

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**RESPUESTA DEL CULTIVO DE PRIMULA (*Primula elatior*) A
DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO EN AMBIENTE
ATEMPERADO**

ANA MARIA CHOQUE YUPANQUI

La Paz – Bolivia
2006

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**RESPUESTA DEL CULTIVO DE PRIMULA (*Primula elatior*) A
DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO EN AMBIENTE
ATEMPERADO**

Tesis de grado presentada como requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

ANA MARIA CHOQUE YUPANQUI

Tutor:

Ing. M. Sc. Jorge Pascuali Cabrera

Asesor:

Ing. Rene Calatayud Valdez

Comité Revisor:

Ing. Félix Rojas Ponce

Ing. Roberto Miranda Casas

Ing. Frida Maldonado de Kalan

APROBADA

Decano:

Ing. M. Sc. Jorge Pascuali Cabrera

Dedicado a:

Mis padres Toribio y Maruja que siempre están a mi lado, a mis hermanos Teofilo, Richar, Emma, Silvia, Luís, Claudia, Guido, Gabriela y Alex.

AGRADECIMIENTOS

- ✓ A mi padre y madre por otorgarme la vida.
- ✓ A la Facultad de Agronomía por acogerme en sus aulas y contar con una profesión.
- ✓ Al Ing. Julio Terrazas Heredia y Familia, al Ing. Freddy Porco por la constante cooperación en el trabajo de campo, igualmente por el apoyo brindado al presente trabajo de investigación.
- ✓ Al Ing. Paulino Ruiz, Ing. Ph. D. Rene Chipana y David Cruz por el seguimiento al trabajo de Investigación, los aportes brindados y las correcciones realizadas.
- ✓ A los Ing. Roberto Miranda, Felix Rojas, Rene Calatayud y Jorge Pascuali por el tiempo tomado para revisar el documento y los aportes brindados.
- ✓ A la amistad de aquellos compañeros con los que compartí toda la vida universitaria: Normina, Marisol, Julia, Freddy, Rosa, Nancy, Cyntia, Daría, Gaby, Maria, Juan C. David, Rosario, Paulina.
- ✓ A aquellos que de una u otra manera colaboraron en la realización de este documento: Teresa, Juan C., Miguel y Marcia.

INDICE

	Pág.
Dedicatoria	
Agradecimientos	
Índice General.....	i
Índice de cuadros.....	v
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Anexos.....	vii
RESUMEN.....	viii

INDICE GENERAL

1	INTRODUCCION.....	1
1.1	Objetivo General.....	2
1.2	Objetivos Específicos.....	2
1.3	Hipótesis.....	3
2	REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	4
2.1	Origen e Importancia de la <i>Primula</i>	4
2.2	Taxonomía.....	5
2.2.1	Diversidad de especies del Genero <i>Primula</i>	5
2.3	Descripción Morfológica.....	6
2.3.1	Hojas.	6
2.3.2	Flor:.....	6
2.3.3	Fruto.....	7
2.4	Fisiología de la planta.....	8
2.4.1	Germinación.....	8
2.4.1.1	Agua.....	8

2.4.1.2	Luz.....	9
2.4.1.3	Temperatura.....	9
2.4.1.4	Oxígeno.....	10
2.5	Nutrientes (NPK).....	10
2.6	Requerimientos.....	11
2.6.1	Habitat.....	11
2.6.2	Riego.....	12
2.7	Época de Floración.....	12
2.8	Requerimientos ambientales para Producción.....	13
2.8.1	Suelo.....	13
2.8.2	Clima.....	13
2.8.3	Propagación.....	14
2.8.4	Cultivo.....	14
2.8.5	Nutrición Vegetal.....	14
2.9	Control de plagas.....	14
2.9.1	Principales Plagas Insectiles y enfermedades fungosas.....	15
2.9.1.1	Plagas Insectiles.....	15
2.9.1.2	Enfermedades Fungosas.....	16
2.10	Ambiente atemperado (Carpa solar).....	17
2.10.1	Regulación de Humedad.....	18
2.10.2	Temperatura del aire y suelo.....	18
2.10.3	Fertilidad.....	18
2.10.4	Sustrato.....	20
2.10.5	Componentes para preparación de sustrato.....	21
2.10.5.1	Cascarilla de arroz.....	21
2.10.5.2	Arena.....	22
2.10.5.3	Turba.....	23
2.10.5.4	Tierra negra.....	24
2.10.5.5	Estiércol de ovino.....	24
2.11	Desinfección de sustrato.....	25
2.12	Costos de Producción.....	26

3	LOCALIZACIÓN.....	27
3.1	Ubicación Geográfica.....	27
4	MATERIALES Y METODOS.....	28
4.1	Materiales.....	28
4.1.1	Material de campo.....	28
4.1.2	Material de desinfección y protección.....	28
4.1.3	Material vegetal.....	28
4.1.4	Material experimental.....	28
4.2	Metodología.....	29
4.2.1	Procedimiento experimental.....	29
4.2.2	Diseño experimental.....	31
4.2.3	Factor de Estudio	31
4.2.4	Modelo Aditivo Lineal.....	31
4.3	Características de Unidad experimental.....	32
4.3.1	Área de trabajo	32
4.3.2	Dimensiones de Unidad Experimental	32
4.4	Tratamiento.....	33
4.5	Temperatura.....	34
4.6	Variables de Respuesta.....	35
4.6.1	Variables Agronómicas.....	36
4.6.1.1	Germinación.....	36
4.6.1.2	Altura de Planta.....	36
4.6.1.3	Área foliar	36
4.6.1.4	Numero de flores por planta	36
4.6.1.5	Numero de pedunculos florales.....	37
4.6.2	Variables Agroquímicas del sustrato.....	37
4.7	Beneficio / Costo (B/C).....	37

5	RESULTADOS	39
5.1	Evaluación de sustrato.....	39
5.2.	Análisis de suelos.....	39
5.2.1	Análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo.....	39
5.3	Germinación.....	40
5.4	Altura de Planta	43
5.5	Área Foliar	45
5.6	Numero de Flores por Planta.....	47
5.7	Numero de Pedunculos Florales.....	49
5.8	Análisis Económico.....	51
6	DISCUSIONES.....	52
6.1	Germinación.....	52
6.2	Altura de Planta	53
6.3	Área Foliar	54
6.4	Numero de Flores por Planta.....	55
6.5	Numero de Pedunculos Florales.....	55
6.6	Análisis Económico.....	56
7.	CONCLUSIONES.....	57
8.	RECOMENDACIONES.....	58
9.	LITERATURA CITADA.....	59

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Especies del Genero Primula.....	5
Cuadro 2	Valores Típicos de retención de humedad de algunos materiales utilizados como sustrato para cultivo....	22
Cuadro 3	Proporciones de Sustrato.....	29
Cuadro 4	Cantidad Requerida por Sustrato.....	30
Cuadro 5	Proporciones de Sustrato en Porcentaje.....	33
Cuadro 6	Temperatura promedio por mes durante toda la evaluación a 2 alturas.....	34
Cuadro 7	Propiedades Físicas del suelo.....	40
Cuadro 8	Propiedades Químicas del suelo.....	40
Cuadro 9	Análisis de Varianza para Plantas Germinación.....	41
Cuadro 10	Prueba de Duncan para plantas germinadas.....	42
Cuadro 11	Análisis de varianza para Altura de Planta.....	43
Cuadro 12	Prueba de Duncan para promedios de altura de planta.....	44
Cuadro 13	Análisis de Varianza para el Área Foliar.....	46
Cuadro 14	Prueba de Duncan para promedios de Área Foliar.....	47
Cuadro 15	Análisis de Varianza para Flores por Planta.....	49
Cuadro 16	Prueba de Duncan para numero de flores por planta.....	50
Cuadro 17	Análisis de Varianza para Pedúnculos Florales.....	51
Cuadro 18	Prueba de Duncan para promedio de pedúnculos florales.....	52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Primula elatior.....	4
Figura 2	Hoja de Primula.....	6
Figura 3	Flor de Primula.....	6
Figura 4	Hojas atacadas por minadores de hoja.....	15
Figura 5	Cascarilla de Arroz.....	21
Figura 6	Turba.....	23
Figura 7	Tierra negra.....	24
Figura 8	Estiércol de ovino.....	24
Figura 9	Ubicación del área de Trabajo, zona Villa nueva Potosí.....	27
Figura 10	Temperatura máxima y temperatura mínima a 1.20 y 1.50 m.....	34
Figura 11	Germinación de flores de Primula a diferentes proporciones de sustrato.....	42
Figura 12	Altura de plantas de primula en las diferentes proporciones de sustrato.....	45
Figura 13	Diferencias entre tratamientos.....	46
Figura 14	Promedio de área foliar en las diferentes proporciones de sustrato	48
Figura 15	Número promedio de flores por planta en las diferentes proporciones de sustrato.....	50
Figura 16	Número de pedunculos florales de primula en las diferentes proporciones de sustrato.....	53

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Análisis físico químico de suelos.
Anexo 2	Presupuesto
Anexo 3	Total de Costos B/C.
Anexo 4	Cronograma de Actividades.
Anexo 5	Croquis del experimento
Anexo 6	Promedio de datos Germinación, altura de planta, area foliar, numero de flores y numero de pedúnculos florales
Anexo 7	Temperatura diaria enero, febrero, marzo y abril
Anexo 8	Temperatura diaria abril, mayo, junio y julio
Anexo 9	Fotos trabajo de campo.
Anexo 10	Fotos del los materiales de campo.
ANEXO 7	Fotos de Enfermedades fungosas y Plagas insectiles

RESUMEN

En la última década el cultivo de flores en jardines se ha incrementado en función a las facilidades de manejo en la producción. El desconocimiento sobre el manejo agronómico y técnicas de propagación en una gran gama de nuevas especies florales introducidas por empresas dedicadas a este rubro. Entre las flores mas apreciadas se destaca la Primula (*Primula elatior*) de porte pequeño.

El objetivo de esta investigación fue determinar el uso del sustrato mas adecuado que debe utilizarse en la producción, por lo tanto se ha evaluado la influencia de las proporciones de sustrato (mezcla preparada) que consta de cascarilla de arroz, turba, tierra, arena y estiércol ovino, en 6 diferentes sustratos, materiales que se encuentran disponibles en el mercado.

Los tratamientos fueron constituidos en unidades experimentales: y la semilla de primula (T₁); cascarilla de arroz turba, tierra, estiércol ovino (T₂); cascarilla de arroz, arena, tierra, estiércol ovino (T₃); turba, arena, tierra, estiércol ovino (T₄); cascarilla de arroz, turba, arena, tierra negra (T₅); Testigo (T₆), con 4 repeticiones y 5 periodos de evaluación (11; 80; 119; 147; 181; 210 días), en platabandas de 1 m altura en bloques completos al azar, evaluándose 7 plantas por unidad experimental, se registro y evaluó la temperatura como también el análisis físico-químico de sustratos.

Las variables analizadas fueron germinación, altura de planta, área foliar, número de flores por planta y número de pedúnculos florales y el análisis de los costos parciales. Entre las labores culturales se realiza el raleo y control de malezas.

De acuerdo a los sustratos los tratamientos (T_1 , T_2 , T_3 , T_4); tuvieron un ciclo de producción de 210 días; sin embargo los T_5 y testigo T_6 no presentaron un desarrollo final. En cuanto a rendimiento los tratamientos (T_1 , T_2 , T_3 , T_4); presentaron un mayor valor con (907 p/13.9 m²) con 210 días; sin embargo los tratamientos (T_5 y Testigo T_6) no pudo ser evaluada debido al bajo desarrollo foliar y la inhibición de la floración.

La evaluación económica, presente que el IB = 1266.6 \$US y la relación B/C de 0.001517, valores obtenidos solo de los 4 primeros tratamientos, con la perdida de 2 tratamientos.

1. INTRODUCCIÓN

La floricultura a pesar de ser una actividad nueva, va tomando cada vez mayor importancia en el país. Debido a la gran redituabilidad por unidad de superficie de esta rama en la agricultura, ha llegado a comprenderse que la actividad de la floricultura se constituye, hoy en día, como una alternativa importante para aquellos productores que se dedican a esta nueva y emprendedora actividad.

Diversos estudios sobre la floricultura muestran que en los mercados nacionales e internacionales existen espacios para la exportación de productos nacionales, hacia los principales centros de consumo. Estas condiciones se ven favorecidas principalmente por la diversidad climática que presenta nuestro país.

En lo que se refiere al manejo productivo, actualmente se están desarrollando de manera empírica, pero con grandes perspectivas comerciales, particularmente con la primula (*Primula elatior*) plantas de anturio (*Anthurium andreanum* Linden), “plantas de pascua” o “hojas de oriente” (*Euphorbia pulcherrima*), y otros, que sin lugar a dudas son muy apreciadas en nuestros jardines y solaríos.

El desconocimiento sobre el manejo agronómico y técnicas de propagación en una gran gama de nuevas especies florales, introducidas a nuestro país por empresas dedicadas a estos rubros, tomando en cuenta que pueden ser adaptables a las diversas zonas de nuestro departamento, hacen que surja la necesidad en los agricultores dedicados a la floricultura de poder con la información adecuada sobre la producción de flores de primavera o primula (*Primula elatior*).

Se han realizado diversos estudios orientados a determinar el manejo técnico de las flores de corte. Sin embargo, no se cuenta con la información necesaria sobre el manejo agronómico de estas plantas en maceta.

El cultivo de esta nueva especie floral ha despertado mucho interés, en los productores promoviendo el afán de conseguir plantines, de estas flores que son muy aceptadas y catalogadas como especies atractivas e interesantes para su apreciación en los jardines.

En el presente trabajo se evaluó el comportamiento agronómico de (*Primula elatior*) conocida en nuestro medio como PRIMULA o PRIMAVERA, planta para maceta de la cual no se tiene información referida al sustrato adecuado que se debe utilizar en la producción, ni tampoco sobre el manejo agronómico y su producción, considerando un ambiente atemperado.

Es por esta razón que se planteo la evaluación comparativa de diferentes sustratos en la producción de plantines de primula (*Primula elatior*) en ambiente atemperado.

1.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico de la primula (*Primula elatior*), con diferentes proporciones de sustratos en ambiente atemperado.

1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Determinar el sustrato orgánico adecuado para un mejor desarrollo de las plantas de primavera.
- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de la primula (*Primula elatior*) a diferentes proporciones de sustratos orgánicos.

- ✓ Realizar la evaluación económica del cultivo en costos parciales.

1.3 Hipótesis

- ✓ Ho El efecto de los diferentes sustratos en el desarrollo de las plantas de primavera no varía.
- ✓ Ho El comportamiento agronómico del cultivo a diferentes proporciones de sustrato no varía.
- ✓ Ho Los beneficios obtenidos en la producción de flores de primavera con los diferentes sustratos son las mismas.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origen e Importancia de la Primula

Botanyc.com (1995), menciona que es un amplio grupo de plantas comúnmente conocidas como Primorosa, son en su mayoría plantas resistentes, de larga vida y son nativas de Europa, Asia templada, Java y Norte América. Sólo una especie de primavera la (*Primula magellanica*), se encuentra al sur del Ecuador.

Plantas en casa (1997), menciona que muchas especies se han adaptado al cultivo en jardín, pero varias de ellas también pueden cultivarse como plantas de interior en periodos breves.

Encarta (2000), menciona que es el nombre de una familia de plantas con colores de amplia distribución que tiene un millar de especies organizadas en 28 géneros; se trata de hierbas anuales y perennes que abundan sobre todo en la zona templada, muchas especies producen flores vistosas sobre



Figura 1. *Primula elatior*

tallos sin hojas. En esta familia hay numerosas plantas ornamentales conocidas como primula. Los miembros del género representativo son muy apreciados en jardines, solares y también se cultivan como plantas de interior.

2.2 Taxonomía

Segun Lizarro (1998), la primavera tiene la siguiente descripción taxonómica:

Sub reino	: Embryobionta (Cormophyta).
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Sub clase	: Dilleniidae
Orden	: Primulales
Familia	: Primulácea
Nombre científico	: <i>Primula elatior</i>
Nombre común	: primula, primavera, primorosa

2.2.1 Diversidad de especies del Genero *Primula*

Cuadro 1. Especies del género *Primula*.

N°	Nombre Científico	N°	Nombre Científico
1	Primula vulgares	23	Primula acaulis
2	Primula vulgares rubra	24	Polyantus primula
3	Primula alpicola	25	Primula elatior
4	Primula florindae	26	Primula helodoxa
5	Primula japonica	27	Primula nutans
6	Primula pulverulenta	28	Primula rosea
7	Primula sieboldii	29	Primula sikkimensis
8	Primula veris	30	Primula whytei
9	Primula aurícula	31	Primula bauhinii
10	Primula serratifolia	32	Primula ciliata
11	Primula ciscosa	33	Primula rubra
12	Primula villosa	34	Primula capitata
13	Primula chionantha	35	Primula farinosa
14	Primula frondosa	36	Primula helvetica
15	Primula juliae	37	Primula vialii
16	Primula marginata e híbridos	38	Primula marven
17	Primula linda pope	39	Primula rehiana
18	Primula pari	40	Primula polyneura (veitchii)
19	Primula spectabilis	41	Primula pubescens
20	Primula obconica	42	Primula kewensis
21	Primula floribunda	43	Primula verticillata
22	Primula malacoides		

Fuente: Botany.com (1995)

2.3 Descripción Morfológica

2.3.1 Hojas:

Botanyc.com (1995), indica que son de follaje vistoso, tienen posición basal, circundada por flores, con forma oval o dentada irregularmente color verde-



Figura 2. Hoja de primula

claro y de tallo herbáceo. Planta perenne de las que existen muchas variedades, las hay para jardines, solarios y para interiores, etc. Según el tipo pueden alcanzar de 15 a 30 cm. Las hojas son rugosas y salen en forma radical.

2.3.2 Flor:

Almeida (2000), menciona que en algunas especies las flores son solitarias, otras se presentan en umbela, y roseta, de forma achatada o tubular, los pétalos tienen bordes ondulados con un largo entre 2.5 a 5cm. presenta diferentes colores: blanco, rosa, púrpura, lilas, naranja, amarillo y multicolores.



Figura 3. Flor de Primula

Rodríguez (1991), menciona que las flores tienen casi el mismo tamaño de pedúnculos, nacen del extremo de un raquíz relativamente corto, quedando

todos al mismo nivel. En la base de inserción de los pedúnculos florales sobre el raquíz, hay un verticilo de brácteas, llamado involucro.

Según Botany.com (1995), algunas Primorosas, como (*Primula vulgaris*), Primorosa inglesa, se caracterizan por que sus flores brotan de forma simple en sus ramas que salen directamente de la base de la planta. Otros, como (*Primula denticulata*, *Primula obcónica* y *Primula elatior*), producen sus grupos de flores en umbela al final de la rama de la flor. Dentro de otro grupo, las flores crecen en un arreglo de verticilos ubicados a lo largo de las partes superiores de las ramas de la flor.

Para Botany.com (1995), las primorosas chinas, que son una variedad de *Primula sinensis*, son muy favoritas. Existen dos tipos de Primorosas chinas, la de flor grande que produce racimos de flores grandes y las pequeñas o una variedad de estrelladas que crecen bastante altas y producen hermosas flores de exquisita fragancia por muchas semanas en la época de invierno y a principios de primavera. Las variedades de flor pequeña crecen con más facilidad que las Primorosas con flores grandes.

2.3.3 Fruto

Para Larson (1988), el fruto es una cápsula, la altura de la planta varia entre 10 a 30 cm. dependiendo mucho de la especie.

Rodríguez (1991), dice que la capsula procede de un ovario pluricarpelar, según carezca o no de tabiques divisorios, puede ser uní o plurilocular. Según la forma en que se produce la dehiscencia. La primula es loculicida la dehiscencia se produce a lo largo de la sutura dorsal de manera que la abertura resulta al centro de los loculos.

2.4 Fisiología de la planta

2.4.1 Germinación

Rodríguez (1991), menciona que para la germinación de las semillas se requieren de los siguientes factores: agua, luz, temperatura y oxígeno.

2.4.1.1 Agua

Rodríguez (1991), indica que el agua se mueve de las partículas del suelo hacia las células de la semilla, debido a que el potencial del agua del suelo es menos negativo que el potencial del agua del interior de las células de la semilla. De un modo general, el potencial del agua en el interior de la semilla seca es muy negativo. Por esta razón, el agua puede normalmente trasladarse del suelo hacia las semillas. Para provocar la inhibición y la subsiguiente germinación de las semillas. Las moléculas de agua que entran son suficientes para hacer romper el tegumento. Así, en algunas semillas, con limitaciones físicas que la cubierta impone para desarrollo del embrión, se vencen por la rotura de la cubierta, provocado por la fuerza de la inhibición.

Para Azcon-Bieto (1993), la absorción del agua por la semilla, es el primer paso de la germinación sin el cual este proceso no puede producirse en las semillas viables, su metabolismo se activa por la hidratación. La fase constituye un periodo de metabolismo activo previo a la germinación en las semillas viables o de inercia en las semillas muertas. La tercera fase se produce solo en semillas que germinan y obviamente se asocia a una fuerte actividad metabólica que comprende el inicio del crecimiento de la plántula y la movilización de las reservas. Por tanto, los factores externos que activan el metabolismo como la temperatura, tiene un efecto estimulador de esta última fase.

2.4.1.2 Luz

Larson (1988), indica que los índices de crecimiento para la mayoría de los cultivares siguen la curva total de luz a través de todo el año. La producción floral totalmente alta en verano cuando prevalecen altas intensidades de luz. Lo contrario pasa en invierno cuando las intensidades de luz son bajas y las horas totales del día son pocas. Es irónico que los invernaderos (ambiente atemperado) deban estar cubiertos con un compuesto oscurecedor durante el verano cuando la luz total es abundante. El calor intenso que acompaña las altas intensidades de luz hace tales prácticas necesarias

El mismo autor señala, que el oscurecimiento del invernadero reduce el nivel a la mitad de este potencial, conforme el clima se vuelve más cálido en primavera. El sombreado se hace necesario desde octubre en algunas áreas y después de un mes o dos en otras, en diferencia al hemisferio sur.

Hartmann (1990), indica que la luz es la más importante de todos los factores que influyen en esta fase del desarrollo y la mas difícil de regular. Su importancia esta dada por el papel que desempeña en la fotosíntesis a través de la cual, las plantas realizan todos los procesos de síntesis y producción de energía necesarias para el crecimiento y desarrollo.

2.4.1.3 Temperatura

Hartmann, (1990), menciona que todos los procesos fisiológicos de las plantas, como la absorción de minerales por las raíces, el crecimiento y expansión de tejidos vegetales, el movimiento de los minerales y agua en las raíces, tallos y hojas depende de la temperatura, que afecta directamente la velocidad con la que las plantas crecen, pero su sobrevivencia no depende necesariamente de ella.

Botanyc.Com (1995), expresa que el cultivo satisfactorio de estas plantas depende de la atmósfera. Estas necesitan un clima fresco y húmedo. Incluso en invierno no necesitan mucho calor. Una temperatura de 10 grados es adecuada y con un descenso a 7.2 grados en noches frías no presenta problemas.

Corroborado por, Almeida (2000), expresa; que en otoño e invierno la temperatura más bien debe ser fresca en torno a los 7 –13 °C y pueden bajar hasta los 7°C sin provocar daños.

Conviene que no pase de los 16°C, porque las altas temperaturas acortan la vida de las flores, mencionado por el mismo autor.

2.4.1.4 Oxígeno

Rodríguez (1982) expresa, la cantidad de oxígeno determina su presión; para que se produzca una eficiente respiración de la planta es necesario que el volumen de oxígeno sea mayor del 1.2% en la totalidad del volumen del suelo. Con volúmenes menores, que significaría una menor presión de oxígeno y un menor intercambio de gases, disminuirían la respiración y por consiguiente la absorción de iones.

2.5 Nutrientes (NPK)

Fuentes (1983), menciona que hay elementos esenciales para la vida de la planta, de tal forma que estas no se desarrollan normalmente cuando falta uno o cualquiera de ellos.

Según Fuentes (1983), las plantas adquieren una vida muy activa con un color verde intenso en las hojas, marcado desarrollo de la parte herbácea y aumento de la producción de hojas, frutos y semilla. Contribuye a la formación de

proteínas mejorando la calidad del producto, los cultivos se hacen más vigorosos, lo que origina mayor resistencia a los ataques de plagas, enfermedades y a ciertos accidentes meteorológicos (heladas y otros).

Garman (1992), señala que el fósforo en la fisiología de la planta estimula la pronta formación de las raíces y su crecimiento le da rápido y vigoroso comienzo a las plantas, acelera la maduración. El fósforo interviene activamente en el proceso del crecimiento de la planta, la deficiencia origina un desarrollo débil de las hojas y con menor tamaño.

Fuentes (1983), indica que el potasio actúa a modo de catalizador de numerosos procesos metabólicos. Entre los más importantes tenemos:

- a) interviene en la fotosíntesis.
- b) intervienen a la síntesis de aminoácidos y proteínas.
- c) aumenta la resistencia de la planta a la sequía.
- d) aumenta la consistencia y dureza de los tejidos.
- e) el potasio junto con el fósforo, fortalece el sistema radicular.

La función del potasio en las plantas es muy variada la deficiencia de este elemento ocasiona una reducción en el producto final de las plantas.

2.6 Requerimientos

2.6.1 Habitat

Para Botany.com (1995), algunas Primorosas pueden crecer en jardín de rocas, lugares con humedad constante, jardines silvestres o de bosque, otras crecen de forma apropiada en bancos de flores, invernaderos y jardines.

Los veranos son demasiado calientes en la mayor parte de los EEUU como para que las Primorosas puedan crecer, pero en la parte del Pacífico Noroeste y otras áreas favorables pueden ser cultivadas exitosamente. Solo una

pequeña parte de las más tolerables pueden ser cultivadas en climas que son calientes y secos.

Las primorosas resistentes pueden ser divididas en dos categorías principales: en pantano o tipos de bosque y risco. Existen también muchas primorosas que podrían ser nombradas plantas de pradera, debido a que éstas crecen mejor en los jardines de bancos de lodo. Las primorosas que crecen en invernadero hacen plantas de maceta vistosos que florecen a finales de otoño, invierno y a principios de primavera, mencionado por el mismo autor.

2.6.2 Riego

Hartmann (1990), menciona que el riego artificial característico de los cultivos en huertos atemperados es complejo. Si se riega diariamente pero en pocas cantidades el sistema radicular de las plantas sólo crece en la superficie del suelo haciendo muy difícil la extracción de los nutrientes a profundidad y provocando el desecamiento de las hojas. Es aconsejable regar las plantas con menos frecuencia pero con mayor cantidad de agua. Este tipo de riego incentiva el buen desarrollo del sistema radicular y previene la salinización de los suelos (muy común en el altiplano) lavándolos y llevando las sales a lugares más profundos que las raíces.

2.7 Época de floración

Almeida (2000), expresa como no requiere elevadas temperaturas, puede florecer a partir de octubre (cuando es sembrado en invierno florece de marzo a junio).

Según Plantas en Casa (1997), la floración de la primulas concluye a finales de primavera (sin embargo, (*Primula obconica*) florece ocasionalmente en verano).

2.8 Requerimientos ambientales para la producción

2.8.1 Suelo

Almeida (2000), menciona, que la flor de Primavera necesita pH ácido, suelos moderadamente húmedo, con buen drenaje, que nunca quede seco, aguas alcalinas y duras puede causar clorosis foliar.

Santos (1992), señala que la primula presenta frecuentemente síntomas de clorosis, que pueden deberse a la carencia en oxido de potasio (K_2O) ocasiona el amarillamiento del borde de las hojas, de hierro (Fe) el amarillamiento generalizado y de (Mg) causa plantas sin desarrollo. Se puede paliar estas carencias con una fertilización de (K_2O) con aporte de hierro o magnesio.

Hartmann (1990), recomienda que los medios de cultivo deben ser ricos en nutrientes para que las plantas se desarrollen rápidamente. La humedad y aireación deben ser apropiadas para maximizar los requerimientos y prevenir el ataque de enfermedades y plagas.

2.8.2 Clima

Hartmann (1990), indica que este cultivo necesita lugares muy frescos, con buena luminosidad, más no directamente los rayos solares, ambientes protegidos durante los fríos mas intensos de invierno. No soporta temperaturas inferiores a $5^{\circ}C$ las temperaturas deseables varían entre $15 - 18^{\circ} C$ buena iluminación resultan plantas más compactas y disminuye la incidencia de enfermedades.

2.8.3 Propagación

Mencionado por Almeida (2000), la primavera o primula tiene una germinación óptima a 16°C con un máximo de 20°C. No tolera temperaturas más altas. Con una Humedad relativa de 90%. Germina entre 10 - 30 días de preferencia de febrero a octubre, para floración escalonada de octubre a junio.

2.8.4 Cultivo

Es una planta que requiere bajas temperaturas y presenta largos periodos de floración. Con una gran variedad de colores se torna en una planta versátil, muy útil para la combinación con otras plantas.

2.8.5 Nutrición Vegetal

Rodríguez (1982), define como un proceso activo que consiste en la entrada de un elemento químico, en forma de un ión o molécula en la raíz o las hojas de una planta; procedente del suelo o de la atmósfera y su posterior incorporación o utilización de los mismos, como constituyentes del organismo vegetal o su participación en los procesos metabólicos de la célula.

2.9 Control de plagas

Hartmann (1990), indica que la mejor forma de controlar las plagas es preparando un suelo con buena estructura, para que las plantas tengan una buena proporción de nutrientes, humedad y aire; para que se desarrollen sanas y fuertes y no sean susceptibles a ataques. Otra práctica de control muy sencilla es mantener el medio de cultivo limpio de desechos vegetales, evitar tener lugares sombreados muy húmedos que propicien el crecimiento de hongos y limpiar periódicamente las herramientas de labranza.

2.9.1 Principales plagas insectiles y enfermedades fungosas

2.9.1.1 Plagas Insectiles

Almeida (2000), menciona que pueden presentarse las siguientes Plagas: afidos, ácaros, araña roja, mosca blanca, trips.

Gonzáles (2000), describe a las siguientes plagas:

Araña roja (*Tetranychus urticae*) ataca en tiempo calido y seco, sus daños provocan amarillamiento de hojas y brotes, que pueden finalizar con su defoliación. Se emplean productos acaricidas.

Gusano del suelo (*Agriotes lineatus, Agrotis spp*) Estos insectos producen daños mordeduras y taladran en la parte basal de la planta (Raíces, rizomas, cuello, etc) y pueden acabar con la vida de la planta.



Figura 4. Hojas atacadas por minadores de hoja

Minadores de hoja (*Liriomyza spp*) atacan a las hojas formando galerías sinuosas, de ahí que se denominan vulgarmente “submarinos”. Se combate con pulverizaciones a base de abamectina o Cyromacina.

Pulgón (*Myzus persicae, Aphis spp*); suelen atacar en ocasiones y producen debilitamiento en la planta, llegando incluso a producir crecimiento irregular. Su presencia es visible, pero su existencia se delata por la aparición de maleza, pudiendo desarrollar posteriormente sobre esta la “negrilla”. Se combate con uno o dos tratamientos de malation, cypertrin, curacron, etc.

2.9.1.2 Enfermedades Fungosas

Para Agrios (1991), igualmente es importante enfatizar que el control de plagas y enfermedades debe concebirse siempre dentro del concepto del Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) es decir, un sistema que recurra a todas las alternativas posibles para reducir el inoculo y manejar un problema, no solamente la aplicación del pesticidas.

Agrios (1991), señala que en la actualidad se disponen de diversas y completas publicaciones sobre el MIP y sus aplicaciones en la floricultura, que deben ser consultadas al momento de diseñar dicho programa.

Almeida (2000), menciona que de igual manera existen varios tipos de pudrición, pelos fungosos (*Phytium sp*, *Botrytis linerea*, *Ramularia primulae* y *Thielaviopsis basicola*) y virus del mosaico del pepino.

Según Agrios (1991), las plantas se encuentran enfermas cuando una o varias de sus funciones son alteradas por los microbios patógenos o por determinadas condiciones del medio ambiente.

Los procesos específicos que caracterizan las enfermedades, varían considerablemente según el agente causal y a veces según la planta misma. En un principio, la reacción de la planta ante el agente que ocasiona su enfermedad se concentra en la zona enferma y es de naturaleza química e invisible. Sin embargo, poco tiempo después la reacción se difunde y se producen cambios histológicos que se hacen notables y constituyen los síntomas de la enfermedad.

2.10 Ambiente atemperado (Carpa solar)

Tópicos (2001), menciona que la utilización de ambientes atemperados como una forma de producción de cultivos está aumentando cada vez más en el mundo. La razón básica para la construcción de estructuras de ambientes atemperados es el cultivo de plantas fuera de estación. Los factores que más influyen en el desarrollo del cultivo se pueden controlar dentro del ambiente atemperado hasta alcanzar condiciones casi óptimas, puesto que un control riguroso del medio que rodea a un cultivo incrementa la productividad enormemente.

El diseño del ambiente atemperado, tiene distintos efectos sobre varios factores ambientales, particularmente la temperatura, luz, dióxido de carbono y humedad. Los componentes estructurales, además del tamaño y la orientación, influyen en la cantidad de sombra generada.

Según Jarvis (1998), la estructura de un ambiente controlado consiste esencialmente en armaduras ligeras cubiertas por placas de cristal de fibra de vidrio o de tino o más materiales plásticos, que poseen un amplio margen de características favorables para captar energía, calculados para alcanzar un máximo de transmisión de la luz y retención de calor. El mismo autor señala que el cultivo se realiza sobre camas, corrientemente reforzados con turba o estiércol de granja; sobre macetas que contienen tierra o mezcla de tierra y sustratos.

2.10.1 Regulación de humedad

Hartmann (1990), menciona que es un factor que también determina la disponibilidad de agua para las plantas en el suelo y su capacidad de retención. Esto depende de su textura, estructura, contenido de materia orgánica y otros factores. Estos factores pueden ser en cierto grado controlados durante la preparación del medio de cultivo y las mezclas a realizarse.

2.10.2 Temperatura del aire y suelo

Hartmann (1990), señala que la temperatura del aire incide en el equilibrio térmico del ambiente atemperado, pues por la diferencia de temperatura se crea un intercambio de calor entre el interior y el exterior. Estos fenómenos pueden ser regulados con el uso de acumuladores de calor y una construcción hermética.

Por el contrario, la temperatura exterior y la intensidad de los vientos son factores incontrolables que cuando se presentan simultáneamente ponen en riesgo la eficiencia del invernadero.

2.10.3 Fertilidad

De acuerdo con Rodríguez (1982), la naturaleza provee de muchos elementos químicos, algunos de ellos no son esenciales para las plantas e inclusive pueden llegar a ser directamente tóxicas. El crecimiento y desarrollo normal de los vegetales está determinado por la disponibilidad de ciertos elementos químicos esenciales para el metabolismo de sus organismos. Experimentalmente se han emprendido y desarrollado diversas técnicas para detectar los comportamientos de las plantas ante la carencia de algunos de estos elementos.

Plantas en casa (1997), menciona que a partir de las condiciones climáticas el rendimiento de las plantaciones depende de numerosos factores ligados a la naturaleza del suelo: sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Debe hacerse notar que estas propiedades no se deben considerar por separado, sino como la resultante de factores de crecimiento interdependientes determinados por el clima. La interacción de estos factores no presenta en absoluto un carácter fijo, depende por el contrario de una serie de circunstancias particulares: las especies de vegetales plantadas, el grado de desarrollo y el nivel de rendimiento deseado.

Según Jarvis (1998), los cultivos comerciales de plantas ornamentales y hortícolas son cultivados sobre un medio sólido o líquido que les suministra agua, nutrientes, oxígeno y soporte a sus raíces. El medio más utilizado es tierra a menudo fuertemente enmendada con fertilizantes orgánicos, compost, turba y otros materiales que proporcionan nutrientes y mejoran su estructura física. Existe una gran variedad de medios edáficos como pocas de paja, turba arena, grava, perlita y vermiculita.

Tópicos (2001), denomina *sustrato* a un medio sólido inerte que cumple dos funciones esenciales:

- Anclar y aferrar las raíces protegiéndolas de la luz y permitiéndoles respirar y por otro lado, contener el agua y los nutrientes que las plantas necesitan.

El mismo autor asevera que los gránulos componentes del sustrato deben permitir la circulación del aire y de la solución nutritiva. Se consideran buenos aquellos que permiten la presencia entre 15% y 35% de aire y entre 20% y 60% de agua en relación con el volumen total.

Tópicos (2001), menciona que muchas veces es útil mezclar sustratos buscando que unos aporten lo que falta a otros, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: retención de humedad, buena aireación, estabilidad física, buen drenaje, suelo con buena capilaridad, ser de bajo costo y disponible.

Los sustratos más utilizados son los siguientes: cascarilla de arroz, arena, tierra, estiércol descompuesto, ladrillos, tejas molidas, turba rubia, vermiculita, etc. coincidiendo con el anterior autor.

Molina (1998), detalla que el sustrato se aplica en la producción viverística se refiere a todo material sólido diferente del suelo que puede ser natural o sintético, mineral u orgánico y que colocado en contenedor de forma pura o mezclado permite el anclaje de las plantas a través de su sistema radicular; el sustrato puede intervenir o no en el proceso de nutrición de las plantas allí ubicadas.

Jarvis (1998), señala que las propiedades físicas y químicas de todos estos materiales tienen gran inferencia sobre la susceptibilidad de los cultivos a las enfermedades y sobre su control.

2.10.4 Sustrato

Según Hartmann (1990), para preparar un buen medio de cultivo se deben mezclar diferentes tipos de tierra, dependiendo de las condiciones locales hasta conseguir un suelo franco. Mientras mas pesado sea el suelo, más materia orgánica se debe incorporar.

Las mezclas típicas de sustrato son:

Mezcla 1

- 1 parte suelo franco – arcilloso (tierra de lugar)
- 2 partes materia orgánica (turba y/o guano)
- 2 partes arena fina

Mezcla 2

- 1 parte suelo franco (tierra del lugar)
- 1 parte materia orgánica
- 1 parte arena

Mezcla 3

- 2 partes suelo franco-arenoso (tierra de lugar)
- 2 partes materia orgánica

2.10.5 Componentes para la preparación del sustrato

2.10.5.1 Cascarilla de Arroz

INIA (2000), menciona que es un material orgánico resultante del pelado de arroz, por su alta cantidad de fibra es muy resistente a la descomposición.



Figura 5. Cascarilla de Arroz

Los sustratos utilizados como la cascarilla de arroz, tienen un magnífico comportamiento por la condición biodegradable. De hecho se piensa que resultan tan buenos e incluso mejores que los habitualmente empleados en el mundo.

Calderón y Cevallos (2001), mencionan que entre sus principales propiedades físico-químicas tenemos que es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, es liviano, de buen drenaje, buena aireación y su principal costo es el transporte. La cascarilla de arroz es el sustrato más empleado para los cultivos hidropónicos, bien sea cruda o parcialmente carbonizada. El principal inconveniente que presenta la cascarilla de arroz es su baja capacidad de retención de humedad y lo difícil que es lograr el reparto homogéneo de la misma (humectabilidad) cuando se usa como sustrato único en camadas o bancadas.

Cuadro 2. Valores típicos de retención de humedad de algunos materiales utilizados como sustrato para cultivo.

Material	Retención % v/v
Cascarilla de arroz cruda	9
Cascarilla de arroz quemada	10 – 13
Cascarilla de arroz caolinizada	25 – 35

Fuente: Calderon y Ceballos (2001)

2.10.5.2 Arena

Calderon y Cevallos (2001), define que la arena es una de las sustancias más utilizadas en la mezcla de sustratos, aunque se emplea en pequeñas cantidades. La arena mejora la estructura del suelo, pero aporta peso al mismo. Las arenas utilizadas no deben tener elementos nocivos tales como sales, arcillas o plagas. El grano no debe ser grueso, La arena de río que es la mejor debe estar limpia para ser utilizada en sustratos. La arena utilizada en construcciones no es buena, porque lleva mucha arcilla y se compacta.

INIA (2000), menciona que es un material de naturaleza sílicea, que puede proceder de canteras o de ríos, para su óptimo aprovechamiento; como sustrato de arena deben estar libres de limo, arcilla y carbonatos, por lo que deben eliminarse partículas inferiores a 0.25mm. Sus propiedades físicas

varían en función del tamaño de sus partículas (arena fina y arena gruesa) mientras que propiedades químicas depende de su procedencia (aluviales, coluviales, oceánicas).

2.10.5.3 Turba

Calderon y Cevallos (2001), mencionan que la turba es el material más empleado en la elaboración de sustratos para maceta debido a sus cualidades. La turba rubia o poco descompuesta debido a su estructura, posee una excelente porosidad y es buena receptora de soluciones nutritivas, proporcionando gran aireación a las raíces.



Figura 6. Turba

Sánchez (1981), puntualiza que en su forma original la turba es material de origen vegetal que se produce por un proceso de siglos y constituye la primera etapa de transformación de un vegetal a un mineral (carbón).

Según Penningsfeld y Kurzman, (1982), la turba alta y poco descompuesta, debido a la buena calidad física de su estructura, posee una excelente porosidad, es un material orgánico de buena retención de humedad, duración limitada por tender a descomponerse, siendo su mayor problema la poca disponibilidad en el mercado.

Sánchez (1981), también menciona que la turba mezclada con un porcentaje de tierra negra con o sin adición de guano animal (principalmente equino) y/o fertilizantes hidrogenados y fosfatados, constituye excelente medio de cultivo en invernadero, almacigueras y otros. Esta mezcla permite la forma de bosques en la producción de almácigos lo que evita daños en su posterior trasplante.

2.10.5.4 Tierra Negra

Chilon (1997), menciona que la tierra negra tiene una textura Franco Arcillosa, no es muy ideal para el desarrollo de las raíces, debido a que



Figura 7. Tierra negra

pertenece a la clasificación de textura fina por esta razón se realiza la combinación con materia orgánica en diferentes porcentajes el mismo hace que los sustratos tengan buena fertilidad, buena capacidad de retención de agua.

2.10.5.5 Estiércol de ovino

Plantas en Casa (1997), menciona que los abonos de origen animal son los más adecuados para modificar las propiedades químicas del suelo, el estiércol de granja, los excrementos de animales así como los desperdicios de matadero, etc., contienen aparte de los principales elementos nutritivos, una cantidad respetable de oligoelementos, presentes además bajo una forma casi siempre fácil de asimilar por las plantas.



Figura 8. Estiércol de Ovino

Según Terrazas (1998), el estiércol no es un abono de composición fija, depende de la edad de los animales y tipo de alimento consumido por los animales.

Terrazas (1998), menciona que el estiércol de ovino en estado libre, es un abono mixto natural, de gran utilidad en la agricultura del país, particularmente

hacen uso de este recurso los pequeños productores, pese a la introducción de fertilizantes químicos, por sus costos muy elevados.

Fuentes (1983), menciona que el estiércol sólido natural es una mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado junto con los productos que sirven de cama. Todo ello experimenta una serie de transformaciones, primero en el propio alojamiento y después en el estercolero.

Este mismo autor señala, que existen diferentes tipos de estiércol y la calidad depende de varios factores como ser: el producto empleado para camas, la especie de ganado alojado, las pérdidas producidas durante la elaboración.

2.11 Desinfección de sustrato

Menciona e-campo (2003) que, solamente en el caso de tener la certeza de que un sustrato está contaminado y de conocer la técnica de desinfección que requiere para erradicar el problema planteado, debemos desinfectar el sustrato. Las raíces de las plantas segregan diversas sustancias que forman un medio favorable para un gran número de microorganismos que resultan beneficiosos para la planta. No es aconsejable desinfectar sistemáticamente el sustrato, al hacerlo destruimos toda la vida microbiana tanto si es beneficiosa como si no lo es: si posteriormente se introduce un patógeno en el sustrato, éste se encontraría con unas magníficas condiciones para desarrollarse, pues mediante la desinfección se habrá eliminado toda la competencia posible para colonizar el sustrato.

Hartmann (1990), corrobora que la manera más apropiada de hacer esto es remojando el sustrato y luego cubriéndola con nylon transparente para que la radiación solar recaliente la mezcla por varios días consecutivos. Desinfectándose el suelo con productos químicos como el Basamid.

2.12 Costos de Producción

Bishop y Toussaint (1991), indican que los costos de producción son los egresos necesarios para adquirir o producir bienes. El tamaño de la inversión y los costos de producción deben estar relacionados con la disponibilidad de recursos. Existen costos variables y costos fijos. Los costos variables son gastos anuales como la mano de obra, costos de materiales, equipos, pago de alquileres, transporte y los costos fijos son: la tierra la depreciación de los equipos y el pago de intereses de préstamos.

3 LOCALIZACIÓN

3.1 Ubicación Geográfica

El ensayo fue realizado en un ambiente atemperado (carpa solar) de plantas ornamentales localizado en la Zona Villa Nueva Potosí ubicado en la zona Oeste de la Ciudad de La Paz, Provincia Murillo a 3636 m.s.n.m. a 16°29' 39" Latitud sur y 68°08'48" Longitud oeste en el departamento de La Paz.

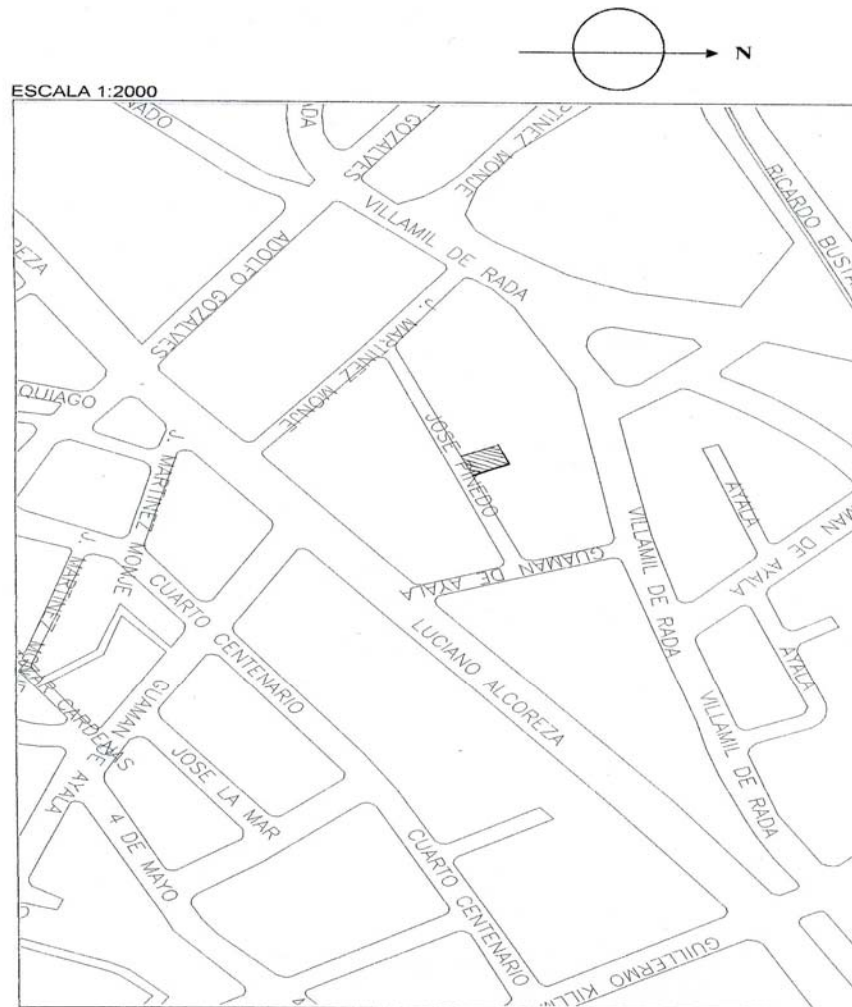


Figura 9 Ubicación del área de trabajo, Zona (Villa nueva Potosí).

Según Montes de Oca (1992), presenta una temperatura ambiental de 11.2°C. Precipitación medio anual 439mm. Evapotranspiración potencial anual 956 mm. SENAMHI (1992) estos datos se presentan en condiciones externas.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Material de campo

Componentes para sustratos:

- ✓ Cascarilla de arroz, turba, arena, tierra negra y estiércol de ovino.
- ✓ Saquillos para separar los sustratos.
- ✓ Pala.
- ✓ Bolsas de repique (12x22).
- ✓ Palitas, regadera y guantes.

4.1.2 Material de desinfección y protección

- ✓ Basamid
Ingrediente activo (ia) (Tetrahidro 3.5-dimetil-2H1, 3,5 tiadiazina-2-tiona).
- ✓ Plástico.
- ✓ Guantes.
- ✓ Mascara y lentes.
- ✓ Overol.

4.1.3 Material vegetal

Semillas de primavera SEEDS (Rocalba, s.a. Girona, España).

4.1.4 Material experimental

Se realizo el análisis físico –químico en el laboratorio de suelos y aguas del IBTEN ubicado en la provincia los andes, de los sustratos preparados en

proporciones de los diferentes componentes; cascarilla de arroz, turba, arena, estiércol de ovino y tierra negra.

4.2 Metodología

4.2.1 Procedimiento experimental

Se procedió de la siguiente manera:

Compra de materiales para la preparación de sustrato en diferentes proporciones requeridas de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 3. Proporciones de sustrato

TRATA- MIENTO	Cascarilla De arroz M ³	Cascarilla de Arroz %	Turba M ³	Turba %	Arena M ³	Arena %	Tierra Negra M ³	Tierra Negra %	Estiércol De ovino M ³	Estiércol De ovino %
T ₁	0.0697	20	0.1568	45	0.0348	10	-	-	0.0871	25
T ₂	0.0523	15	0.0871	25	-	-	0.1394	40	0.0697	20
T ₃	0.0697	20	-	-	0.0174	5	0.1568	45	0.1045	30
T ₄	-	-	0.1742	50	0.0523	15	0.0697	20	0.0523	15
T ₅	0.1045	30	0.1045	30	0.0697	20	0.0697	20	-	-
Tes (T ₆)	-	-	0.1463	42	0.0557	16	0.1463	42	-	-
Total	0.2962		0.6689		0.2299		0.5819		0.3136	

Fuente: Elaboración Propia

Reuniéndose un total de 2.0905 m³ en su totalidad.

Desinfección de los materiales para la preparación de sustratos:

- En un ambiente cerrado, donde se depositó el sustrato por capas, agregando luego el desinfectante, inmediatamente se procedió con un riego pesado y posterior sellado del ambiente, durante dos días.

El tiempo de reposo del sustrato y posterior ventilación fue de dos semanas.

La cantidad de distribución de los sustratos, fue de 2.0905 m³ para 2400 plantas.

Cuadro 4. Cantidad requerida por sustrato

SUSTRATO	cascarilla	turba	arena	Tierra	estiércol
Cant. M³/2400pl	0.2962	0.6689	0.2299	0.5819	0.3136

Fuente: Elaboración propia

Se realizo un embolsado de 400 bolsas por tratamiento, considerando 100 bolsitas por unidad experimental distribuidas en 4 bloques.

Se realizo la siembra directa, ubicando dos semillas a una distancia de 3cm entre ellas por bolsa de repique.

Se procedió a la toma de datos 2 veces por semana una vez concluida la evaluación de campo se determino tomar los datos de fin de mes.

Uno de los requerimientos de la planta es tener humedad constante, es por tal razón, que el riego se realizo en forma manual.

El control de temperatura se procedió de la siguiente forma:

Termómetro	1	2
Altura m	1.20	1.50
Mañana	10:00	10:00
Tarde	16:00	16:00

Control de plagas y enfermedades se la realizara de acuerdo a crecimiento de plantines.

La tabulación de datos fue realizado con cuidado, evitando los errores que pudieran variar los resultados.

4.2.2 Diseño Experimental

Para el análisis estadístico de las variables agronómicas se utilizó el diseño Bloques Completos al Azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones, haciendo un total de 24 unidades experimentales las cuales fueron distribuidas de forma aleatoria en cada bloque (Calzada 1982).

4.2.3 Factor de estudio

Se ha planteado un factor determinante basándose en los objetivos del trabajo.

Factor A plantas de primavera

A_1 = Plantas de Primula (*Primula elatior*)

Factor B los sustratos orgánicos

T_1 = 20% cascarilla de arroz, 45% turba, 10% arena, 25% estiércol ovino

T_2 = 15% cascarilla de arroz, 25% turba, 40% T. Negra, 20% estiércol ovino.

T_3 = 20% cascarilla de arroz, 5% arena, 45% T. Negra, 30% estiércol ovino.

T_4 = 50% turba, 15% arena, 20% T. Negra, 15% Estiercol Ovino.

T_5 = 30% cascarilla de arroz, 30% turba, 20% arena, 20% T. Negra

T_6 = 42% turba, 16% arena, 42% T. negra.

4.2.4 Modelo Aditivo Lineal

El modelo aditivo lineal que corresponde al diseño es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Cualquier observación en el i -ésimo bloque, j -ésimo tratamiento.

\bar{U} = Media general del experimento.

B_i = Efecto del i-ésimo bloque.

T_j = Efecto del j-ésimo tratamiento.

E_{ij} = Efecto del error experimental.

Las pruebas de medias se comprobaron mediante el modelo estadístico de DUNCAN con un nivel de significancia de ($\alpha = 0.05$)

Detalle

Numero de plantas en estudio	168
Numero de sustratos	6
Numero de bloques	4
Numero total de plantas	2400
Numero total por tratamiento	400
Numero total de plantas por unidad experimental	100
Numero de plantas evaluadas por unidad experimental	7

4.3 Características de Unidad experimental:

4.3.1 Área de trabajo

Área del ambiente atemperado	100	m ²
Área total del experimento	13.99	m ²
Área de un bloque	3.4986	m ²
Área de Unidad Experimental	0.5835	m ²

4.3.2 Dimensiones de Unidad Experimental

Largo Unidad Experimental	0.7639	m
Ancho Unidad Experimental	0.7639	m
Largo del Bloque	4.58	m
Altura de platabanda (1y2)	1	m

4.4 Tratamiento

Cuadro 5. Proporciones de sustrato en porcentaje

Tratamiento	Cascarilla de arroz %	Turba %	Arena %	Tierra negra %	Estiércol de ovino %	Total %
1	20	45	10	-	25	100
2	15	25	-	40	20	100
3	20	-	5	45	30	100
4	-	50	15	20	15	100
5	30	30	20	20		100
Testigo (6)	-	42	16	42		100

Fuente: Elaboración propia

Los tratamientos que se aplicaron son las diferentes proporciones de sustratos, utilizándose como componentes, **Cascarilla de arroz, Turba, Arena, Tierra negra y estiércol de ovino:**

T₁ (tratamiento 1) 20% de cascarilla de arroz, 45% de turba, 10% de arena, 0% de tierra negra y un 25% de estiércol ovino.

T₂ (tratamiento 2) 15% de cascarilla de arroz, 25% de turba, 0% de arena, 40% de tierra negra y un 20% de estiércol ovino.

T₃ (tratamiento 3) 20% de cascarilla de arroz, 0% de turba, 5% de arena, 45% de tierra negra, y 30% de estiércol ovino.

T₄ (tratamiento 4) 0% de cascarilla de arroz, 50% de turba, 15% arena, 20% tierra negra y 15% estiércol ovino.

T₅ (tratamiento 5) 30% de cascarilla de arroz, 30% de turba, 20% arena, 20% de tierra negra y un 0% estiércol ovino.

T₆ (tratamiento 6) las proporciones utilizadas fueron las recomendadas en el mercado de plantas ornamentales estas son: 42% de turba, 16% arena y tierra negra con 42%.

4.5 Temperatura

La temperatura es uno de los datos que se registro diariamente y la cual es la que nos reporta las variaciones de desarrollo de la planta mostrada en el cuadro 4.

CUADRO 6. Temperatura promedio por mes durante toda la evaluación a los 1.20 y 1.50 m.

Mes	1.20 m		1.50 m	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Enero	32.8	11.1	33.9	10.4
Febrero	29.9	10.6	31.9	9.9
Marzo	31.4	10.3	32.3	9.6
Abril	27.8	8.7	29.9	8.2
Mayo	22.6	4.11	24.2	3.5
Junio	23.7	3.19	24.2	2.3
Julio	23.6	4.04	24.9	3.4

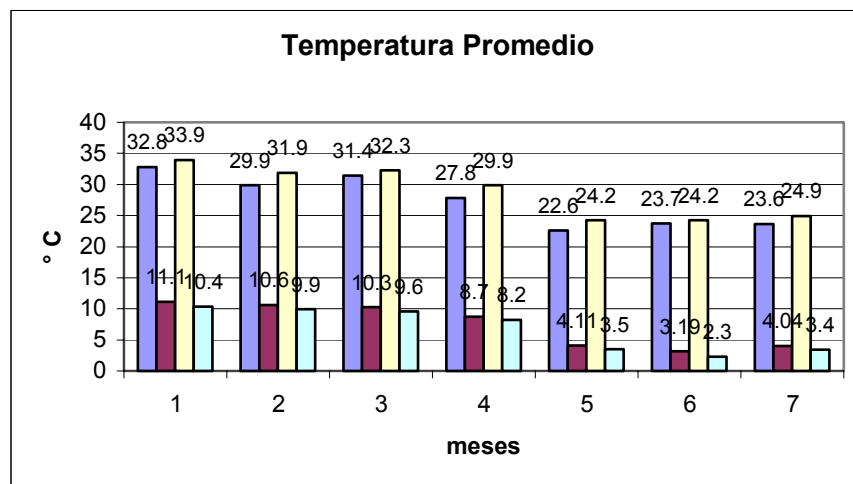


Figura 10. Temperatura máxima y temperatura mínima A 1.20 y 1.50 m.

La temperatura en el ambiente atemperado fue difícil de mantener estable, y por tal razón, en el mes de febrero se colocó una malla semisombra de 50% y es a partir de ese mes que se puede observar la disminución gradual de la temperatura, hasta llegar a los meses de invierno época en que la temperatura

bajo a lo mínimo, de igual manera la malla ayudo a controlar las bajas temperaturas que también afectan a las plantas en su desarrollo.

En la figura 10 se muestra la disminución de la temperatura de acuerdo a los meses del año y la época en la cual se desarrollo el experimento, los datos tomados a nivel de las plantas de primavera fueron a 1.20 m. y 1.50 m., altura donde el termómetro estuvo fuera de contacto con el follaje, a esa altura se puede observar la temperatura más alta que se presenta en el mes de enero donde existe una mayor incidencia de lluvias.

Botanyc.com (1995), menciona que las plantas de primavera para un optimo desarrollo foliar solo soportan temperaturas adecuadas que oscilan entre los 7°a 17°C.

En la figura 10 los meses de enero con 33.9° C, marzo 32.3° C y en febrero 31.9° C llegaron a las máximas temperaturas. Esto de acuerdo a la exigencia de la planta de primula es un riesgo para el desarrollo de las plantas en crecimiento, por tales resultados se procedió a colocar una malla semisombra y así atenuar las temperaturas elevadas que impedían el desarrollo adecuado de la planta.

En los meses de abril con 29.9° C, julio con 24.9° C, mayo con 24.2° C y junio con 24.2° C; las temperaturas fueron favorables para el desarrollo de las plantas. También se tuvo temperaturas bajas que no afectaron tanto el crecimiento de la planta.

4.6 Variables de Respuesta

Las variables de respuesta que se estudiaron son:

4.6.1 Variables Agronómicas.

4.6.1.1 Germinación.

Se contó el número de plantas emergidas en el transcurso de tiempo, desde la siembra hasta que las unidades experimentales mostraron plantas emergidas a la superficie del sustrato, mayor al 50 % presente con el primer par de hojas.

4.6.1.2 Altura de planta.

Se tomaron medidas en cm. cada fin de mes evaluadas durante cuatro meses, en todas las evaluaciones se realizaron las mediciones desde la base del cuello a la parte superior de la planta en un promedio de siete plantas por unidad experimental.

4.6.1.3 Área foliar.

Se tomaron las muestras de las plantas en desarrollo, teniendo cuidado de no dañar el limbo de la hoja por ser este un objeto de estudio, posteriormente se procedió a su evaluación una vez al mes, permitiendo así obtener en los cuatro meses los datos de desarrollo de las hojas en la planta.

4.6.1.4 Numero de flores por planta

La evaluación de esta variable se la realizo al final del trabajo de campo, teniendo en cuenta que el 51% de las plantas estaban en flor, procediéndose a realizar el conteo de todas las flores abiertas de cada planta por unidad experimental.

4.6.1.5 Numero de pedunculos florales

La evaluación de esta variable se la realizo al finalizar el trabajo de campo teniendo en cuenta que el 51% de plantas estaba en flor, y así tener la cantidad de pedunculos florales que se tiene.

4.6.2 Variables Agroquímicas del sustrato.

En esta variable se procedió a tomar un Kg de cada tratamiento equivalente a seis bolsas, las cuales se llevaron al IBTEN (Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear) donde se realizaron los siguientes análisis Físico-Químicos:

Clase Textural, pH en agua 1:5, Conductividad Eléctrica, Cationes de Cambio, Saturación de Bases, Materia Orgánica, Nitrógeno total, Fósforo asimilable.

4.7 Beneficio/Costo (B/C)

La evaluación económica se realizo basándose en la metodología empleada por Perrin et al (1976), para evaluar la rentabilidad de los tratamientos se aplicó el método de costos marginales, mediante la estimación de costos comparativos.

La metodología utilizada con los datos obtenidos en el ambiente atemperado, fue a través del empleo de las siguientes fórmulas:

$$IB = R * P$$

Ingreso bruto (IB): se refiere al rendimiento (R) multiplicado por su precio unitario (P).

$$IN = IB - C$$

Ingreso neto (IN): cuando del ingreso bruto se restan los costos de producción (CP).

$$B/C = IB / CP$$

Relación beneficio costo (B/C): resulta de la división del ingreso bruto por los costos de producción.

Cuando:

$B/C > 1$: Los ingresos económicos son mayores a los costos de producción por tanto el cultivo es rentable.

$B/C = 1$: Los ingresos económicos solo cubren los costos de producción por tanto el cultivo no es rentable.

$B/C < 1$: No existen beneficios económicos por tanto el cultivo no es rentable.

5. RESULTADOS

5.1 Evaluación de los Sustratos

La evaluación de los sustratos sobre las características físicas y químicas previa desinfección, se realizó al inicio del periodo de experimentación, realizándose la distribución en proporciones requeridas de los sustratos. Para la cantidad elevada de sustrato requerido, se extendió un nylon en una plataforma y ahí se colocó el sustrato en capas, entre las capas se derramó el basamid al final se realizó el riego con agua abundante, posteriormente se procedió al sellado con otra capa de nylon, durante 7 días.

5.2. Análisis de suelos

5.2.1 Análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo

El resumen del análisis, físico químico de sustratos, anexo (1), muestra las características del suelo compuesto por tierra negra, turba, estiércol ovino, arena, cascarilla de arroz, utilizados en proporciones en el proceso de siembra, crecimiento, desarrollo y floración de la primula cuyo principal objetivo es la de evaluar la fertilidad del suelo

Cuadro 7. Propiedades Físicas del suelo

Codigo	% Arena (A°)	% Arcilla (Y°)	% Limo (L°)	Clase Textural	% Grava	% Materia Organica
T ₁	76	15	9	FA	11.7	11.09
T ₂	36	28	36	FY	1.7	8.98
T ₃	41	26	33	F	6.1	7.57
T ₄	59	22	19	FYA	7.4	8.72
T ₅	59	21	20	FYA	9.6	6.34
Tes	46	28	26	F-FYA	9.5	7.57

Fuente: Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear IBTEN

De acuerdo al los resultados registrados en el cuadro 7 se determino que el sustrato tres ha formado el sustrato adecuado con buena distribución de sus partículas, no tiene problemas de compactación y presenta una cantidad adecuada de materia orgánica, comparando con el sustrato cinco y testigo que han tenido el mas bajo resultado.

Cuadro 8. Propiedades químicas del suelo

Cod.	pH 1:5 suelo/ agua	C.E. 1:5 ms/cm	CATIONES DE CAMBIO (meq/100gr suelo)							Sat. Bas %	N total %	P Asim. Ppm
			Al+H	Ca	Mg	Na	K	TBI	CIC			
T ₁	5.27	0.274	0.16	8.02	2.54	0.33	1.01	11.90	12.06	98.67	0.44	29.75
T ₂	4.80	0.439	0.22	5.33	2.14	0.52	1.84	9.83	10.05	97.81	0.41	52.57
T ₃	6.11	0.735	0.20	6.93	2.78	1.39	3.38	14.48	14.68	98.64	0.32	139.21
T ₄	4.58	1.423	0.19	11.62	3.73	0.78	1.46	17.59	17.78	98.93	0.43	58.02
T ₅	4.60	0.228	0.29	2.07	0.87	0.12	0.34	3.40	3.69	92.14	0.20	9.07
Tes	4.05	0.960	0.72	6.95	2.67	0.28	0.28	10.17	10.89	93.39	0.29	0.35

Fuente: Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear IBTEN

En el cuadro 8 (anexo 1) se determinó que el sustrato tres presenta un pH ligeramente ácido, una conductividad eléctrica alta con problemas de salinidad, capacidad de intercambio catiónico media, con saturación de bases alta y con alta cantidad de fósforo asimilable.

5.3 Germinación

En el análisis de varianza que se observa en el cuadro 9 para la variable germinación muestra diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo entre los bloques no se muestran diferencias significativas.

Cuadro 9. Análisis de Varianza para Plantas Germinadas

Fuentes de Variación	G. L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Nivel de significancia
BLOQUE	3	31.46	10.48	0.53	0.67	NS
TRATAMIENTO	5	550.21	110.04	5.53	0.004	*
ERROR	15	298.29	19.88			
EXPERIMENTAL	23	879.96				
TOTAL						

C. V. = 7.72%

NS: No significativo

*: Significativo

El coeficiente de variación obtenido en esta variable fue de 7.72% que demuestra la confiabilidad y que se encuentra dentro de los parámetros de aceptación.

Cuadro 10. Prueba de Duncan para plantas Germinadas

TRATAMIENTO	CANTIDAD PROMEDIO DE PLANTAS	DUNCAN ($\alpha = 0.05$)
SUSTRATO 1	66.75	A
SUSTRATO 2	60.0	B
SUSTRATO 4	58.25	C B
SUSTRATO 5	55.25	C B
SUSTRATO 6	54.75	C B
SUSTRATO 3	51.75	C

En este caso se evidencia por medio de la prueba de comparaciones múltiples de Duncan al ($\alpha = 0.05$), en el cuadro 10, las diferencias significativas entre los sustratos evaluados. El mayor número de plantas germinadas se ha dado en el sustrato 1, con 66.75 plantas, que lleva cascarilla de arroz 20%, turba 45%, arena 10%, tierra negra 0%, más estiércol de ovino 25% de 66.75 y el menor número de plantas germinadas se presentó en el sustrato 3 con; 20% de cascarilla de arroz, 0% de turba, 5% de arena, 45% de tierra negra, y 30% de estiércol ovino teniendo una germinación promedio de 51.75 plantas.

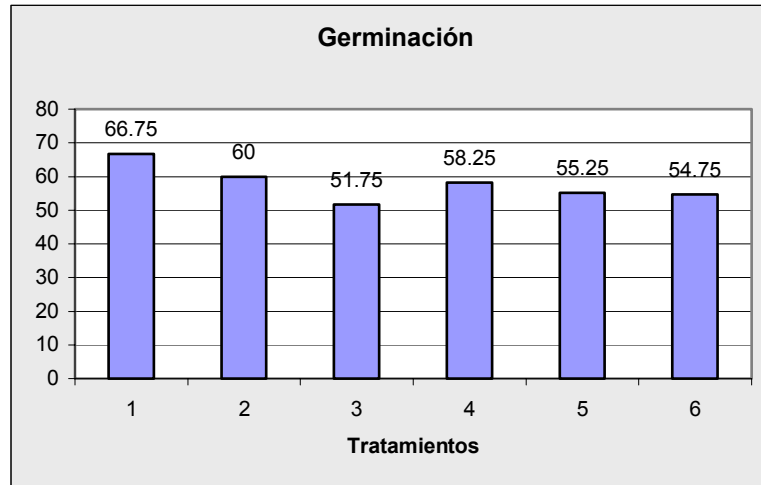


Figura 11. Germinación de flores de primula a diferentes proporciones de sustrato

En el estudio de la germinación no se puede encontrar muchas diferencias, por que las semillas trabajan con sus propias reservas en alimentos durante el desarrollo de la germinación hasta que terminan de emerger.

Como consecuencia se acepta la hipótesis planteada, por la ausencia de diferencias estadísticas entre bloques de estudio se debe a que cuando se realizo el conteo de plantas de primavera, estas fueron tomadas indistintamente de su tamaño como unidad, por cuanto no todos los plantines emergieron al mismo tiempo en todos los tratamientos.

5.4 Altura de planta

En el ANVA para esta variable cuadro 11 no se encontró diferencias significativas entre bloques, sin embargo se halló diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Cuadro 11. Análisis de varianza para Altura de Planta

Fuentes de Variación	G. L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Nivel de significancia
BLOQUE	3	0.00015	0.000048	0.57	0.64	NS
TRATAMIENTO	5	0.026	0.0051	60.36	0.0001	* *
ERROR	15	0.0013	0.000085			
EXPERIMENTAL	23	0.027				
TOTAL						

C.V. = 14.48%

NS: No significativo

**** : Altamente significativo**

El coeficiente de variación para esta variable es de 14.48% que se encuentra dentro del rango de aceptación.

Cuadro 12. Prueba de Duncan para promedios de Altura de Planta

TRATAMIENTOS	CANTIDAD PROMEDIO cm	DUNCAN ($\alpha = 0.05$)
SUSTRATO 3	10.42	A
SUSTRATO 2	10.11	A
SUSTRATO 4	9.4	A
SUSTRATO 1	4.53	B
SUSTRATO 6	3.22	B
SUSTRATO 5	1.53	C

La prueba de comparaciones múltiples de Duncan al ($\alpha = 0.05$) muestra diferencias significativas entre los sustratos evaluados, el sustrato 3 muestra la mayor longitud en altura de planta de 10.42cm seguido por los sustratos 2 y 4 con 10.11 y 9.4 cm. respectivamente registrados en el cuadro 12.

El sustrato testigo (6) y 5 solo alcanzo una longitud de 3.22 y 1.53cm respectivamente.

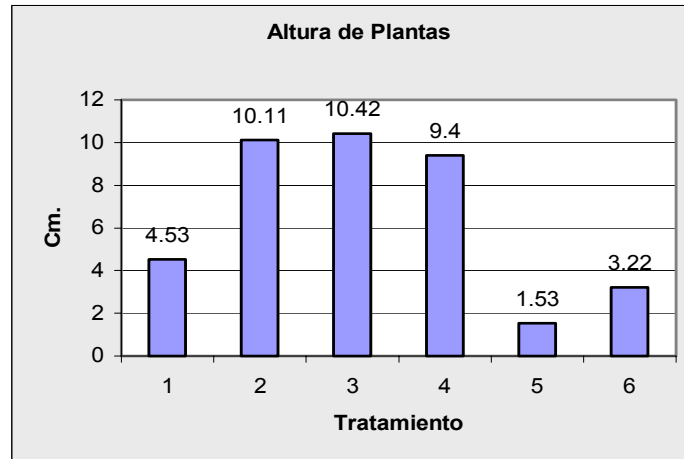


Figura 12. Altura de plantas de primula en las diferentes proporciones de sustrato

En la figura 12, podemos observar que si existen diferencias altamente significativas entre tratamientos; el T₃ que tiene (cascarilla de arroz 20%, turba 0%, arena 5%, tierra negra 45%, estiércol ovino 30%) y el T₅ que contiene (cascarilla de arroz 30%, turba 30%, arena 20%, tierra negra 20%, estiércol ovino 0%) demuestran marcadas diferencias entre estos tratamientos.

Con lo evaluado se puede aseverar que se rechaza la hipótesis que plantea que el comportamiento agronómico del cultivo a diferentes proporciones de sustrato sea diferente, se observa claramente en la figura 12 las diferencias de altura que presenta las flores de primula.



Figura 13. Diferencia entre tratamientos

En la figura 13 se puede observar la diferencia que existe entre tratamientos, en tamaño y desarrollo de las plantas de primavera, debido a las diferencias que existen entre los sustratos preparados en diferentes proporciones que diferencian los tratamientos.

5.5 Área foliar

El análisis de varianza que se observa en el cuadro 13 muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos, sin embargo entre los bloques no se muestran diferencias significativas.

Cuadro 13. Análisis de Varianza para el Área Foliar

Fuentes de Variación	G. L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Nivel de significancia
BLOQUE	3	0.014	0.0047	0.07	0.98	N S
TRATAMIENTO	5	18.38	3.677	52.43	0.0001	**
ERROR EXPERIMENTAL	15	1.052	0.070			
TOTAL	23	19.450				

C.V. = 21.95%

NS: No significativo

**** : Altamente significativo**

El coeficiente de variación para esta variable es de 21.95% que se encuentra dentro del rango de aceptación admisible.

Cuadro 14. Prueba de Duncan para promedios de Área foliar

TRATAMIENTO	CANTIDAD PROMEDIO cm ²	DUNCAN ($\alpha = 0.05$)
SUSTRATO 3	23.3	A
SUSTRATO 2	21.1	A
SUSTRATO 4	17.0	B
SUSTRATO 1	6.4	C
SUSTRATO 6	3.2	D C
SUSTRATO 5	1.3	D

El promedio obtenido de la evaluación de área foliar, que se observa en la cuadro 14 para diferentes tratamientos, según prueba de duncan ($\alpha = 0.05\%$) de probabilidad en el que existe similitudes entre los sustratos 3 que tiene 23.3 cm² y el sustrato 2 con 21.1 cm² y en contraposición se puede observar que el sustrato 5 con 1.3 tubo un bajo rendimiento en área foliar, los tratamientos intermedios se encuentran en ese rango intermedio.

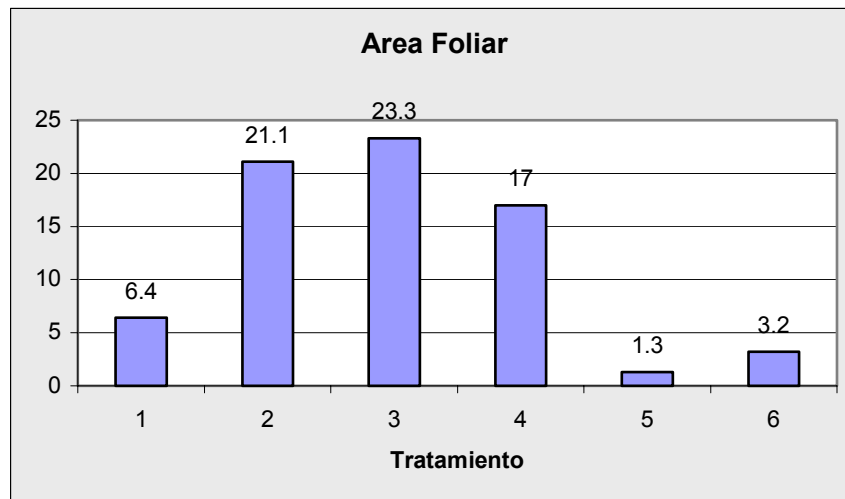


Figura 14 Promedio de área foliar en las diferentes proporciones de sustrato

Se puede observar que los tratamientos 2,3 y 4 han tenido un mayor desarrollo foliar, lo que demuestra la presencia de mayor generación de oxígeno con un intercambio adecuado de nutrientes.

En la figura 14 se observa que el tratamiento 1 tubo un bajo rendimiento en el área foliar, debido al ataque de plagas, aplicándose un manejo adecuado para la eliminación de la plaga.

5.6 Número de Flores por Planta

El análisis de varianza que se observa en el cuadro 15 para la variable flores por planta, muestra diferencias significativas entre bloques y entre tratamientos fue altamente significativo.

Cuadro 15. Análisis de varianza para Flores por Planta

Fuentes de Variación	G. L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Nivel de significancia
BLOQUE	3	4.56	1.52	2.65	0.087	*
TRATAMIENTO	5	137.67	27.53	47.91	0.0001	**
ERROR	15	8.62	0.574			
EXPERIMENTAL	23	150.85				
TOTAL						

C.V. = 22.51%

*: Significativo **: Altamente significativo

El coeficiente de variación para esta variable es de 22.51% que se encuentra dentro del rango de aceptación admisible.

Cuadro 16. Prueba de Duncan para número de Flores por Planta

TRATAMIENTO	CANTIDAD PROMEDIO DE FLORES	DUNCAN ($\alpha = 0.05$)
SUSTRATO 3	5.45	A
SUSTRATO 4	5.1	A
SUSTRATO 2	5.1	A
SUSTRATO 1	4.55	A
SUSTRATO 5	0.0	B
SUSTRATO 6	0.0	B

Los promedios obtenidos de la evaluación de plantas florecidas que se observan en la cuadro 16 muestran valores obtenidos para los diferentes tratamientos, según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) el sustrato 3 en promedio es el que tubo una mayor cantidad de flores por planta de 5.45. Por otra parte el sustrato 5 y el testigo (6) no presentaron floración, están con un valor de 0.00.

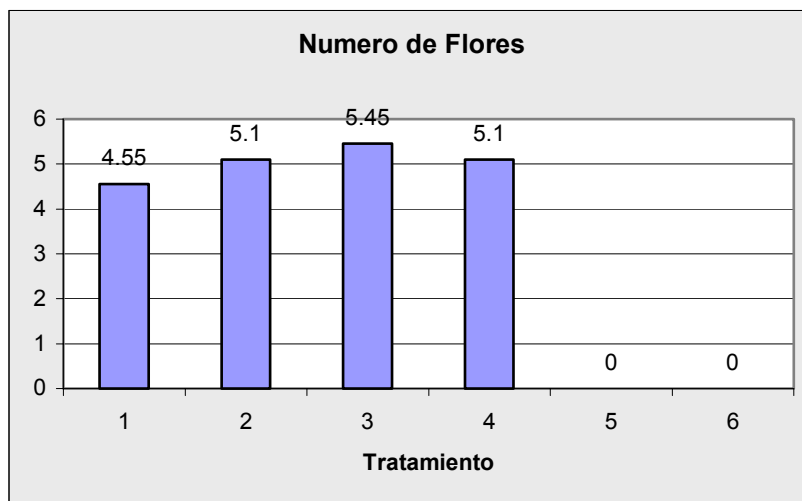


Figura 15. Número promedio de flores por planta el las diferentes proporciones de sustrato

En gran parte se debe al desarrollo foliar de la planta y por ende los tratamientos 1, 2,3 y 4 tuvieron un desarrollo elevado que se observa notoriamente en la figura 15, que comparados con los tratamientos 5 y testigo (6).

5.7 Número de Pedunculos Florales

El análisis de varianza que se observa en el cuadro 17 para esta variable número de pedunculos florales, muestra diferencias altamente significativas entre los tratamientos de y entre bloques es significativo.

Cuadro 17. Análisis de varianza para Pedunculos florales

Fuentes de Variación	G. L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Nivel de significancia
BLOQUE	3	0.167	0.055	0.62	0.61	*
TRATAMIENTO	5	7.000	1.400	15.75	0.0001	**
ERROR	15	1.333				
EXPERIMENTAL	23	8.500				
TOTAL						

C.V. = 39.7%

*: Significativo **: Altamente significativo

El coeficiente de variación fue superior a lo permitido, debido a la presencia de ceros en los resultados se tubo muy en cuenta esta variación que se presenta en esta ultima variable teniendo los datos fuera del rango de confiabilidad de requisitos y normas, por lo tanto, el valor del coeficiente es 39.7%.

Cuadro 18. Prueba de Duncan para promedios de Pedúnculos florales

TRATAMIENTO	CANTIDAD PROMEDIO DE PEDUNCULO FLORAL	DUNCAN ($\alpha = 0.05$)
SUSTRATO 3	1.4	A
SUSTRATO 2	1.35	A
SUSTRATO 1	1.05	A
SUSTRATO 4	1.05	A
SUSTRATO 5	0.0	B
SUSTRATO 6	0.0	B

Los promedios obtenidos en la evaluación de pedunculos florales que se observan en la cuadro 18 muestra valores obtenidos para los diferentes tratamientos, según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) cantidad promedio el sustrato 3 muestra valores de 1.4, 1.35 en los sustratos 3 y 2, mientras que en los sustratos 5 y testigo (6) se tiene valores de 0.00, donde no existió floración.

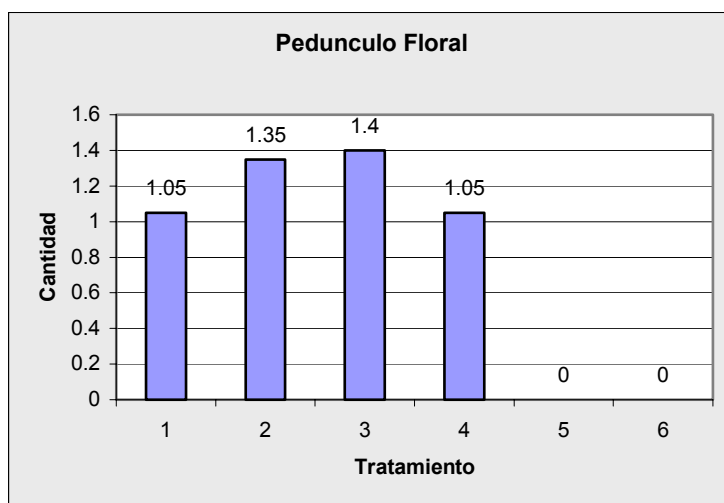


Figura 16. Número de Pedúnculos florales de primula en las diferentes proporciones de sustrato

En la figura 16 se puede observar que los primeros cuatro sustratos llegaron a tener pedúnculos florales mientras que los sustratos 5 testigo presentaron cero desarrollo de pedúnculos florales.

5.8 Análisis Económico

El precio de comercialización que se tomo en cuenta en el mercado es el manejado por empresa Espiga de Bs. 7.00 por unidad.

Para el cálculo del valor de la producción o ingreso bruto (anexo 3) se considero que no existe perdidas en la comercialización.

En cuanto a la relación beneficio costo (B/C), se observa que las plantas de primula no son rentables económicamente con un valor de 0.0015 menor a 1 mencionado en el (anexo 3) este resultado se debe a que en los tratamientos 5 y testigo (6) no se obtuvieron planta para la comercialización.

Es por esta razón que las 405 plantas en estudio no se comercializaron.

6. DISCUSIONES

6.1 Germinación

En la figura 11, el resultado obtenido entre bloques fue no significativo por que todos los valores obtenidos en esta variable son similares llegando a pasar el 51% admisible de germinación, hasta un máximo de germinación de 66.7 plantas.

Esto puede deberse a que la semilla al inicio de la germinación tiene sus propias reservas que aprovecha para que sus tejidos meristemáticos consuman las energías de reserva y así los cotiledones emerjan a la superficie.

Las diferencias son significativas entre tratamientos por que el sustrato 1 como promedio de plantas germinadas tiene un valor de 66.7 plantas, esto se puede deber al contenido de materia orgánica que es de 11.09%.

También se puede afirmar que las proporciones de sustratos han sido adecuadas para esta unidad experimental, pudiendo sospechar que las semillas por error humano no fueron colocadas a la profundidad necesaria y el riego hizo brincar la semilla o la radiación solar daño la semilla.

Puede ser que la semilla haya sido inviable pero el sobre de procedencia española indicaba fecha del último análisis mayo 2001, la validez hasta mayo 2005.

6.2 Altura de planta

La ausencia de diferencias, entre bloques de estudio probablemente se haya originado por que los bloques estaban formados por 6 sustratos diferentes, a los cuales las plantas de primavera respondieron de forma variable.

Las diferencias que existen entre tratamientos resulto ser altamente significativo figura 12 esto se debe al sustrato, ya que las proporciones para el sustrato 5 y testigo (6) son bajas, este sustrato no tiene la capacidad de retención de humedad, se compacta, provocando el bajo desarrollo foliar que afecta deficientemente en la formación de la flor.

De igual manera, se considera que este efecto pudo ser ocasionado por el bajo contenido de fósforo que fué de 9.35ppm, mostrado en el cuadro 8 y anexo 1, en el entendido de que este es uno de los componentes más importantes para el desarrollo de la planta.

Por tanto, la longitud de la planta se dio por el nivel nutricional presente en el sustrato, para el periodo de la investigación el cual se incrementara con el tiempo ya que ayudara a la descomposición de la turba y estiércol ovino para una posterior asimilación de nutrientes por parte de la planta.

También se puede menciona que el desarrollo radicular, la nutrición y el rendimiento vegetal más allá de los factores genéticos y climatológicos depende del suelo o sustrato.

Esta muy presente que la variación que existe entre sustratos ha provocado esta amplia variación de altura, en el cuadro 4, se puede observa que los sustratos 2,3 y 4 que contiene un porcentaje de 20 30 y 15% de estiércol ovino han tenido un mayor desarrollo foliar esto debido al contenido de nutrientes

que tiene este abono orgánico y que posteriormente con el transcurrir del tiempo este material generara una mayor cantidad de materia orgánica.

6.3 Area foliar

Podemos mencionar que de acuerdo a los resultados obtenidos figura 14, el sustrato 3 contiene mayor cantidad de tierra negra de 45%, estiércol ovino de 30%, cascarilla de arroz 20% y arena con 5% cuadro () lo que nos permite señalar que es un suelo rico en nutrientes y clase textural franca con 139.21ppm de fósforo asimilable anexo 1 y cuadro 8.

Para poder determinar cual de los sustratos orgánicos (proporciones) es el más adecuado para el desarrollo de la planta de Primula planteada en este trabajo de investigación no se aplico ningún tipo de fertilizante químico, para el suelo ni la planta.

La radiación solar es uno de los factores con mayor incidencia en el desarrollo foliar de la planta, el sustrato 3 del bloque 3, que se encontró en lugar sombreado mostró un desarrollo foliar adecuado.

En aquellos tratamientos que contenían estiércol ovino, se produjo la tendencia de desarrollo del área foliar, esta variación se puede observar en la figura 14 entonces podemos mencionar que las hipótesis 1 y 2 son rechazadas por que los sustratos si tuvieron efecto en el desarrollo de las plantas de primula con relación a las diferentes proporciones de sustrato preparado para este trabajo de investigación.

Así podemos deducir que no todos los sustratos han tenido los nutrientes necesarios y algunos han sido carentes del mismo y es por tal razón que los sustratos 5 y testigo no presentaron desarrollo foliar esto debido a que estos

sustratos no contienen espacios aéreos en el suelo, y por ende las raíces no desarrollan.

6.4 Numero de flores por planta

En la figura 15, los resultados obtenidos son significativos y altamente significativos en bloque y tratamientos, respectivamente, esto se debe a la variación que existe entre tratamientos por que 2 de ellos no llegaron a florecer.

Un factor con mayor incidencia en el desarrollo son los nutrientes existentes en el sustrato observándose, que aquellos sustratos con estiércol ovino contienen nitrógeno asimilable, también se observó que el fósforo asimilable fue bajo 9.07 y 9.35ppm en los tratamientos que no presentaron desarrollo floral.

La retención de agua fue baja, ocasionado por el contenido elevado de cascarilla de arroz que proporciona espacios aéreos, combinando con la porosidad de la turba el agua se infiltra con mayor rapidez y la planta, no aprovecha el agua de riego.

6.5 Numero de pedúnculos florales

De igual forma que en la anterior en esta variable se llego a tener significancia entre bloque y alta significancia entre tratamientos entonces podemos mencionar que en los sustratos 5 testigo (6) las plantas de primula tuvieron grandes dificultades para su desarrollo adecuado, estos sustratos tuvieron mayor cantidad de espacios porosos y por eso que no retuvieran la humedad.

De igual manera las raíces no absorben los nutrientes necesarios para un desarrollo radicular adecuado y proporcionalmente al área foliar.

Como no hay presencia de nutrientes que circule en él cormo de la planta, también baja el desarrollo de las hojas que se presentan amarillas y

encorvadas hacia el envés. El desarrollo tanto radicular y foliar se reduce a lo mínimo.

En los sustratos 1, 2,3 y 4 se puede notar anexo 1 que el pH es de 5.27, fuertemente ácido, a pesar de la buena cantidad de fósforo que presenta. En sustrato presenta un ligero problema de sales y una buena fertilidad.

La presencia de fósforo asimilable en estos tratamientos son elevados, notándose en el desarrollo foliar de la planta y los tratamientos 5 y testigo (6) con ningún tipo de desarrollo floral tienen el más bajo contenido de fósforo asimilable.

Por todo ello podemos afirmar que el comportamiento agronómico de la primula a diferentes proporciones de sustrato no es el mismo.

6.6 Análisis de costos

En el análisis anexo 3 la flor de primula presento un beneficio costo de 0.001517, de acuerdo a lo planteado este resultado no tiene ningún tipo de beneficio para la Empresa.

Las razones son que de los 6 tratamientos solo 4 salieron a la comercialización y los demás se las considera como perdidas por que estas no llegaron a florecer quedando enanizadas.

Estas perdidas se han tenido por que en este trabajo, no se aplico ningún tipo de fertilizante ya que el objetivo general fue poner a prueba los sustratos preparados, y al final concluir cual de ellos resulto el mas adecuado para las flores de primula.

7. CONCLUSIONES

Analizando los resultados y comparando con la hipótesis que se ha planteado al iniciar este trabajo de investigación se puede concluir lo siguiente:

- Tomando en cuenta los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación, se llega a concluir que los sustratos han sido muy variables en los porcentajes de proporción, es por esta razón que obtuvieron deferentes respuestas, puesto que afectaron el desarrollo de la planta, pudiendo evaluar el comportamiento de los seis tratamientos, con resultados solo de los cuatro primeros tratamientos.
- El efecto de los diferentes sustratos en el desarrollo de las plantas de primavera no es el mismo por tal razón se llega a concluir que el sustrato adecuado es el tratamiento tres
- El comportamiento agronómico del cultivo a diferentes proporciones de sustrato no es el mismo, con una gran varianza, como se puede observar en los resultados obtenidos y en el desarrollo de las plantas de primavera.
- Los beneficios obtenidos en la producción de flores de primavera con los diferentes sustratos no resultaron ser los mismos.
Obteniendo un bajo rendimiento en los sustratos 5 y testigo (6) es decir sin ningún tipo de beneficio para la empresa.

8. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios otros tomando en cuenta las proporciones de sustrato en los primeros cuatro tratamientos.
2. Realizar estudios con fertilizantes que contengan hierro, magnesio y potasio las cuales pueden ser aplicadas en el tratamiento 1.
3. Se recomienda validar el uso de semi-sombra a diferentes alturas y con distintos materiales.
4. Realizar el estudio de las plagas y enfermedades que puedan atacar durante el periodo de desarrollo de la planta.
5. Se recomienda validar el uso del sustrato 2,3 y 4 con diferentes intensidades de semi-sombra y riego de acuerdo a las estaciones del año.
6. Se recomienda realizar con las semillas diferentes pruebas de pregerminación.
7. Continuar estudios sobre el comportamiento agronómico de *Primula elatior* durante la germinación.
8. Realizar trabajos similares, realizando estudios el las proporciones de sustrato y utilizando otras especies de flores.

9. LITERATURA CITADA

- Agrios, G. 1991. Fitopatología. Introducción. Enfermedades de las plantas. Ed. Limusa. México D. F. Paj. 29,30.
- Almeida, D. 2000, Derechos reservados. Primula. Disponible e: www.almeida.com.br Visitado 1 sep. 2003
- Azcon- Bieto 1993 Fisiología y Bioquímica Vegetal. Germinación. Impreso en España Interamericana. Mc graw-hill 522p.
- Bishop y Toussaint, 1991 Introducción al Análisis de Economía Agrícola. Ed. Noriega. Mexico 256p
- Botanic. com. 1995 Gardeners' Enciclopedia of Plants & Flowers The Royal Horticultural Society 1° Edition. Dorling Kindersley. Consultado 15 de feb. 2004. Disponible en www.botanyc.com
- Santos, C. J. 1992 Producción de Flores y Plantas Ornamentales. La producción de plantas en maceta. Ediciones Mundi-Prensa. Bilbao España. Paj. 84-87.
- Calderón. S. F.; Cevallos, F. 2001 Los Sustratos, Laboratorios Ltda. Bogota D.C., Colombia. N° 81-87
- Calzada, J. 1982 Método estadístico para la investigación. Ed. Universidad Agraria La Molina. Lima Perú. pp 156-170

- Chilón C, E. 1997. Manual de Fertilidad de Suelos y Nutrición de Plantas. C.I.D.A.T. Centro de Investigación y Difusión de Alternativas Tecnológicas Para el Desarrollo. La Paz Bolivia. 185p.
- Encarta 2000 Corporación Microsoft Reservado todos los derechos. Primula. Consultado: 10 sep. 2003. 1 disco Compacto 8 mm.
- E-campo. 2003 Los Cultivos Hidropónicos y la Desinfección de Sustratos. Consultado 10 sep. 2003. Disponible en www.e-campo.com
- Fuentes 1983. Los Abonos. El libro del alumno. Dirección general de investigación y capacitación agraria. Madrid España. p 105
- Garman, H., W. 1992 Manual de Fertilizantes, Décima reimpresión. Editorial limusa. México. Pp 47 - 49
- Gonzalez, G. 2000 Gypsophila paniculada flores y mas Revista N° 13 Julio- Agosto 2000
- Hartmann, F. 1990 Invernaderos y Ambientes Atemperados. 1 ed. La Paz, Bolivia. Ediciones CESYM. 131p.
- INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas). 2000. Guía de Huerto Hidropónico. Lima Perú. Pág. 24,25. (Serie Manual.)
- Jarvis. W., 1998 Control de Enfermedades en Cultivos de Invernadero. Mundi Prensa, España pp 19-125.
- Larson R. 1988 Introducción a La Floricultura. Plantas para floración en maceta. A. G. T. Editor, S. A. México, D. F. 551p.

- Lizarro, W. 1998 Guía de Practicas Botánica Sistemática, UMSA FAC Agro. Vice-decanato. La Paz Bolivia Pág. 10.
- Molina, J. 1998. Manejo Ecológico del Suelo; La agricultura en regiones tropicales. Quinta ed., Buenos Aires, Argentina, 448 p.
- Montes de oca, I. 1992. Sistemas de Riego y Agricultura en Bolivia. Impresión financiada por la Cooperación Técnica Canadiense. MACA. CIIR. La Paz Bolivia. P. 199.
- Plantas en Casa, 1997 Tomo 4 Las Plantas Más Espectaculares Primula Ed. Himsa. Barcelona España. Toledo Paj. 80-83.
- Penningsfeld, P. Kurzman, P. 1982. Cultivos Hidropónicos y en Turba. Ediciones Mundi-prensa. Madrid España. pp. 113 – 122.
- Perrin R., K., Wilkelmann D., L., Moscardi E., R., Anderson J., R., 1976. Centro Internacional de Mejoramiento de Mías y Trigo. México DF. 53p.
- Rodrigues M., 1991 Fisiología Vegetal, 3ra Edición. Los Amigos del Libro, Cochabamba - La Paz, Bolivia. 445p.
- Rodríguez, F. 1982. Fertilizantes Nutrición Vegetal. AGT Editor, S.A. México. 157p.
- Sánchez P. 1981 Suelos del Trópico. Características y Manejo 1ra Edición San José, Costa Rica. IICA. 118p.
- Tópicos 2001 La revista Crop Science. Sustratos. Visitado sep. 2003 Disponible en www.agro.itesm.mx/agronomia

- Terrazas H, J. 1998 Efecto de la Fertilización química y abonamiento orgánico en el comportamiento del laq atu (*Anomala inconstans*) en papa (*Solanum tuberosum*) en la Provincia Tomina Chuquisaca. Tesis Ingeniería Agronómica. La Paz Bolivia UMSA.

ANEXOS

Anexo 1

Análisis de Suelos

MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y PLANIFICACION
 INSTITUTO BOLIVIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEAR
 CENTRO DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
 DIVISION DE QUIMICA

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS

INTERESADO : ANA MARIA CHOQUE YUPANQUI
 PROCEDENCIA : Dpto. LA PAZ, Pvcia. MURILLO
 LA PAZ
 U. M. S. A.
 N° SOLICITUD: 064/2004
 FECHA DE RECEPCION : 20 / agosto / 2004
 FECHA DE ENTREGA : 2 / septiembre / 2004

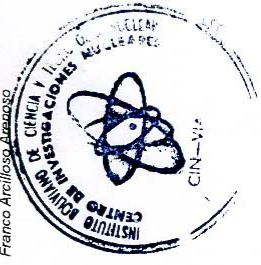
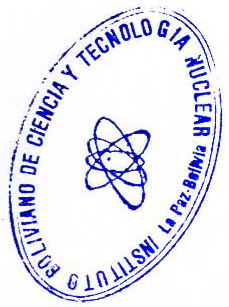
N° Lab.	CODIGO	ARENA %	ARCILLA %	LIMO %	CLASE EXTURA GRAVA %	CARBO NATOS LIBRES	pH en agua 1:5	pH en KCl 1:5	C.E. mS/cm 1:5	CATIONES DE CAMBIO (meq/100 gr suelo)						SAT. BAS. %	M.O. %	N TOTAL %	P Asim. ppm		
										Al+H	Ca	Mg	Na	K	TBI					CIC	
282 /2004	T 1	76	15	9	FA	11.7	P	5.27	-	0.274	0.16	8.02	2.54	0.33	1.01	11.90	12.06	98.67	11.09	0.44	29.75
283 /2004	T 2	36	28	36	FY	1.7	P	4.80	-	0.439	0.22	5.33	2.14	0.52	1.84	9.83	10.05	97.81	8.98	0.41	52.67
284 /2004	T 3	41	26	33	F	6.1	A	6.11	-	0.735	0.20	6.93	2.78	1.39	3.39	14.48	14.68	98.64	7.57	0.32	139.21
285 /2004	T 4	59	22	19	FYA	7.4	A	4.58	-	1.423	0.19	11.62	3.73	0.78	1.46	17.59	17.78	98.93	8.72	0.43	95.02
286 /2004	T 5	59	21	20	FYA	9.6	A	4.90	-	0.228	0.29	2.07	0.87	0.12	0.34	3.40	3.69	92.14	6.34	0.20	9.07
287 /2004	T 6	46	28	26	F-YA	6.5	A	4.05	-	0.960	0.72	6.95	2.87	0.28	0.28	10.17	10.89	93.39	7.57	0.29	9.35

OBSERVACIONES:-
 * Cationes de Cambio extraidos con Acetato de Amonio 1 N.
 ** Fosforo Asimilable (P Asimil) analizado con el método de Bray Kurtz.
 C.E. Conductividad eléctrica en milSiemens por centímetro.
 C.I.C. Capacidad de Intercambio Catiónico.
 T.B.I. Total de Bases de Intercambio.
 M.O. Materia Orgánica.

CARBONATOS LIBRES
 A Ausente
 P Presente
 PP Presente en gran cantidad

CLASE TEXTURAL
 F Franco
 L Limoso
 A Arenoso
 Y Arcilloso
 YA Arcilloso Arenoso
 FYA Franco Arcilloso Arenoso

FA Franco Arenoso
 AF Arenoso Franco
 FY Franco Arcilloso
 YL Arcilloso Limoso
 FYL Franco Arcilloso Limoso
 FL Franco Limoso



[Handwritten Signature]
 RESPONSABLE DE LABORATORIO
 JORGE CHUNGARA

PRESUPUESTO

Anexo 2

Costos de producción de Flores de Primula (Bs/13.99m²)

Cultivo : primula Departamento : La Paz
 Localidad : La Paz Provincia : Murillo
 Superficie : 13.99 m² Gestión : 2004
 Taza de cambio : \$us = 7.61 Bs

Estructura Costos variables	Unidad	Cantidad	Costo /Und.	Costo total B\$	Costo total U\$
1. Mano de obra					
Preparación Del almacigo					
Preparación de bandejas	Jornal	3	25	75	9.85
Siembra directa	Jornal	2	25	50	6.57
SUB TOTAL				125	16.42
2.Preparación de sustrato					
Desinfección de sustrato	Jornal	3	25	75	9.85
Distribución en proporciones	Jornal	4	25	100	13.14
Embolsado	Jornal	13	25	325	42.70
Remojo de bolsas	Jornal	1	25	25	3.28
SUB TOTAL				525	68.97
3. Transplante					
Preparación de bolsas					
Plantación	Jornal	8	25	200	26.28
Refallo de plantines	Jornal	2	25	50	6.57
SUB TOTAL				250	32.85
4. Practicas Agronómicas					
Escarda (Deshierbe manual)	Jornal	1	25	25	3.28
Riego (hasta que emerja)	Jornal	22	25	550	72.27
Riego (en evaluación)	Horas	57	10	570	74.90
SUB TOTAL				1145	150.46
5. Evaluación					
Manual y selección	Jornal	1	25	25	3.28
SUB TOTAL					3.28
6. Insumos					
Semilla de Primavera	Sobres	30	20	600	78.84
Proporciones de sustrato:					
Cascarilla de arroz	Cubos	0.3703	70	26	3.42
Turba	Cubos	0.83.62	70	60	7.88
Arena	Cubos	0.2873	80	23	3.02
Tierra negra	Cubos	0.7274	70	51	6.7
Estiércol de ovino	Cubos	0.392	70	28	3.68
Fungicidas e insecticidas:					
- Curacron 500 EC	ml	2.16	45	0.38	0.05
- Cypetrin	ml	1.00	45	0.18	0.023
- Karate	ml	0.6	75	0.18	0.023
- Bravo 500	ml	8.00	40	1.44	0.19
- Indar	ml	1.66	98	0.65	0.085
Clartex-R	gr	1.00	38	0.152	0.02
Alquiler carpa	mes	300	7	2100	276
Basamid	gr	0.650	70	55.00	7.17
SUB TOTAL					387.07
TOTAL					659.07

Anexo 3

COSTOS DE PRODUCCION

$$IN = IB - C$$

$$CP = 387.07 + 271.98 = 659.05 \text{ US\$}$$

INGRESO BRUTO

$$IB = R * P$$

NUMERO DE PLANTAS PARA COMERCIALIZACIÓN

DESCRIPCIÓN	N°/PLANTAS	N° COM.	PL/	PRECIO UND. B\$	IB/b\$	IB/US\$
<i>Primula elatior</i>	1377	1377		7	9639	1266.6

$$IB = 1377 * 7 = 1266.6 \text{ US\$}$$

BENEFICIO COSTO

$$B/C = IB / CP$$

$$B/C = 1266.6/659.05 = 0.001517$$

Anexo 4

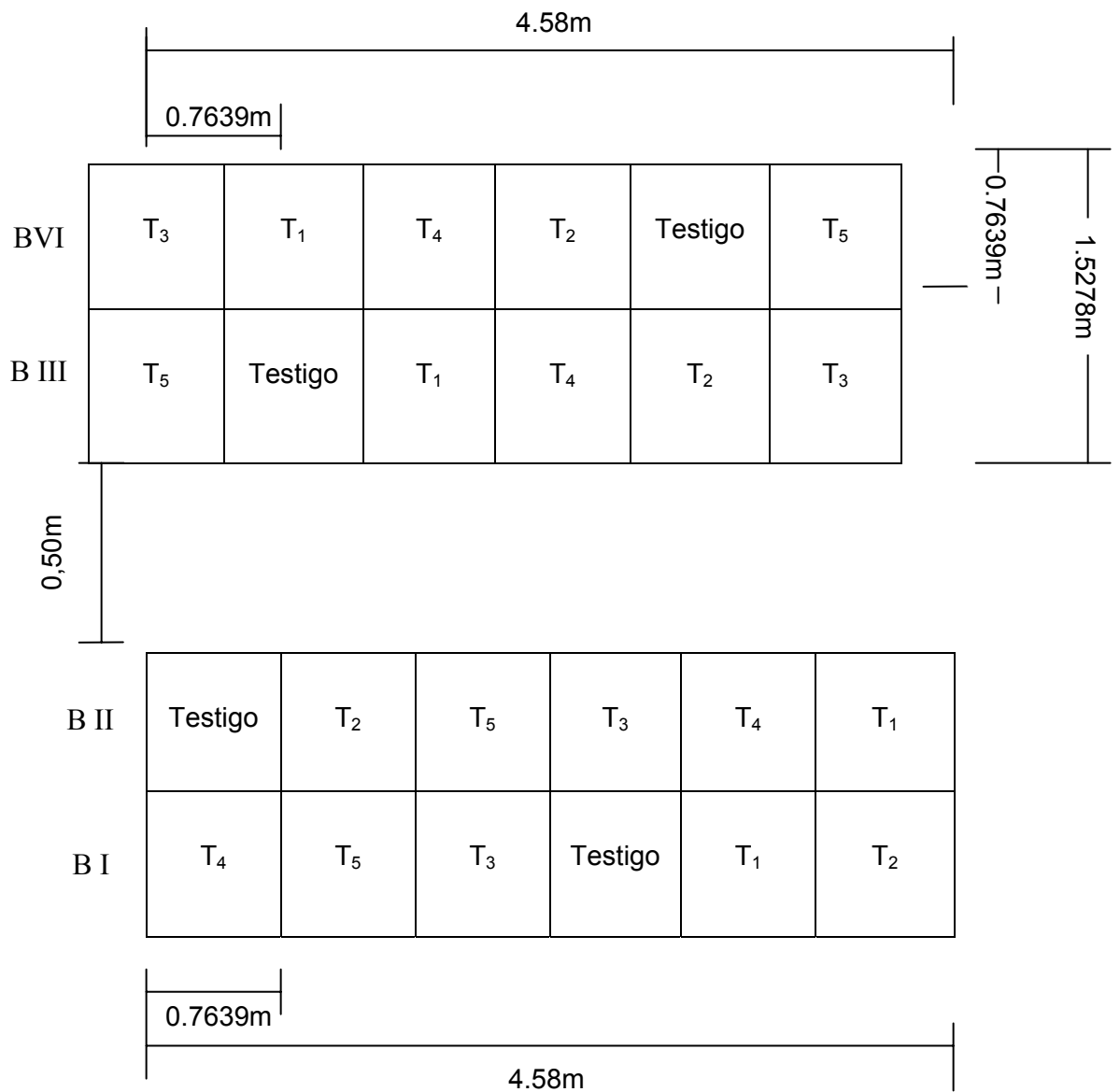
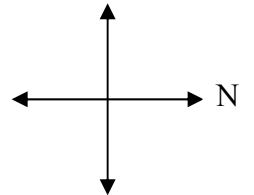
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MAY	JUN	JUL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
S. ACOPIO	XX									
S. DESINFECCION		XXX								
S. ENBOLSADO			XX							
SIEMBRA, ALMACI.			X							
MEDICIÓN DE T.				XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
RIEGO				XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
ESCARDA							X		X	
APLICACIÓN F. I.								X	X	X
TOMA DE DATOS						XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

S= SUSTRATO
T= TEMPERATURA
F= FUNGICIDA
I= INSECTICIDAS

Anexo 5

CROQUIS DEL EXPERIMENTO



Anexo 6

Promedio de datos:

GERMINACIÓN

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Tratamiento 5	Tratamiento tes.
I	70	63	51	66	51	54
II	72	58	52	56	57	57
III	56	63	51	55	57	57
IV	69	56	53	56	56	51
	66.75	60	51.75	58.25	55.25	54.75

ALTURA DE PLANTA

	I	II	III	IV	Promedio
Tratamiento 1	0.038	0.03542857	0.05528571	0.05242857	4.53
Tratamiento 2	0.12442857	0.10742857	0.08785714	0.08471429	10.11
Tratamiento 3	0.09	0.11332857	0.10342857	0.11	10.42
Tratamiento 4	0.09771429	0.08532857	0.09357143	0.09928571	9.4
Tratamiento 5	0.01671429	0.01415714	0.01685714	0.01342857	1.53
Tratamiento tes.	0.03842857	0.02731429	0.03642857	0.02671429	3.22

AREA FOLIAR

	I	II	III	IV	Promedio
Tratamiento 1	0.46728571	0.488	0.80728571	0.81585714	6.4
Tratamiento 2	2.63014286	2.30014286	1.47628571	2.04914286	21.1
Tratamiento 3	2.11857143	2.573	2.26757143	2.35728571	23.3
Tratamiento 4	1.54642857	1.53571429	1.93957143	1.77971429	17
Tratamiento 5	0.13728571	0.08942857	0.16142857	0.10557143	1.3
Tratamiento tes.	0.42557143	0.28642857	0.33085714	0.22942857	3.2

NUMERO DE FLORES

	I	II	III	IV	Promedio
Tratamiento 1	4	3.6	5.8	4.8	4.55
Tratamiento 2	5.6	4.8	5.6	4.4	5.1
Tratamiento 3	4.6	5.8	7.6	3.8	5.45
Tratamiento 4	5.4	5.4	5.4	4.2	5.1
Tratamiento 5	0	0	0	0	0
Tratamiento tes.	0	0	0	0	0

NUMERO DE PEDUNCULOS FLORALES

	I	II	III	IV	Promedio
Tratamiento 1	1	1.2	1	1	1.05
Tratamiento 2	1	2.2	1	1.2	1.35
Tratamiento 3	1	1.4	2.2	1	1.4
Tratamiento 4	1	1	1.2	1	1.05
Tratamiento 5	0	0	0	0	0
Tratamiento tes.	0	0	0	0	0

Anexo 7

Temperatura diaria enero, febrero, marzo y abril

DIAS	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL	
	MAX		MIN		MAX		MIN		MAX		MIN		MAX	
	1.20m.	1.50m.	1.2	1.5	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.
1	26.01	25.4	12.2	12	34	34.95	10.9	10	36.1	37.35	9.1	8.49	29.6	32.8
2	37.2	34.6	11.2	10.9	35.1	36.35	9.6	9.3	34.1	33.9	9.96	9.2	30.9	32.6
3	47.7	43.8	10.1	9.9	26.9	29.15	12.1	10.5	33.9	31.7	9.99	10.1	32.2	33.8
4	42.25	38.1	11.4	10.8	29.7	29.7	10.5	9.8	30.1	32.65	8.9	7.9	24.15	26.7
5	36.4	32.7	11.9	11.9	35.8	37.2	10.7	9.9	32.1	33.2	10.9	9.8	25.2	26.6
6	34.55	29.4	10.3	10.1	35.9	37.1	11.4	10.8	34.3	33.1	12.2	10.9	31.55	33.4
7	31.45	30.7	12	11.2	26.1	31.85	12.1	11.1	32.1	33.2	9.9	9.3	32.3	34.4
8	34.48	33.2	9.99	9.99	30.3	31.45	11.2	10.9	30.4	33.15	10.9	10.1	31.05	33.6
9	29.6	31.2	11.3	9.9	27.4	28.35	12.4	11.8	22.5	23.85	10.9	10.4	29.8	33
10	33.7	32.1	10.9	10.4	28.3	30	11	10	26.3	28.3	9.6	9.1	27.95	30.8
11	28.8	29	11	10.2	25.3	24.8	11.2	10.1	32.4	33.9	10.9	10.4	24.6	25.8
12	30.95	31	10.8	10.3	29.2	31.4	11.1	10.2	31.9	32.95	10.3	9.7	30.4	33.2
13	34.3	33.7	10.8	10.8	30.4	33.4	11.1	10.2	31.7	32.4	12.3	10.9	29.1	32.7
14	33.8	34.3	12.1	10.9	23.4	24.6	9	9	30.9	31.75	11.1	9.9	29.9	32.8
15	32.8	33.6	11.6	10.4	31.2	33.15	9.8	10.5	28.8	31.65	9.1	7.5	30.1	32.3
16	26.1	28.9	11.1	10.1	36.6	38.15	9.9	10.1	33.4	35.9	10.9	9.9	27.7	29.4
17	29.85	32	10.3	9.9	29.6	38.95	12.7	12.1	32.7	33.3	10.1	9.7	26.4	27.7
18	26.9	28.2	10.8	10	22.8	26.9	12	10.9	32	33.4	10.4	9.8	31.3	31.4
19	27.9	28.2	10	10	28.7	30.2	10.8	9.99	33.4	34.2	11.6	10.2	21.5	23.5
20	31.2	32.4	10.2	9.7	30.4	33.2	11	10.2	33.6	34.1	11.8	10.6	21.8	23.4
21	30.4	32.3	9.9	9.5	28.7	30.2	10.7	9.9	37.5	37.9	9.8	8.9	27.45	29.8
22	34.1	35.9	10.9	10.4	37	37.85	9.9	9.8	22	22.9	9.8	9.3	22.95	25.7
23	41.3	44.2	11.5	10.5	28.9	29.4	10.7	10.1	33.4	34.3	10.9	9.4	24.4	25.8
24	31.4	37.3	12.1	11.1	29.1	31.55	10.9	10	33.9	33.9	10.7	9.9	23.05	24.1
25	26.9	31.6	11.9	10.9	27.2	29.7	11.2	10.2	33.7	29.05	10.6	9.8	30.3	31.2
26	33.25	42.1	10.9	9.9	31.2	31.9	8.9	8.9	33.4	33.4	10.5	9.7	27.5	30.5
27	36.9	45.2	12.5	10.9	30.8	32.3	8.99	8.9	31.7	34.1	9.3	8.9	27.2	30
28	30.4	35.4	12.2	11.3	32.1	34.05	8.92	7.8	28.5	29.8	11.1	10.1	29.3	31.1
29	31.55	39.7	10.1	9.2	26.2	27.6	7.9	6.2	27.2	28.05	9.2	9.5	28.3	30.7
30	33.7	35.3	11.9	10.9					30.9	30.5	9.25	9.4	28.2	30.8
31	31.15	32.3	9.8	9.2					29	33.05	9.3	9.6		

Anexo 7

Temperatura diaria abril, mayo, junio y julio

DIAS	ABRIL		MAYO				JUNIO				JULIO			
	MIN		MAX		MIN		MAX		MIN		MAX		MIN	
	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.	1.2m.	1.5m.
1	8.9	8.9	28.4	31.2	8.1	9.8	18.7	20.6	1.9	1.3	19.6	21.5	7.2	5.7
2	9.1	9.2	26.1	29.1	6.9	5.9	24	25.3	2.9	1.9	21.1	22.4	6.8	5.9
3	7.9	6.9	21.3	22.5	8.8	7.7	24.2	25.1	3.3	2.3	16.7	17.8	6.9	5.9
4	11.7	10.7	19.2	21.8	5.4	4.9	22.8	23	2.9	2	19.3	20.3	5.7	5.1
5	10.1	9.7	21.1	23.1	6.5	5.9	25.2	26.2			17.8	18.8	5	4.9
6	8.7	7.9	20.8	22.3	4.1	2.9	24.2	25.3	2.9	1.9	25.5	28.7	4.99	4.9
7	9.3	8.9	25.6	27.2	3.1	1.9	24.4	26	3.9	2.4	20.7	21.9	5	5.01
8	9	8.8	23.9	25.8	4.9	2.1	23.2	25.8				21.5	1.8	1.2
9	8.7	8.7	20.8	20.3	3.8	4.1	23.2	23.9	3.9	2.4	28.3	28.7	2.3	1.3
10	9.9	9.3	22.8	24.2	4.5	4.2	23.2	23.4	1.9	1.05	27.7	27.6	1.9	1.4
11	10.1	9.5	26.9	28.9	4.1	4.5	22.9	23.5	0.45	0.2	21.8	23.8	3.5	2.8
12	8.9	7.2	25.4	27.7	4.2	4.1	24.1	24.3	0.83	0.3	23.9	27	3.8	2.8
13	8.9	7.6			3.3	2.8	23.7	24.5	5.2	4.9	20.5	23.3	2.1	1.7
14	9.2	8.9	18.7	22.9	4.9	4.2	24.4	25.4	3.4	2.3	26	27.3	0.9	0.9
15	9.9	9.6	23.2	24	3.8	2.4	23.8	24.9	2.5	1.9	22.4	23.9	2.6	1.9
16	8.9	8.8	25.5	25.9	1.9	1.4	23.5	25.5	4.55	3.97	20	21.9	3.8	2.3
17	8.4	8.9	20.5	20.2	1.9	1.4	23.4	24.7	3.98	3.4	22.4	23.4	6.2	5.4
18	9.8	9.6	26.5	26.8	2.1	1.7	23.8	24.8	4.3	3.7	22.7	23.6		
19	8.9	9.9	21.8	23.4	2.3	1.4	24.3	26.7	3.1	2.4	21.9	23.6	0.3	-0.1
20	8.2	6.9	15.9	19.3	4.2	2.9	49	26	3.2	2.4				
21	5.9	5.3	24	25.9	4.3	4.9	21.9	23.9	1.7	1.5	27.8	28.5	1.9	1.4
22	7.3	6.9	24.1	25.3	4.2	3.5	21.2	22.9	1.9	1.8	23.2	26.1	2.3	1.5
23	7.6	6.3	19.3	20.6	4.2	3.1	21.5	23.3	3.99	2.8	26.1	26.2	1.9	1.3
24	7.2	6.2	19.3	21.4	5.2	4.99	17.4	18.6	6.2	5.5	31.9	33.7	2.9	1.9
25	10.1	9.7	23.3	25.3	5.1	4.9	19.6	20.8	3.2	2.1	27.1	29	5.2	5
26	8.1	6.3	22.6	24.2	3.6	2.4	18.7	19.4	2.3	1.9	29	29.8	6.4	5.4
27	9.3	8.9	23.8	24.7	2.9	2.1	22.9	23.9	4.99	4.8	25.7	28.2	6.3	5.3
28	7.2	5.9	20.4	21.2	1.9	1.3	24.7	26.4	2.6	1.9	25.1	26.6	5.01	4.9
29	6.8	5.9	25	26.7	2.3	1.9	24.1	25.9	2.9	1.8	23.4	26.3	5.9	5.6
30	8.1	9.7	21.1	22.6	2.9	2.1	24.8	25.9	3.99	3.01	19.1	20.3	7.2	5.3
31			23	24.2	1.9	1.2					24.4	26.9	5.1	4.8

Fotos trabajo de campo
Sustratos



Anexo 8

Bolsa de repique



Planta brotando



Plantas en desarrollo



Diferencias que hay entre sustratos



Primula en floración



Anexo 9

Fotos materiales de campo

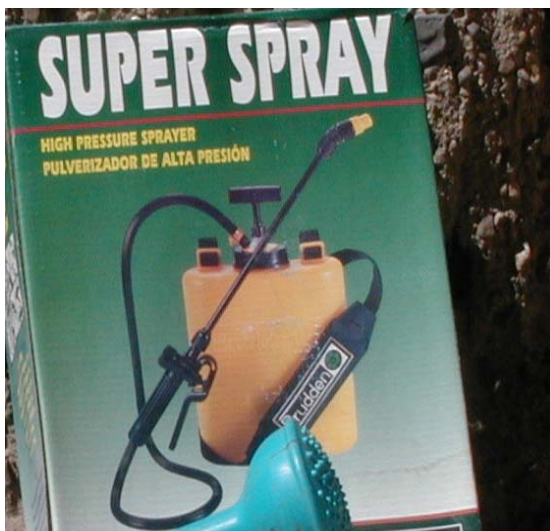
Material de protección Guante, gafas, bosal y overol



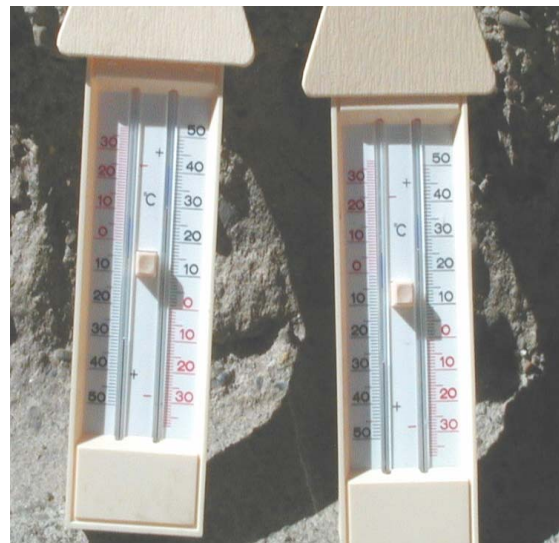
Regadera



Fumigador de 5 litros Super Spray



Termómetros de temperaturas Máximas y mínimas

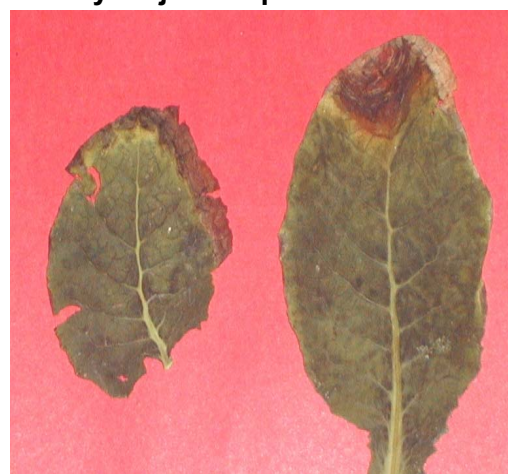


Fotos Enfermedades fungosas y Plagas insectiles

Flores atacadas por babosa



Hojas deformes por deficiencias y bajas temperaturas



Hojas atacadas por minadores de hoja

