
INDICE



1. Actividad florícola en la Argentina	3
1.1. Orígenes e historia.....	3
1.2. La floricultura dentro del contexto de la economía nacional argentina.....	3
1.3. Cifras y tipos de producción.....	4
1.4. Comercialización	8
1.5. Comercio exterior: Importaciones y exportaciones.....	10
1.6. Diagnóstico técnico del sector florícola en la Argentina. Perspectivas para la investigación y el desarrollo.....	12
1.7. Caracterización de la actividad florícola y de la producción de <i>Petunia x hybrida</i> Vilm. en los Partidos de Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón	13
1.8. Problemática de la producción de cultivos florales en contenedores.....	14
1.9. Sustratos empleados para la producción plantas en contenedores	15
1.9.1. Tipos de sustratos.....	18
1.9.1.1. Turba.....	18
1.9.1.2. Fibra de coco.....	19
1.9.1.3. Corteza de árbol.....	20
1.9.1.4. Compost	21
1.9.1.5. Estiércol.....	21
1.9.1.6. Cama de pollo.....	22
1.9.1.7. Cáscara de arroz carbonizada	22
1.9.1.8. Suelo orgánico.....	22
1.9.1.9. Otros sustratos	23
1.10. Nutrición mineral de las plantas cultivadas en contenedor.....	24
1.11. Diagnóstico nutricional	25
1.11.1. Análisis químico del sustrato.....	25
1.11.2 Análisis del vegetal	26
1.11.3 Análisis del vegetal versus análisis del suelo o sustrato	26
1.12. Salinidad-alcalinidad en el sustrato y el agua de riego	28

1.12.1. Aspectos generales	28
1.13 Problemática de la producción de cultivos florales en contenedores.....	28
1.14 Hipótesis de trabajo	29
2. Objetivos	33
3. Materiales y métodos	37
3.1. Localización del ensayo.....	37
3.2. Condiciones de cultivo.....	38
3.2.1. Contenedores	38
3.2.2. Riego	33
3.2.3. Temperatura y radiación	39
3.2.4. Fechas de muestreo.....	40
3.3. Variables evaluadas sobre el material vegetal	40
3.3.1. Peso Fresco, Peso Seco, Area Foliar y Flores/planta	40
3.3.2. Contenido de Clorofila	41
3.3.3. Intensidad de Coloración de la flor	41
3.3.4. Análisis nutricional del vegetal.....	42
3.3.4.1. Determinación de Nitrógeno total	42
3.3.4.2. Determinación de cationes: Calcio, Magnesio, Potasio Sodio	43
3.3.4.3. Determinación del contenido de Fósforo.....	44
3.4. Análisis químico del sustrato y del agua de riego	45
3.4.1. Medición de pH y Conductividad eléctrica	45
3.4.2. Medición del contenido de nutrientes en solución y en el agua de riego	46
3.4.3. Capacidad de intercambio de cationes (CIC).....	47
3.4.4. Nitrógeno total	48
3.5. Análisis físico del sustrato	48
3.5.1. Porcentaje de Humedad y de Materia Seca.....	48
3.5.2. Porcentaje de Materia Orgánica	48
3.5.3. Densidad aparente	49

3.5.4. Densidad Real	51
3.5.5. Cálculo de la porosidad total	51
3.5.6. Porosidad de aire	51
3.5.7. Capacidad de retención de agua (%)	52
3.5.8. Análisis granulométrico	52
3.6 Diseño experimental y análisis estadístico	53
4. Caracterización de la actividad florícola y de la producción de <i>Petunia x hybrida</i> Vilm. en los Partidos de Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón	57
4.1. Introducción	57
4.2. Materiales y métodos.....	57
4.3. Resultados y discusión	59
4.3.1. Características de los sistemas de producción florícola	59
4.3.2. Organización laboral	60
4.3.3. Tamaño de la explotación	60
4.3.4. Especies cultivadas.....	61
4.3.5. Comercialización	62
4.3.6. Tecnología de producción.....	63
4.3.7. Climatización de los invernaderos.....	63
4.3.8. Sistemas de riego y calidad de agua	63
4.3.9. Empleo de Agroquímicos: Pesticidas, Reguladores de crecimiento y Fertilizantes	64
4.3.10. Tipos de Sustratos empleados en la producción	65
4.3.11. Consideraciones generales en relación a la actividad florícola en la zona de estudio.....	66
4.3.12. Características del sistema de producción del cultivo de petunia	66
4.3.12.1. Sistema de riego, calidad de agua y uso de fertilizantes.....	67
4.3.12.2. Sustratos.....	68
4.3.12.3. Sistema de climatización	70
4.4. Conclusión.....	71
5. Caracterización de la calidad del agua de riego de establecimientos florícolas	

de la zona sur del AMBA.....	75
5.1. Introducción	75
5.2. Materiales y métodos	76
5.2.1. Análisis químico	76
5.3. Resultados y discusión	79
5.3.1. Conductividad eléctrica y pH	79
5.3.2. Contenido de nitratos	79
5.3.3. Contenido de calcio y magnesio	79
5.3.4. Contenido de potasio	80
5.3.5. Contenido de sodio.....	80
5.3.6. Contenido de Bicarbonatos.....	80
5.3.7. Contenido de Cloruros.....	81
5.3.8. SAR (Peligro de Sodicidad)	81
5.3.9. Características de los acuíferos que abastecen a la zona en estudio.....	81
5.4. Conclusiones.....	85
6. Efecto de la calidad del agua de riego, sobre el crecimiento, desarrollo y estado nutricional del cultivo, desde el transplante a la floración.....	89
6.1.Introducción	89
6.2. Material y métodos	89
6.3. Resultados y discusión	90
6.3.1. Determinaciones sobre el material vegetal.....	90
6.3.1.1. Peso Fresco, Peso Seco, Area Foliar y Flores/planta	90
6.3.1.2. Contenido de clorofila.....	92
6.3.1.3. Intensidad de coloración	93
6.3.1.4. Análisis nutricional del vegetal.....	94
6.3.1.4.1. Contenido de Nitrógeno.....	94
6.3.1.4.2. Contenido de Calcio	95
6.3.1.4.3. Contenido de Magnesio.....	95

6.3.1.4.4. Contenido de Potasio	97
6.3.1.4.5. Contenido de Sodio	98
6.3.1.4.6. Contenido de Fósforo.....	99
6.4. Conclusiones.....	100
7. Efecto del sustrato sobre el crecimiento, desarrollo y estado nutricional del cultivo de petunia, desde el transplante a la floración.....	103
7.1. Introducción	103
7.2. Material y métodos	103
7.3. Resultados y discusión	104
7.3.1. Propiedades químicas de los sustratos.....	104
7.3.2. Propiedades físicas de los sustratos.....	108
7.3.2.1. Porosidad total y porosidad de aire.....	108
7.3.2.2. Granulometría e índice de grosor	109
7.3.2.3. Fuerzas inter-partículas. Subsistencia	111
7.3.2.4. Capacidad del recipiente	112
7.3.3. Determinaciones sobre el material vegetal.....	113
7.3.3.1. Peso Fresco.....	113
7.3.3.2. Peso Seco	113
7.3.3.3. Área Foliar	114
7.3.3.4. Número de flores por planta	115
7.3.3.5. Contenido de Clorofila	115
7.3.3.6. Intensidad de coloración de la flor.....	116
7.3.3.7. Análisis nutricional del vegetal.....	117
7.3.3.7.1. Contenido de Nitrógeno total.....	117
7.3.3.7.2. Contenido de Calcio	118
7.3.3.7.3. Contenido de Magnesio.....	119
7.3.3.7.4. Contenido de Potasio	120
7.3.3.7.5. Contenido de Sodio	120

7.3.3.7.6. Contenido de Fósforo.....	121
7.4. Conclusiones.....	122
8. Efecto del tipo y dosis de fertilizante sobre el crecimiento, desarrollo y estado nutricional del cultivo de petunia, desde el trasplante a la floración.	125
8.1. Introducción	125
8.2. Material y métodos	126
8.3. Resultados y discusión	127
8.3.1. Determinaciones sobre el material vegetal.....	128
8.3.1.2. Peso Fresco.....	129
8.3.1.2. Peso Seco	130
8.3.1.3. Area foliar	130
8.3.1.4. Flores/planta	130
8.3.1.5. Contenido de clorofila.....	131
8.3.1.6 .Intensidad de coloración de la flor.....	133
8.3.1.7. Análisis nutricional del vegetal.....	133
8.3.4.7.1. Contenido de Nitrógeno.....	133
8.3.4.7.2. Contenido de Calcio	133
8.3.4.7.3. Contenido de Magnesio.....	134
8.3.4.7.4. Contenido de Potasio	135
8.3.4.7.5. Contenido de Sodio	135
8.3.4.7.6. Contenido de Fósforo.....	136
8.3.5. El suelo orgánico como sustrato	137
8.4. Conclusiones.....	138
9. Análisis de la contribución relativa del sustrato, fertilizante, calidad del agua de riego y fecha de muestreo al crecimiento, desarrollo y estado nutricional del cultivo de petunia desde el trasplante a la floración.....	141
9.1. Introducción	141
9.2. Material y métodos	142

9.3. Resultados y discusión	143
9.3.1. Metodología empleada y criterios de selección.....	143
9.3.2. Discusión de los resultados mediante el análisis de grupos.....	151
9.3.2.1. Consideraciones generales	151
9.3.2.3. Análisis de los grupos obtenidos mediante técnicas multivariantes.....	153
9.3.2.3.1. Consideraciones previas.....	157
9.3.2.3.2. Componente Principal 1: Peso Fresco, Peso Seco, Area Foliar y número de flores por planta	157
9.3.2.3.2.1. Grupo 1 “ FDC- 1” (sustrato Fibra de Coco - 1ª fecha de muestreo)	158
9.3.2.3.2.2. Grupo 2 “MPP- 1” (sustrato Mezcla Para Plantines – 1ª fecha de muestreo).....	159
9.3.2.3.2.3. Grupo 3 “SO Test + FDC 2 – 3” (sustrato Suelo Orgánico sin fertilización y Fibra de Coco - 2º y 3º fecha de muestreo)	160
9.3.2.3.2.4. Grupo 4 “SO Fert + MPP 2 – 3” (sustrato Suelo Orgánico con fertilización y Mezcla Para Plantines (MPP) - 2º y 3º fecha de muestreo).....	161
9.3.2.3.2.5. Grupo 5 “SO 1 – 2” (sustrato Sustrato Orgánico - 1º y 2º fecha de muestreo)	161
9.3.2.3.3. Componente Principal 2: Contenidos de Nitrógeno, Clorofila y Ca²⁺	163
9.3.2.3.3.1. Grupo 1 “FDC- 1” (sustrato Fibra de Coco - 1ª fecha de muestreo)	163
9.3.2.3.3.2. Grupo 2 “MPP- 1” (sustrato Mezcla Para Plantines – 1ª fecha de muestreo).....	165
9.3.2.3.3.3. Grupo 3 “SO Test + FDC 2 – 3” (sustrato Suelo Orgánico sin fertilización y Fibra de Coco - 2º y 3º fecha de muestreo)	166
9.3.2.3.3.4. Grupo 4 “SO Fert + MPP 2 – 3” (sustrato Suelo Orgánico con fertilización y Mezcla Para Plantines - 2º y 3º fecha de muestreo).....	167
9.3.2.3.3.5. Grupo 5 “SO 1 – 2” (sustrato Sustrato Orgánico - 1º y 2º fecha de muestreo)	168
9.3.2.3.4. Componente Principal 3: Contenido de Potasio e Intensidad de Coloración de la Flor	169
9.3.2.3.4.1. Grupo 1 “FDC- 1” (sustrato Fibra de Coco - 1ª fecha de muestreo)	170
9.3.2.3.4.2. Grupo 2 “MPP- 1” (sustrato Mezcla Para Plantines – 1ª fecha de muestreo).....	170
9.3.2.3.4.3. Grupo 3 “SO Test + FDC 2 – 3” (sustrato Suelo Orgánico sin fertilización y Fibra de Coco - 2º y 3º fecha de muestreo)	171

9.3.2.3.4.4. Grupo 4 "SO Fert + MPP 2 – 3" (sustrato Suelo Orgánico con fertilización y Mezcla Para Plantines (MPP) - 2º y 3º fecha de muestreo).....	173
9.3.2.3.4.5. Grupo 5 "SO 1 – 2" (sustrato Suelo Orgánico - 1º y 2º fecha de muestreo)	173
9.3.2.3.5. Componente Principal 4: Contenidos de Fósforo y Magnesio	174
9.3.2.3.5.1. Grupo 1 "FDC- 1" (sustrato Fibra de Coco - 1ª fecha de muestreo.....	174
9.3.2.3.5.2. Grupo 2 "MPP- 1" (sustrato Mezcla Para Plantines – 1ª fecha de muestreo).....	174
9.3.2.3.5.3. Grupo 3 "SO Test + FDC 2 – 3" (sustrato Suelo Orgánico sin fertilización y Fibra de Coco - 2º y 3º fecha de muestreo)	175
9.3.2.3.5.4. Grupo 4 "SO Fert + MPP 2 – 3" (sustrato Suelo Orgánico con fertilización y Mezcla Para Plantines (MPP) - 2º y 3º fecha de muestreo.....	176
9.3.2.3.5.5. Grupo 5 "SO 1 – 2" (sustrato Sustrato Orgánico - 1º y 2º fecha de muestreo)	177
9.3.2.3.6. Componente Principal 5: Contenido de Sodio.....	178
9.3.2.3.6.1. Grupo 1 "FDC- 1" (sustrato Fibra de Coco - 1ª fecha de muestreo)	178
9.3.2.3.6.2. Grupo 2 "MPP- 1" (sustrato Mezcla Para Plantines – 1ª fecha de muestreo).....	178
9.3.2.3.6.3. Grupo 3 "SO Test + FDC 2 – 3" (sustrato Suelo Orgánico sin fertilización y Fibra de Coco - 2º y 3º fecha de muestreo)	183
9.3.2.3.6.4. Grupo 4 "SO Fert + MPP 2 – 3" (sustrato Suelo Orgánico con fertilización y Mezcla Para Plantines (MPP) - 2º y 3º fecha de muestreo).....	184
9.3.2.3.6.5. Grupo 5 "SO 1 – 2" (sustrato Sustrato Orgánico - 1º y 2º fecha de muestreo)	185
9.3.3. Asesoramiento a floricultores.....	185
10. Evolución del pH y de la conductividad eléctrica del sustrato durante el período de ensayo	189
10.1. Objetivo	189
10.2. Material y métodos	189
10.3. Resultados y discusión	189
10.3.1.pH del sustrato	191
10.3.1.1. Tipo de sustrato	191
10.3.1.2. Fertilizante y Dosis aplicada.....	192
10.3.1.3. Calidad del agua de riego	193

10.3.2. Conductividad eléctrica del sustrato	193
10.3.2.1. Tipo de sustrato	193
10.3.2.2. Fertilizante y Dosis aplicada.....	194
10.3.2.3. Calidad del agua de riego	194
10.4. Conclusiones.....	194
11. Efecto del contenido de sales en el medio en la germinación de	
<i>Petunia x híbrida</i>	199
11.1. Introducción	199
11.2. Material y métodos	199
11.2.1. Material botánico	199
11.2.2. Evaluación del Porcentaje de Germinación (PG).....	199
11.2.3. Tratamientos.....	199
11.2.4. Diseño experimental y análisis estadístico	200
11.3. Resultados y discusión	200
11.3.1. Evaluación del Porcentaje de Germinación (PG).....	200
11.3.2. Análisis de correlación y de regresión	204
11.4. Conclusiones.....	205
12. Conclusiones.....	209
13. Bibliografía.....	215
ANEXO I: Ficha técnica para el inventario de los productores	i
ANEXO II: Interacciones de los 5 factores analizados de las 12 variables estudiadas.....	vi
ANEXO III: Grupos obtenidos por el método de Ward.....	xiii
ANEXO IV: Medias y desvíos de las variables de los 5 componentes principales	xxv
ANEXO V: Correlación de las 12 variables para cada uno de los 5 grupos.....	xlvii

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Valor bruto de la producción florícola (Flores de corte + Plantas en maceta)(Millones).....	6
Tabla1.2. Valor de la producción de flores de corte y plantas en maceta en países seleccionados de la Unión Europea en relación a la producción argentina para el año 2001.....	6
Tabla 1.3. Valor de la producción de flores de corte y plantas en maceta en países seleccionados de la Unión Europea en relación a la producción argentina para el año 2002.....	7
Tabla 1.4. Distribución de la superficie dedicada a la floricultura.....	8
Tabla 3.1: Cronograma de actividades realizadas en el invernadero durante el período de ensayo.....	40
Tabla 3.2. Características analíticas para la determinación de cationes mediante absorción atómica.....	44
Tabla 4.1. Cantidad de productores discriminados según la localización de sus establecimientos dentro del área en estudio.....	58
Tabla 4.2. Superficie (m ²) de explotación y tipos de actividad florícola predominante para de la zona en estudio (Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón).	61
Tabla 5.1. Análisis del agua de riego correspondiente a 11 establecimientos ubicados dentro de la zona de estudio. Los últimos dos registros incluidos en la misma tabla corresponden a las dos calidades de agua empleadas en los ensayos de petunia: Ruta 4 UNLZ (NF) y Agua desionizada (AD).	78
Tabla 7.1: Análisis químico de los sustratos empleados en el ensayo.....	105
Tabla 7.2: Análisis físico de los sustratos empleados en el ensayo.	105

Tabla 7.3. Valores de Porosidad/Sólido para diferentes sustratos en relación al tamaño del contenedor utilizado para el cultivo.....	112
Tabla 8.1. Efectos principales del tipo de fertilizante, dosis y fecha de muestreo sobre las variables de crecimiento y desarrollo y nutricionales.....	128
Tabla 9.1. Variables iniciales medidas en la planta de petunia y su correspondiente unidad de medición.....	143
Tabla 9.2. Determinación del número de factores independientes necesarios para justificar la porción máxima de la varianza para las 12 variables iniciales mediante autovalores de la matriz de correlación	144
Tabla 9.3. Patrón de factores rotados Varimax correspondiente a las 12 variables analizadas y sus correspondientes valores de correlación.....	145
Tabla 9.4. Nuevas variables (Componentes principales: CP) obtenidas a partir de las 12 variables originales.....	145
Tabla 9.5. Tratamientos reunidos dentro del Grupo “FDC- 1”	148
Tabla 9.6. Tratamientos reunidos dentro del Grupo “MPP- 1”	148
Tabla 9.7. Tratamientos reunidos dentro del Grupo “SO Test+ FDC- 2 y 3”	149
Tabla 9.8. Tratamientos reunidos dentro del Grupo “SO Fert+ MPP- 2 y 3”	150
Tabla 9.9. Tratamientos reunidos dentro del Grupo “SO- 1 y	151
Tabla 9.10. Valores promedio de cada variable perteneciente al Componente Principal 1 (Peso Fresco, Peso Seco, Area Foliar y Flores/Planta) en cada grupo jerárquico	154
Tabla 9.11. Valores promedio de cada variable perteneciente al Componente Principal 2 (contenidos de Nitrógeno total, clorofila y calcio) en cada grupo jerárquico	154
Tabla 9.12. Valores promedio de cada variable perteneciente al Componente Principal 3 (contenido de potasio y coloración de la flor) en cada grupo jerárquico	155

Tabla 9.13. Valores promedio de cada variable perteneciente al Componente Principal 4 (contenidos de fósforo y magnesio) en cada grupo jerárquico	155
Tabla 9.14. Valores promedio de cada variable perteneciente al Componente Principal 5 (contenido de sodio) y relación Na:K en cada grupo jerárquico.....	156
Tabla 10.1. Valores de pH y conductividad eléctrica medido en el sustrato para cada uno de los tratamientos a los 45 días del trasplante.....	190
Tabla 10.2. Efecto del sustrato, tipo y dosis del fertilizante y calidad del agua de riego sobre el pH del sustrato en la 3° fecha de muestreo luego de 45 días de iniciado el ensayo.....	191
Tabla 10.3. Efecto del sustrato, tipo y dosis del fertilizante y tipo de agua de riego sobre la CE del sustrato en la 3° fecha de muestreo luego de 45 días de iniciado el ensayo.....	191
Tabla 10.4. Acidez potencial y porcentaje de N total en forma de amonio+urea en los fertilizantes empleados en el ensayo.....	192
Tabla 11.1: Conductividad eléctrica (dS/m) y pH de las soluciones correspondientes a los tratamientos de germinación.....	200
Tabla II.1. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable Peso Fresco.....	ix
Tabla II.2. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable Peso Seco.....	ix
Tabla II.3. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable Area Foliar	x
Tabla II.4. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable Flores/planta.....	x
Tabla II.5. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable contenido de Clorofila.....	xi
Tabla II.6. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable intensidad de Coloración de la flor.....	xi

Tabla II.7. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable contenido de Nitrógeno total en hoja.....	xii
Tabla II.8. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable contenido de Calcio en hoja.....	xii
Tabla II.9. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable contenido de Magnesio en hoja.....	xiii
Tabla II.10. Interacciones de los 5 factores analizados en este ensayo para la variable contenido de Potasio en hoja.....	xiii
Tabla II.11. Interacciones de los 5 factores para la variable contenido de Sodio en hoja.....	xiv
Tabla II.12. Interacciones de los 5 factores para la variable contenido de Fósforo en hoja.....	xiv
Tabla III.1. Cantidad de grupos obtenidos a través del método de Ward y valores de estadísticos heurísticos RMSTD, SPRSQ, RSQ, CCC, PSF, PST2, BCSS.....	xix
Tabla IV.1. Media y desviación estándar de las variables de la Componente Principal 1 (peso fresco, peso seco, área foliar y flores/planta) para cada uno de los 5 grupos jerárquicos obtenidos.....	xxvii
Tabla IV.2. Media y desviación estándar de las variables de la Componente Principal 2 (contenidos de nitrógeno, Clorofila y calcio en hoja) para cada uno de los 5 grupos jerárquicos obtenidos.....	xxxi
Tabla IV.3. Media y desviación estándar de las variables de la Componente Principal 3 (contenidos de potasio en hoja y intensidad de coloración de la flor) para cada uno de los 5 grupos jerárquicos obtenidos.....	xxxv
Tabla IV.4. Media y desviación estándar de las variables de la Componente Principal 4 (contenidos de fósforo y magnesio en la hoja) para cada uno de los 5 grupos jerárquicos obtenidos.....	xxxix
Tabla IV.5. Media y desviación estándar de las variables de la Componente Principal 5 (contenido de sodio en la hoja) para cada uno de los 5 grupos jerárquicos obtenidos.....	xlii

Tabla V.1. : Correlación entre las 12 variables para el Grupo 1 “FDC fecha 1” (n= 36).....il

Tabla V.2. : Correlación entre las 12 variables para el Grupo 2 “MPP fecha 1” (n=39)..... I

Tabla III.3. : Correlación entre las 12 variables para el Grupo 3 “SO Test+ FDC-Fecha 2 y 3” (n= 8).....li

Tabla V.4. : Correlación entre las 12 variables para el Grupo “SO Fert + MPP-Fecha 2 y 3” (n=81).....lii

Tabla V.5. : Correlación entre las 12 variables para el Grupo “SO-Fecha 1 y 2” (n=81).....liii

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Tipos de actividad dentro del sector florícola argentino	4
Figura 1.2. Valor bruto anual de la Producción florícola Año 2001	5
Figura 1.3. Cantidad de productores florícolas discriminados por provincia.....	7
Figura 1.4. Canales de comercialización para la flor de corte.....	9
Figura 1.5. Canales de comercialización para las plantas en maceta.....	9
Figura 1.6. Orígenes de las importaciones argentinas para las flores de corte	10
Figura 3.1. Aspecto de las plantas de petunia extraídas de la bandeja de cultivo.....	37
Figura 3.2. Aspecto exterior del invernáculo donde se llevó a cabo el ensayo.....	37
Figura 3.3. Sistema de subirrigación: vista de la parte inferior del contenedor mostrando la cuerda de algodón colocada dentro del sustrato y saliendo del drene para tomar contacto con el agua de riego.....	38
Figura 3.4. Valores de temperaturas máxima y mínima diarias registradas dentro del invernadero durante el período de ensayo	39
Figura 3.5. Valores de radiación PAR registrados diariamente durante el período de ensayo	39
Figura 3.6. Extracción de solución 1/5 (v/v) para la determinación de pH, CE y nutrientes.....	45
Figuras 3.7. Método de determinación de densidad aparente de los sustratos empleados en el ensayo.....	50
Figura 3.8: Método de determinación de densidad aparente de los sustratos empleados en el ensayo.....	50
Figura 3.9. Equipo empleado para el análisis de partícula.....	52

Figura 4.1. Cantidad de explotaciones dedicadas a cultivos intensivos discriminados según el tipo de actividad predominante: florícolas, hortícolas o mixtas en el sur del AMBA, incluida la zona en estudio (Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón).	57
Figura 4.2. Distribución porcentual de las actividades desarrolladas por los productores florícolas en la zona en estudio (Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón).F.CORTE: flores para corte, PLANTIN:plantines anuales herbáceos, INTERIOR:planta para interior, MIXTO:producciones mixtas.....	59
Figura 4.3. Distribución porcentual de especies de plantines florales herbáceos cultivadas para la zona en estudio (Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón): alegría (<i>Impatiens walleriana</i>), pensamiento (<i>Viola tricolor</i>), flor de azúcar (<i>Begonia semperflorens</i>), primula (<i>Primula malacoides</i>) y petunia (<i>Petunia x hybrida</i>),.....	62
Figura 4.4. Distribución porcentual de los distintos canales de comercialización de la producción florícola para la zona en estudio (Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón): mercado mayorista, en el propio establecimiento, mediante vendedores consignatarios y en las florerías.....	62
Figura 4.5. Distribución porcentual de los distintos sistemas de riego empleados para la producción para la zona en estudio (Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón): riego por goteo, riego manual, riego por nebulización y riego por aspersión.....	64
Figura 4.6. Distribución porcentual del origen del agua de riego empleada para la producción florícola para la zona en estudio (Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón): agua proveniente de napa freática y agua de lluvia.	64
Figura 4.7. Distribución porcentual de los sustratos empleados en la producción de plantas para maceta y plantines florales herbáceos para la zona en estudio (Esteban Echeverría, Almirante Brown y Presidente Perón): turba, resaca de río, estiércol vacuno, pinocha y suelo orgánico.....	65
Figura 4.8. Aspecto de la planta de petunia con una flor abierta para el momento de salida al mercado para su comercialización.....	67
Figura 4.9. Pilas de suelo orgánico desinfectadas y listas para ser empleadas como sustrato para los contenedores, dentro de un establecimiento dedicado a la producción de petunia.....	69

Figura 4.10. Método de desinfección de suelo orgánico mediante el empleo de bromuro de metilo	69
Figura 4.11. Aspecto comparativo de dos plantas de petunia mostrando alargamiento de entrenudos y baja calidad de la planta para su comercialización (derecha) a consecuencia de las altas temperaturas y ausencia de aplicación de reguladores de crecimiento.....	70
Figura 5.1. Ubicación geográfica dentro del área en estudio de los 11 establecimientos florícolas que proveyeron muestras de agua de riego para su análisis.....	77
Figura 5.2. Esquema de la contaminación del acuífero semiconfinado Puelche.....	82
Figura 5.3. Esquema representativo de la 2 situaciones planteadas*. Zonas A o B Ministro Rivadavia, zona C: Ruta Provincial 4 y Laguna de Santa Catalina.....	83
Figura 5.4 Vista general de la Laguna de Santa Catalina, próxima a la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.....	84
Figura 5.5. Fotografía aérea donde se localiza el Campus Universitario, la laguna de Santa Catalina, el basural clandestino y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, ubicadas bordeando la Ruta Provincial 4.....	84
Figura 6.1. Evolución del peso fresco de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo.Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	90
Figura 6.2. Evolución del contenido del peso seco fresco de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	91
Figura 6.3. Evolución del área foliar de plantas de petunia regadas con agua de pozo y agua desionizada correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	91
Figura 6.4. Evolución de la cantidad de flores/planta de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	92

Figura 6.5. Evolución del contenido de clorofila de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	93
Figura 6.6. Evolución de la intensidad de coloración de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	93
Figura 6.7. Evolución del contenido de Nitrógeno total de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	94
Figura 6.8. Evolución del contenido de calcio de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	95
Figura 6.9. Evolución del contenido de Magnesio de plantas de petunia regadas con agua de pozo y agua desionizada correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	96
Figura 6.10 Evolución del contenido de Potasio de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	97
Figura 6.11. Evolución del contenido de Sodio de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	98
Figura 6.12. Evolución del contenido de fósforo de plantas de petunia regadas con agua de pozo (NF) y agua desionizada (AD) correspondiente a las 3 fechas de muestreo. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	99
Figura 7.1. Aspecto de las plantas de petunia para los sustratos SO, FDC y MPP respectivamente, transcurridos 5 días del trasplante desde la bandeja de cultivo al contenedor definitivo.....	106

Figura 7.2. Aspecto de las plantas de petunia para los sustratos SO, FDC y MPP respectivamente en la 1º fecha de muestreo transcurridos 15 días del trasplante desde la bandeja de cultivo al contenedor definitivo.....	106
Figura 7.3. Aspecto de la planta en sustrato MPP en la 1º fecha de muestreo transcurridos 15 días desde el trasplante de la bandeja al contenedor definitivo.....	107
Figura 7.4. Aspecto de la planta en sustrato FDC en la 1º fecha de muestreo transcurridos 15 días desde el trasplante de la bandeja al contenedor definitivo.....	108
Figura 7.5. Distribución del tamaño de partículas: > 3,35, entre 3,35 y 1,0 y < 1,0 mm, en relación al tipo de sustrato empleado en el ensayo. Sustrato 1: SO, Sustrato 2: FDC, Sustrato 3: MPP.....	110
Figura 7.6. Evolución del peso fresco de petunia en las 3 fechas de muestreo creciendo en los sustratos SO, FDC, MPP sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12	113
Figura 7.7. Evolución del peso seco de plantas de Petunia de Petunia creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	114
Figura 7.8. Evolución del área foliar de plantas de Petunia creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	114
Figura 7.9. Evolución de la cantidad de flores/planta de Petunia creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	115
Figura 7.10. Evolución del contenido de clorofila de Petunia creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	116
Figura 7.11. Evolución de la intensidad de coloración de la flor de Petunia creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	117
Figura 7.12. Evolución de contenido de nitrógeno total en hoja de plantas creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	118
Figura 7.13. Evolución de contenido de calcio en hoja de plantas creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	119

Figura 7.14. Evolución de contenido de magnesio en hoja de plantas creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	119
Figura 7.15. Evolución de contenido de potasio en hoja de plantas creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	120
Figura 7.16. Evolución de contenido de sodio en hoja de plantas creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	121
Figura 7.17. Evolución de contenido de fósforo en hoja de plantas creciendo en sustrato MPP, FDC y SO sin aporte de nutrientes. Fecha 1: 01/12, fecha 2: 15/12 y fecha 3: 30/12.....	121
Figuras 8.1 y 8.2. Evolución del peso fresco de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.)	129
Figuras 8.3 y 8.4. Evolución del peso seco de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.)	129
Figuras 8.5 y 8.6. Evolución del área foliar de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.)	130
Figuras 8.7 y 8.8. Evolución del número de flores/planta de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.)	131
Figuras 8.9 y 8.10. Evolución del contenido de clorofila de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.).....	132
Figuras 8.11 y 8.12. Evolución de la intensidad de coloración de la flor de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.).....	132

Figuras 8.13 y 8.14. Evolución del contenido de nitrógeno total de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.).....	133
Figuras 8.15 y 8.16. Evolución del contenido de calcio de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.).....	134
Figuras 8.17 y 8.18. Evolución del contenido de magnesio de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.).....	134
Figuras 8.19 y 8.20. Evolución del contenido de potasio de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.).....	135
Figuras 8.21 y 8.22. Evolución del contenido de sodio de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.).....	136
Figuras 8.23 y 8.24. Evolución del contenido de fósforo de plantas de Petunia con diferentes regímenes de fertilización en las 3 fechas de muestreo, empleando dos tipos de fertilizante: GC (izq.) y LL (der.).....	137
Figura 9.1. Dendrograma que muestra los cinco grupos jerárquicos determinados para los 108 tratamientos (3 sustratos x 2 tipos de fertilizante x 3 dosis de fertilizante x 2 tipos de agua de riego x 3 fechas de muestreo) con la suma de cuadrados entre grupos en cada paso de la formación de los grupos.....	146
Figura 9.2. Distribución de las observaciones del ensayo agrupadas en 5 grupos jerárquicos. Los grupos se denominaron de acuerdo al sustrato y la fecha de muestreo predominantes.....	147
Figura 9.3. Aspecto de las plantas de petunia 11 días después del trasplante desde la bandeja de cultivo al contenedor creciendo en el sustrato SO.....	153

Figura 9.4. Aspecto de una planta de petunia creciendo en el sustrato MPP en la 1ª fecha de muestreo luego de transcurridos 15 días desde el trasplante de la bandeja de cultivo al contenedor definitivo.....	157
Figura 9. 5. Vista general del ensayo. Los tratamientos FDC – 1ª fecha de muestreo en primer plano.....	158
Figura 9.6. Vista general del ensayo. Los tratamientos MPP – 1ª fecha de muestreo en primer plano a la izquierda.....	159
Figura 9.7. Aspecto de las plantas al finalizar el ensayo (3º muestreo) para los 3 sustratos empleados (de izquierda a derecha, sustrato SO, FDC y MPP), para el fertilizante GC, dosis NPK y agua NF.....	162
Figura 9.8. Aspecto de las plantas de petunia al momento de la fecha 1 de muestreo (15 días luego del trasplante desde la bandeja de cultivo al contenedor) creciendo en el sustrato FDC, mostrando síntomas de clorosis en las hojas basales.....	170
Figura 9.9 Distribución de las comunidades vegetales de la llanura costera de la Provincia de Buenos Aires. La zona ocupada por praderas saladas y talaes corresponde a la zona donde Kokubun <i>et. al.</i> , (2006) hallaron individuos nativos pertenecientes a <i>Petunia axillaris subsp. axillaris</i>	182
Figura 10.1. Variación del pH en los 3 sustratos desde el inicio* al fin del ensayo**. (*) Inicio del ensayo: Fecha 1 (15/11): trasplante (**) Fin del ensayo: Fecha 2 (30/12): a los 45 días del trasplante	192
Figura 10.2. Variación de la conductividad eléctrica en los 3 sustratos desde el inicio* al fin del ensayo**. (*) Inicio del ensayo: Fecha 1 (15/11): trasplante. (**) Fin del ensayo: Fecha 2 (30/12): a los 45 días del transplante.....	194
Figura 11.1. A-D: Aspecto morfológico y micromorfológico de la plántula de petunia germinada en solución de NaHCO ₃ , donde es posible observar la típica sintomatología originada por la toxicidad del ión sodio. A, Aspecto general de la plántula; B, Detalle de la zona del nudo cotiledonar; C, Aspecto de la epidermis glandulosa de un cotiledón; D: Detalle de los pelos glandulares en el hipocótilo.....	202

Figura 11.2. Porcentaje de germinación (PG) a los 4, 6, 8 y 10 días para los distintos tratamientos. Tratamientos: 1) 50 ppm NaCl-CaCl₂, 2) 100 ppm NaCl-CaCl₂, 3) 200 ppm NaCl-CaCl₂, 4) 400 ppm NaCl-CaCl₂, 5) 100 ppm NaHCO₃, 6) 200 ppm NaHCO₃, 7) 300 ppm NaHCO₃, 8) 400 ppm NaHCO₃, 9) Testigo solución nutritiva y 10) Testigo agua desionizada.....203

Figura 11.3. Porcentaje de germinación total (PG total) medido al final del ensayo. Tratamientos: 1) 50 ppm NaCl-CaCl₂, 2) 100 ppm NaCl-CaCl₂, 3) 200 ppm NaCl-CaCl₂, 4) 400 ppm NaCl-CaCl₂, 5) 100 ppm NaHCO₃, 6) 200 ppm NaHCO₃, 7) 300 ppm NaHCO₃, 8) 400 ppm NaHCO₃, 9) Testigo solución nutritiva y 10) Testigo agua desionizada.....203

Figura 11.4. Relación entre los valores de PG medidos a los 4 días y PG a los 6 días desde la siembra.....204

Figura 11.5. Relación entre los valores de PG total y PG medidos a los 4+6 días desde la siembra205

Figura III.1. Representación gráfica de los valores de RMSTD (“Root mean square standard deviation”) y SPRSQ (“Semipartial R²”) empleados como estadísticos heurísticos para seleccionar un óptimo número de grupos (“clusters”), mediante los métodos de Componentes principales y de Ward en el análisis de grupos jerárquicos, basado en las 12 variables originales (PF,PS,AF, FPP, Nt, P, Ca, Mg, K, Na, Clorofila e Intensidad de coloración de la flor) determinado para el total de 108 tratamientos.....xx

Figura III.2. Representación gráfica de los valores de RSQ (“Root square”) y CCC (“Cubic Cluster Criterion”) empleados como estadísticos heurísticos para seleccionar un óptimo número de grupos (“clusters”), mediante los métodos de Componentes principales y de Ward en el análisis de grupos jerárquicos, basado en las 12 variables originales (PF,PS,AF, FPP, Nt, P, Ca, Mg, K, Na, Clorofila e Intensidad de coloración de la flor) determinado para el total de 108 tratamientos.....xxi

Figura III.3. Representación gráfica de los valores de PST2 (“Pseudo T²”) y PSF (“Pseudo F”) empleados como estadísticos heurísticos para seleccionar un óptimo número de grupos (“clusters”), mediante los métodos de Componentes principales y de Ward en el análisis de grupos jerárquicos, basado en las 12 variables originales (PF,PS,AF, FPP, Nt, P, Ca, Mg, K, Na, Clorofila e Intensidad de coloración de la flor) determinado para el total de 108 tratamientos.....xxii

Figura III.4. Representación gráfica de los valores de BCSS (“Between clusters sum of squares”) empleados como estadístico heurístico para seleccionar un óptimo número de grupos (“clusters”), mediante los métodos de Componentes principales y de Ward en el análisis de grupos jerárquicos, basado en las 12 variables originales (PF,PS,AF, FPP, Nt, P, Ca, Mg, K, Na, Clorofila e Intensidad de coloración de la flor) determinado para el total de 108 tratamientos.....xxiii