARTAMENTAL
AGROPICUARIO DE TALLA
Telf: (6644) 977 - 6643950

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS DE RIEGO - TARIJA
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE SUELOS

RESPONSABLE: CIRO NEVER REYES ORDONEZ
INTERESADO:
PROYECTO:

DEPARTAMENTO: TARIJA
PROVINCIA: AVILEZ
MUNICIPIO:
COMUNIDAD/PROPIEDAD: SAN ISIDRO

FECHA DE MUESTREO: 16/08/2025
FECHA DE INGRESO: 18/07/2025
COORDENADAS:

[illegible][illegible]

Tarifa, 29 de agosto de 2025

Ing. Rosa E. Saborida
FESP LABORATORIO DE SIEMPOS
SERVICIO DEPT. ADMINISTRATIVO



Anexo B: Cálculo y dosificación de fertilizantes

El presente calculo y dosificación (macronutrientes), se encuentra sustentado el análisis físico-químico de suelos realizado para el área de ensayo.

DATOS DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUIMICO DEL SUELO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD DE MEDIDA
PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	0.20	MT
DENSIDAD APARENTE	1.26	GR/CC
MATERIA ORGÁNICA	1.21	%
FOSFORO	12.44	PPM
POTASIO	0.13	MEQ/100 GR

Determinación de la cantidad de nitrógeno disponible en el suelo

$$Ps = Da * H * \text{supf.} * \frac{1000Kg}{1Tn}$$

$$Ps = 1.26 \frac{Tn}{m3} * 0.20m * 10000 m2 * \frac{1000Kg}{1Tn} = 2520000 \text{ Kg suelo} / Ha$$

MATERIA ORGANICA (1,21%)

$$MO = Ps * 1,21\%$$

$$MO = 2520000 \text{ Kg suelo} / Ha * 1,21\% = 30492 \text{ Kg MO} / Ha$$

NITROGENO TOTAL (5 % MO)

$$NT = P(MO) * 5\%$$

$$NT = 30492 \text{ Kg MO} / Ha * 5\% = 1524,6 \text{ Kg NT} / Ha$$

NITROGENO ASIMILABLE (2% NT)

$$Na = P(NT) * 2\%$$

$$Na = 1524,6 \frac{Kg NT}{Ha} * 2\% = 30,49 \frac{Kg Na}{Ha}$$

Determinación de la cantidad de fosforo disponible en el suelo

Fosforo Elemental "P"

$$P = \frac{P(ppm)}{1000000} * P_s \frac{Kg}{Ha}$$

$$P = \frac{12,44(ppm)}{1000000} * 2520000 \frac{Kg}{Ha} = 31,35 \frac{Kg}{Ha}$$

Fosforo Asimilable (P2O5) 2,30

$$P2O5 = P \frac{Kg P}{Ha} * 2,30$$

$$P2O5 = 31,35 \frac{Kg P}{Ha} * 2,30 = 72,12 \frac{Kg P2O5}{Ha}$$

Determinación de la cantidad de potasio disponible en el suelo

Potasio Elemental "K"

$$K = \frac{K(meq)}{100 gr} * PM(K)$$

$$K = \frac{0,13(meq)}{100 gr} * 39,1(K) = 0,051 \frac{K}{100gr}$$

$$K = 0,051 \frac{K}{100gr} * \frac{1 gr}{1000 mgr} = 5,1 \times 10^{-5} gr K / 100gr$$

$$K = \frac{"K" gr / 100gr * P_s}{100gr}$$

$$K = \frac{5,1 \times 10^{-5} gr K / 100gr * 2520000 \frac{Kg}{Ha}}{100gr} = 1,29 \frac{Kg "K"}{Ha}$$

Potasio asimilable (K2O) ', 1,2

$$K_2O = K \frac{Kg\ K}{Ha} * 1,2$$

$$K_2O = 1.29 \frac{Kg\ K}{Ha} * 1,2 = 1,55 \text{ Kg "K}_2\text{O" / Ha}$$

Balance de oferta y demanda de nutrientes (macronutrientes para el cultivo del zucchini (kg)

DATOS	MACRONUTRIENTES		
	NA (KG/HA)	P2O5 (KG/HA)	K2O (KG/HA)
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO	160	100	80
OFERTA BRUTA DE NUTRIENTES EN EL SUELO	30.49	72.12	1.55
EFICIENCIA DE ASIMILACIÓN DE NUTRIENTES	70%	15%	60%
OFERTA NETA DE NUTRIENTES EN EL SUELO	21.343	10.818	0.93
DÉFICIT DE NUTRIENTES	129.51	27.88	78.45
REQUERIMIENTO 1º FERTILIZACIÓN	138.66	89.182	79.07
REQUERIMIENTO 2º FERTILIZACIÓN	69.33	44.59	39.535

Cálculo y dosificación de los fertilizantes comerciales a utilizar

PRODUCTO COMERCIAL UTILIZADO	CONCENTRACION DE MACRONUTRIENTES			CANTIDAD UTILIZADA (KG)
	NA	P2O5	K2O	
FOSFATO DIAMONICO (18-46-00)	18%	46%	00%	60.61
UREA (46-00-00)	46%	00%	00%	100.43
CLORURO DE POTASIO (00-00-60)	00%	00%	60%	76.48

Anexo C: Cálculo de requerimiento de nutrientes para la primera fertilización

Primera fertilización de (100% Na)

Uso de fosfato diamonico (18-46-00)

Si "P"

46 Kg P2O5  100Kg (18-46-00)

27,88 Kg P2O5  X Kg (18-46-00)

$$X = \frac{27,88 \text{ Kg P2O} \cdot 100\text{Kg (18-46-00)}}{46 \text{ Kg P2O5}} = 60,61 \text{ Kg (18-46-00)}$$

Si "Na "

18 Kg Na  100Kg (18-46-00)

X Kg Na  60,61 Kg (18-46-00)

$$X = \frac{60,61 \text{ Kg (18-46-00)} * 18 \text{ Na}}{100 \text{ Kg (18-46-00)}} = 10,91 \text{ Kg Na}$$

Falta de nitrógeno en la primera fertilización

$$Nf = Na \text{ 1ra} - Na \text{ (18-46-00)}$$

$$Nf = 129,51 \text{ Na} - 10,91 \text{ Kg Na}$$

$$Nf = 118,6 \text{ Kg Na / Ha}$$

Uso del urea (46-00-00)

Si "Na "

118,6 Kg Na  100Kg (46-00-00)

46 Kg Na  X Kg (46-00-00)

$$X = \frac{46 \text{ Kg Na} * 100 \text{ Kg (46-00-00)}}{118,6 \text{ Kg Na}} = 38,78 \text{ Kg UREA /Ha}$$

Uso del cloruro de potasio (00-00-60)

Si "K20"

78,45 Kg K20  100Kg (00-00-60)

60 Kg K20  X Kg (00-00-60)

$$X = \frac{60 \text{ Kg K20} * 100 \text{ Kg (00-00-60)}}{78,45 \text{ Kg K20}} = 76,48 \text{ Kg (00-00-60)}$$

Anexo D: Cálculo de requerimiento de nitrógeno para la segunda fertilización

$$70 \% Na \text{ } 129,51 * 70 \% / 100 = 90,66 \text{ Kg Na}$$

Uso de UREA (46-00-00)

Si "Na"

90,66 Kg Na  100Kg (46-00-00)

46 Kg Na  X Kg (46-00-00)

$$X = \frac{46 \text{ Kg Na} * 100\text{Kg (46-00-00)}}{90,66 \text{ Kg Na}} = 50,74 \text{ Kg UREA}$$

Anexo E: Hoja de costos **TRACTOR**

Actividad	Cantidad	Precio Unitario(hrs)	Total
Arada	1 hrs	140	140
Rastreada	45 min	97	97
Rayado	20 min	43	43
Total bs			280

ANÁLISIS DE SUELOS

ACTIVIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO	1	350	350
TOTAL BS			350

ALMACIGO

Actividad	Cantidad	Precio Unitario	Total
-----------	----------	-----------------	-------

Bolsitas	2KG/200	0.125	50
Fungicidas	CTC	40	40
Insecticidas	Actara	50	50
Nematicida	oxamil	35	35
Total bs			175

SEMILLAS

CASERTA	3 HOZ	20	60
ANITA F1	3 HOZ	80	240
MANO DE OBRA	1 ½ JORNAL	80	120
TOTAL BS			420

TRASPLANTE

Actividad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Trasado de surcos	6 jornales	80	480
trasplantado	1 jornal	80	80
Fertilizantes	2 arrobas urea	65	130
	2 arrobas fosfato diatónico	200	400
Total bs			1090

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Actividad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Echado de tierra	1 jornales	80	80
Bioestimulante	250ml	180 (Lt)	45
Fungicidas par el mildiu polvoriento	½ kg	130	130
Fungicida para la botritis	½ (Lt)	180	90
insectisidas	½ (Lt)	180 (Lt)	90
Pulverizado	1 jornal	80	80
Carpiado aporcado	3 jornales	80	240
Total bs			755

COSECHA

Actividad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Bolsas	3 paquetes	25	75
Mano de obra	3 jornales	80	240
Transporte	280 bolsas	3	840
Total bs			1155

Costo total = 3760 bs

Anexo F: Costo de producción por tratamiento

TRATAMIENTOS	COSTOS
T1	124,5
T2	126,75
T3	130,59
T4	146,49
T5	148,74
T6	152,49
T7	154,59
T8	156,59
T9	160,59
T10	176,49
T11	172,74
T12	182,49

Anexo G: Cálculos dobles entrada de las variables estudiadas

Doble entrada de altura de planta a los 15 días variedad (a) y fertilización (b)

a/b	b1	b2	Σ	Media
a1	36,5	35,18	71,68	35,84
a2	46,35	45,16	91,51	45,755
Σ	82,85	80,34	163,19	
Media	41,425	40,17		

Doble entrada de altura de planta a los 15 días variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ	Media
a1	24,33	23,68	23,67	71,68	23,89
a2	30,84	30,34	30,33	91,51	30,50
Σ	55,17	54,02	54	163,19	
Media	27,585	27,01	27		

Doble entrada de altura de planta a los 15 días fertilización (b) y dosis (c)

b/c	c1	c2	c3	Σ	Media
b1	28,67	27,01	27,17	82,85	27,62
b2	26,5	27,01	26,83	80,34	26,78
Σ	55,17	54,02	54	163,19	
Media	27,585	27,01	27		

Doble entrada para número de hojas al trasplante variedad (a) y fertilización (b)

a/b	b1	b2	Σ	Media
a1	12,9	12,83	25,73	12,865
a2	15,01	15,34	30,35	15,175
Σ	27,91	28,17	56,08	
Media	13,955	14,085		

Doble entrada para número de hojas al trasplante variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ	Media
a1	8,33	9	8,4	25,73	8,58
a2	10,51	9,34	10,5	30,35	10,12
Σ	18,84	18,34	18,9	56,08	
Media	9,42	9,17	9,45		

Doble entrada para número de hojas al trasplante dosis (c) y fertilización (b)

c/b	c1	c2	c3	Σ	Media
b1	9,01	9,17	9,73	27,91	9,30
b2	9,83	9,17	9,17	28,17	9,39
Σ	18,84	18,34	18,9	56,08	
Media	9,42	9,17	9,45		

Doble entrada para número de hojas después trasplante variedad (a) y fertilización

a/b	b1	b2	Σ
a1	47,33	46,5	93,83
a2	54,84	53	107,84
Σ	102,17	99,5	201,67

Doble entrada para número de hojas después trasplante variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ
a1	31	31,82	31,01	93,83
a2	36	36,17	35,67	107,84
Σ	67	67,99	66,68	201,67

Doble entrada para número de hojas después trasplante dosis (c) y fertilización (b)

c/b	c1	c2	c3	Σ
b1	34,16	34,5	33,51	102,17
b2	32,84	33,49	33,17	99,5
Σ	67	67,99	66,68	201,67

Doble entrada para la altura de la planta a los 30 días variedad (a) y fertilización (b)

a/b	b1	b2	Σ
a1	56,84	54,94	111,78
a2	64,01	62,16	126,17
Σ	120,85	117,1	237,95

Doble entrada para la altura de la planta a los 30 días variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ
a1	37,01	38,27	36,5	111,78
a2	42,84	41,67	41,66	126,17
Σ	79,85	79,94	78,16	237,95

Doble entrada para la altura de la planta a los 30 días dosis (c) y fertilización (b)

c/b	c1	c2	c3	Σ
b1	40,84	40,51	39,5	120,85
b2	39,01	39,43	38,66	117,1

Doble entrada para porcentaje de floración a los 32 días variedad (a) y fertilización (c)

a/b	b1	b2	Σ
a1	78	82	160
a2	74	64	138
Σ	152	146	298

Doble entrada para porcentaje de floración a los 32 días variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ
a1	53	50	57	160
a2	47	48	43	138
Σ	100	98	100	298

Doble entrada para porcentaje de floración a los 32 días dosis (c) y fertilización (b)

c/b	c1	c2	c3	Σ
b1	52	48	52	152
b2	48	50	48	146
Σ	100	98	100	298

Doble entrada para número de frutos por planta variedad (a) y fertilización (b)

a/b	b1	b2	Σ
a1	37	40	77
a2	38	35	73
Σ	75	75	150

Doble entrada para número de frutos por planta variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ
a1	27	24	26	77
a2	25	25	23	73
Σ	52	49	49	150

Doble entrada para número de frutos por planta dosis (c) y fertilización (b)

c/b	c1	c2	c3	Σ
b1	27	24	24	75
b2	25	25	25	75
Σ	52	49	49	150

Doble entrada para peso del fruto en gr fruto por planta variedad (a) y fertilización (b)

a/b	b1	b2	Σ
a1	1860,08	1937,71	3797,79
a2	2850,8	3102,92	5953,72
Σ	4710,88	5040,63	9751,51

Doble entrada para peso del fruto en gr fruto por planta variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ	Media
a1	1281,76	1302,06	1213,97	3797,79	1265,93
a2	1815,42	2115,01	2023,29	5953,72	1984,57
Σ	3097,18	3417,07	3237,26	9751,51	
Media	1548,59	1708,535	1618,63		

Doble entrada para peso del fruto en gr fruto por planta dosis (c) y fert. (b)

c/b	c1	c2	c3	Σ	Media
b1	1515,51	1627,37	1568	4710,88	1570,29
b2	1581,67	1789,7	1669,26	5040,63	1680,21
Σ	3097,18	3417,07	3237,26	9751,51	
Media	1548,59	1708,535	1618,63		

Doble entrada para diámetro del fruto variedad (a) y fertilización (b)

a/b	b1	b2	Σ
a1	20,78	22,49	43,27
a2	22,44	21,5	43,94
Σ	43,22	43,99	87,21

Doble entrada para diámetro del fruto variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ
a1	15,29	13,47	14,51	43,27
a2	14,96	14,83	14,15	43,94
Σ	30,25	28,3	28,66	87,21

Doble entrada para diámetro del fruto dosis (c) y fertilización (b)

c/b	c1	c2	c3	Σ
b1	15	14,16	14,06	43,22
b2	15,25	14,14	14,6	43,99
Σ	30,25	28,3	28,66	87,21

Doble entrada para tamaño del fruto variedad (a) y fertilización (b)

a/b	b1	b2		
a1	87	85,97	172,97	
a2	112,39	120,47	232,86	
	199,39	206,44	405,83	

Doble entrada para tamaño del fruto variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	
a1	64,12	53,37	55,48	172,97
a2	87,42	73,14	72,3	232,86
	151,54	126,51	127,78	405,83

Doble entrada para tamaño del fruto dosis (c) y fertilización (b)

c/b	c1	c2	c3	
b1	71,83	64,07	63,49	199,39
b2	79,71	62,44	64,29	206,44
	151,54	126,51	127,78	405,83

Doble entrada para rendimiento Uds/m2 variedad (a) y fertilización (b)

a/b	b1	b2	Σ	Media
a1	205	223	428	214
a2	214	204	418	209
Σ	419	427	846	
Media	209,5	213,5		

Doble entrada para rendimiento Uds/m2 variedad (a) y dosis (c)

a/c	c1	c2	c3	Σ	Media
a1	152	131	145	428	142,67
a2	145	140	133	418	139,33
Σ	297	271	278	846	
Media	148,5	135,5	139		

Doble entrada para rendimiento Uds/m2 dosis (c) y fertilización (b)

c/b	c1	c2	c3	Σ	Media
b1	151	134	134	419	139,67
b2	146	137	144	427	142,33
Σ	297	271	278	846	
Media	148,5	135,5	139		

Anexo H: Preparación del terreno



Anexo I: Almacigo de zucchini



Anexo J: Trasplante de zucchini



Anexo K: Riego



Anexo L: Crecimiento y desarrollo a los 15 días



Anexo M: Aplicación de fertilizantes foliares en prefloración con la ayuda de una mochila pulverizadora



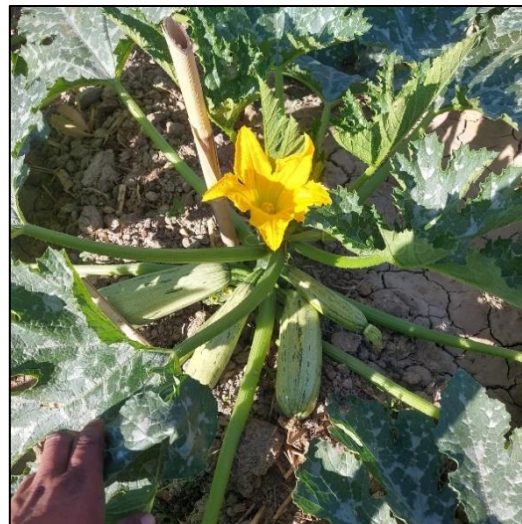
Anexo N: Floración y cuajado de los frutos



Anexo O: Toma de datos del porcentaje de floración



Anexo P: Cosecha del zucchini



Anexo Q: Toma de datos del peso del fruto del zucchini



Anexo R: Toma de datos del diámetro del fruto del zucchini

