014.310
J11
I

46 145

PROVINCIA DE SANTA FE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

"SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LAS LOCALIDADES DE CHABÁS, BIGAND, VILLADA Y FIRMAT, PROVINCIA DE SANTA FE"

INFORME FINAL

TOMO 1 - GENERALIDADES

SETIEMBRE 2007

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr Manuel
Belgrano

Experta Principal
Ing. Química Diana Jaime

Profesionales que colaboraron en el Proyecto

Lic. Ciencia Químicas Carlos A. Giuliani
CNP Daniel Galaberna
Abogada Adriana Taller
Ingeniero Civil Valter Silva
Ingeniera Ambiental Joselina Di Meola
Ingeniero Químico Rubén Gabellini
Srta. Diana Lisa Gabellini

INDICE TOMO 1

RESUMEN DEL PROYECTO *1*

1. INTRODUCCIÓN *2*

2. MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO DEL PROYECTO *3*

2.1. Definiciones generales del proyecto **3**
2.1.1. Desarrollo sostenible 3
2.1.2. Desarrollo humano 4
2.1.3. La ciudad como hábitat para el desarrollo humano 4
2.1.4. Municipios y comunidades saludables 5
2.1.5. Residuos sólidos urbanos 7
2.1.6. Gestión integral de los residuos sólidos urbanos 8

2.2. Aspectos más relevantes vinculados a la problemática de los RSU **9**

2.3. Marco conceptual de la estrategia regional de la gestión integral de los RSU **11**

2.4. Principios fundamentales para el sistema de SGIRSU propuesto **12**

2.5. Componentes del sistema de SGIRSU **13**
2.5.1. Componentes estructurales de un SGIRSU. 13
2.5.2 Componentes no estructurales de un SGIRSU 17

2.6. Propuesta metodológica **18**

2.7. Metodología para identificar el problema y proponer su solución **20**

2.8. Evaluación de resultados **25**

2.9. Participación social en el manejo de los RSU **25**

3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN *29*

3.1. Evaluación general **29**
3.1.1. Ordenamiento y clasificación 29
3.1.2. Recopilación de información por las localidades y entrevistas a informantes clave 31
3.1.3. Reconocimiento visual 32

3.2. Evaluación General **32**

3.3. Ordenamiento y clasificación **33**

3.4. Antecedentes legales **33**
3.4.1. Competencias y atribuciones del Estado Nacional y Provincial, según la Constitución Nacional. 33
3.4.2. Comparativa de componente normativo 42

4. CARACTERIZACIÓN GENERALES DEL PROYECTO *44*

4.1. Reseña histórica de la Provincia de Santa Fe **45**

4.2. Características generales de la provincia y del micro región **46**
4.2.1. Caracterización de la provincia 46
4.2.2. Población de la micro región 46

4.3. Descripción geográfica y demográfica de micro región **47**

4.4. Ubicación, límites y distancias de la micro región en estudio **49**

4.5. Aptitud potencial y uso de los suelos santafesinos año 2002 ..... **52**
4.5.1. Uso del suelo de la micro región 57

4.7. Geomorfología **75**
4.7.1. Características geotécnicas de los suelos 75
4.7.2. Elementos geomorfológicos de origen hídrico 77

4.7.3. Elementos geomorfológicos de origen estructural 79
4.7.4. Elementos geomorfológicos de origen eólico 80

4.8. Edafología 80

4.9. Clima 84
4.9.1 Relación precipitaciones - niveles freáticos 88
4.9.2. Características climáticas regionales 88

4.10. Hidrología subterránea 91
4.10.1. Litología de los acuíferos de la micro región en estudio 92

4.11. Hidrología Superficial 96
4.11.1. Comité de Cuencas 97

4.12. Elementos funcionales de un Sistema de Gestión de Residuos 99
4.12.1. Jerarquía de la Gestión Integral de Residuos Sólidos 103
4.12.2. Identificación de alternativas de solución a problemas del SGIRSU 104

4.13. Conclusiones de la caracterización, diagnóstico y propuesta del SGIRSU 105
4.14. Relevamiento, Diagnóstico y Propuestas de SGIRSU para cada localidad 106

ILUSTRACIONES

Cuadros

Cuadro N° 1. 1- Árbol de Problema 21
Cuadro N° 1. 2 - Árbol de objetivos 23
Cuadro N° 1. 3 - De medios 24
Cuadro N° 1. 4 - Acciones básicas para involucrar la participación social en el manejo de los RS 27
Cuadro N° 1. 5 - Participación de la sociedad en el manejo de los RS 28
Cuadro N° 1. 6 - Tipologías de legislación sobre RSU 43
Cuadro N° 1. 7 - Población, superficie y Densidad 47
Cuadro N° 1. 8 - Variación porcentual, según localidad 47
Cuadro N° 1. 9– Distancias entre localidades 51
Cuadro N° 1. 10 – Cantidad y tipos de suelos 58
Cuadro N° 1. 11 – Estimación del uso antrópico no agrpecuario 59
Cuadro N° 1. 12 - Superficie cultivada 60
Cuadro N° 1. 13 – Cultivos forrajeros de verano 61
Cuadro N° 1. 14 – Diferencia de la superficie cultivada 62
Cuadro N° 1. 15– Diferencia por actitud de suelo 63
Cuadro N° 1. 16 - Superficie cultivada neta 64
Cuadro N° 1. 17 – Porcentaje de suelos cultivados 65
Cuadro N° 1. 18– Superficie no cultivada 66
Cuadro N° 1. 19 – Balance hídrico 89
Cuadro N° 1. 20 - Características Generales de los acuíferos 92
Cuadro N° 1. 21 - Características litológicas del acuífero en Bigand 93
Cuadro N° 1. 22 – Acuífero confinado 93
Cuadro N° 1. 23 - Características litológicas del acuífero en Chabás 94
Cuadro N° 1. 24 – Acuífero semiconfinado 94
Cuadro N° 1. 25 - Características litológicas del acuífero en Villada 95
Cuadro N° 1. 26 – Acuífero semiconfinado 95
Cuadro N° 1. 27 – Descripción litológica 96

Figuras

Figura N° 1. 1– Diagrama de interrelaciones de elementos funcionales 99

Gráficos

Grafico N° 1. 1– Perfil Beraberá *73*
Grafico N° 1. 2 – Perfil San José de las Esquinas *74*
Grafico N° 1. 4 – Niveles de precipitación *89*
Grafico N° 1. 5 -Grados del día (18°C) *89*
Grafico N° 1. 6 - Velocidad del viento *90*
Grafico N° 1. 7 - Punto de rocío *90*
Grafico N° 1. 8 - Tensión vapor *90*
Grafico N° 1. 9 - Humedad relativa *90*
Grafico N° 1. 10 - Horas de sol *91*
Grafico N° 1. 11 - Temperatura media *91*
Grafico N° 1. 12 - Temperatura máxima *91*

Mapas

Mapa N° 1. 1 -Hemisferio *47*
Mapa N° 1. 2 – República Argentina *47*

Mapa N° 1. 3– Provincia de Santa Fe 48
Mapa N° 1. 4 – Departamento de Casero y General López 49
Mapa N° 1. 5 – Departamentos de la Provincia de Santa Fe 50
Mapa N° 1. 6 - Ubicación de las localidades Firmat, Chabás, Villada y Bigand 51
Mapa N° 1. 7 – Capacidad Productiva 56
Mapa N° 1. 8 - Capacidad de las tierras productivas para uso agrícola 57
Mapa N° 1. 9 - Superficie Cultivada en verano 67
Mapa N° 1. 10 - Superficie con doble cultivo 68
Mapa N° 1. 11 – Superficie no cultivada 69
Mapa N° 1. 12 - Superficie no cultivada en suelo de alta actitud 70
Mapa N° 1. 13 – Superficie no cultivada en suelo de media aptitud 71
Mapa N° 1. 14- Isohietas Anuales periodo 1940- 1970 86
Mapa N° 1. 15 - Isohietas Anuales periodo 1970 - 2000 87
Mapa N° 1. 16 - Red hidrográfica regional del área de estudio 97
Mapa N° 1. 17 - Comités de Cuenca 98

GLOSARIO

ASEO URBANO: Conjunto de actividades y procesos que comprenden el almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición, barrido y limpieza de vías y áreas públicas. Sinónimo de limpieza pública.

COMPOST: Producto obtenido mediante el proceso de compostaje.

COMPOSTAJE: Reciclaje completo de la materia orgánica mediante el cual ésta es sometida a fermentación controlada (aerobia) con el fin de obtener un producto estable, de características definidas.

CONTENEDOR: Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos.

CHATARRA. Restos producidos durante la fabricación o consumo de un material o producto. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no, como a fragmentos resultantes de la fabricación de un producto. Se utiliza fundamentalmente para metales y también para vidrio.

CIRUJEO: trabajo informal con la basura, realizado en condiciones de suma precariedad por personas excluidas de los beneficios laborales; tendientes a la supervivencia y autoconsumo mediante la recuperación de desechos para reincorporarlos al sistema productivo.

CTDF Centro de Tratamiento y Disposición Final

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA: Espacio físico de mayor envergadura que una Planta de Transferencia para la descarga y carga de residuos, especialmente para un sistema regional

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA): Instrumento preventivo que, en el campo de los residuos, tiene el objeto de prevenir la generación de residuos y asegurar que sus impactos sobre la salud de la población y sobre el ambiente sean minimizados al máximo.

LIXIVIADO: Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos. Sinónimo de percolado.

MICROVERTEDEROS: Áreas utilizadas para la descarga de residuos por parte de los vecinos y cirujas, por fuera del servicio oficial vigente.

PLANTA DE TRATAMIENTO: Espacio físico donde se desarrollan los procesos físico-químicos y/o biológicos para la clasificación y/o transformación de los residuos reusables.

PRESELECCIÓN DE RESIDUOS: Proceso mediante el cual se realiza una clasificación y separación de los residuos según el tipo y características.

PTDF: Planta de Tratamiento y Disposición Final.

RECICLAJE: Proceso mediante el cual los materiales segregados de los residuos son reincorporados como materia prima al ciclo productivo. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo: materia orgánica que se incorpora al ciclo natural de la materia mediante el compostaje.

RELLENO SANITARIO O CONTROLADO: Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente, y el control de los gases, lixiviados, y la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

RESIDUOS COMERCIALES: Residuos generados en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías, etc. En su composición no difieren sustancialmente de los domiciliarios, sólo que el volumen de generación es mayor.

RESIDUOS DOMICILIARIOS: Residuos que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen son generados en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.

RESIDUOS INORGÁNICOS: Son los residuos sólidos no putrescibles, que pueden ser combustibles (papel, cartones, maderas, plásticos, trapos, etc.) y no combustibles (metales, piedras, escombros, vidrios etc.).

RESIDUOS INDUSTRIALES ASIMILABLES: Son los residuos de procesos productivos, pudiendo ser homogéneos o no y de un volumen considerable en comparación con los residuos domésticos.

RESIDUOS NO ACEPTABLES: No estará permitido el ingreso de residuos industriales peligrosos, explosivos, reactivos, inflamables, cenizas de hornos, material contaminado con residuos peligrosos, residuos radioactivos, barros y lodos, o todo residuo que tenga líquidos libres que pudieran generar lixiviados que representen un potencial perjuicio a la comunidad y a los recursos naturales.

RESIDUOS ORGÁNICOS: Son los residuos sólidos o semisólidos de origen animal o vegetal, sujetos a putrefacción proveniente del manipuleo, preparación y consumo de los alimentos.

RESIDUO PELIGROSO: Residuo sólido o semisólido que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables, explosivas o patógenas, plantea un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al ambiente cuando su manejo se hace, autorizada o clandestinamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales.

RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES: Residuos generados en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.

RESIDUOS PATOLÓGICOS: Se entenderá por tal a las distintas variedades de desechos generados en establecimientos asistenciales de salud, como consecuencia del desarrollo de prácticas médicas de diagnóstico, tratamiento e investigación, en seres humanos y animales, la producción y prueba biológica y actividades de apoyo a las específicas médicas antes citadas.

TRATAMIENTO: Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto denominado "Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en las localidades de Chabás, Bigand, Villada y la ciudad de Firmat, Provincia de Santa Fe" tiene como objetivo presentar propuestas y alternativas para transformar las actuales prácticas inadecuadas de los RSU en una gestión más apropiada que permita contribuir a un ambiente sano y saludable, mejorando de esta manera la calidad de vida de la población.

En este informe, se exhiben los resultados de cada una de las actividades pautadas de acuerdo a los términos de referencia del presente proyecto, que abarca la caracterización del área de estudio.

En este sentido, se exponen los enfoques teórico, conceptual y metodológico, que fundamentan las estrategias de la gestión integral de los RSU, la caracterización general de cada una de las localidades.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) las localidades de Chabás, Bigand, Villada y Firmat, en la Provincia de Santa Fe con el fin de transformar las actuales prácticas inadecuadas de los RSU en condiciones de gestión más apropiadas de los mismos y con ello contribuir a un ambiente más saludable, mejorando de esta manera la calidad de vida de la población. Se planteará además las estrategias de regionalización más convenientes y propuestas de gestión asociada entre las diferentes localidades radicadas en el departamento Casero y General López (Ver Mapa N° 1.4 en la pagina N° 50).

Mediante esta decisión que impulsan los presidentes municipales y comunales en mejorar la gestión de los RSU en cada una de las localidades se asume de manera cabal la responsabilidad indelegable que tienen los municipios en garantizar un apropiado manejo de los residuos sólidos urbanos, disminuyendo los riesgos ambientales y los impactos negativos en la salud de la población.

En la actualidad, la gestión de los RSU que realizan los municipios y comunas incluidos en el presente proyecto se reduce en general a la recolección domiciliaria, barrido y limpieza de calles y disposición final en basurales incontrolados. Las condiciones en las que se realiza este servicio dependen en particular del tamaño de la localidad y de las situaciones económicas, socio-comunitarias y presupuestarias de las mismas.

Sin lugar a dudas, una de las manifestaciones más agravada del manejo inapropiado de los RSU que se observa en las diferentes localidades está representada en los sitios de disposición final en los que se instalan basurales que no disponen de las condiciones ambientales requeridas para este uso, en cuanto a la impermeabilidad de los suelos en que se apoyan, la cercanía a las napas freáticas, las distancias mínimas a cursos de aguas superficiales, volcamientos en cavas anegadas y cercanas a áreas urbanas. Esto lugares se transforman en preocupantes focos de contaminación y transmisión de enfermedades por vectores animales o por vía hídrica o eólica.

En este sentido, es importante mencionar la decisión tomada por parte del Gobierno de la Provincia de Santa Fe, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia -en carácter de Autoridad de Aplicación y Control Ambiental- en controlar las actividades de los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos en todo el territorio provincial.

Por otra parte, una Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos implica considerar de manera especial los diferentes aspectos vinculados a los mismos, tales como: legales; administrativos e institucionales; técnicos y operativos; sociales; ambientales y sanitarios; económicos y financieros; productivos y de consumo; educativos y comunicacionales; entre otros.

Por esta razón y con el fin de poder diseñar un Sistema de Gestión Integral de RSU para esta región de la Provincia de Santa Fe, el proyecto aborda las diferentes dimensiones vinculadas a esta problemática. Para ello resulta imprescindible realizar un profundo diagnóstico de la situación actual – en cada una de las localidades y en la micro región- a partir del cual se analizaran las diferentes alternativas de solución que permitan identificar las propuestas más adecuadas desde el punto de vista socio-económico, urbano-ambiental y administrativo-institucional.

En este informe se presenta, en primer lugar, una aproximación al enfoque teórico, conceptual y metodológico que fundamentan las estrategias de la gestión integral de los RSU. Seguidamente se mencionan las diferentes etapas y fuentes de información utilizada para el relevamiento del medio físico, de la gestión administrativa y del marco normativo tanto provincial como local. Se presenta asimismo el reconocimiento visual y una primera caracterización de las distintas localidades de la Provincia de Santa Fe insertas en el proyecto, a partir del procesamiento de la información disponible.

2. MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO DEL PROYECTO

2.1. Definiciones generales del proyecto

Se presentan a continuación una serie de definiciones que permiten establecer el marco teórico conceptual sobre el cual se basan tanto el análisis de la problemática de los RSU como las estrategias de solución en el marco de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos urbanos para las distintas localidades.

2.1.1. Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible se entiende como aquel que satisface las necesidades de la presente generación, sin poner en riesgo las posibilidades de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. Este término aparece por primera vez en el denominado "Nuestro Futuro Común" o también "Informe Brundtland" elaborado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo en el año 1987. Este concepto acerca del *desarrollo sostenible* se encuentra consagrado en el artículo N° 41 de nuestra Constitución Nacional.

Si bien en la actualidad existen múltiples interpretaciones del concepto de desarrollo sustentable, todas coinciden en que el *desarrollo sostenible* se logra equilibrando sus tres dimensiones principales: económica, ambiental y social. Por lo tanto, un modelo de *desarrollo sostenible* debe ser económicamente viable, ambientalmente sustentable y socialmente equitativo.

El estudio define la viabilidad técnica de varias opciones tecnológicas existente para el proyecto, pero además, determina la inversión, los costos y beneficios que sustenta la rentabilidad.

2.1.2. Desarrollo humano

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) establece que: "El desarrollo humano es el proceso de ampliación de las opciones de la gente, aumentando las funciones y capacidades humanas. De esta manera el desarrollo humano refleja además los resultados de esas funciones y capacidades en cuanto se relacionan con los seres humanos. Representa un proceso y a la vez: un fin."[1]

Además de las tres capacidades esenciales que debe poseer toda persona:

- ⇒ una vida extensa y sana,
- ⇒ acceso a la educación y el conocimiento,
- ⇒ disponibilidad de recursos necesarios para una vida digna

El desarrollo humano avanza sobre otras esferas de opciones que las personas consideran altamente favorables. Entre las mismas, podemos incluir la participación en la vida comunitaria, la seguridad, la sostenibilidad económica y la plena garantía de los derechos humanos; todas necesarias para gozar de respeto por sí mismo con un pleno sentido de pertenencia e inclusión social.

En definitiva, el desarrollo humano es el desarrollo de la gente, para la gente y por la gente. Esto contrasta con la preocupación inmediata por la acumulación de riquezas; significa un estado en el que las personas puedan vivir en forma productiva y creadora de acuerdo con sus necesidades e intereses.

2.1.3. La ciudad como hábitat para el desarrollo humano

Durante el siglo XX y particularmente en su segunda mitad, la ciudad, como hábitat social, fue adquiriendo características más complejas. Los asentamientos humanos -las ciudades- surgen como los lugares en donde se confirman los efectos e impactos del crecimiento y el desarrollo, a través de sus diferentes dimensiones.

En las ciudades de América Latina y el Caribe se concentra la mayor cantidad de población y actividades económicas, lo que genera en ellas necesidades de mejores y más complejas políticas urbano-territoriales. En este sentido, la ciudad se constituye en el espacio del hábitat social donde se desarrolla la vida en comunidad, se demanda la satisfacción de necesidades, la generación de recursos y la cultura. La ciudad como emplazamiento del desarrollo humano, exige y demanda para su gestión, una aproximación y un análisis sistémico que dé como resultado una propuesta donde se concrete el aprovechamiento de las potencialidades de la vida en comunidad y la mitigación de los efectos o externalidades del proceso de crecimiento económico y transformación social.

[1] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) / Argentina

Los recientes procesos políticos, económicos e institucionales en la región como la descentralización política, democratización, participación y transformación productiva, se traducen en una mayor consideración de las ciudades como referentes para una posible solución de problemas colectivos. En este sentido y de acuerdo al documento de la CEPAL[2] "Un aumento de la conciencia con respecto al valor del bien público y cambios en los sentidos de pertenencia e identidad territorial, abren paso a que la comunidad, como "sujeto", y la ciudad, como marco de gestión, reemplacen en cierta medida al Estado formal y tradicional. Se compone así un nuevo sistema de decisiones sobre el desarrollo humano, que fortalece las microdecisiones en las comunidades y localidades, articuladas con las de carácter macro; todo ello en el marco del proceso de globalización a escala regional".

De esta manera, se considera a la ciudad hoy como la dimensión operativa, totalizante e integradora para la gestación de los procesos de mejoramiento de la calidad de vida, donde el compromiso con la ciudad es un compromiso con el desarrollo humano.

2.1.4. Municipios y comunidades saludables

La estrategia de municipios y comunidades saludables se concibe como un proceso de permanente construcción para promover la salud y controlar sus determinantes. La denominación "saludable" se entiende como una meta o desafío más que como un estado ya alcanzado. Los elementos esenciales, transversales a la estrategia de municipios y comunidades saludables, establecidos por la Red Argentina de Municipios y Comunidades Saludables del Ministerio de Salud de la Nación son:

Participación comunitaria: la participación comunitaria es un proceso social por el cual un grupo de personas con problemas y necesidades de vida compartidas en un área geográfica determinada, procuran identificar sus necesidades, tomar decisiones y establecer mecanismos consensuados de búsqueda de soluciones. Así pues, se puede afirmar que la participación no es algo "dado", sino "construido" a lo largo de un proceso. Al promover y fortalecer la participación comunitaria en este proceso, se crean las condiciones necesarias para que los individuos puedan tener mayor control sobre sus decisiones y sobre aquellas acciones que afectan la salud individual y comunitaria (empoderamiento).

Acción intersectorial: la intersectorialidad implica la integración de los diferentes sectores de la comunidad incluyendo a los distintos sectores gubernamentales- en los procesos de diagnóstico, planificación, ejecución y toma de decisiones. La acción intersectorial posibilita aunar fuerzas, conocimientos y medios para comprender y resolver problemas a los que no puede dar respuesta un solo sector. Puede materializarse en iniciativas comunes, alianzas, coaliciones o relaciones de cooperación construyendo una dimensión horizontal que vincula a los diferentes sectores para el trabajo a un nivel dado (sector salud, educación, desarrollo social, trabajo, ambiente, justicia, economía, etc.).

[2] "Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe" – CEPAL – 2003 – ISBN: 92-1-322224-

Compromiso con políticas públicas saludables: una política pública saludable se caracteriza por una preocupación explícita por la salud y la equidad en todas las áreas de la política, y por la responsabilidad sobre su impacto en la salud de la población. Por tanto, su finalidad consiste en crear un entorno de apoyo que permita a las personas llevar una vida saludable. Dicha política posibilita o facilita a los ciudadanos hacer elecciones saludables y convierte los entornos sociales y físicos en potenciadores de la salud. Las políticas públicas saludables se expresan en legislación que salvaguarda las condiciones necesarias para desarrollar estilos de vida saludables, proteger a las comunidades, familias e individuos, de los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos y promueve las condiciones que hagan que las opciones más saludables, sean las más fáciles de alcanzar.

Gestión y movilización de recursos: el diseño y la ejecución de proyectos de intervención implican siempre una planificación referida a la inversión de recursos. Los proyectos, entendidos como el conjunto de acciones que se llevan a cabo con objetivos específicos, en un tiempo y espacio determinado, sobre una población definida, requieren de la definición de los recursos (humanos, físicos, materiales, financieros) que sustentarán dichas acciones; dejar esta definición librada a la espontaneidad y la improvisación atenta contra su factibilidad.

Formación y fortalecimiento de equipos técnicos: para permitir la implementación de la estrategia de municipios y comunidades saludables, la institución municipal o comunal debe contar con niveles técnicos con capacidad de planificación y ejecución de los proyectos concretos. Estos proyectos deben ser explícitamente reconocidos con el fin de garantizar oportunidades de capacitación y/o actualización de saberes.

Esto implica el compromiso de los gobiernos para dotar a estos equipos técnicos del conocimiento, la logística e infraestructura acorde con la complejidad de las tareas que le demanda la implementación de la política asumida. De no contar con un escalón de gobierno que mantenga las líneas de trabajo consideradas necesarias y/o prioritarias, máxime si estas han sido consensuadas con la participación activa de la comunidad, resulta altamente probable, según la experiencia, que los distintos vaivenes políticos tengan una incidencia negativa en el desarrollo de las actividades, quedando éstas en muchos casos interrumpidas o inconclusas.

En consecuencia, un municipio o comunidad saludable debe contar, en pos de la sustentabilidad de sus proyectos, con un equipo técnico capaz de asegurar la continuidad de las acciones y ser responsable de exigir el cumplimiento de los compromisos asumidos junto a la comunidad.

Sustentabilidad: la experiencia obtenida por numerosos desarrollos de proyectos de este tipo indica que aquellos proyectos que estuvieron externamente motivados (financiados o no) frecuentemente fallaron a la hora de sostenerse o continuarse en el tiempo. Una vez lograda la implementación de la fase inicial, el apoyo se fue debilitando o directamente, desapareció con los

cambios de autoridades. Por el contrario, en aquellas situaciones donde los miembros de la comunidad local estuvieron más involucrados en el desarrollo del proceso desde el comienzo, fueron mayores las posibilidades de sustentabilidad del proyecto.

La cuestión clave es, entonces, motivar suficientemente a todos los actores de la comunidad (incluidos el ejecutivo y legislativo municipal) para que se involucren y se comprometan en un proceso de mediano y largo plazo. La experiencia indica que en la medida que aumenta el número de personas involucradas en el proceso de toma de decisiones, aumenta tanto su riqueza conceptual como la posibilidad de extenderse el tiempo previsto para desarrollarlo.

2.1.5. Residuos sólidos urbanos

Los *residuos sólidos* comprenden el universo de residuos generados por actividades humanas y animales, normalmente en estado sólido de agregación, y los que son desechados como materiales inútiles / indeseables. Para el manejo de los residuos sólidos, el término es abarcativo, comprendiendo la masa heterogénea de desechos de la comunidad urbana, así como también la más homogénea acumulación de residuos provenientes de actividades productivas siempre y cuando no presente características de residuos peligrosos.

En cuanto a los *residuos sólidos urbanos*, se puede tomar como referencia la definición presentada en el documento "Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU)" que ha sido elaborado por la Secretaría Nacional de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en el cual se expresa que los RSU son aquellos provenientes de "usos residenciales, comerciales e institucionales y por el barrido y demás operaciones de aseo del espacio público.

Asimismo, se incluyen los originados por las industrias y los establecimientos de salud, siempre que no tengan características tóxicas ni peligrosas, en cuyo caso constituirán otras corrientes reguladas por normativas específicas".

Aquí aparece, por una parte, el concepto de *residuo* como todo material desechado que no tiene valor económico aparente para quién lo genera. Este concepto de *residuo* es relativo a las condiciones sociales y económicas de quien lo genera: el material o elemento que para un determinado sector es *residuo* puede contener un valor o ser de utilidad para otro sector social. Por otra parte toda clase de *residuo* contiene un valor intrínseco que puede ser reutilizado con la ayuda de tecnologías apropiadas.

La palabra *sólido* no debe tomarse en el estricto sentido de los estados físicos sino como una adaptación acordada en determinadas normativas y reglamentaciones. Así por ejemplo, la normativa norteamericana establece condiciones para los diferentes tipos de emisiones.

Para el caso de emisiones gaseosas, las mismas están pautadas por Clean Air Act (Normativa que regula las emisiones gaseosas y que fija estándares de calidad de aire); para el caso

de emisiones líquidas por Clean Water Act (Normativa de los EEUU que regula las descargas de efluentes y propone niveles de calidad para los cuerpos de agua). Para el caso de los desechos sólidos, EEUU define a los mismos como aquellos que no son ni emisiones gaseosas ni efluentes líquidos.

En general los RSU son sólidos, aunque el líquido que contienen o el que se genera a partir de su descomposición o su contacto con el agua de lluvia -conocido por el nombre de "lixiviado"- provoca buena parte de los problemas de contaminación.

A los efectos del presente trabajo, se analiza la problemática de los residuos sólidos generados en el ámbito urbano, aunque su estudio también puede aplicarse a la problemática de los residuos generados en el ámbito rural.

Existen algunos autores que también denominan a los RSD como residuos sólidos domiciliarios. En este caso corresponde hacer, al menos, dos aclaraciones:

Por un lado existen los *residuos domiciliarios peligrosos*, los que sí están incluidos como objeto del presente estudio, no así los residuos peligrosos industriales cuyo tratamiento está pautado por otro tipo de normativa.

Por otro lado, tanto las industrias, empresas, comercios e instituciones en general generan *residuos asimilables* a los RSD, que pueden ser tratados de la misma manera que los *residuos domiciliarios*.

En conclusión, a los efectos del presente proyecto, se considerarán los residuos sólidos generados tanto a nivel domiciliario como desde las diversas actividades productivas e institucionales, excluyéndose especialmente a los residuos peligrosos (industriales y biopatogénicos). Se incluye además el tratamiento de los residuos originados en las operaciones de aseo y limpieza de los espacios públicos.

2.1.6. Gestión integral de los residuos sólidos urbanos

La Estrategia Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) que ha sido elaborada por la Secretaría Nacional de Ambiente y Desarrollo Sustentable define a la gestión integral de los RSU como *un sistema de manejo de los residuos sólidos urbanos que, basado en el Desarrollo Sostenible, tiene como objetivo primordial el mejoramiento de la salud de la población, entendiendo a la salud en su sentido más amplio, y la preservación ambiental.*

La *gestión integral de los residuos sólidos urbanos s*e define como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, procesamiento y disposición final de residuos sólidos compatibles con los mejores principios de la salud pública, de

la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética, y de otras consideraciones ambientales, respondiendo además a las problemáticas sociales y a las expectativas de la población.

Teniendo en cuenta la problemática vinculada a los RSU y los impactos negativos que provocan un manejo inadecuado de los mismo, resulta importante que los esfuerzos y estudios que se realicen referidos a la gestión integral, deben estar dirigidos prioritariamente a disminuir la cantidad de los residuos -consecuencia inevitable de las actividades humanas- como medio idóneo para reducir los impactos asociados y los costos de su manejo y disposición final (incluyendo la ocupación del menor espacio posible en esta última etapa). Se debe promover así mismo la mejora continua del sistema adoptado a fin de minimizar los potenciales daños que causan al hombre y al ambiente.

La propuesta de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) para este grupo de localidades del Departamento Caseros y General López de la Provincia de Santa Fe, que surja del presente proyecto, tiene como referencia la Estrategia Nacional para la GIRSU (ENGIRSU) elaborada por la Secretaría Nacional de Ambiente y Desarrollo Sustentable y ha sido complementada en lo metodológico con los trabajos del Instituto Latinoamericano de Políticas Económicas y Sociales (ILPES) en materia de RSU.

2.2. Aspectos más relevantes vinculados a la problemática de los RSU

Tomando como referencia el estudio a nivel nacional realizado por la Secretaría Nacional de Ambiente y Desarrollo Sustentable en materia de los RSU expresado en el documento de la ENGIRSU, dicho trabajo encuentra como aspectos más relevantes de la problemática planteada en lo que hace a la gestión de RSU, a los siguientes:

Aspectos legales

- Existen vacíos normativos vinculados a los RSU y a una adecuada gestión de los mismos.

Aspectos institucionales

- Necesidad de fortalecer los conocimientos sobre diseño, planificación, implementación y gestión relacionados con la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), en los niveles técnicos y administrativos públicos y municipales.
- Ausencia de instrumentos idóneos y de formación y fortalecimiento institucional.

Aspectos técnicos y operativos

- Ausencia de estadísticas suficientes y fiables en materia de generación de RSU, composición, cuantificación de fracción valorizable, sistemas de gestión, y otros aspectos clave.

- Falta de criterios metodológicos y técnicas comparables para llevar a cabo los estudios vinculados al diseño, optimización, planificación, administración, operación, mantenimiento y clausura de los distintos componentes técnico operativos de la GIRSU.
- Ausencia de políticas tendientes a una minimización, reuso y reciclado de los RSU.
- Falencias en relación con la disposición final de gran cantidad de localidades.
- Escaso desarrollo del mercado de materiales reciclados.

Aspectos de salud y ambiente

- Falta de un banco de datos epidemiológicos específicos sobre enfermedades relacionadas con los RSU.
- Existencia de un elevado número de Volcaderos a Cielo Abierto (VCA) con riesgos para la salud humana y el ambiente, cuyas magnitudes no están estimadas.
- Falta de coordinación entre las planificaciones locales sobre el territorio y el ambiente, para la localización y funcionamiento de los componentes operativos de la GIRSU, entre ellos la disposición final, transporte, transferencia, regionalización y otros.
- Presencia, ampliamente difundida, de actividades informales -cirujas y cartoneros-, con poblaciones variables, según los casos, asociadas directa o indirectamente a los residuos, y donde una buena parte son niños o jóvenes en edad escolar. Estas personas trabajan en precarias condiciones, sin ningún tipo de protección sanitaria ni cobertura social.
- Existencia de asentamientos poblacionales en los basurales o su entorno inmediato.

Aspectos económicos y financieros

- Falta a nivel de las Autoridades locales de mecanismos de análisis y definición de costos, de control económico y de gastos y de aplicación de tasas.
- Carencia de mecanismos sectoriales de financiamiento propio a nivel de los municipios.
- Bajos porcentajes de cobrabilidad de las tasas. Escasa capacidad de pago de los contribuyentes.
- Necesidad de revisión y adecuación de las normativas impositivas municipales aplicables al sector.
- Desconocimiento sobre costos indirectos –especialmente- en salud, como consecuencia del deterioro de la calidad de vida de la población.
- Desconocimiento por parte del ciudadano de los costos y beneficios del servicio actual de residuos y del sistema de GIRSU.
- Existencia de fallas de mercado en la gestión de RSU: costos externalizados, mecanismos de información imperfectos y falta de desarrollo, en general, del mercado de los reciclados.
- Evidente necesidad de recursos económicos y financieros para instrumentar todos los cambios requeridos.

Aspectos sociales y comunitarios

- Fuerte oposición social a las iniciativas tendientes a la construcción de infraestructuras o instalaciones para la gestión de RSU.
- Falta de difusión oficial que cubra el desconocimiento ciudadano sobre la temática de RSU.
- Pocos medios de acceso a la información relativa a los RSU por parte de la ciudadanía.
- En general, bajo nivel de participación de la comunidad en materia de GIRSU.
- Insuficiencia de mecanismos para lograr la motivación de la población, en particular para la modificación de pautas de consumo, reusos y reciclados hogareños y segregación en origen.
- Escaso nivel de participación de la comunidad en las decisiones locales en materia de prestación de servicios.
- Escaso nivel de información y contención de los trabajadores informales y ausencia de fuentes de empleo digno y genuino.

Aspectos relativos a la regionalización

- Falta de previsión en la planificación territorial, de áreas con uso de suelo y vías de transporte compatibles con las necesidades de implantación de estaciones de Transferencia, ligadas a la regionalización urbana o interurbana, para la disposición final y procesamientos de RSU.
- Falta de recursos económicos-financieros destinados a la infraestructura de transferencia.
- Resistencia de los pobladores, con respecto a la instalación de sitios de disposición final de residuos, en particular aquellos generados en otras jurisdicciones distintas a la suya.
- Excesivas distancias de transporte de transferencia que en algunos casos obligan a subsidiarlas, más los consiguientes efectos ambientales adversos.

2.3. Marco conceptual de la estrategia regional de la gestión integral de los RSU

La estrategia regional planteada en las localidades de Chabás, Bigand, Villada y Firmat para el desarrollo de un Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos se asienta sobre los siguientes aspectos conceptuales, que se enumeran a continuación:

- Garantía de la salud pública y la calidad de vida
- Desarrollo sostenible
  - Preservación ambiental
  - Equidad, inclusión y aceptabilidad social
  - Factibilidad y sostenibilidad económica
- Gestión Integral de los RSU

- Minimización y Valorización de los RSU
  - Reducción, producción limpia y consumo sustentable
  - Reuso, reciclado y recompra

- Regionalización de la GIRSU
- Marco legal e institucional adecuado
- Educación, comunicación y sensibilización ambiental
- Participación ciudadana y control social
- Formación y capacitación de los recursos humanos.
- Promoción de la investigación y desarrollo de procesos innovadores
- Generación de iniciativas productivas
- Mitigación del cambio climático.

2.4. Principios fundamentales para el sistema de SGIRSU propuesto

El presente proyecto adhiere a los principios fundamentales para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos planteados por la ENGIRSU al nivel nacional que se apoya en los siguientes principios fundamentales:

- Preservación de la salud pública
- Preservación ambiental
- Disminución significativa de residuos a generar y disponer con la aplicación de procesos de minimización y valorización (m&M) a través de reducción de los RSU generados en origen, asociada a la producción limpia, envases, ciclo de vida y consumo sustentable de productos y servicios; reuso; reciclado y recompra de los materiales procesados para su reuso y el reciclado.
- Disposición final de los RSU en forma sostenible, a través la puesta en marcha de rellenos sanitarios apropiados y de la erradicación y posterior clausura de los basurales a cielo abierto.

A estos *principios fundamentales* que dan basamento a un plan de gestión integral de residuos sólidos urbanos, desde el presente proyecto se le suman los siguientes aspectos esenciales que serán tomados en cuenta para el diseño del sistema de GIRSU que se propone para esta micro región:

- Participación ciudadana y emponderamiento de la sociedad civil.
- Educación y comunicación ambiental.
- Inclusión social
- Responsabilidad del Estado y de la sociedad civil.

2.5. Componentes del sistema de SGIRSU

Dado que para alcanzar los principios fundamentales enunciados anteriormente se requiere de un importante número de acciones, la propuesta de diseño de un sistema Integral de RSU para la micro región propone las siguientes medidas estructurales y no estructurales sobre las que se asentará dicho Plan:

2.5.1. Componentes estructurales de un SGIRSU.

Sobre la base de las definiciones anteriores, se describirán a continuación las 4 (cuatro) etapas principales que conforman el SGIRSU propuesto: generación, recolección y transporte, reciclaje y tratamiento y disposición final.

⇒ ***Generación***

La generación comprende a todas aquellas actividades en las que los materiales dejan de tener valor adicional para el consumidor, y son eliminados por el mismo para su disposición final. Es importante notar que en la generación de residuos hay un paso de identificación y que el mismo varía con cada residuo en particular.

La esencia del concepto de prevención es reducir los impactos sobre el ambiente, tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo, y al mismo tiempo proveer los productos y servicios demandados por la sociedad, siendo su objetivo fundamental lograr un mejor uso de los recursos para asegurar su conservación.

En este contexto, la búsqueda del uso sostenible de los recursos naturales requerida por la GIRSU, es canalizada a través de la reducción en origen, que consiste en la aplicación de un conjunto de medidas en los procesos de fabricación de productos y prestación de servicios, destinadas a disminuir la cantidad y contenidos tóxicos de residuos a generar y a disponer, como así también a prever una mayor vida útil de los productos.

La reducción en origen está contenida en el concepto de "producción limpia y consumo sustentable" (PLyCS), el cual requiere, para completar su aplicación, de una significativa transformación de los modelos de producción y consumo, para lograr la utilización sostenible de los recursos y prevenir la contaminación generada por los procesos de producción de los bienes, por su uso, consumo y disposición final o por la prestación de servicios.

Tal como lo plantea la ENGIRSU (Estrategia Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos): *"La cantidad de residuos a disponer podrá disminuir aún más, si los que no pueden dejar de generarse son sometidos a procesos de reuso y reciclado, tantas veces como sea posible, antes de ser descartados definitivamente y enviados a su disposición final. Estos procesos que utilizan como insumo los materiales recuperados de los RSU dando lugar a su*

valorización, permiten, al mismo tiempo, reemplazar y ahorrar los recursos naturales que sustituyen.

*"Este aspecto valorativo de los RSU está asociado al concepto de prevención cuantitativa, la cual promueve la minimización de las cantidades de residuos a generar y también a disponer, como asimismo alienta la Maximización de su aprovechamiento y valorización (**m&M**)... ".*

"La m&M se logra a través de la aplicación de la trilogía de las 3R -Reducir, Reusar y Reciclar- a la cual, últimamente, la USEPA[3] le ha agregado una cuarta "R" -Recompra de los materiales reciclados-, en cada etapa de la cadena de producción, comercialización y consumo de bienes y servicios.

Complementariamente a los aspectos de valorización antes referidos, la GIRSU se diferencia de una "gestión no integrada", al proponer la segregación domiciliaria y la recolección diferenciada de los RSU, como modo de mejorar la calidad y cantidad de los residuos utilizados como insumos en los procesos de aprovechamiento -reciclado y reuso- y, al mismo tiempo, presentar la especificidad necesaria para facilitar los distintos procesos de tratamiento de los RSU.

En la etapa de producción, la minimización de los residuos comienza con la reducción en origen es decir, disminuyendo las cantidades de residuos generados en los procesos de elaboración de bienes y servicios, valiéndose para ello de la optimización de los diseños y procedimientos. Como se observa, la reducción en origen promovida por la GIRSU, constituye sólo una parte del concepto de producción limpia ya que su espectro es más amplio, al considerar incluidos en las salidas los residuos de tipo sólido, líquido y gaseoso.

En la etapa de comercialización tienen gran influencia los residuos de envases y embalajes, para cuya minimización debe apelarse a la optimización de sus diseños, que apunten a un contenido mínimo de material y/o a la utilización de materiales que permitan su reuso o reciclado. Por su parte, la etapa de consumo deberá estar signada por el criterio del consumo sustentable de los bienes y servicios que se utilicen y por la recompra de materiales reciclados.

En resumen, en esta cadena, desde la producción hasta el consumo, se destaca el fuerte vínculo que debe existir entre la minimización de los residuos y la maximización de su aprovechamiento y valorización a través de las 4R´s, que actúan como alicientes para la disminución tanto de las cantidades generadas como a disponer."

Es por ello que en un marco de sustentabilidad se considera indispensable trabajar con el concepto de las 4 R´s antes mencionadas: reducción, reuso, reciclaje y recompra, definiendo a cada uno de ello como:

---

[3] USEPA: United States Environmental Protection Agency o Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

1- Reducción: Proceso por el cual, el consumidor disminuye la cantidad de residuos generados, mediante la modificación de sus hábitos y costumbres de consumo.

2- Reuso: Proceso mediante el cual un material es utilizado nuevamente sin que se altere su funcionalidad original.

3- Reciclaje: Proceso por el cual algunos materiales son recolectados, procesados y remanufacturados, transformándose en un producto cuya función puede o no coincidir con su función original.

4- Recompra: posibilidades de intercambio que presenta un producto determinado en el proceso de reciclado y reuso.

Por otra parte, a fin de optimizar las etapas subsiguientes del SGIRSU, es recomendable implementar una separación en origen. La separación puede involucrar a uno o varios materiales que pueden, a su vez, separarse individualmente o juntos según las posibilidades de reciclado, o no, del mismo.

Otra forma posible es separar en orgánico (húmedo) e inorgánico (seco), siendo los inorgánicos aquellos materiales que pueden destinarse al reciclaje y/o comercialización. Los orgánicos, por su parte, son mayormente residuos capaces de transformarse en abono, mediante procesos tales como compostaje, lombricompuesto, etc.

⇒ ***Recolección y transporte***

La recolección y el transporte de los residuos desde los puntos de generación hacia los lugares de tratamiento y/o disposición final, representan uno de los mayores porcentajes en la composición del costo anual de gestión de RSU.

La recolección puede realizarse bajo varios tipos de convenios de gestión, abarcando desde servicios públicos hasta servicios privados bajo concesión. Para un SIG – RSU es necesario contar con una planificación del recorrido basada en el análisis de diversos indicadores (volúmenes a recolectar, composición, estado de las calles, existencia o no de estaciones de transferencia, distancias a recorrer, equipamiento y recursos humanos disponibles, etc.) que permitan lograr un servicio eficaz y eficiente en costo y calidad.

Valorizar la posibilidad de la contenedorización del área de recolección para la optimización de este servicio.

⇒ ***Reciclaje y tratamiento***

La etapa de reciclaje y tratamiento comprende aquellas actividades mediante las cuales los residuos recibidos son valorizados para su posterior utilización o comercialización.

Así como en la etapa de recolección y transporte es necesario realizar un análisis previo de las necesidades en equipamiento, recursos humanos, instalaciones, etc.

Estas actividades comprenden procesos sencillos como la clasificación de inorgánicos o el compostaje o el lombricompuesto de los orgánicos, así como también procesos ingenieriles más complejos como los biodigestores o los hornos pirolíticos.

⇒ ***Disposición final***

Por disposición final de residuos sólidos urbanos se entiende a aquellas actividades mediante las cuales, los residuos que no pueden ser reciclados o tratados son confinados en forma definitiva, garantizando que los mismos no representen un riesgo potencial para la población – ya sea por contaminación del agua, aire, suelo, paisaje; por proliferación de vectores de enfermedades y transmisión de enfermedades infecto-contagiosas, etc. –.

Hasta el momento, el método de disposición final utilizado con mayor aceptación es el denominado Relleno Sanitario, el cual requiere para su correcto diseño una serie de conocimientos previos, tales como estudio de las condiciones geomorfológicas, estudios de impacto ambiental, cantidad y composición de los residuos a disponer, entre otros.

Se propone de esta manera, como acción prioritaria, la inmediata eliminación de los basurales a cielo abierto, orientando la propuesta a la construcción de Rellenos Sanitarios que dispongan de manera segura a los residuos allí destinados.

⇒ ***Regionalización***

Desde el presente proyecto se promueve el trabajo asociado entre los diferentes actores que participan del SGIRSU (Municipios y Comunas, sectores sociales y económicos, instituciones y organizaciones de la sociedad civil).

La *regionalización* posibilita una distribución de cargas entre varios actores públicos en cuanto a las inversiones iniciales requeridas para la infraestructura de la GIRSU, y las de economía de escala, que permiten, por un lado, abaratar los costos posteriores de operación y mantenimiento con la consiguiente disminución del impacto en las tasas del servicio, y por el otro, mejorar las condiciones operativas y de comercialización de materiales recuperados, obteniendo volúmenes interesantes para su venta, demandan que los modelos de gestión integral de RSU con proyección y escala regional, sean promovidos activamente como uno de los objetivos centrales de las políticas públicas provinciales y municipales.

Por otra parte, una propuesta de *regionalización* permite un mayor grado de compromiso y participación de los diferentes sectores e instituciones: la problemática de los RSU y las soluciones a las mismas pasan a tener un alcance a nivel de la microrregión involucrada.

2.5.2 Componentes no estructurales de un SGIRSU

⇒ ***Participación ciudadana***

La efectividad o éxito en la implementación de un SGIRSU depende del grado del involucramiento de los propios actores de la problemática de los residuos (vecinos, comerciantes, industriales, autoridades, trabajadores, etc.) y de la medida en que las necesidades de los mismos sean incorporadas en la definición de las estrategias y acciones a seguir.

Asimismo, mediante la participación ciudadana se busca:

- Potenciar una actitud de responsabilidad comunitaria por la salud y el ambiente en el cual se encuentra inmerso.
- Construir capacidades locales, a los efectos de facilitar la implementación de estrategias de mejoramiento de la problemática ambiental.
- Promover una cultura del reciclaje y efectivizar la separación en origen de los materiales reciclables
- Lograr la adecuada participación ciudadana en el monitoreo y control del sistema de gestión.

Son innumerables los ejemplos de sistemas de gestión que no han contemplado en su diseño, elaboración e implementación de instancias de participación ciudadana y que al momento de su ejecución no pudieron implementarse o sustentarse en el tiempo.

⇒ ***Comunicación, educación y participación ciudadana***

Todo sistema de gestión que tienda a promover cambios de hábitos de producción y consumo, y que requiera de la participación ciudadana en su ejecución y control deberá contemplar en su diseño acciones de comunicación y educación. Las mismas tienden a crear una cultura de la participación y el intercambio, no solo entre las distintas disciplinas sino también entre grupos comunitarios, organizacionales e institucionales. En particular, las acciones de comunicación tienen por objeto:

- Mantener instancias de diálogo con los actores involucrados, propiciando los espacios y mecanismos necesarios para ello.
- Comunicar de manera paulatina los avances en la elaboración del sistema de gestión a través de instancias de presentación, talleres participativos, utilización de los medios de comunicación y producción de materiales de divulgación.
- Asimismo, las acciones de educación (tanto en el campo de lo formal como en el de lo no formal) tienen por objeto:
    - Contribuir a concientizar sobre problemáticas, hábitos y actitudes que interfieren en la correcta gestión de los residuos.
    - Promover en la población cambios en los hábitos de producción y consumo.
    - Generar niveles de compromiso de la comunidad con el mantenimiento y cuidado del sistema de gestión.

⇒ ***Inclusión social***

La crisis que atraviesan los países de América Latina y el Caribe ha promovido en los últimos años la incorporación a los sistemas de gestión de residuos de un gran número de familias de bajos recursos que han encontrado en la recolección y valorización de residuos su modo de subsistencia.

Esta actividad "informal" tiene connotaciones no solo a nivel social (entre las que debemos considerar el trabajo infantil y la deserción escolar), sino también de salud pública debido a las condiciones de riesgo a la que están expuestos estos trabajadores.

Esto obliga a los responsables del diseño de los SGIRSU a establecer estrategias de incorporación de los trabajadores informales en el sistema. Las mismas deberán tener como objetivos principales: la dignificación del trabajo, la erradicación del trabajo infantil y el establecimiento de condiciones mínimas de higiene y seguridad laboral.

Finalmente, dentro de los *componentes no estructurales* se incluyen un conjunto de aspectos que deben ser tenidos debidamente en cuenta en un Sistema de GIRSU, tales como: marco normativo e institucional; capacitación de recursos humanos; promoción de la investigación y desarrollo de procesos innovadores; generación de iniciativas productivas; entre otros.

2.6. Propuesta metodológica

De acuerdo a lo visto anteriormente, para el diseño y desarrollo de un sistema de GIRSU se requiere realizar un equilibrado análisis de los diversos factores presentes en la problemática de los RSU. Junto con los aspectos legales e institucionales convergen consideraciones ambientales, económicas y técnicas, además de las sociales, de evidente relevancia a raíz del crecimiento de la actividad informal en los últimos años.

La verdadera dimensión de la problemática de los RSU debe ser evaluada holísticamente, de modo de encontrar soluciones adecuadas y efectivas que contemplen todos y cada uno de los distintos aspectos vinculados a la gestión de los residuos, como así también su interrelación y sus derivaciones.

Para el diseño del sistema de GIRSU al que se arribará como resultado del presente proyecto, se analizará en primer lugar la *situación actual (situación sin proyecto)* tomando como referencia el conjunto de aspectos más destacados relacionados a la problemática de los residuos sólidos urbanos (fortaleza y debilidades – oportunidades y amenazas).

Para ello se realizará un profundo diagnóstico de los siguientes aspectos:

- Aspectos legales: nacional, provincial, regional y local.
- Aspectos institucionales: competencias de los diferentes niveles del estado, gestión administrativa, planificación y control de gestión, capacidades y recursos, entre otros.
- Aspectos físicos, técnicos y operativos: análisis de la información de base del medio físico y de las condiciones para la gestión de cada servicio (recolección y transporte, reciclaje y tratamiento, disposición final); análisis sobre la prestación de cada servicio, caracterización de los RSU en cada lugar, análisis de condiciones para la reducción y valorización de los RSU, estudios de impacto y monitoreo ambiental; entre otros.
- Aspectos ambientales, sociales y de salud: análisis de impactos ambientales provocados por un manejo inapropiado de los RSU, efectos en la salud de la población y en el medio natural, situación de los sectores sociales vinculados directamente a los RSU (trabajadores informales, asentamientos poblacionales en los basurales y en su entorno inmediato).
- Aspectos económico-financieros: análisis de la situación presupuestaria de cada municipio y comuna; estudios de los costos reales correspondientes a la gestión de los servicios; análisis de la estructura administrativa y de gestión; análisis de presupuesto por programas; estudio de la relación entre los costos correspondientes a la gestión de los RSU y el ingreso en concepto de tasa municipal; entre otros.
- Aspectos socio-comunitario y de participación ciudadana: inclusión social y conocimiento de la ciudadanía acerca de la problemática de los RSU; análisis de mecanismos tendientes a la modificación de pautas de consumo, reusos, reciclados domiciliarios y segregación en origen; estudios relacionados a la generación de empleo; entre otros.
- Aspectos vinculados a la regionalización: análisis de las condiciones de la región para llevar adelante y sostener un trabajo asociado; análisis de factibilidad institucional y administrativa; estudios de localización de plantas de tratamiento, centros de transferencias, sitios de disposición final; entre otros.

A partir del diagnóstico de la situación actual se procederá a plantear las diferentes alternativas de solución tanto en cada una de las localidades como desde el punto de vista micro regional. Con las posibles soluciones disponibles se realizará un nuevo análisis de la *situación deseada (con proyecto)*, para lo cual se tomará nuevamente como referencia el conjunto de aspectos tenidos en cuenta en el *diagnóstico de la situación actual* mencionados anteriormente. Finalmente y de acuerdo al análisis realizado se adoptarán aquellas soluciones que brinden las mejores respuestas ya sea desde el punto de vista económico-financiero, socio-económico, urbano-ambiental e institucional-administrativo.

2.7. Metodología para identificar el problema y proponer su solución

De acuerdo a la metodología propuesta por el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) en la Evaluación de proyectos, en la percepción del problema en una demanda social, requiere de una pronta resolución a fin de prevenir un enfrentamiento autoridad-comunidad; microbasurales clandestinos disperso en la planta urbana, calles sucias, paseos públicos descuidados, contenedores rotos, etc. son algunos de los indicadores que deben ser percibidos por los decidores comunales o municipales, a fin de evaluar con mayor detalle y de esa manera buscar alternativas de solución dentro de los medios disponibles.

Generalmente los problemas se manifiestan por expresiones de protesta en la forma que afectan a la comunidad sean tanto por la carencia de una gestión adecuada o por le existencia de un problema concreto.

Una correcta gestión para solucionar un problema es *indentificarlo adecuadamente,* y no querer corregirlo sin realizar un exhaustivo análisis del mismo ya que se incurriría en gastos inútiles y que no atiendan a las necesidades sociales específicas, con el riesgo de sacrificar los recursos asignados,

Cada *situación-problema* identificada debe ser resuelta en base a un correcto conocimiento del problema, lo cual consta de 2 (dos) parte:

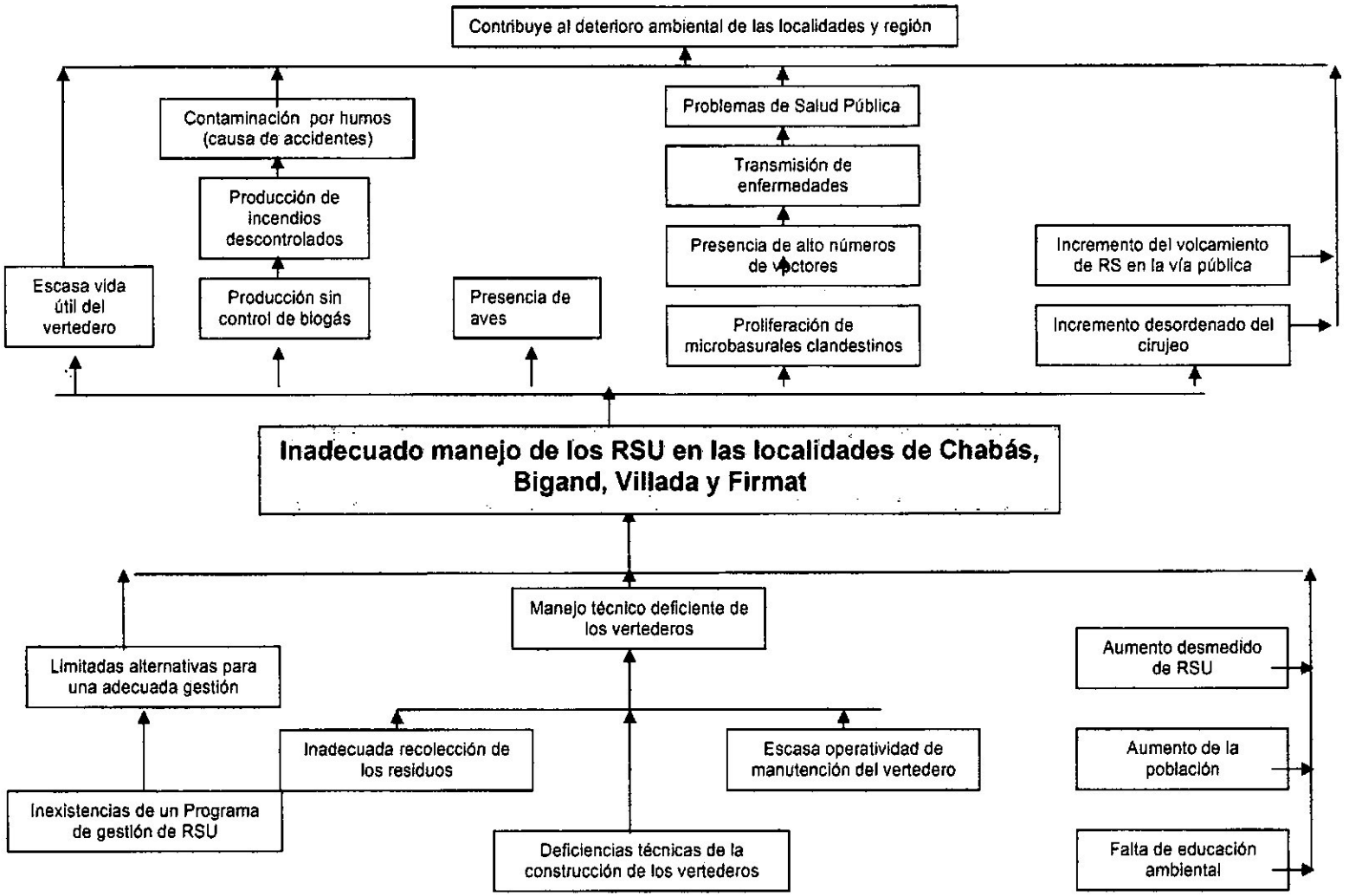
a. Conocer su importancia, sus incidencias y el peligro que representa, es decir, los ***efectos*** que puede ocasionar. El análisis exhaustivo de estos efectos serán los indicadores de lo que realmente vale la pena corregir.
b. Conocer la identidad de los problemas es conocer la ***causa*** que los generan, facilitando la búsqueda de soluciones.

Los ***efectos*** pueden ser debidos a las debilidades del sistema o a las amenazas de peligro a causa de un mal manejo los residuos urbanos,

El "Árbol de Efecto" propuesto por la metodología del ILPES es una excelente y sencilla herramienta para identificar las repercusiones encadenadas del problema

En el siguiente Cuadro se detallan los efectos y causas comunes a todas las localidades en estudio del presente proyecto.

Cuadro N° 1. 1- Árbol de Problema



Una vez determinadas las causas y efecto se analizarán los *objetivos* para evaluar las alternativas de solución implementando los "medios fundamentales" para ejecutar las acciones o "fines" necesarios para solucionar los problemas,

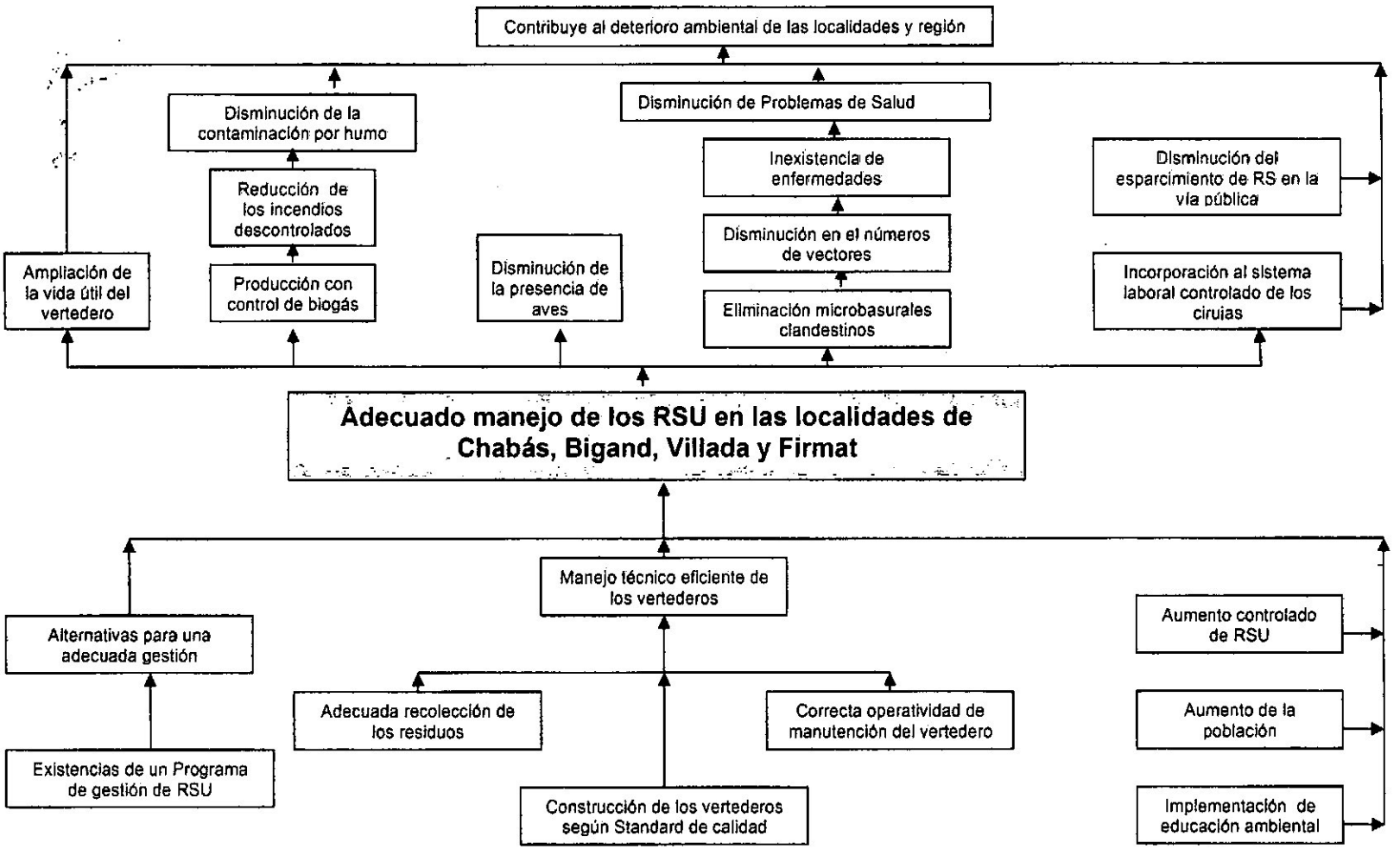
El "Árbol de los objetivos" (ver Cuadro N° 1.2) resume los medios que serán evaluados en las propuestas de alternativas del presente proyecto para una correcta gestión integral de los residuos sólidos urbanos en las distintas localidades.

La selección de alternativas viables y pertinentes a través de esta metodología será examinada en varios aspectos:

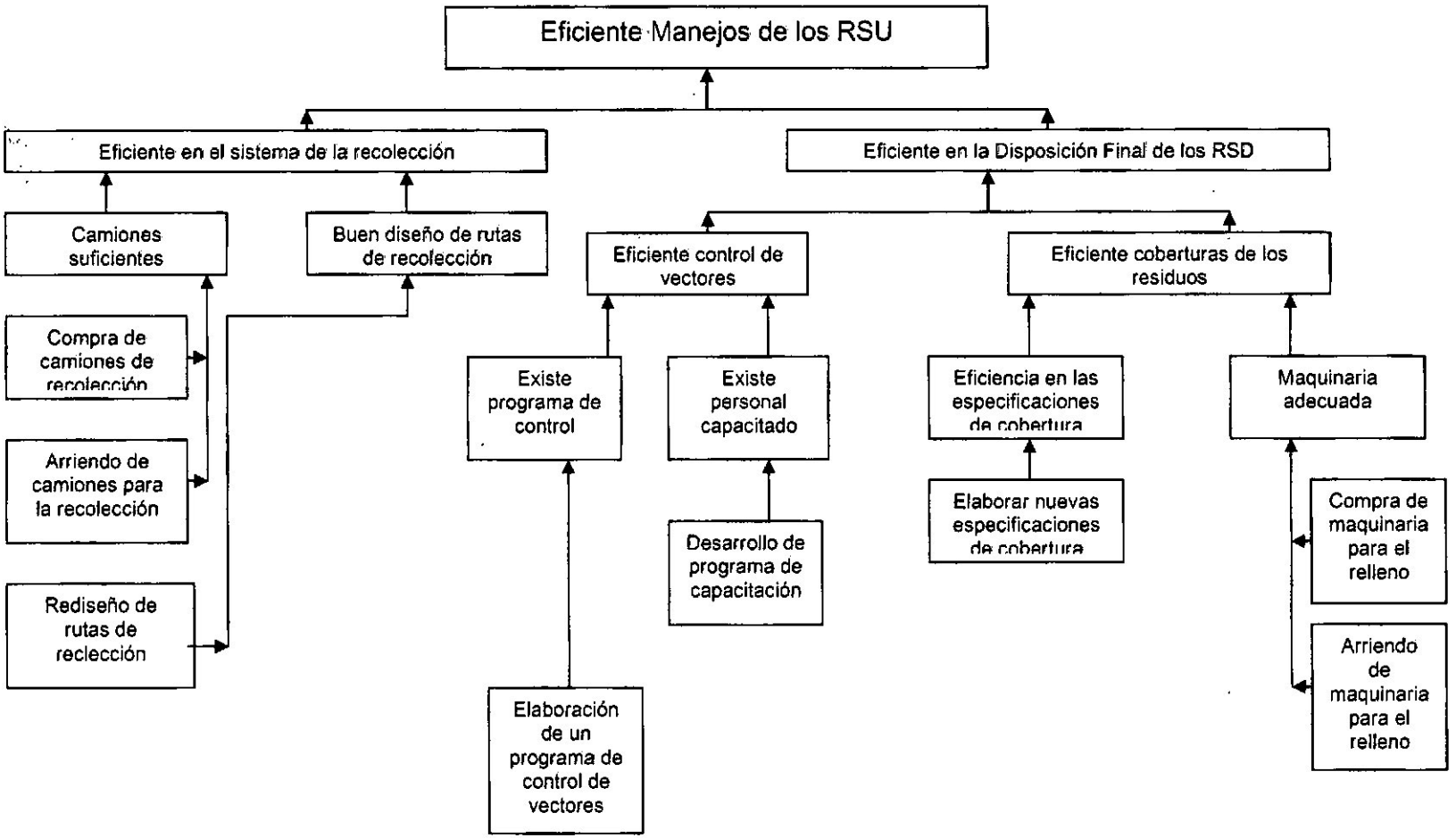
I. Se analizará su nivel de incidencia en la solución del problema. Dando la prioridad a las de mayor incidencia presumible.
II. Se verificará el grado de independencia entre las acciones propuestas, agrupando las que sean complementarias. Cada agrupación de acciones complementarias configuran una alternativa.
III. Se verificará la factibilidad (física, técnica, presupuestaria, institucional, cultural entre otras) de las alternativas.

Para la búsqueda de acciones comunes a las localidades se analizan los medios (Ver Cuadro N° 1.3) donde se propone tareas concretas para optimizar el SGIRSU.

Cuadro N° 1. 2 - Árbol de objetivos



Cuadro Nº 1. 3 - De medios



De las distintas alternativas se propondrá aquellas de mayor viabilidad, ya que muchas de ellas son excluyentes entre si, dado que, identificado un problema o percibida una necesidad social, es necesario ampliar su estudio para conocer adecuadamente la población asociada y determinar el tipo y cantidad de bienes o servicios requerido para su atención.

Las alternativas resultantes deben ser analizadas en relación con el espacio geográfico y socioeconómico al cual están referidas, con el fin de especificar mejor el problema y de seguir verificando su factibilidad y pertinencia, como soluciones adecuadas al problema. Luego serán objeto de desarrollo básico y de una evaluación correlativa para seleccionar la que mejor resuelva el problema y garantice el uso más eficiente de los recursos que le sean asignados.

2.8. Evaluación de resultados

De acuerdo a las normas ILPES si un proyecto es la acción- respuesta a un problema, es necesario verificar después de un tiempo razonable de su fase operativa que efectivamente el problema ha sido solucionado por la intervención del proyecto.

En caso contrario, será necesario implementar las medidas correctivas para corregir el problema, además, el proyecto puede contemplar la generación de otros efectos sobre el ambiente, lo que hace necesario evaluar si los mismos se han producido en la dirección e intensidad esperada y cual es el nuevo escenario como consecuencia del proyecto. Es normal que durante la implementación de las distintas etapas del proyecto, estas, sufran modificaciones, ampliaciones, etc. que impliquen cambio en los objetivos, desviándolo del objetivo inicial y, como el objeto postulado nace de una necesidad, es necesario replantearse en que grado el proyecto, durante su etapa operativa a contribuido efectivamente a satisfacer la necesidad original .

Además, se debe tener bien claro que el ambiente es cambiante, lo que implica que con el transcurrir del tiempo la condiciones exógenas pueden variar los parámetros con que se realizó el estudio y de esa manera varió el tipo y nivel de necesidades que se propuso originalmente.

La evaluación de los resultados una vez implementado el proyecto trasciende el control de gestión de las fases de inversión y operativa, haciendo necesario analizar si la presencia y utilización social del producto está contribuyendo eficazmente a generar un impacto positivo en el ambiente de su aplicación dando efectiva solución al problema original, conteniendo la necesidad identificada y efectos derivados atribuibles al proyecto.

2.9. Participación social en el manejo de los RSU

El manejo de los residuos sólidos es un conjunto de servicios de intrínseca naturaleza social.[§]

[§] Experiencias de una Política de Integración de Grupos Sociales para el Mejoramiento de los Servicios de Aseo Urbano en la Ciudad de México.

Pocos servicios públicos requieren de altos niveles de participación social. El manejo de los residuos conlleva un hecho social. Cada persona, cada familia, una colonia, una ciudad, participan directa o indirectamente en la génesis, desarrollo y posterior disposición de sus desechos.

La generación de residuos es un hecho individual que deriva en un proceso acumulativo que involucra a la sociedad en su conjunto. Todos los elementos de la sociedad tienen roles y funciones bien definidas de participación en torno al manejo de los residuos sólidos tanto individual como colectivamente (*). De los patrones de comportamiento personal se afectan las magnitudes, de las conductas de grupo se definen sus componentes y de todos depende su impacto en el ambiente.

Pese a esta cualidad social, al manejo de los residuos sólidos solo en pocas ocasiones se le confieren una atención social prioritaria, equivalente a las soluciones técnicas. Diversas son las modalidades y manifestaciones de participación que se requieren, tanto a nivel individual, como colectiva.

Se pueden distinguir dos etapas en la participación ciudadana en relación al manejo de los residuos sólidos. La forma más avanzada de estas etapas es la participación individual, la actitud consciente de cada persona a favor de una racionalidad en la generación de residuos, buscando generar la menor basura posible o quizá orientándose hacia el ideal ecologista de no generar residuos. En esta etapa se encuentra ubicado también el proceso de separación en la fuente.

En la actualidad, en la mayoría de las ciudades en las que ya se puede hablar de esta etapa, la participación social se manifiesta como un hecho de carácter zonal, regional o local, sin poder extender todavía su alcance al contexto de un localidad en general.

Una segunda etapa de transición, pero muy importante ejercicio cívico urbano, lo constituye la participación social de grupo, orientada a fortalecer y mejorar los vínculos de la ciudadanía como comunidad con los servicios inherentes al manejo de los residuos sólidos. En general esta etapa tiende a superar el reto que representa la aceptación de la infraestructura del servicio, ya que el rechazo a ésta ha limitado la evolución del servicio, y en ocasiones ha incrementado su costo a límites que ciudades de economías en desarrollo difícilmente pueden sufragar.

Este nivel como paso intermedio en la actualidad constituye la forma de participación social más importante, en ciudades que para fortalecer el manejo de los residuos sólidos, requieren de la conformación de una infraestructura básica como plataforma de despegue.

Esta etapa representa un reto a las autoridades e implica transformaciones de fondo tanto en los conceptos como en la definición de sistemas y procedimientos; así como un cambio en las

(*) Proyecto sobre SGIRSU, Departamento Las Colonias, Carlos Giuliani, 2006

prácticas administrativas y la revisión de las condiciones del manejo de los residuos sólidos en las ciudades.

De esta forma, el primer obstáculo que enfrenta la participación ciudadana es la asociación peyorativa de la basura en su manejo. Efectivamente, a lo largo de los años en nuestras ciudades el manejo se había mantenido en condiciones de rezago con respecto a otros servicios urbanos, presupuestal, administrativa y operativamente no se consideraba como servicio prioritario, lo que institucionalmente condicionó su manejo, generando impactos negativos en el entorno y el ambiente.

Cuadro N° 1. 4 - Acciones básicas para involucrar la participación social en el manejo de los RS

ACCIONES	OBSERVACIONES
Eliminar el concepto peyorativo de la basura de las practicas institucionales.	Tradicionalmente se asocia este concepto a lo sucio y rezagado, proyectándose esta imagen en el contexto general del servicio.
Orientar el manejo con un enfoque Integral de naturaleza ambiental, sanitaria de funcionalidad e imagen urbana..	Actualmente, se incorporan conceptos ecológicos, urbanísticos, de vialidad e imagen, a fin de considerar el impacto al ambiente, así como la imagen y funcionalidad urbana.
Establecer efectivos casos demostración de mejoramiento de los servicios de Transferencia y disposición final con tendencia a incorporarse a lo largo de Todo el manejo de los residuos sólidos	La confianza ciudadana se logra con la observación de obras realizadas que operan adecuadamente.
Establecer compromisos y responsabilidades de las autoridades; y derechos y obligaciones de los habitantes	Mediante convenios específicos de vigilancia y control por parte de la población y operación adecuada de los servicios por parte del Gobierno. Atención específica a grupos sociales, individuales o demandas particulares y generales Establecimiento de comités ciudadanos para vigilar: ⇒ Impacto ambiental ⇒ Efecto al entorno urbano Funcionalidad vial
Establecer mecanismos de trabajo social	Atención específica a grupos sociales, individuales o demandas particulares y generales

Las consideraciones anteriores se sustentaban en una efectiva convicción política de mejorar el manejo de los residuos sólidos asumiendo compromisos que definitivamente deberían instrumentarse, viéndose resultados en el corto plazo que paulatinamente estarían posibilitando la aceptación de la población a la construcción de infraestructura básica.

Diversas son las modalidades y manifestaciones que puede asumir la participación social a lo largo del ciclo de los residuos sólidos como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 1. 5 - Participación de la sociedad en el manejo de los RS

ETAPA	PARTICIPACION SOCIAL INDIVIDUAL O DE GRUPO
PRODUCCION Y COMERCIALIZACION	Promover la producción de bienes reciclables Reducir envases y empaques Fabricar envases y empaques reciclables y reusables Apoyar la identificación de subproductos reciclables
GENERACION	Racionalizar el consumo para reducir la generación de residuos. Incorporar al consumo mayor demanda de productos reciclados Reusar envases y empaques en áreas domésticas
ALMACENAMIENTO	Almacenar la basura doméstica en recipientes adecuados y en su caso por separado En el caso de contenedores en la vía pública, respetar el límite de capacidad de almacenamiento
RECOLECCION Y BARRIDO	Barrer las aceras y recolectar la basura acumulada en éstas Esperar a que pase el camión recolector para depositar sus residuos Organizarse para crear brigadas de recolección incluyendo también zonas industriales y de servicios Vigilar los recorridos de los camiones recolectores en ruta Aceptar los cargos de inspectores honorarios
TRANSFERENCIA	Aceptar la construcción de instalaciones como una necesidad pública Formar comités de vigilancia de la operación y de manera objetiva opinar sobre su funcionamiento
TRATAMIENTO	Aceptar la construcción de instalaciones en áreas apropiadas Crear comités ciudadanos de seguimiento y vigilancia de las instalaciones, reportando anomalías Fomentar el tratamiento de residuos creando demanda para estos bienes.
DISPOSICION FINAL	Formar comités de vigilancia a fin de que el depósito se realice eficientemente en los rellenos sanitarios cuidando que se observen las normas sanitarias establecidas. Aceptar la construcción de instalaciones

La participación social condiciona el horizonte de planeación de un proyecto de tal forma que este puede ser de corto, mediano o largo plazo dependiendo de las características de las manifestaciones sociales.

Tradicionalmente, se atribuye como una responsabilidad de la sociedad, las etapas de producción, comercialización, generación y almacenamiento, por lo que cualquier política que incorpore cambios sustanciales en el comportamiento de estas variables, requiere de periodos más largos de instrumentación ya que demanda cambios en actitudes de la población y un proceso de asimilación social que generalmente son lentos.

Los proyectos de mejoramiento de los servicios de recolección, transferencia y disposición final aunque son funciones de intrínseco control gubernamental, su factibilidad de instrumentación en el corto plazo, la determina la forma de cómo participa la sociedad.

3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.1. Evaluación general

Para llevar adelante el relevamiento de la información necesaria para el desarrollo del presente proyecto se recurrió a identificar y recopilar información directa o primaria en los diferentes organismos públicos y privados, así como relevamiento en territorio que incluyen la visita y recorrida por cada una de las localidades incluidas en el presente proyecto.

A continuación se presentan los resultados de las siguientes acciones:

3.1.1 Identificación y análisis de antecedentes específicos sobre la micro región y las localidades incluidas en el presente trabajo.

3.1.2 Recorridas por las localidades y entrevistas a informantes-clave, con el fin de recoger información sobre los diferentes componentes del proyecto.

3.1.3 Reconocimiento visual de las áreas más relevantes desde el punto de vista ambiental.

3.1.1. Ordenamiento y clasificación

A continuación se presentan los trabajos y antecedentes identificados, pertinentes a la temática a abordar en el presente proyecto y que serán utilizados para la caracterización y diagnóstico de la problemática ambiental de los residuos sólidos urbanos en las localidades comprendidas en la micro región de la provincia de Santa Fe.

- Relevamiento bibliográfico

Especificaciones técnicas para la elaboración de proyectos ejecutivos de manejo y disposición final de Residuos Sólidos Municipales. Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología – Subsecretaria de Ecología (SEDUE) – Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, México

Manual para la supervisión y control de rellenos sanitarios – Gobierno Del Estado De México – *Secretaría de Ecología*

Manual operativo de valorización de residuos sólidos urbanos para mediano y pequeños asentamientos de Argentina, Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental, Argentina, 2000

Método sencillo del análisis de residuos sólidos, Dr. Kunitoshi Sakurai, Asesor Regional en Residuos Sólidos – CEPIS/OPS, 2000

Viabilidade de solução intermunicipal para destinação final de Internac sólidos, Sandra Machado Fiúza, Intern Tobias de Vasconcelos Barros, XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. 1 al 5 de Noviembre de 1998, Lima – Perú

Cantidad y contenidos de lixiviados de rellenos de desechos domésticos, Dr. Ing. Hans-Jürgen Ehrig, PN 88.2965.6-03.100 Proyecto CEPIS/GTZ, Fortalecimiento Técnico de CEPIS

Guía para evaluación de impacto ambiental para proyectos de residuos sólidos municipales. Procedimientos básicos. Banco Interamericano de Desarrollo, Diciembre, 1997

Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Jorge Jaramillo, Universidad de Antioquia, Colombia OPS/CEPIS, febrero 2003.

Guía para la regulación de los servicios de limpieza urbana. Con metodologías para la determinación de tarifas. Diego Fernández, OPS/CEPIS, febrero 1990.

Gestión integral de los residuos sólidos, George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel A Vigil, 1998.

Evaluación de Impacto Ambiental, Domingo Gómez Orea, 1999

Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Jorge Jaramillo, Septiembre de 1991

Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Compilador Hernán Duran de la Fuente, CEPAL, GTZ, Diciembre de 1997

Guía para la identificación de proyectos y formularios de estudios de prefactibilidad para el manejo de residuos sólidos urbanos, Marcel Szanto N., marzo 1996. Instituto Latino Americano y del Caribe de Planificación Económica y social – ILPES

Guía para la preparación, evaluación y gestión de residuos sólidos domiciliarios. Instituto Latino Americano y del Caribe de Planificación Económica y social – ILPES. CEPAL, octubre de 1998

Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe" – CEPAL – 2003 – ISBN: 92-1-322224-

Informe GEO Argentina 2004. Perspectivas del Medio Ambiente de la Argentina. Ministerio de Salud y Medioambiente de la Nación; Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable; PNUMA. (Documento preliminar).

Alessandro, Laura. "Municipios saludables: Una opción de política pública. Avances de un proceso en Argentina". Organización Panamericana de la Salud. OPS. 2003. Desarrolla aspectos sobre el nuevo paradigma de promoción de la salud; la propuestas de los municipios saludables; el rol y las estrategias de la participación ciudadana y relato de experiencias.

Documento "Municipios y comunidades saludables. Herramientas metodológicas". Coordinación Operativa de la Red Argentina de Municipios y Comunidades Saludables, Subsecretaría de Relaciones Sanitarias e Investigación en Salud, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, noviembre de 2004.

"Municipios y comunidades saludables. Lineamientos generales". Coordinación Operativa de la Red Argentina de Municipios y Comunidades Saludables, Subsecretaría de Relaciones Sanitarias e Investigación en Salud, Ministerio de Salud de la Nación en noviembre de 2003.

"Plan de Educación Ambiental". Propuesta presentada en la Primera Jornada Nacional de Intercambio de experiencias Educativo Ambiental en Argentina. Organizada por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación desarrollada en Buenos Aires, durante el 23 y 24 de noviembre de 2004.

Los humedales de la Argentina: clasificación, situación actual, conservación y legislación. Wetlands Internacional. Publicación N° 46 (1999). Con financiamiento de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación

Sistema provincial de áreas naturales protegidas. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio de la provincia de Santa Fe. Dirección General de Ecología y Protección de la Fauna. Administración Nacional de Parques Naturales.

Estrategia Nacional para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos (ENGIRSU) Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Ministerio de Salud y Ambiente. Septiembre de 2005.

Influencia de los acueductos proyectados en la provincia de Santa Fe sobre los niveles freáticos. Informe final. Versión CD. Santa Fe Convenio Dirección Provincial de Obras Hidráulicas de la provincia de Santa Fe (D.P.O.H.), Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Litoral (INA CRL.), 2002.

Grupo Recursos naturales, Área Investigación en Agronomía, EEA Rafaela del INTA. Capacidad Productiva de las Tierras para Uso Agrícola, Inventario por Distritos. Rafaela, Santa Fe. 2001.

INDEC, Censo nacional Agropecuario 1988; Resultados Generales N° 4: Provincia de Santa Fe. Buenos Aires, 1990.

INDEC, Censo Nacional Agropecuario 2002, Provincia de Santa Fe. Buenos Aires, 2004.

- **Sitios web consultados**

  - Sitio de la Red de Municipios y Comunidades Saludables. **www.msal.gov.ar**
  - Sitio Universidad Nacional de Rosario **www.unr.edu.ar**
  - Sitio Universidad Nacional del Litoral **www.unl.edu.ar**
  - Sitio www.santafe.gov.ar
  - Sitio www.cepal.org.
  - Sitio www.pnuma.org
  - Sitio www.desarrollohumano.org.ar
  - Sitio www.medioambiente.gov.ar
  - Sitio **www.cfi.org.ar**

3.1.2. Recopilación de información por las localidades y entrevistas a informantes clave

La recopilación de la información se realizó mediante recorridas y visitas en cada una de las localidades y entrevistas a informantes clave de diferentes organismos e instituciones.

Las entrevistas se realizaron en las visitas a las localidades, donde mediante una guía de relevamiento se procedió a recopilar la información que permitirá realizar un diagnóstico de la situación actual, así como las propuestas y alternativas de solución a la problemática de los RSU.

A continuación se presenta un cuadro con las personas entrevistadas en cada una de las visitas.

NOMBRE	CARGO	LOCALIDAD
Sr. Osvaldo Salomón Ing. Henry Pico Lic. Angela Arnaudo Jorge García	Presidente. Comunal Secretario de Obras Públicas Coordinadora de Dpto. de Medio Ambiente Capataz	Comuna de Chabás
Maximiliano Piseri	Encargado de la gestiòn de residuos	Comuna de Bigand
Sr. Luis Giuliani	Presidente de Comuna	Comuna de Villada
Ing. Qco. Octavio di Paolo Ing. Civil Gustavo Caletti CPN Mario Tulissi Sr. Miguel Cepeda Sra. Maria L. Gauna	Área Medio Ambiente Director de Obras y Servicios Pùblicos Contador General Encargado Planta de Tratamiento Coordinadora Barrido de calle	Municipalidad de Firmat

Organismos e instituciones de contacto

ORGANISMO/INSTITUCIÓN	LOCALIZACIÓN
Ministerio de Asuntos Hídricos Santa Fe	Alte. Brown 4751 Santa Fe TE: 4573733 mah@mah.gov.ar
Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda	Casa de Gobierno:3 de Febrero 2649 Santa Fe 0342 - 459-6050 /30 /29
Ministerio de la Producción Gobierno de Santa Fe	Bv. Pellegrini 3100 - Santa Fe
Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Gobierno de Santa Fe	Patricio Cullen N° 6161 Santa Fe Tel 0342-4579210 /11 /16
Director Provincial de Medio Ambiente y Ecología. Gobierno de Santa Fe	Patricio Cullen N° 6161 - Santa Fe Tel 0342-4579210/11/16
Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe. IPEC	Salta 2661, 1° piso Santa Fe. (0342) 457 3753 - 4574792
INTA Rafaela	Ruta 34 Km 227. (2300) Rafaela, Santa Fe, 3492-440121/5. rafaela@correo.inta.gov.ar
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral	Ciudad Universitaria El Pozo Santa Fe (342) 457 5228
Facultad de Ciencias Veterinarias y Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral	
Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario	Campo Experimental J. Villarino - 2125 Rosario Tel:0341 4970080/85
Centro de Investigación y Desarrollo CERIDE-CONICET	Gral. Güemes 3450 Santa Fe

3.1.3. Reconocimiento visual

En las diferentes recorridas y visitas realizadas en las localidades de la micro región se registró mediante fotografías el sistema de gestión actual de los residuos sólidos urbanos como de los sitios de disposición final y tratamiento.

3.2. Evaluación General

En términos generales se considera que la información primaria y secundaria recopilada sobre la micro región y sus localidades es adecuada, confiable y proviene de diferentes trabajos de

investigación de organismos tanto públicos como privados, universidades nacionales y centros de investigación.

Además, mediante el relevamiento realizado en cada uno los municipios y comunas se pudieron corroborar y actualizar los datos e información, lo que permitirá realizar el diagnóstico y propuestas sobre la base de información confiable y ajustada a la realidad de las mismas.

3.3. Ordenamiento y clasificación

A la información recopilada y relevada en general y en particular de cada una de las localidades se precedió a su ordenamiento y clasificación de acuerdo a los diferentes aspectos y componentes planteados en el presente proyecto.

La información será presentada en el capitulo correspondiente a la caracterización general de la región y de las localidades, de acuerdo a los diferentes ítems establecidos en el presente contrato.

3.4. Antecedentes legales

La jerarquía de las normativas en Argentina es establecida de la siguiente manera:

- Constitución Nacional y Tratados Internacionales.
- Leyes Nacionales. Leyes de Presupuestos Mínimos Ambientales.
- Constituciones y Leyes Provinciales.
- Acuerdos Interprovinciales.
- Ordenanzas Municipales.

3.4.1. Competencias y atribuciones del Estado Nacional y Provincial, según la Constitución Nacional.

Corresponde al Congreso Nacional entre otras atribuciones, dictar los Códigos Civil, Comercial, Penal, de Minería, de Trabajo y Seguridad Social (art. 75 inc. 12 de la Constitución Nacional), reglar el comercio con las naciones extranjeras e interprovincial (art. 75. inc. 13 de la Constitución Nacional), proveer lo conducente a la prosperidad del país, al adelanto y bienestar de todas las provincias (art. 75 inc. 18 de la Constitución Nacional), dictar la legislación necesaria en los lugares de jurisdicción federal (Art. 75. inc. 30 de la Constitución Nacional) y también, a partir de la reforma de la Constitución Nacional en el año 1994, le corresponde al Estado Nacional *"dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección del ambiente"*, y a los Estados Provinciales dictar las normas necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales (Art. 41 de la Constitución Nacional).

Corresponde a las provincias entre otras atribuciones, dictar su propia Constitución, determinando la autonomía municipal y reglando su alcance y contenido en el orden institucional, político, económico, financiero y administrativo (Art. 123 de la Constitución Nacional). Las

provincias conservan todo el poder no delegado al Gobierno Federal (Art. 121 de la Constitución Nacional) y corresponde a las mismas el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio (Art. 124 de la Constitución Nacional). Al no haber delegado las provincias el dominio y la jurisdicción de los recursos naturales al Gobierno Nacional, la jurisdicción sobre los elementos del medio ambiente es por regla general, local (es decir provincial), excepto en temas concernientes sobre comercio y navegación internacional o interprovincial.

- Constitución Nacional

Art.41: "Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.

El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambiental".

(Párrafo Tercero)
"...Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales..."

(Cuarto párrafo)
Prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos.

- Leyes de Presupuestos Mínimos Ambientales

Establecen los principios comunes y los niveles mínimos de protección del ambiente, sin que ello signifique alterar las jurisdicciones locales y las facultades propias de las provincias.

Ley Nº 23.922: Ratifica el convenio de Basilea sobre el control del movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y su disposición final

Ley General Del Ambiente Nº 25675 Sancionada el 06/11/2002 y promulgada el 27/11/2002. Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Las características principales de la presente ley es: la obligación de recomponer en

caso de daño ambiental; la obligatoriedad de las evaluaciones de impacto ambiental; la responsabilidad colectiva en caso de daño ambiental.

Ley N° 25.612. Gestión de Residuos derivados de actividades de servicios. Sancionada Julio 2002. Engloba todos los residuos industriales, peligrosos y no peligrosos. La definición de residuos no discrimina sólidos de líquidos y gases. Comprende derrames y emergencias no solo de residuos peligrosos. Colisiona con el artículo 41 de la Constitución en cuanto permite el ingreso de Residuos Peligrosos en determinadas circunstancias. Introduce los Niveles de Riesgo. Mantiene la responsabilidad del generador de la cuna a la tumba. Le da relevancia a la minimización, al reciclo y al reuso de residuos. Incentiva la implementación de programas de adecuación tecnológica. Establece un sistema informático nacional unificado. Establece sanciones, con el dinero de las multas se creará un fondo de restauración y protección ambiental. Potencia al COFEMA como ámbito de concertación.

Ley N° 25.916. Gestión de Residuos Domiciliarios
Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Son objetivos de la presente ley:

Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población;
Promover la valorización de los residuos domiciliarios, a través de la implementación de métodos y procesos adecuados;
Minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente;
Lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final.

La principal característica de esta Ley es que establece un plazo de 10 años para la adecuación de las distintas jurisdicciones a las disposiciones establecidas en esta ley respecto de la disposición final de residuos domiciliarios. Transcurridos este plazo, queda prohibido en todo el territorio nacional la disposición final de residuos domiciliarios y la gestión de residuos domiciliarios que no cumpla con dichas disposiciones.

- Leyes Nacionales relacionadas con el Proyecto

Ley Nº 24051/ 92. Residuos Peligrosos. ***Decreto Reglamentario 831/93*** –Regla la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de Residuos Peligrosos. Regula los residuos sometidos a jurisdicción Nacional e invita a las provincias a dictar normas similares en su jurisdicción. Considera como residuo peligroso a todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. En particular considera los residuos indicados en el Anexo I (identificación de las categorías sometidas a control) o que posean

alguna de las características enumeradas en el Anexo II (identificación de las características peligrosas que puede tener un residuo).

Ley de seguridad e higiene en el trabajo Nº 19587. A través del Decreto Reglamentario 351/79 y 1338/96 se establece una serie de exigencias a las empresas a fin de mantener un adecuado nivel en lo que respecta a las condiciones de Seguridad e Higiene en el Trabajo. La responsabilidad por el cumplimiento de la normativa estará a cargo de un profesional inscripto en el registro de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Este profesional deberá verificar el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad dentro de la planta, adoptando además las medidas preventivas necesarias para la actividad en lo que respecta a prevención y protección de incendios, elementos de seguridad, trabajo con máquinas, instalaciones, condiciones del ambiente de trabajo, señalizaciones, cursos de capacitación para los empleados.

Ley de Accidentes y Enfermedades Profesionales Ley Nº 24018 y Nº 24557. A través de los Decretos Reglamentarios 1792/92 y 170/95 establece responsabilidades y obligaciones a los empleadores.

Ley Nacional Nº 20 284. Contaminación Atmosférica. Contaminación Ambiental – Contaminación Atmosférica - Registro Catastral de fuentes Contaminantes.

- Leyes de la Provincia de Santa Fe

A continuación se lista la normativa provincial referente a medio ambiente

Art. 16/28. Constitución Provincial

- Art.16: Derechos del individuo hacia la comunidad.
- Art.17: Recurso de Amparo.
- Art. 18: La Provincia responde por sus funcionarios, sin obligación de reembolsos.
- Art. 19: Tutela de la Salud como derecho fundamental
- Art. 20: Protección del trabajo y del trabajador.
- Art. 21: El Estado crea las condiciones necesarias para procurar a sus habitantes un nivel de vida que asegure su bienestar y el de su familia. Seguridad Social.
- Art. 22: Promoción y desarrollo de la cultura, ciencia y técnica.
- Art. 23: La Provincia contribuye a la Formación y Defensa de la familia. Procura que el niño crezca bajo el amparo del núcleo familiar.
- –Art. 24: Promoción y cooperación para actividades científicas, literarias, deportivas, etc.

- –Art. 25: Promoción del Desarrollo económico en todo el territorio de la Provincia.
- –Art. 26: Función social.
- –Art. 27: Estimulación y protección del ahorro popular.
- –Art. 28: Promoción de la Racional explotación de la Tierra.

Ley N° 10101. Ley de Ministerios. Competencias Ambientales.

Ley 6332/67 Residuos Domiciliarios en la Vía Pública. Establece que son bienes privados del municipio los residuos depositados por sus dueños en la vía pública.

Ley N° 11717 de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable

Ley N° 10000 de Intereses Difusos.

Ley N° 10456 – Juicio de Amparo.

Ley N° 10703 Código de Faltas (Art. 65, 123 /126)

Ley N° 10759 Educación Ambiental. Implementa la educación ambiental en la escuela primaria y media.

Ley N° 11574 Ley de aprobación del acta constitutiva del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). El objeto de este será la concertación y elaboración de una política ambiental coordinada entre los estados miembros.

Ley N° 11095 Aprobación del Pacto Federal Ambiental. Incentiva políticas para la promoción del cuidado del medio ambiente.

Ley N° 11872 Prohibición de desmalezamiento por quema y quema de basurales a cielo abierto

- Decreto N° 592 Residuos Peligrosos
- Decreto N° 1844 /Modif. Dec. 592/00 Residuos Peligrosos
- Decreto N° 101 Impacto Ambiental
- Resolución N° 0267- PCB -Bifenilos Policlorados
- Resolución N° 046 - PCB - Análisis de Fluidos

Ley N° 8829 Adhesión Ley Nacional de Conservación de Suelos

Ley N° 10552 Conservación y Manejo de Suelos

Ley N° 11273 Ley de productos fitosanitarios Ordenamiento Territorial

- Decreto N° 7317/67 Normas mínimas de Ordenamiento Urbano (usos de tierras urbanas y su parcelamiento).
- Decreto N° 563/78 Ordenamiento Urbano

Ley N° 2439 Ley Orgánica de Comunas

Ley N° 2756 Ley Orgánica de Municipalidades

Ley N° 11197 Adhesión a la Ley Nacional de Promoción Minera

Ley N° 10753 Prohibición de instalar plantas y/o depósitos nucleares

- Leyes Provinciales relacionadas con el Proyecto.

Ley Nº 11.717 de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable: Sancionada por la Legislatura el 18/11/1999 y promulgada por el Poder Ejecutivo con vetos parciales el 15/12/1999. Alcance: Marco Institucional, Consejo Asesor, Audiencias Públicas, Parlamentos Estudiantiles, Protectores Ambientales. Evaluación de Impacto Ambiental, Auditorias Ambientales, Plan de Gestión Ambiental. Residuos Peligrosos, Emisiones al Aire, Vertidos líquidos. Flora, Fauna, suelo, subsuelo, agua, atmósfera, paisaje. La ley tiene por objeto (Art. 1)1. Establecer dentro de la política de desarrollo integral de la Provincia, los principios rectores para preservar, conservar, mejorar y recuperar el medio ambiente, los recursos naturales y la calidad de vida de la población. 2. Asegurar el derecho irrenunciable de toda persona a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la dignidad del ser humano. 3. Garantizar la participación ciudadana como forma de promover el goce de los derechos humanos en forma integral e interdependiente. Contenidos; Política Ambiental, Desarrollo Sostenible, Derecho a gozar de un ambiente sano.

Decreto Nº 101/03 Impacto Ambiental (Art. 18 al 20): Las personas físicas o jurídicas responsables de proyectos u obras, están obligadas a presentar un estudio de impacto ambiental.Los funcionarios y agentes públicos responsables de la aprobación de una obra, están obligados a solicitar previamente, el informe de evaluación de impacto ambiental, aprobado por la Secretaría. La Secretaría debe realizar Auditorias Ambientales de las obras y actividades que se encuentren en ejecución o desarrollo, o ejecutadas y en pleno funcionamiento con preexistencia a la sanción de la presente ley.

El decreto precedente tiene por Anexos:
Guía para presentar la solicitud de categorización.
Clasificación de actividades.
Requerimientos mínimos para estudios de impacto ambiental.
Fórmula para la categorización de proyectos y actividades industriales.
Declaración ambiental.
Requerimientos mínimos de los informes ambientales de cumplimiento.

CATEGORIZACIÓN:

Categoría 1: Bajo o Nulo Impacto Ambiental.	Anexo II Standard 1.
Categoría 2: Mediano Impacto Ambiental.	Anexo II Standard 2.
Categoría 3: Alto Impacto Ambiental.	Anexo II Standard 3.

Ley Nº 11.220: Establece la creación de un organismo que será competente respecto de todo lo atinente a la promoción, protección, recuperación y control del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales en el ámbito de la provincia de Santa Fe. Con respecto al control de la contaminación hídrica, el organismo a crearse será competente en cuestiones relativas a la contaminación de aguas intra provinciales, y en forma concurrente con la Secretaría Nacional de

Recursos Naturales y Ambiente Humano o el organismo que en el futuro la reemplace, en aquellas materias en que, conforme lo dispuesto por la Ley Nacional N°24.051, corresponda la competencia federal. La gestión del Ente Regulador de Servicios Sanitarios, del Concesionario y de los restantes Prestadores en orden al cumplimiento de las obligaciones emergentes de las normas de contaminación hídrica, estará sujeta a la regulación del organismo previsto en este Título. Sin perjuicio de las demás facultades sancionatorias y de control que le correspondan, podrá establecer la clausura de los establecimientos, o la anulación de sus vertidos de efluentes, cuando se detecte que arrojan o derraman sustancias contaminantes prohibidas en forma directa o indirecta, en cursos, fuentes, y espejos de agua superficial o subterránea.

Resolución DIPOS 1089/82: Reglamento para el control de vertimiento de líquidos residuales.

Ley N° 10703: (Código de Faltas Provincial) Artículo 123 - Emisión de gases y sustancias nocivas. El que provocare emisión de gases, vapores, humo o sustancias en suspensión capaces de producir efectos nocivos en las personas, siempre que el hecho no constituya delito, será reprimido con arresto hasta cinco días o multa hasta tres unidades jus(**)

Artículo 125 - Atentados contra los ecosistemas. El que indebidamente atentare contra los ecosistemas o la naturaleza, sea fauna, flora, gea, atmósfera, nacientes de cuencas hídricas, lagos, ríos y cursos naturales de agua, con peligro concreto para el equilibrio ecológico, siempre que el hecho no constituya delito, será reprimido con arresto hasta sesenta días y multa hasta veinte unidades jus. Artículo 126 - Contaminación de recursos hídricos. Será reprimido con: a) Arresto de hasta noventa días y/o multa de hasta cuarenta y cinco unidades jus, al que por empleo o incorporación dolosa o culposa de sustancias de cualquier índole o especie: basuras o desperdicios; residuos tóxicos o peligrosos; líquidos domiciliarios: agroquímicos, fertilizantes, herbicidas y pesticidas; efluentes industriales o cualquier otro medio, contaminen en forma directa o indirecta aguas públicas o privadas, corrientes o no, superficiales o subterráneas, de modo que puedan resultar dañosas para la salud de personas o animales, la vegetación del suelo, o para la calidad de las aguas utilizadas para el abastecimiento de una población; b) Arresto de hasta treinta días o multas hasta quince unidades jus, al que violare las disposiciones legales reglamentarias vigentes tendientes al aseguramiento y el control de contaminación de las aguas. Las sanciones prescriptas en los incisos a) y b) serán aplicadas sin perjuicio de aquellas dispuestas por la autoridad administrativa. Si la falta fuere cometida por una persona jurídica, la pena recaerá en su Director, Gerente o dependiente responsable del manejo de los elementos enunciados en el inciso a). El Juez podrá ordenar, si lo creyere conveniente, la clausura provisoria del establecimiento otorgando un

(**) Jus: unidad arancelaria. Valor actual para el departamento San Martín: $700 (octubre 2004)

plazo para que las autoridades del mismo reviertan la causa de contaminación de las aguas. (Modif. Ley 11.207, 14.11.94).

Ley N° 11.872: Su artículo 1° prohíbe dentro del territorio de la provincia el desmalezamiento por medio del fuego y la instalación de cualquier tipo de depósito a cielo abierto, público o privado, de residuos sólidos, urbanos, industriales o de cualquier otra naturaleza, proclives a la combustión, auto combustión y generación de humos o gases, que pudieren ocasionar riesgos al tránsito en las rutas provinciales y nacionales y en vías ferroviarias, que atraviesan la provincia, sin que a los mismos se los trate con técnicas que impidan estas consecuencias. Asimismo en su artículo 2° establece que el organismo encargado de controlar y vigilar el cumplimiento de esta norma es la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SMADES), que puede delegar la facultad de policía en Municipios y Comunas. En virtud de esta normativa, la SMADES ha elevado al Poder Ejecutivo un proyecto de decreto donde dicta normas técnicas que aseguren una correcta disposición de los RSU a los efectos de evitar impactos ambientales negativos que puedan afectar los recursos naturales y la calidad de vida de la población.

En el mismo se hace mención a la Ley Orgánica de Municipalidades, que establece que son bienes privados de las municipalidades los RSU dejados o abandonados por su dueño en la vía pública, por consiguiente son ellas las que deben adoptar las normas técnicas para su correcto tratamiento o disposición final.

- Decretos de la Provincia de Santa Fe.

Decreto 7317/67 "Normas Mínimas Sobre Ordenamiento Urbano", Elaboradas por la Secretaría Gral. de Acción Comunal, Dirección General de Planeamiento Urbano de la Provincia de Santa Fe. El régimen municipal en la provincia de Santa Fe esta determinado en los artículos 106 y 108 de la Constitución Provincial y complementado por la Ley Orgánica de Municipalidades N° 2756 y por la Ley Orgánica de Comunas N° 2439. Las Municipalidades y Comunas ejercen jurisdicción sobre los asuntos que la Constitución Provincial y las leyes orgánicas han puesto bajo su dominio, o sea que la competencia jurisdiccional les viene por la delegación del Poder Provincial. Las leyes orgánicas de Comunas y Municipalidades, enumeran de manera taxativa las facultades que le competen a las Comunas y a los Municipios, agregando además una cláusula abierta y de carácter general, facultando a las comunas y Municipios a realizar todo aquello que sea necesario y corresponda a asegurar la salud y el bienestar de la población.

Decreto Reglamentario 101/03, Sobre Impacto Ambiental Sancionado por el Poder Ejecutivo el 27/02/2003

Decreto Reglamentario 1.844/02 Sobre Residuos Peligrosos.

Sancionado por el Poder Ejecutivo el 27/08/2002.

Decreto 1874/97 Residuos Patológicos. Resolución SMAE 069/98. Normas para el Manejo y Tratamiento de residuos patológicos.

Decreto N° 0592: Reglamenta los artículos 22 y 23 de la Ley N° 11.717.Este decreto es copia de la Ley Nacional N° 24.051 que regula sobre la generación, manipulación, transporte, almacenamiento transitorio, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Las diferencias con la Ley Nacional son, en primer lugar, que mantiene el permiso de ingresar residuos peligrosos de otras jurisdicciones a la provincia de Santa Fe a los efectos de su tratamiento y disposición final. Además, evita mencionar definiciones imprecisas como la que dice en la Ley Nacional "cualquier residuo que pueda causar daños al medio ambiente o a la salud humana, vegetal o animal..."Por otra parte, no aclara nada acerca de sobre quién recae la responsabilidad del manejo de los residuos peligrosos.

Resolución N° 128/04: Normas técnicas para el tratamiento y disposición de los residuos sólidos domiciliarios.

- Normativa Internacional

En esta sección se realiza una breve descripción de la legislación internacional consultada para este proyecto. En Anexo 5 se encuentran las normativas completas.

Directiva/1999/31 del Concejo de la Comunidad Europea. Establece, mediante rigurosos requisitos técnicos y operativos sobre residuos y vertidos, medidas, procedimientos y orientaciones para impedir o reducir, en la medida de lo posible, los efectos negativos en el medio ambiente del vertido de residuos, en particular la contaminación de las aguas superficiales, aguas subterráneas, el suelo y el aire, y del medio ambiente mundial, incluyendo el efecto invernadero, así como cualquier riesgo derivado para la salud humana, durante todo el ciclo de vida del vertedero.

Descripción de la legislación estadounidense relacionada con los residuos sólidos. El reglamento sobre residuos sólidos de la Environmental Protection Agency (EPA) se encuentra en el Volumen 40 del "Federal Register", en las Partes 240 a 259. A continuación se listan algunas partes importantes para este trabajo y luego se realiza una descripción mas detallada de la Parte 258 que refiere al diseño de rellenos sanitario.

- ⇒ Parte 240 - Guías para el procesamiento técnico de los residuos sólidos.
- ⇒ Parte 241 - Guías para la disposición en el suelo de los residuos sólidos.
- ⇒ Parte 243 - Guías para el almacenamiento y recolección de residuos sólidos residenciales, comerciales e institucionales.
- ⇒ Parte 256 - Guías para el desarrollo e Implementación de Planes Estatales para el manejo de residuos sólidos.
- ⇒ Parte 257 - Criterios para la clasificación de procesos e instalaciones de disposición de residuos sólidos.
- ⇒ Parte 258 - Criterios para rellenos de residuos sólidos municipales.

Esta normativa establece los criterios referidos a: restricciones de ubicación; operación de un relleno; diseño; monitoreo de agua subterránea y acciones correctivas; clausura y posclausura y medidas financieras. En anexo 5 se encuentra la copia de la misma.

3.4.2. Comparativa de componente normativo

- Diagnóstico inicial

La legislación vigente sobre la gestión de los RSU que realizan los municipios tiene las siguientes características:

- Regula principalmente la recolección domiciliaria, barrido y limpieza de calles y disposición final en basurales que resultan generalmente incontrolados, en general no prevé la evaluación ambiental de los basurales ni la utilización de la tecnología del relleno sanitario;

- Prevé en la mejor situación la verificación del ingreso de residuos, en muchos casos no está obligado el operador a dicha verificación;

- No se prevé la verificación obligatoria de la procedencia o composición de los residuos con lo que se permite la disposición conjunta de los RSU con otros de características tóxicas, peligrosas y riesgosas para la salud;

- No se regula las condiciones ambientales de los sitios en los que se instalan los basurales que generalmente no tienen las aptitudes ambientales requeridas para este uso (impermeabilidad de los suelos, cercanía a las napas freáticas, distancias mínimas a cursos de aguas superficiales y a áreas urbanas y a otros fuentes de contaminaciones de origen químico, físico y biológico y transmisión de enfermedades por vectores animales o por vía hídrica o eólica);

- No se considera la saturación o finalización de la vida útil de los basurales;

- No se prevé la regulación específica de los costos de implementación y los costos operativos del sistema de higiene urbana no permitiendo la adecuación de los tributos a mayores costos;

- La normativa tributaria municipal no prevé la gestión de los RSU separada del conjunto de los servicios, ignorando los costos específicos de la misma y la magnitud de los pasivos ambientales –existentes o potenciales- que pueden derivarse de los defectos operativos en la gestión, especialmente en la disposición final en basurales;

- No prevén o no se reglamentan otros aspectos tales como la minimización de los residuos, su disposición utilizando la tecnología de relleno sanitario, la optimización operativa, la participación social, la revisión del papel institucional y de normativas y regulaciones; es decir no hay un abordaje integral del sistema de gestión de RSU;

- No se aborda la gestión de RSU globalmente, no se regulan todos los componentes operativos - reducción en origen, generación, recolección, transporte, transferencia, procesamiento y disposición final-, en un marco jurídico-institucional integral;

- No se prevé adecuadamente acciones de concientización de la población de modo de explicitar los costos de la gestión con tasas o impuestos específicos y

- No se promueve adecuadamente la participación ciudadana ni se involucra a la sociedad en su conjunto a fin de inducir sus comportamientos hacia una gestión integral de los RSU.

- Etapa de Revisión y Diagnóstico

Se evaluó la legislación conforme la tipología desarrollada en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1. 6 - Tipologías de legislación sobre RSU.

Tema	Tipo A: Legislación deficitaria.	Tipo B: Legislación insuficiente.	Tipo C: Legislación óptima.
Tipo de legislación conforme tratamiento integral de la gestión de RSU.	No hay un marco jurídico institucional que aborde integralmente la gestión de los RSU.	Hay un marco jurídico institucional que contempla un mínimo control ambiental en la disposición final de RSU.	Hay un marco jurídico institucional que contempla el abordaje integral de todos los componentes de la gestión -reducción en origen, generación, recolección, transporte, transferencia, procesamiento y disposición final.
Tipo de legislación según disposición final.	La legislación tolera basurales no controlados ambientalmente.	La legislación permite basurales ambientalmente controlados.	La legislación no permite basurales. Se establece la tecnología del relleno sanitario.
Etapas del proceso de gestión de RSU previstas.	Sólo se prevé la recolección domiciliaria, barrido y limpieza de calles y disposición final en basurales no controlados.	Se prevé la disposición final en basurales controlados, ambientalmente evaluados.	Se prevé la disposición final mediante la tecnología relleno sanitario.
Mecanismos de verificación de RSU.	No se prevé ningún mecanismo de verificación del ingreso de residuos a los basurales.	Se prevé mecanismos de verificación del ingreso de residuos en relación al volumen y los residuos peligrosos conforme la legislación.	Se prevé mecanismos para verificar la procedencia o composición de los residuos que se ingresan.
Clasificación y tipificación de RSU.	No se clasifican no tipifican los RSU.	Se clasifican y tipifican los RSU.	Se clasifican y tipifican los RSU. Se prevé la recolección separada en el origen.
Tipo de residuos dispuestos conjuntamente.	Se permite la disposición conjunta de los RSU con otros residuos de características tóxicas, peligrosas y riesgosas para la salud.	Se prohíbe la disposición conjunta de RSU con los residuos calificados como peligrosos conforme la legislación.	Se prohíbe la disposición conjunta de RSU con residuos tóxicos, peligrosos o riesgosos para la salud.
Evaluación de sitios de disposición.	No se prevé la evaluación ambiental mínima de las condiciones ambientales de los sitios de disposición final de RSU.	Se establece la obligación de evaluar en forma mínima las condiciones ambientales de los sitios en los que se instalan los basurales	Se prevé la evaluación ambiental previa de los sitios de ubicación de rellenos sanitarios, el monitoreo permanente durante la operación y la evaluación posterior al cierre. La autoridad de aplicación audita la tecnología periódicamente.
Evaluación del período de disposición.	No se prevé la saturación o finalización de la vida útil de los basurales.	Se debe evaluar la vida útil del basural.	Se determina claramente el período de funcionamiento del relleno sanitario.
Prevención de	El sistema tributario	Se pueden incrementar los	El sistema tributario

costos de operación de la gestión de RSU.	municipal no prevé por separado los costos de gestión de RSU y el tributo respectivo. No se ha previsto el incremento de los costos de implementación y operativos del sistema de higiene urbana.	tributos por mayores costos de implementación y operativos del sistema de higiene urbana.	municipal prevé por separado la de gestión de RSU y el tributo respectivo. Se ha desarrollado una campaña de concientización de la población y se han explicitar los costos de la gestión con tasas o impuestos específicos.
Pasivos ambientales.	No se ha previsto evaluar pasivos ambientales.	Se prevé evaluar pasivos ambientales.	En la EIA previa se ha previsto la evaluación del pasivo ambiental en el cierre.
Minimización.	No se prevé la minimización de los residuos.	Se prevé la minimización.	Se prevé la minimización y la recolección separada en el origen.
Participación social.	No se prevé la participación social en la gestión de los RSU.	Se prevé la obligación de desarrollar educación ambiental.	Se prevé la participación ciudadana en la gestión. Se ha integrado a los estamentos sociales en la gestión integral de los RSU.
Normas técnicas.	No se prevén normas técnicas.	Se prevé normas técnicas para monitorear el basural.	Se prevé normas técnicas para medición de indicadores e índices de monitoreo.
Gestión regional.	No se prevé sistemas regionales.	Se prevé la unificación de sistemas de gestión entre dos o más municipios.	Se contempla la definición de sistemas regionales de manejo de RSU.
Penalidades.	No se prevé penalidades.	Se prevén prohibiciones a los que contaminan recursos.	Se establecen prohibiciones para el operador del sistema de recolección y disposición de RSU.

Cada Provincia será evaluada conforme el Cuadro precedente tanto en el nivel provincial como local y se efectuará un Diagnóstico jurisdiccional por separado y un mapa de criticidad normativa nacional.

4. CARACTERIZACIÓN GENERALES DEL PROYECTO

Como se detalló en el anterior párrafo, con la información relevada, ordenada y clasificada se procederá, al culminar la primera etapa del presente proyecto, a describir las características generales del departamento y las localidades.

La caracterización de los diferentes aspectos, tanto generales como particulares, permitirá avanzar en la elaboración del diagnóstico actual de la localidad en general y en particular del sistema de gestión actual de los RSU.

En la primera etapa del presente proyecto, se incluirá la información completa y ordenada de acuerdo a los criterios establecidos en el contrato. Además se incluirá la planialtimetria de las localidades involucradas.

4.1. Reseña histórica de la Provincia de Santa Fe

La capital de la Provincia es la ciudad de Santa Fe, esta, fue fundada en 1573 a pocos kilómetros de su ubicación definitiva, a la cual se trasladó en 1653. Juan de Garay -también fundador de Buenos Aires- alzó el rollo, un tronco de árbol, símbolo de la justicia y el poder real, alrededor del cual edificó la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz. La ciudad tenía plaza de armas, sus calles eran derechas y formaban un cuadrilátero perfecto, y entre sus edificios se destacaban el cabildo, la iglesia matriz y las iglesias y conventos de los franciscanos.

Para la época de su fundación la zona era dominada por dos tribus, los calchines y los mocoretás. Durante la época colonial, Santa Fe fue un centro importante de las misiones Jesuíticas. La ciudad de Santa Fe cuenta entre su añosa y bella edificación tres monumentos históricos: la iglesia de la Merced (1660-1754), la iglesia y cementerio de San Francisco (1680) y la catedral de Santa Fe (1685). A 5 kilómetros de Cayastá, cercana a la ciudad capital, se encuentran las ruinas de Santa Fe, La Vieja. La provincia de Santa Fe forma parte de la gran llanura que caracteriza a la región pampeana, apenas ondulada en algunas regiones, especialmente en el norte, y sólo interrumpida por el curso de ríos y arroyos.

La zona comprendida al norte del río Salado es una llanura baja, de difícil desagüe e inundable, denominada bajos submeridionales. Al este, la región cercana al Paraná es anegadiza por lo que las aguas de las crecientes suelen cubrirla. Este paisaje de llanura tiene una superficie formada por loess y limo.

Todos los cursos de agua que atraviesan la llanura santafesina desaguan directa o indirectamente en el río Paraná. Sobre las márgenes de este, el terreno forma una barranca abrupta, donde se han construido muelles portuarios, que se benefician de la mayor profundidad. Los ríos de esta región pertenecen a la llamada cuenca del Plata, gran red hidrográfica que abarca más de 4,5 millones de km^2. El Paraná, que marca el límite oriental de la provincia, es la vía que utilizaron los descubridores y exploradores europeos para penetrar en el territorio argentino. En sus márgenes fueron levantando pueblo tras pueblo y hoy están establecidas las ciudades más importantes de la provincia: Santa Fe y Rosario.

Por tratarse de una provincia con mayor extensión en la dirección norte-sur, Santa Fe presenta climas diferenciados. La parte norte tiene las características chaqueñas con clima cálido, temperaturas anuales cuyo promedio es de 21° C y precipitaciones entre 800 y 1100 milímetros anuales, que disminuyen hacia el oeste. En el área sur prevalece un clima templado con características pampeanas: no registra calor extremo ni frío intenso.

La humedad es abundante debido a las precipitaciones, que son más intensas en verano y caen armónica y regularmente durante todo el año. Santa Fe ocupa un lugar muy importante en la economía argentina. Su mayor desarrollo económico, por sus actividades agropecuarias e industriales, se localiza en los departamentos del centro-sur de la provincia, que se encuentran

dentro de la pampa húmeda. La conquista y colonización de esta región se realizaron a través de sus ríos.

En esta zona altamente favorecida por el clima templado y la cercanía de fuentes de agua importantes, se fueron estableciendo las ciudades más populosas. Surgió, entonces, la explotación del suelo fértil para la producción de cereales y carnes, y como consecuencia, la formación de grupos industriales transformadores de los productos del agro con miras al consumo interno y externo. Sumadas, las provincias de Santa Fe, Buenos Aires y Córdoba, concentran el 65 % de la población argentina y proporcionan casi el 60% de los productos de origen agropecuario y más del 85 % de los del sector industrial. Santa Fe contiene el 21 % del área sembrada en la Argentina.

Es la primera productora de cereales y la segunda en extracción de semillas oleaginosas, destinadas a producir aceite comestible y sus derivados. La producción cerealera abarca trigo, maíz y sorgo. La oleaginosa comprende lino, girasol y soja. Además existe una buena producción hortícola y frutícula. En el norte, se cultiva algodón. No obstante, en los últimos años ha sido la soja el grano que ha tenido mayor expansión.

En la margen del río Paraná se localiza su mayor desarrollo industrial. Esta zona es conocida como el cordón industrial.

El desarrollo industrial santafecino se basa especialmente en el procesamiento de materias primas agropecuarias, producción de alimentos, textiles, petroquímica, acerías, metalmecánica, maquinarias industriales, máquinas e implementos agrícolas, complementos agrícolas y madereras. Santa Fe es la principal productora argentina en las industrias de molienda de trigo, aceitera, frigorífica y láctea -en la zona de Sunchales- y de dulces, especialmente en Coronda. La cerveza, producto típicamente santafesino, se produce en la ciudad capital, en Rosario y en San Carlos.

4.2. Características generales de la provincia y del micro región

4.2.1. Caracterización de la provincia

La provincia de Santa Fe según el censo del año 2001 (INDEC) cuenta con 3.000.701 habitantes, con una superficie de 13.3007 km^2 y una densidad poblacional de 22.60 hab. / km^2. Santa Fe cuenta con 19 departamentos y limita al norte con la provincia del Chaco; al este, con Corrientes y Entre Ríos; al sur, con Buenos Aires; y al oeste, con Santiago del Estero y Córdoba.

4.2.2. Población de la micro región

De acuerdo a los datos suministrados por el Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de la provincia de Santa Fe, en al año 2001, la población conformada por los Departamento Caseros y General López es de 256.612 habitantes distribuidos de la siguiente manera en la micro región a estudiar:

Cuadro Nº 1. 7 - Población, superficie y Densidad

LOCALIDAD	POBLACIÓN			SUPERFICIE	DENSIDAD
	TOTAL	VARONES	MUJERES	EN KM²	
DPTO CASEROS	**70.047**	**38.374**	**40.673**	**3.449**	**22,92**
DPTO GRAL LOPEZ	**182.565**	**89.373**	**93.192**	**11.558**	**15,80**
Chabas	7.248	3.493	3.755	366	19,80
Bigand	5.077	2.463	2.614	301	16,87
Villada	1.332	666	666	162	8,22
Firmat	18.294	8.864	9.430	226	80,95

Fuente: INDEC

Cuadro Nº 1. 8 - Variación porcentual, según localidad

PERIODO 1991-2001

	POBLACION		VARIACION RELATIVA	VARIACION ABSOLUTA
LOCALIDAD	CENSO 1991	CENSO 2001	2001/1991 (%)	2001-1991
CASEROS	**76.690**	**79.047**	**3,07**	**2.357**
BIGAND	4.743	5.077	7,04	334
CHABAS	7.074	7.248	2,46	174
VILLADA	1.421	1.332	-6,26	-89
GENERAL LOPEZ	**172.054**	**182.565**	**6,11**	**10.511**
FIRMAT	17.622	18.294	3,81	672

Fuente: INDEC

4.3. Descripción geográfica y demográfica de micro región

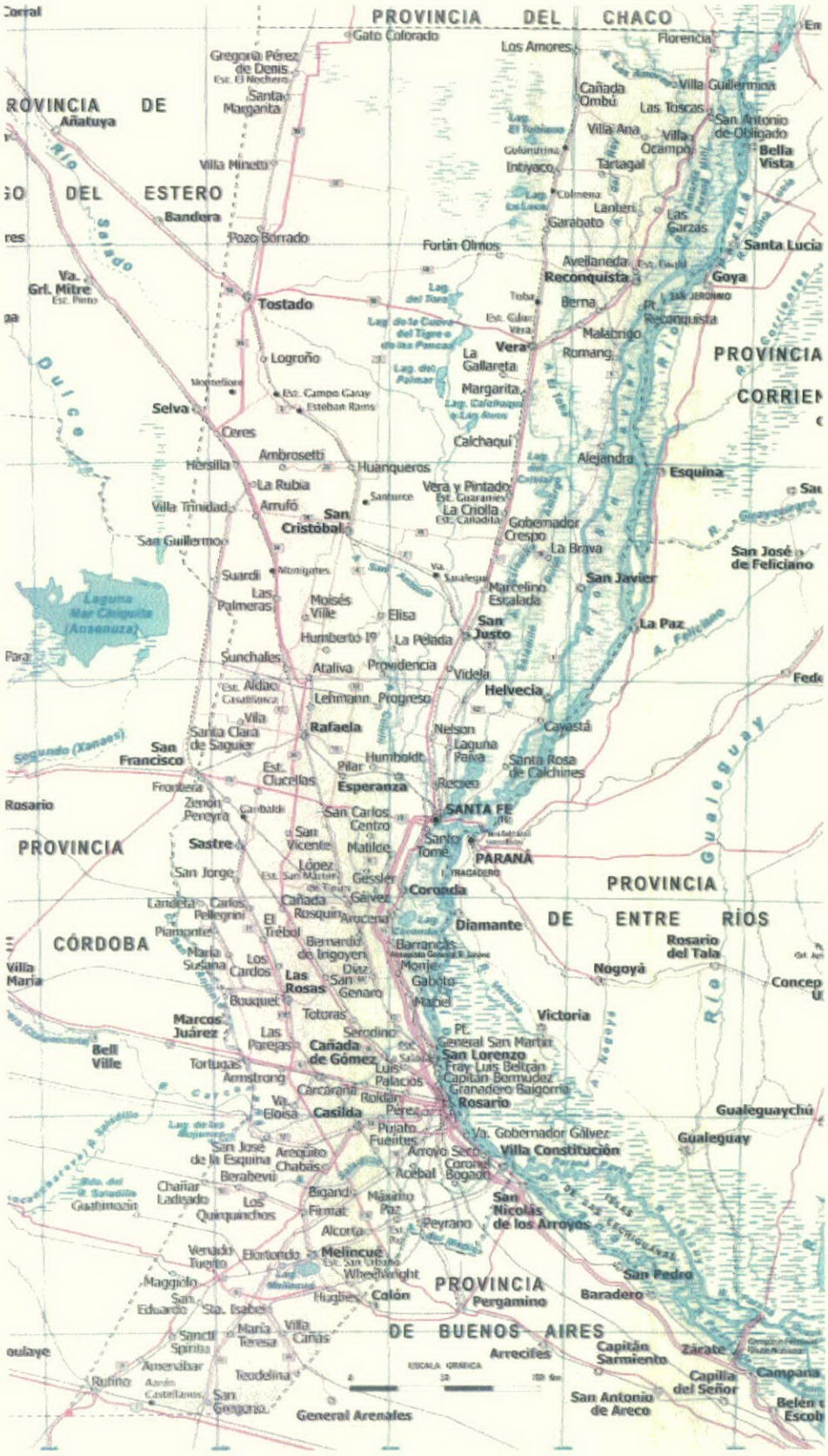
La micro región se encuentra en el Departamento Caseros y General López en la Provincia de Santa Fe, República Argentina.



Mapa Nº 1. 1 -Hemisferio



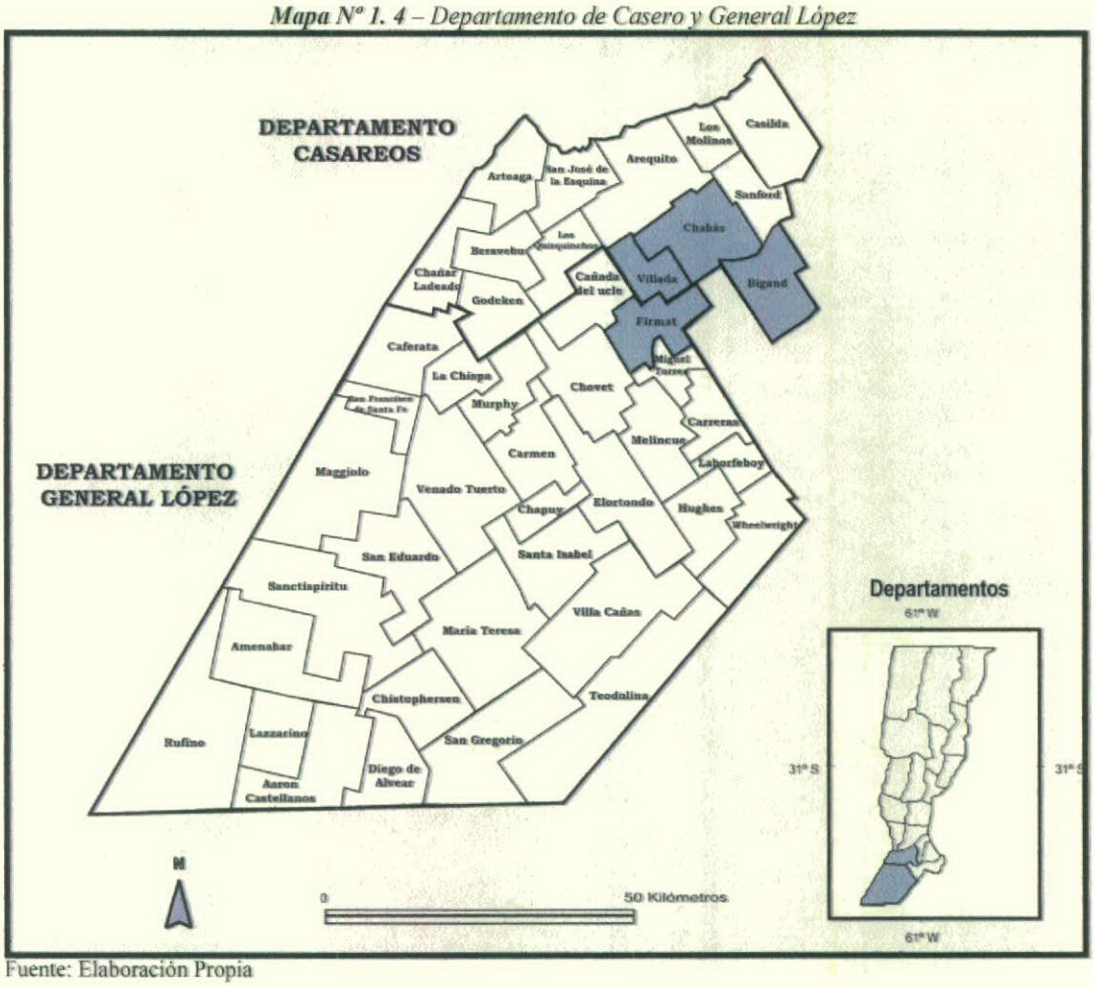
Mapa Nº 1. 2 – República Argentina



Mapa N° 1. 3– Provincia de Santa Fe

Fuente: Página Web del Gobierno de la Provincia de Santa Fe

Mapa N° 1. 4 – Departamento de Casero y General López



Fuente: Elaboración Propia

4.4. Ubicación, límites y distancias de la micro región en estudio

El Departamento Caseros posee una superficie de 3.449 km^2 y el de General López su superficie es de 11.55° km^2, encontrándose ambos en el sur de la provincia de Santa Fe.

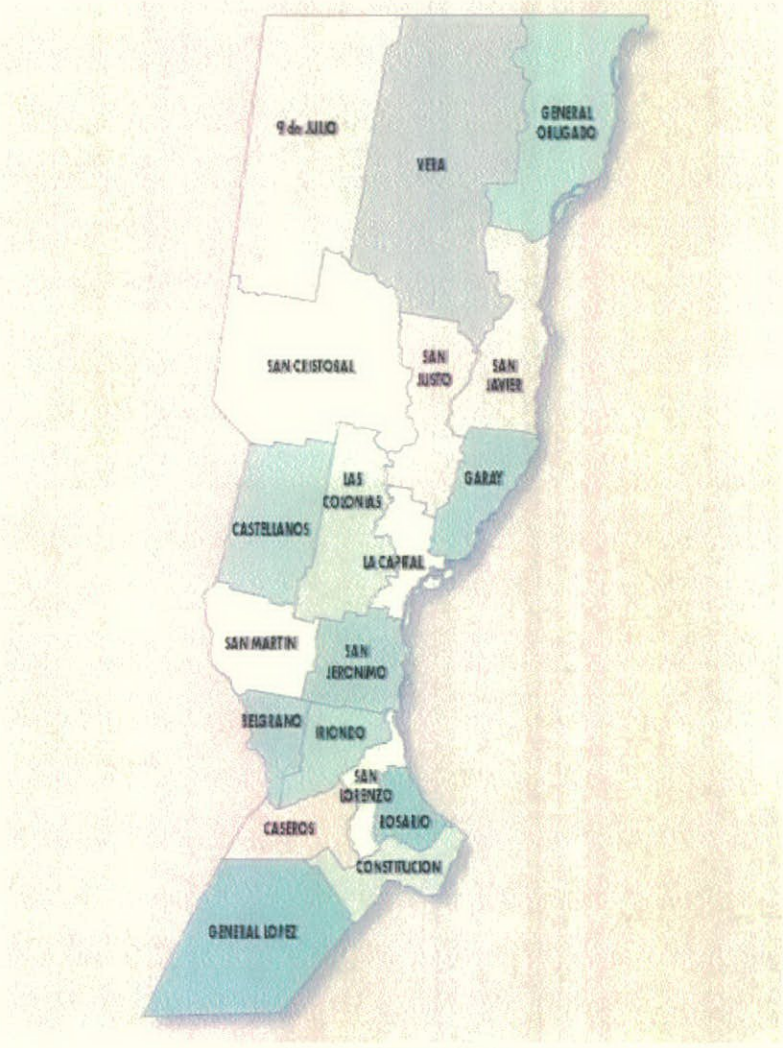
El Departamento Casero limita

- al Norte con los Departamentos de Iriondo y Belgrano
- al Este con el Departamento de San Lorenzo
- al Oeste con la Provincia de Córdoba
- al Sur con los Departamentos de General López y Constitución

. El Departamento General López limita

- al Norte con los Departamentos de Caseros yConstitución
- al Este y Sur con la Provincia de Buenos Aires
- al Oeste con la Provincia de Córdoba

Mapa N° 1. 5 – Departamentos de la Provincia de Santa Fe



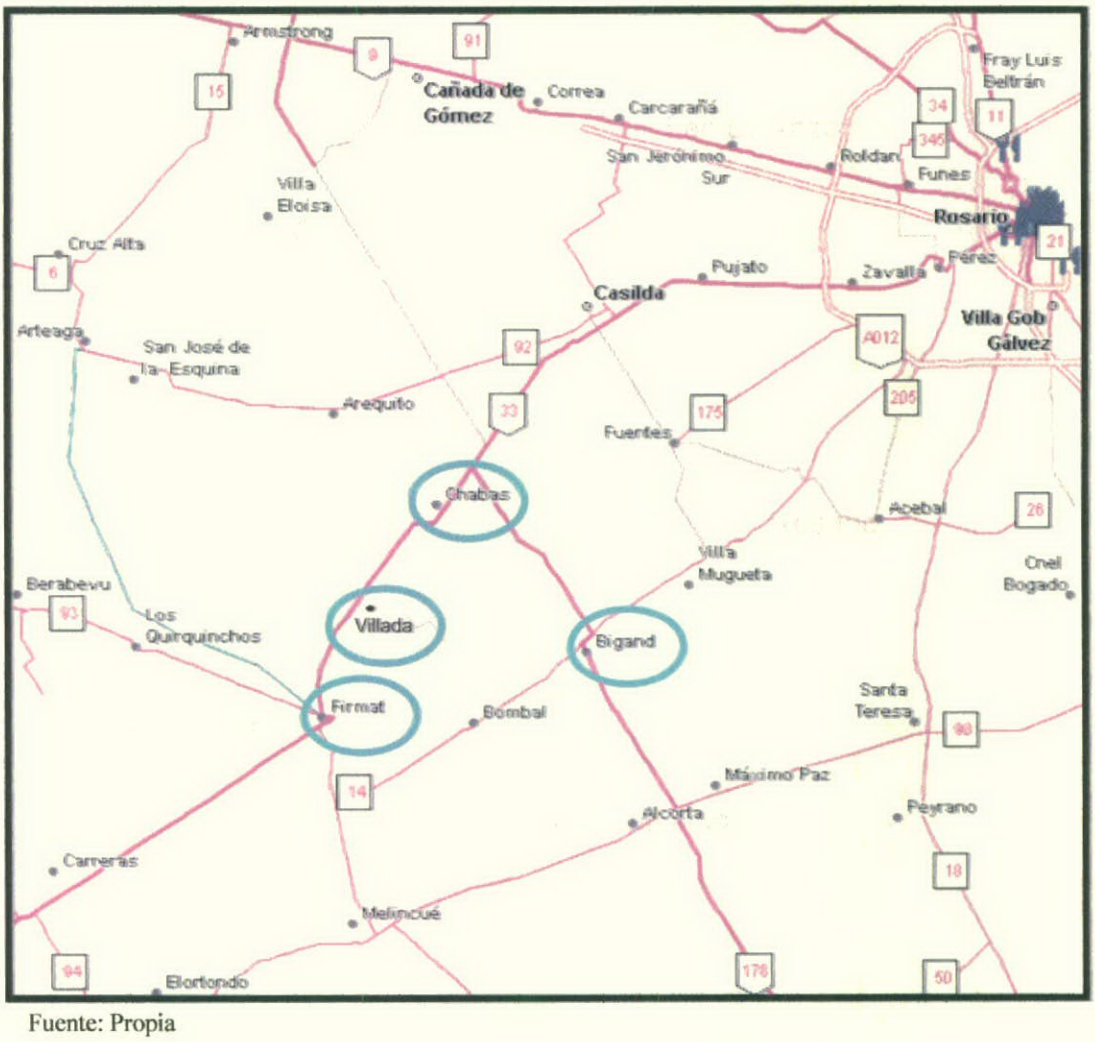
Fuente: Inforama, 2004

En lo que respecta a vías de comunicación, se destacan las Ruta Nacionales N° 33 que cruzan de Este - Norte a Oeste – Sur y la Ruta N° 138 que une la micro región con la Ruta Nacional N° 8.

Tomando a la localidad de Chabás como referente las principales distancias a las principales ciudades son:

Buenos Aires	320 Km
Córdoba	431 Km
Mendoza	910 Km
Corrientes	865 Km
Santa Fe	250 Km
Paraná	270 Km
Rosario	85 Km

Mapa N° 1. 6 - Ubicación de las localidades Firmat, Chabás, Villada y Bigand



Fuente: Propia

Las distancias de las localidades que comprende la micro región en estudio son las siguientes:

***Cuadro N° 1. 9**– Distancias entre localidades*

	Chabás	Villada	Firmat	Bigand
Chabás		14	26	31
Villada	14		12	45
Firmat	26	12		40
Bigand	31	45	40	

Fuente propia

4.5. Aptitud potencial y uso de los suelos santafesinos año 2002[6]

El Mapa Nº 1.7 nos muestra la distribución de los suelos en la Provincia de Santa Fe, según su aptitud productiva. Los suelos más valiosos se corresponden con los colores verde y amarillo mayormente y en menor medida, el tono anaranjado pálido, todo lo cual suman 5,2 millones de hectáreas, equivalentes aproximadamente, al 40% de la superficie total. La superficie neta ocupada por los establecimientos agropecuarios suman un total de 11,3 millones de hectáreas, de las cuales, a su vez, hay casi 348.000 has. de desperdicio "tranqueras adentro," como así 91.436 has. ocupadas por caminos internos, parques y viviendas; todo lo cual reduce a 10,8 millones de hectáreas la superficie neta productiva agropecuaria.

El Cuadro Nº 1.10 nos muestra los tipos de suelos y su cantidad por Departamento, según aptitud para la agricultura, tal cual fuera relevado por interpretación de imágenes satelitales y verificaciones de campo efectuadas en el año 2001 por el INTA de Rafaela, Provincia de Santa Fe. El mismo analiza los suelos no productivos desde el punto de vista agropecuario.

Los suelos más productivos y estables son los tipo "A" o agrícolas de aptitud alta, que suman 2.884.963 has. en la Provincia, pero hay otros dos tipos más de suelos que podrían destinarse a cultivos y son los B1 y B2 o de aptitud "media alta" y "media baja", respectivamente, entre los tres suman 5,2 millones de hectáreas cultivables en la Provincia, con riesgos ambientales y económicos razonables.

Hay 1 millón de hectáreas del "complejo isleño" del río Paraná y todo su valle de inundación, que son ambientes muy complejos, dinámicos, cuando no estacionales, con diferentes aptitudes para la ganadería de campo natural, fundamentalmente.

El Cuadro Nº 1.11 tiene en cuenta la superficie ocupada, por Departamento, según diversos usos antrópicos no vinculados directamente a la producción agropecuaria (cascos, parques, caminos internos de los EAPs, como así los centros urbanos, caminos y vías de ferrocarril), todo lo cual ocupa una superficie de 455.474 has. en la Provincia de Santa Fe (3,4% del total). Esta superficie está mayormente ocupada por la red caminera y ferroviaria.

En algunos Departamentos, como es el caso de Castellanos, San Cristóbal y General López, ocupan más de 40.000 has. en cada uno. Muchas veces, estos usos, emplean los mejores suelos de una zona, especialmente los centros urbanos que fueron creciendo a partir de asentamientos en buenas tierras.

En el año 1988 había 3.149.421 has. netas cultivadas , en una proporción de 1:1 entre cultivos agrícolas y ganaderos, mientras que 14 años después, en el 2002, lo cultivado total a nivel

---

[6] **Fuente** Gobierno de la Provincia de Santa Fe Ministerio de la Producción - Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Naturales - Dirección General de Programación y Coordinación Económica Financiera, 2002

Provincial no se intensificó mayormente (tan sólo 161.303 has., es decir un 5,1% más), pero sí hubo una considerable sustitución de actividades en el destino de los suelos, ya que la agricultura se expandió en 673.078 has. y los cultivos forrajeros disminuyeron en 511.775 has., determinando un crecimiento del 41% en los primeros y una disminución de 34% en los segundos, quedando una relación de 2:1 entre superficie agrícola y superficie ganadera cultivada.

Algunos Departamentos sufrieron fuertes transformaciones, como es el caso de Iriondo y San Cristóbal, incorporando más de 40.000 has. en cultivo y , en el otro extremo, General López, dejando de cultivar más de 40.000 has. en su superficie. La disminución de General López no es por que la agricultura no haya aumentado sino por que la superficie cultivada destinada a ganadería disminuyó drásticamente en más de 100.000 has, algo similar sucedió en el Departamento San Martín. General López era el Departamento que más superficie destinaba a "no forrajeras" (366.892 has.) y en su totalidad, realizaba sus cultivos sobre suelos de alta aptitud.

Haciendo luego el estudio sobre el total de "cultivos forrajeros", se prorratearon por orden de aptitud de suelos los saldos de superficies no cubiertas por la agricultura en 1987/88 (Cuadro Nº 1.9).Se apreció así que, por entonces, de las 1,5 millones de has. cultivadas con forrajeras perennes y verdeos, 1 millón se llevaban a cabo sobre los mejores suelos de la Provincia (67%), algo más de 455.000 has. en suelos de aptitud media-alta (30%) y algo más de 46.000 has. en suelos de aptitud media-baja (3%) no cultivándose en suelos de baja o muy baja aptitud productiva.

Mientras que el Cuadro Nº 1.12, nos muestra una caída cuantitativa en la superficie cultivada destinada a la ganadería. Si consideramos el uso de los suelos según su aptitud para ganadería, veremos que disminuyeron proporcionalmente los de aptitud alta y los de media-alta y aumentaron los de aptitud media-baja. El aumento de aproximadamente 50.000 has. ganaderas en San Cristóbal se efectuó en suelos de aptitud media-baja por no disponer ya de mejores suelos.

Los Cuadros Nº 1.14 y 1.15 nos permiten señalar que el incremento de las 161.303 hectáreas, en el 2002 respecto de 1988, a nivel provincial, son el resultante de un aumento de 104.003 has. en el uso de los suelos de alta aptitud (+4,3%) y de 75.265 has. en los de aptitud media-baja (+67,5%), pero de una moderada disminución de 17.966 has. en los suelos de aptitud media-alta (-3,0%).

De tal modo, los tres Departamentos con más de 100.000 has. cada uno en doble cultivo eran: General López, San Martín y Castellanos. El sistema Trigo-Soja de 2º es el determinante en este aspecto, aunque hay otras combinaciones de menor significación. El 37% de total cultivado con Soja responde a este sistema y constituye el 93,3% del doble cultivo total de la Provincia.

Los suelos ganaderos de baja o muy baja aptitud para cultivos estaban 100% disponibles, pero no se cultivaban especialmente por diversas limitantes intrínsecas y ambientales. Lo importante es destacar que estaban sin cultivar suelos de aptitud agrícola que representan el 4,1% del total de dichos tipos de suelos de la Provincia. Esta superficie estaba disponible especialmente

en el Departamento Caseros, y en menor medida en otros Departamentos del corazón agrícola. Así había disponibles, teóricamente, 109.300 has. con suelos de alta aptitud productiva se supone debido a cuestiones de tenencia, juicios, escaso tamaño de los lotes, etc., o simplemente encontrarse en barbecho para cultivos invernales.

La disponibilidad teórica de suelos de aptitud media-alta sumaban 620.211 has., lo cual sería, aproximadamente, la mitad del total provincial de esos suelos, y la de los suelos de aptitud media-baja, que sumaban algo más de 790.000 has y representaban el 81% de los mismos.

Observamos en el Cuadro N° 1.16 que el Departamento con más superficie cultivada es General López, con casi 535.000 has., en su mayoría destinadas a agricultura extensiva y algo más de 92.000 has. destinadas a ganadería.

El 2° y 3° lugar en superficie cultivada total lo ocupan dos Departamentos de orientación predominantemente ganaderos: Castellanos y San Cristóbal, con más de 300.000 has. cultivadas y con más de 200.000 has. ganaderas, cada uno.

Un perfil similar al del Departamento General López, aunque en menor magnitud, en lo que se refiere a la distribución entre agricultura y ganadería tienen los Departamentos San Martín y Caseros.

El Cuadro N° 1.15 nos señala que eran 6 los Departamentos que contaban con suelos de alta aptitud disponibles, especialmente el Departamento Caseros que, con algo más de 53.000 has., alcanzaba casi el 50% de la disponibilidad provincial de dichos suelos no cultivados, en el verano del 2002.

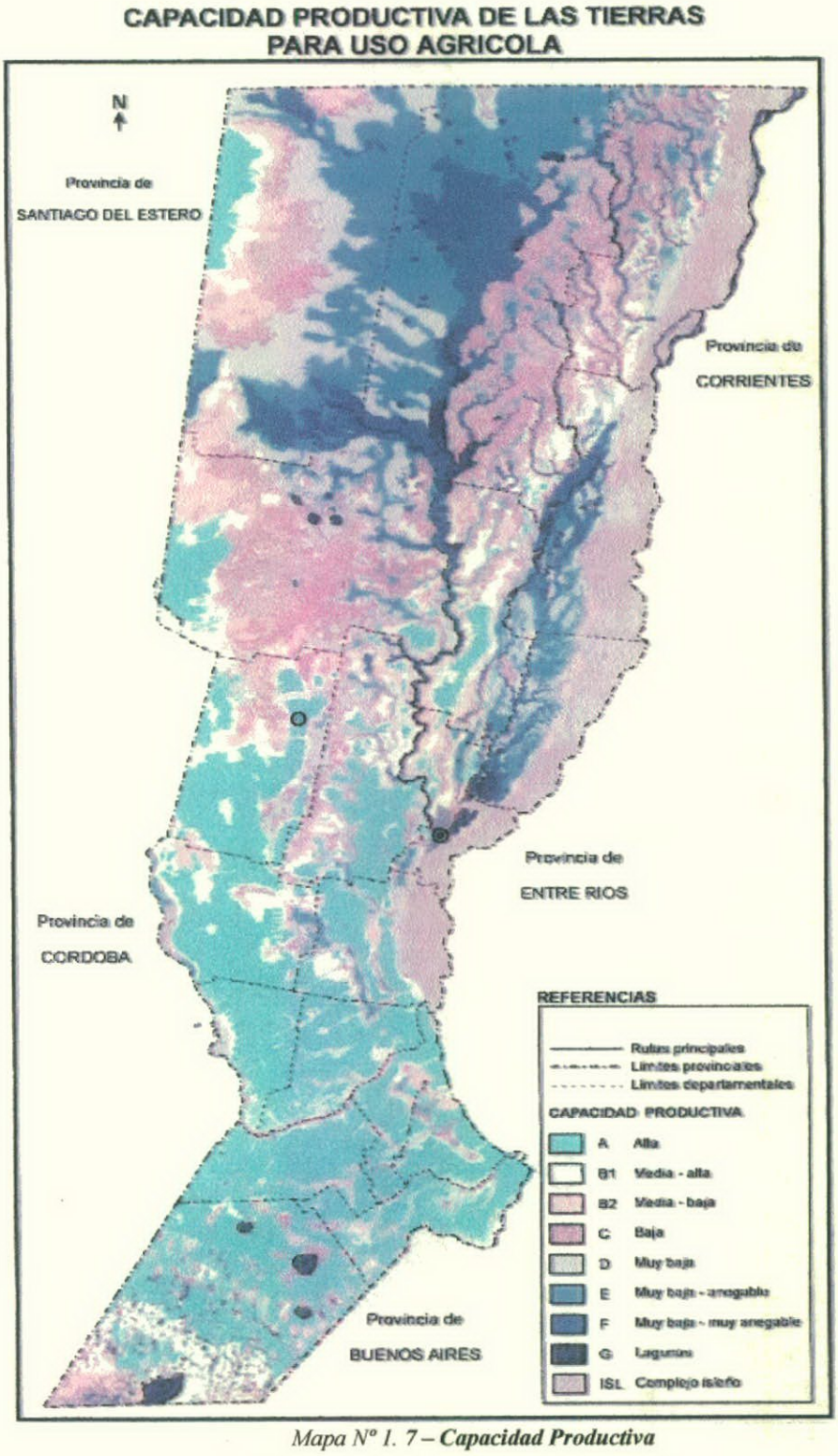
El Cuadro N° 1.18 presenta la información de los Departamentos ordenados en forma decreciente según el total de superficie expandible disponible, siendo dos Departamentos ubicados en los extremos geográficos de la Provincia los que más superficie cuentan al respecto: General López en el sur y 9 de Julio al noroeste, con más de 200.000 has. cada uno y, en una proporción similar de disponibilidad de suelos según aptitud. En ellos no quedarían suelos de aptitud alta; aproximadamente 1/3 de lo disponible serían suelos de aptitud media-alta y 2/3 de suelos de aptitud media-baja.

Es destacable asimismo que el 59,9% de las casi 90.000 has. disponibles en el Departamento Caseros, eran suelos de alta aptitud. En menor proporción se daba un hecho similar en el Departamento Belgrano.

A modo de resumen se puede decir:

1) La superficie apta para la agricultura es muy inferior a su superficie total: 5,2 millones de Has. sobre un total de 13,2 millones. O sea que no llega al 40%; de ella.

2) En el verano del 2002, se cultivaron 3,3 millones de hectáreas, quedando sin cultivar 1,5 millones de has., mayormente de aptitud agrícola media-alta y media-baja.
3) Del total cultivado en el verano del 2002, se destinaron 1 millón de hectáreas a cultivos forrajeros y 2,3 millones a cultivos no forrajeros; los primeros, fundamentalmente, en la zona centro de la Provincia y los segundos, en la zona sur.
4) La Soja es el principal cultivo de la Provincia.
5) La superficie cultivada con agricultura y otros cultivos no forrajeros se efectuaron en un 86,3% en suelos de alta aptitud agrícola, 10,2% en suelos de aptitud media-alta y 3,5% en suelos de aptitud media-baja.
6) La superficie cultivada con forrajeras (praderas permanentes y verdeos estivales) estaba en un 54,4% en suelos de alta aptitud, 35,0% en suelos de aptitud media-alta y 10,5% en suelos de aptitud media-baja.
7) En los 14 años transcurridos entre 1988 y 2002, hubo un moderado aumento en la superficie neta cultivada total estival, que pasó de 3,1 a 3,3 millones de has. y hubo una considerable sustitución de superficie ganadera a agrícola de más de 500.000 has.
8) En el año 2002, el doble cultivo sumaba 1.033.225 has., es decir 23,5% de la superficie neta cultivada, constituido fundamentalmente por el sistema Trigo-Soja de 2°.
9) En su proceso expansivo de las últimas décadas, la agricultura extensiva, ya ha ocupado los mejores suelos de la Provincia de Santa Fe, dejando superficies menores de éstos tipos de suelos que ocupan las praderas permanentes y los verdeos.
10) Ha de esperarse un aumento de la producción agrícola por intensificación de la superficie actual antes que por una expansión geográfica, ya que la disponibilidad de suelos sin cultivar son de menor aptitud productiva y mayor aleatoriedad en los resultados.
11) Las políticas de producción, financiamiento y aseguramiento no podrán basarse en información del pasado si es que la expansión agrícola se produjera en los suelos con menor nivel de productividad y mayores riesgos en los resultados.
12) General López, es el Departamento con más superficie cultivada (535.000 has. en verano) y también con más superficie expandible (casi 243.000 has., en suelos de aptitud media-alta y media-baja).
13) La menor disponibilidad de suelos cultivables se da en la zona de los Bajos Submeridionales (Vera), en la de la Costa del Paraná Medio (General Obligado, San Javier y Garay) y en los dos Departamentos más urbanizados: Rosario y Santa Fe.
14) La zona del corazón agrícola de la Provincia y particularmente el Departamento Caseros, es el que cuenta con mayor cantidad de superficie no cultivada de máxima aptitud agrícola, probablemente por haberse encontrado en barbecho como causa principal.
15) En el Departamento General Obligado es donde más se aprovechan los suelos de aptitud agrícola, ya que se cultivan todos los suelos de aptitud alta (2.283 has.) y los de aptitud media-alta (71.119 has.), como así la mayor parte de los de aptitud media-baja; quedando disponibles tan solo 6.125 has. de suelos de aptitud media-baja.



*Mapa Nº 1. 7 – **Capacidad Productiva***

Fuente: INTA-CERSAN-EEA Rafaela, 2001.

4.5.1. Uso del suelo de la micro región

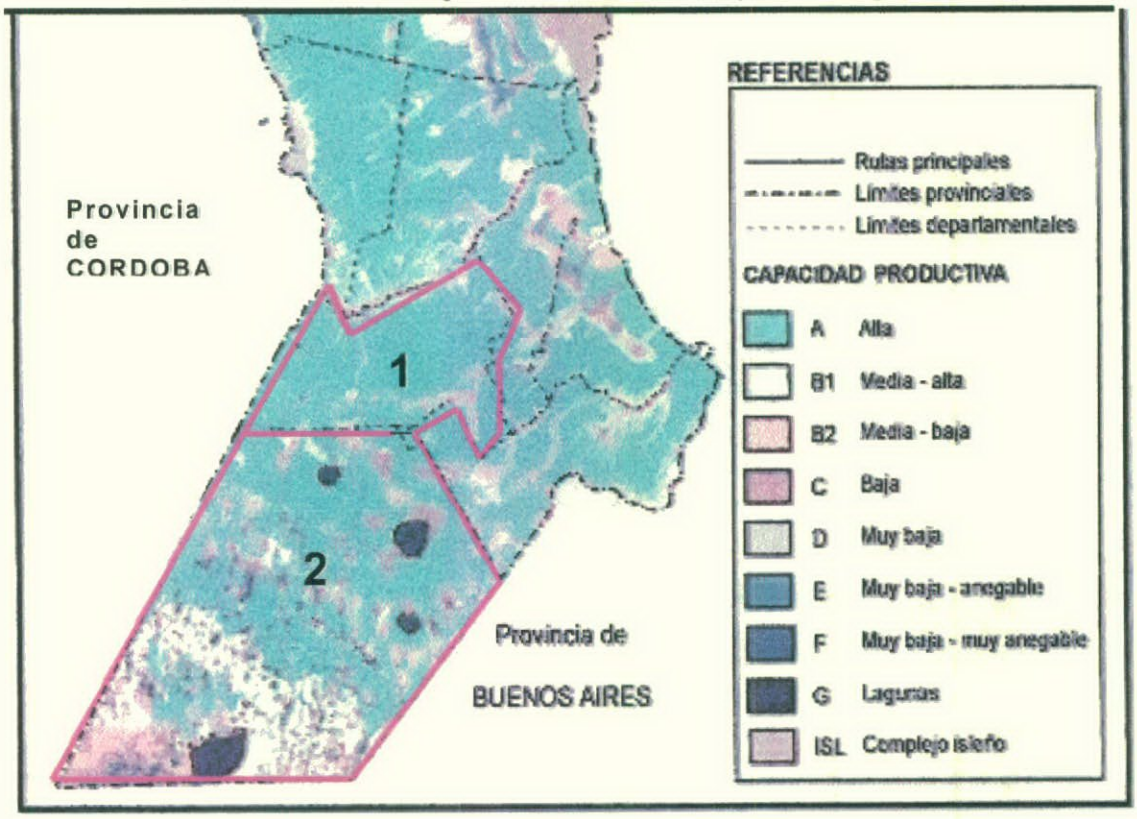
Tal lo documentado en el punto 4.5 *Aptitud potencial y uso de los suelos santafesinos* se resumen los datos específicos para la zona en estudio.

El Departamento con más superficie cultivada es General López, con casi 535.000 has., en su mayoría destinadas a agricultura extensiva y algo más de 92.000 has. destinadas a ganadería. Este departamento cuenta con una superficie expandible (casi 243.000 has., en suelos de aptitud media-alta y media-baja). En el no quedarían suelos de aptitud alta; aproximadamente 1/3 de lo disponible serían suelos de aptitud media-alta y 2/3 de suelos de aptitud media-baja.

Con respecto al departamento Caseros se presenta un perfil similar, aunque en menor magnitud, dado la diferencia de superficie en lo que se refiere a la distribución entre agricultura y ganadería

Es destacable asimismo que el 59,9% de las casi 90.000 has. disponibles en el Departamento Caseros, eran suelos de alta aptitud agrícola.

Mapa N° 1. 8 - Capacidad de las tierras productivas para uso agrícola
Departamentos de Caseros (1) y General Lòpez (2)



PROVINCIA DE SANTA FE
CANTIDAD Y TIPOS DE SUELOS POR DEPARTAMENTO, SEGÚN INTA
AÑO 2001. EN HECTÁREAS

Tipo de Suelo	A	B1	B2+(b2+b1)	C+(c+d)	D	E	F	ISL	G	TOTAL
Aptitud	Agrícolas			Ganaderos					resto	
Departamento	alta	media-alta	media-baja	baja	muy baja	muy baja-	muy baja-	complejo isleño	lag., centros urb.	
TOTAL	**2.884.963**	**1.140.342**	**1.246.334**	**2.206.582**	**1.755.962**	**1.725.790**	**871.353**	**1.061.372**	**340.692**	**13.233.390**
BELGRANO	181.900	31.235	7.513	8.583	8.942	4.015	35	0	1.865	**244.088**
CASEROS	295.877	16.042	27.217	9.721	10.748	4.484	0	0	4.901	**368.990**
CASTELLANOS	328.713	116.165	98.595	94.561	35.374	2.381	0	0	0	**675.789**
CONSTITUCIÓN	200.980	43.977	36.747	12.771	21.902	530	0	1.736	3.907	**322.550**
GARAY	0	0	24.352	9.563	59.931	66.218	33.546	181.648	27.810	**403.068**
GENERAL LÓPEZ	488.374	176.151	158.184	105.730	105.730	0	0	0	118.010	**1.152.179**
GENERAL OBLIGADO	7.612	61.760	91.021	38.297	356.812	76.339	90.252	387.121	0	**1.109.214**
IRIONDO	215.557	55.647	15.318	10.386	11.693	7.657	556	0	3.850	**320.664**
LA CAPITAL	19.466	28.893	45.693	30.580	19.777	18.026	10.960	83.336	30.720	**287.451**
LAS COLONIAS	201.684	110.209	90.416	129.632	52.478	25.545	23.219	0	0	**633.183**
9 DE JULIO	92.384	77.151	202.027	284.717	459.657	491.508	128.194	0	0	**1.735.638**
ROSARIO	96.149	22.930	13.023	12.308	4.438	13.046	0	2.618	20.655	**185.167**
SAN CRISTÓBAL	147.478	98.214	195.494	614.263	198.583	133.802	66.977	0	8.437	**1.463.248**
SAN JAVIER	0	27.140	29.472	44.737	121.349	69.684	71.017	275.330	24.492	**663.221**
SAN JERÓNIMO	152.108	51.037	32.683	18.449	33.457	24.560	0	127.073	4.527	**443.894**
SAN JUSTO	59.691	65.185	77.809	99.847	76.649	57.930	21.538	0	2.927	**461.576**
SAN LORENZO	122.260	17.479	25.181	8.030	6.244	7.152	194	2.510	9.464	**198.514**
SAN MARTÍN	268.341	102.088	43.387	44.953	8.581	22.233	0	0	4.192	**493.775**
VERA	6.389	39.039	32.202	629.454	163.617	700.680	424.865	0	74.935	**2.071.181**

Observaciones: a) En Suelos mezcla (ejemplo: c + (c+d)), la proporción es la siguiente: 60% del primero y 20% de los dos restantes.
b) En General López los suelos C y D se prorratean al 50% c/u en total.
c) Estimación en base a interpretación de imágenes satelitales 2001,procesamiento con IDRISI

Fuente: INTA-CERSAN-EEA Rafaela.

Cuadro Nº 1. 10 – Cantidad y tipos de suelos

Cuadro Nº 1. 11 – Estimación del uso antrópico no agrpecuario

PROVINCIA DE SANTA FE

ESTIMACIÓN DEL USO ANTRÓPICO NO AGROPECUARIO DE LOS SUELOS POR DEPARTAMENTO. AÑO 2001

	Cascos rur. 2002	Centros urb. 02	Camin.y FFCC02	TOTAL
TOTAL	**91.436**	**111.579**	**252.458**	**455.474**
BELGRANO	3.623	2.173	6.336	12.132
CASEROS	6.371	4.425	7.923	18.719
CASTELLANOS	9.358	10.432	28.883	48.673
CONSTITUCIÓN	4.826	3.940	8.276	17.043
GARAY	361	901	2.578	3.840
GENERAL LÓPEZ	13.025	10.916	22.349	46.289
GENERAL OBLIGADO	3.275	4.879	12.499	20.653
IRIONDO	5.259	3.401	8.080	16.740
LA CAPITAL	1.917	18.894	5.517	26.328
LAS COLONIAS	7.348	5.937	22.940	36.225
9 DE JULIO	5.114	1.140	22.962	29.216
ROSARIO	3.448	19.395	7.660	30.503
SAN CRISTÓBAL	7.398	4.752	34.084	46.235
SAN JAVIER	1.510	890	5.273	7.673
SAN JERÓNIMO	3.866	4.316	10.855	19.037
SAN JUSTO	3.027	2.139	10.069	15.235
SAN LORENZO	2.969	6.239	5.600	14.808
SAN MARTÍN	5.695	4.468	16.623	26.786
VERA	3.047	2.343	13.951	19.341

PRORRATEO POR ZONAS DE APTITUD PORCENTAJE ESTIMADO DEL USO NO AGROPECUARIO DE LOS SUELOS

	Porcentaje de prorrateo		
Tipo de suelos	Cascos rurales	centros urbanos	Caminos y FFCC
A	70	60	50
B1'	30	30	30
B2'		10	15
C'			5

Observación: en los Departamentos del norte, no se empleó este criterio

Fuente: DGPCEF, Min. Producción en base a datos de la DGAPA

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE CULTIVADA, POR APTITUD DE SUELOS Y POR DEPARTAMENTO

CULTIVOS FORRAJEROS DE VERANO. CAMPAÑA 1987/88; EN HECTÁREAS

Departamento	CULTIVOS		USO FORRAJERO DE LOS SUELOS SEGÚN INVENTARIO					
			A	B1"	B2"	C"	D"	
	TOTAL VERANO	FORRAJERAS PEREMNES Y VERDEOS	Agrícolas			Ganaderos		Varios
			alta	media-alta	media-baja	baja	muy baja	(Resto)
TOTAL	**3.149.421**	**1.520.139**	**1.018.775**	**455.262**	**46.103**			
BELGRANO	134.940	41.858	41.858					
CASEROS	222.986	40.444	40.444					
CASTELLANOS	329.233	273.077	245.306	27.771				
CONSTITUCIÓN	173.654	23.710	23.710					
GARAY	15.304	1.796	0	0	1.796			
GENERAL LÓPEZ	583.113	216.222	94.641	121.581				
GENERAL OBLIGADO	125.214	6.832	0	0	6.832			
IRIONDO	155.195	57.236	57.236					
LA CAPITAL	46.144	32.579	0	20.597	11.982			
LAS COLONIAS	253.429	210.107	138.186	71.921				
9 DE JULIO	72.442	49.564	49.564					
ROSARIO	97.787	10.924	0	7.788	3.136			
SAN CRISTÓBAL	252.140	210.370	80.636	123.442	6.292			
SAN JAVIER	40.029	4.107	0	0	4.107			
SAN JERÓNIMO	132.624	68.498	68.498					
SAN JUSTO	106.714	49.645	0	49.645				
SAN LORENZO	83.106	13.523	13.523					
SAN MARTÍN	277.859	189.669	165.173	24.496				
VERA	47.508	19.979	0	8.021	11.958			

Observaciones: Bajo el supuesto de que el productor asigna primero los mejores suelos a la agricultura.

Fuente: DGPCEF- Min.Producción, en base a INTA-CERSAN-EEA Rafaela y CNA del INDEC-IPEC

Cuadro Nº 1. 12 - Superficie cultivada

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE CULTIVADA, POR APTITUD DE SUELOS Y POR DEPARTAMENTO

CULTIVOS FORRAJEROS DE VERANO. CAMPAÑA 2001/02; EN HECTÁREAS

Departamento	CULTIVOS		USO FORRAJERO DE LOS SUELOS SEGÚN INVENTARIO					
			A	B1"	B2"	C"	D"	
	TOTAL VERANO	FORRAJERAS PEREMNES Y VERDEOS	Agrícolas			Ganaderos		Varios
			alta	media-alta	media-baja	baja	muy baja	(Resto)
TOTAL	**3.310.724**	**1.008.363**	**549.019**	**352.853**	**106.493**			
BELGRANO	160.186	25.762	25.762					
CASEROS	230.994	18.396	18.396					
CASTELLANOS	340.934	224.967	185.496	39.471				
CONSTITUCIÓN	173.160	13.812	13.812					
GARAY	9.331	351	0	0	351			
GENERAL LÓPEZ	534.876	92.193	18.850	73.343				
GENERAL OBLIGADO	135.614	5.308	0	0	5.308			
IRIONDO	199.147	38.897	38.897					
LA CAPITAL	51.121	18.073	0	1.113	16.960			
LAS COLONIAS	249.739	143.367	75.136	68.231				
9 DE JULIO	101.940	48.109	22.808	25.301				
ROSARIO	89.945	4.867	0	4.867				
SAN CRISTÓBAL	301.326	203.752	24.831	123.442	55.479			
SAN JAVIER	40.903	2.459	0	0	2.459			
SAN JERÓNIMO	146.834	38.648	33.199	5.449				
SAN JUSTO	145.259	29.465	0	11.636	17.829			
SAN LORENZO	106.386	7.413	7.413					
SAN MARTÍN	244.417	84.419	84.419					
VERA	48.615	8.107	0	0	8.107			

Observaciones: Bajo el supuesto de que el productor asigna primero los mejores suelos a la agricultura.

Fuente: DGPCEF- Min.Producción, en base a INTA-CERSAN-EEA Rafaela y CNA del INDEC-IPEC

PROVINCIA DE SANTA FE

DIFERENCIA DE LA SUPERFICIE CULTIVADA, POR APTITUD DE SUELOS Y POR DEPARTAMENTO ENTRE LAS CAMPAÑA 1987/88 Y 2001/02, CULTIVOS DE VERANO. EN HECTÁREAS

Departamento	CULTIVOS EN VERANO			DIFERENCIAS SOBRE EL USO TOTAL DE LOS SUELOS EN VERANO					
				A	B1"	B2"	C"	D"	
	DIFERENCIA TOTAL VERANO	DIFERENCIA NO FORRAJEROS	DIFERENCIA FORRAJEROS	Agrícolas			Ganaderos		Varios
				alta	media-alta	media-baja	baja	muy baja	(Resto)
TOTAL	**161.303**	**673.078**	**-511.775**	**104.003**	**-17.966**	**75.265**			
BELGRANO	25.246	41.343	-16.097	25.247	0	0			
CASEROS	8.008	30.056	-22.048	8.008	0	0			
CASTELLANOS	11.701	59.811	-48.110	0	11.700	0			
CONSTITUCIÓN	-494	9.404	-9.898	-494	0	0			
GARAY	-5.973	-4.528	-1.445	0	0	-5.973			
GENERAL LÓPEZ	-48.237	75.791	-124.029	0	-48.238	0			
GENERAL OBLIGADO	10.400	11.923	-1.523	0	0	10.400			
IRIONDO	43.951	62.290	-18.339	43.951	0	0			
LA CAPITAL	4.977	19.483	-14.506	0	0	4.978			
LAS COLONIAS	-3.691	63.049	-66.740	0	-3.690	0			
9 DE JULIO	29.499	30.954	-1.455	4.197	25.301	0			
ROSARIO	-7.843	-1.786	-6.056	0	-4.708	-3.136			
SAN CRISTÓBAL	49.186	55.804	-6.618	0	0	49.187			
SAN JAVIER	875	2.523	-1.648	0	0	874			
SAN JERÓNIMO	14.209	44.059	-29.850	8.760	5.449	0			
SAN JUSTO	38.545	58.725	-20.181	0	20.716	17.829			
SAN LORENZO	23.280	29.390	-6.110	23.280	0	0			
SAN MARTÍN	-33.443	71.807	-105.250	-8.946	-24.496	0			
VERA	1.107	12.979	-11.872	0	0	1.106			

Observaciones: Bajo el supuesto de que el productor asigna primero los mejores suelos a la agricultura.

Fuente: DGPCEF- Min.Producción, en base a INTA-CERSAN-EEA Rafaela y CNA del INDEC-IPEC

Cuadro Nº 1. 14 – Diferencia de la superficie cultivada

PROVINCIA DE SANTA FE

DIFERENCIA DE LA SUPERFICIE CULTIVADA, POR APTITUD DE SUELOS Y POR DEPARTAMENTO

ENTRE LAS CAMPAÑA 1987/88 Y 2001/02, CULTIVOS DE VERANO. EN PORCENTAJE

Departamento	CULTIVOS EN VERANO			DIFERENCIAS % SOBRE EL USO TOTAL DE LOS SUELOS EN VERANO					
				A	B1"	B2"	C"	D"	
				Agrícolas			Ganaderos		Varios
	DIFERENCIA % TOTAL VERANO	DIFERENCIA % NO FORRAJEROS	DIFERENCIA % FORRAJEROS	alta	media-alta	media-baja	baja	muy baja	(Resto)
TOTAL	**5,1**	**41,3**	**-33,7**	**4,3**	**-3,0**	**67,5**			
BELGRANO	18,7	44,4	-38,5	18,7					
CASEROS	3,6	16,5	-54,5	3,6					
CASTELLANOS	3,6	106,5	-17,6	0,0	42,1				
CONSTITUCIÓN	-0,3	6,3	-41,7	-0,3					
GARAY	-39,0	-33,5	-80,5		0,0	-46,9			
GENERAL LÓPEZ	-8,3	20,7	-57,4	0,0	-39,7				
GENERAL OBLIGADO	8,3	10,1	-22,3	0,0	0,0	20,1			
IRIONDO	28,3	63,6	-32,0	28,3					
LA CAPITAL	10,8	143,6	-44,5	0,0	0,0	41,5			
LAS COLONIAS	-1,5	145,5	-31,8	0,0	-5,1				
9 DE JULIO	40,7	135,3	-2,9	5,8					
ROSARIO	-8,0	-2,1	-55,4	0,0	-28,7	-100,0			
SAN CRISTÓBAL	19,5	133,6	-3,1	0,0	0,0	781,7			
SAN JAVIER	2,2	7,0	-40,1		0,0	6,5			
SAN JERÓNIMO	10,7	68,7	-43,6	6,6					
SAN JUSTO	36,1	102,9	-40,6	0,0	37,4				
SAN LORENZO	28,0	42,2	-45,2	28,0					
SAN MARTÍN	-12,0	81,4	-55,5	-3,5	-100,0				
VERA	2,3	47,1	-59,4	0,0	0,0	9,2			

Observaciones: Bajo el supuesto de que el productor asigna primero los mejores suelos a la agricultura.

Fuente: DGPCEF- Min.Producción, en base a INTA-CERSAN-EEA Rafaela y CNA del INDEC-IPEC

Cuadro Nº 1. 15– Diferencia por actitud de suelo

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE CULTIVADA NETA Y SALDOS DISPONIBLES DE SUELOS SEGÚN SU APTITUD

POR DEPARTAMENTO, VERANO 2002, EN HECTÁREAS

Departamento	CULTIVOS EN VERANO			SALDOS DISPONIBLES DE SUELOS SEGÚN APTITUD					
				A	B1"	B2"	C"	D"	
				Agrícolas			Ganaderos		Varios
	TOTAL CULTIVADO has	NO FORRAJEROS has	FORRAJEROS has	alta	media-alta	media-baja	baja	muy baja	(Resto)
TOTAL	**3.310.724**	**2.302.360**	**1.008.363**	**109.300**	**620.211**	**790.568**	**1.850.791**	**2.097.111**	**3.999.207**
BELGRANO	**160.186**	134.424	25.762	14.706	29.098	4.843	6.550	10.659	5.915
CASEROS	**230.994**	212.598	18.396	53.807	15.870	20.143	7.381	12.692	9.385
CASTELLANOS	**340.934**	115.966	224.967	0	81.811	73.500	74.205	54.286	2.381
CONSTITUCIÓN	**173.160**	159.347	13.812	17.940	46.214	27.762	9.803	24.456	6.173
GARAY	**9.331**	8.980	351	0	0	11.955	6.877	61.844	309.222
GENERAL LÓPEZ	**534.876**	442.683	92.193	0	88.921	153.740	104.613	105.730	118.010
GENERAL OBLIGADO	**135.614**	130.306	5.308	0	0	6.125	107.659	285.450	553.712
IRIONDO	**199.147**	160.250	38.897	6.648	53.689	10.702	7.905	13.770	12.063
LA CAPITAL	**51.121**	33.049	18.073	0	0	16.877	24.188	25.893	143.042
LAS COLONIAS	**249.739**	106.372	143.367	0	49.194	68.298	102.559	78.404	48.764
9 DE JULIO	**101.940**	53.831	48.109	0	83.491	158.063	226.626	516.600	619.702
ROSARIO	**89.945**	85.077	4.867	0	4.708	7.330	9.463	6.900	36.319
SAN CRISTÓBAL	**301.326**	97.575	203.752	0	0	95.328	489.706	321.436	209.216
SAN JAVIER	**40.903**	38.444	2.459	0	0	8.299	35.526	130.296	440.523
SAN JERÓNIMO	**146.834**	108.186	38.648	0	46.414	24.087	14.216	37.147	156.160
SAN JUSTO	**145.259**	115.794	29.465	0	0	42.694	79.374	96.618	82.395
SAN LORENZO	**106.386**	98.973	7.413	7.252	18.073	18.681	6.144	7.850	19.320
SAN MARTÍN	**244.417**	159.998	84.419	8.946	102.730	31.769	35.131	17.572	26.425
VERA	**48.615**	40.508	8.107	0	0	10.371	502.866	289.508	1.200.480

Observaciones: a) Bajo el supuesto de que el productor asigna primero los mejores suelos a la agricultura.
b) Por lo general, los suelos no cultivados son los de menor aptitud productiva y demandan tecnología específica de manejo.

Fuente: DGPCEF- Min.Producción, en base a INTA-CERSAN-EEA Rafaela y CNA del INDEC-IPEC

Cuadro Nº 1. 16 - Superficie cultivada neta

PROVINCIA DE SANTA FE

PORCENTAJE DE SALDOS DE SUELOS NO CULTIVADOS RESPECTO DEL TOTAL DE SUELOS POR APTITUD Y POR DEPARTAMENTO. VERANO 2002

Departamento	SALDOS DISPONIBLES DE SUELOS SEGÚN APTITUD						TOTAL CULTIVABLE	TOTAL NO CULTIVABLE
	A	B1"	B2"	C"	D"			
	Agrícolas			Ganaderos		Varios		
	alta	media-alta	media-baja	baja	muy baja	(Resto)		
TOTAL	**4,1**	**51,3**	**80,9**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**11,9**	**88,1**
BELGRANO	8,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	21,0	79,0
CASEROS	18,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	25,6	74,4
CASTELLANOS		67,5	100,0	100,0	100,0	100,0	24,8	75,2
CONSTITUCIÓN	9,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	30,1	69,9
GARAY			63,9	100,0	100,0	100,0	3,0	97,0
GENERAL LÓPEZ		54,8	100,0	100,0	100,0	100,0	21,9	78,1
GENERAL OBLIGADO			9,0	100,0	100,0	100,0	0,6	99,4
IRIONDO	3,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	23,4	76,6
LA CAPITAL			49,9	100,0	100,0	100,0	6,5	93,5
LAS COLONIAS		41,9	100,0	100,0	100,0	100,0	19,7	80,3
9 DE JULIO		76,7	100,0	100,0	100,0	100,0	14,2	85,8
ROSARIO		28,7	100,0	100,0	100,0	100,0	7,8	92,2
SAN CRISTÓBAL			63,2	100,0	100,0	100,0	6,7	93,3
SAN JAVIER			36,6	100,0	100,0	100,0	1,3	98,7
SAN JERÓNIMO		89,5	100,0	100,0	100,0	100,0	16,6	83,4
SAN JUSTO			70,5	100,0	100,0	100,0	9,6	90,4
SAN LORENZO	6,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	24,0	76,0
SAN MARTÍN	3,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	30,7	69,3
VERA			44,3	100,0	100,0	100,0	0,5	99,5

Observaciones: a) Bajo el supuesto de que el productor asigna primero los mejores suelos a la agricultura.
b) Por lo general, los suelos no cultivados son los de menor aptitud productiva y demandan tecnología específica de manejo.

Fuente: DGPCEF- Min.Producción, en base a INTA-CERSAN-EEA Rafaela y CNA del INDEC-IPEC

Cuadro Nº 1. 17 – Porcentaje de suelos cultivados

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE NO CULTIVADA Y COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LA MISMA

POR APTITUD Y POR DEPARTAMENTO, VERANO 2002, EN HECTÁREAS Y PORCENTAJE

Departamentos ordenados por la cantidad de superficie no cultivada

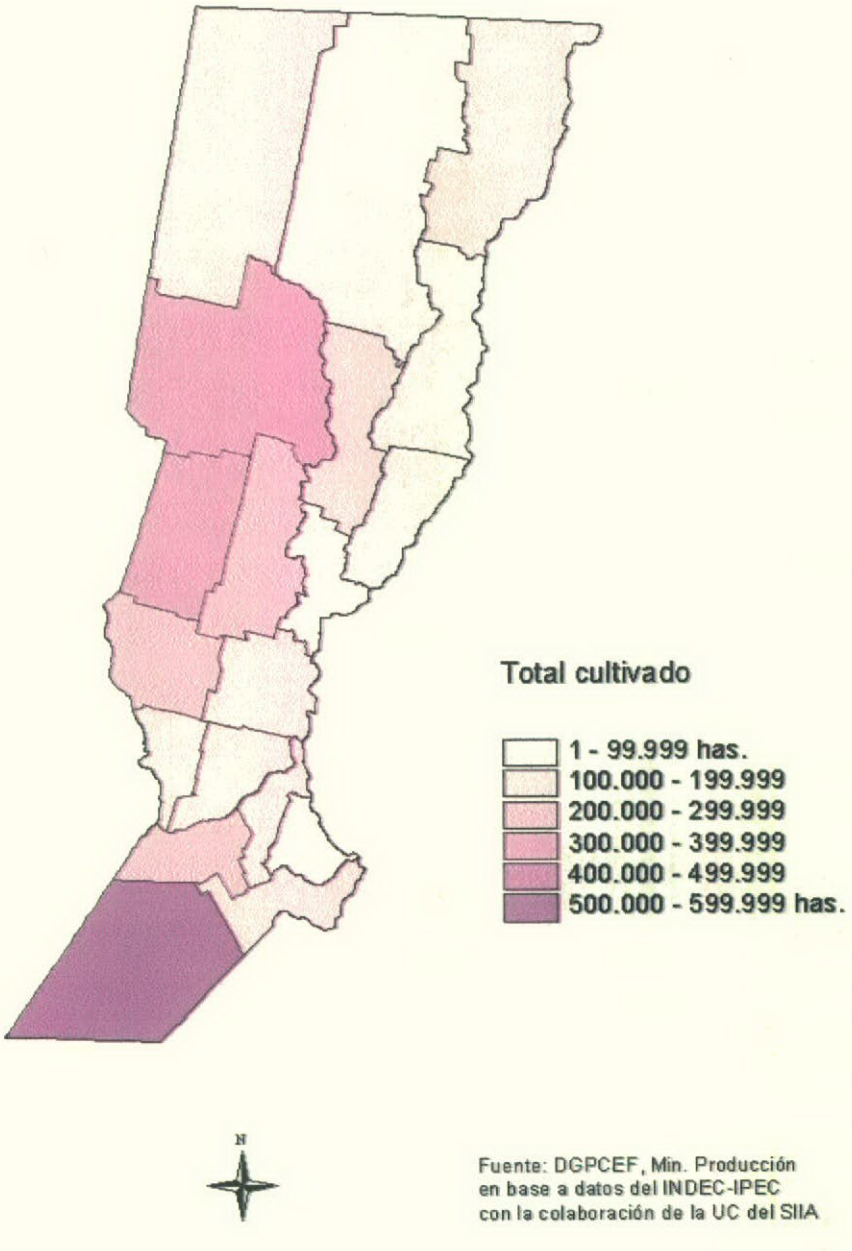
Departamento	SUPERFICIE NO CULTIVADA		Disponibilidad por Departamento			
			% de Suelos de aptitud Agrícola			Suma
	en hectáreas	% por Depto.	alta	media-alta	media-baja	
TOTAL	**1.520.079**	**100,0**	**7,2**	**40,8**	**52,0**	**100,0**
GENERAL LÓPEZ	**242.661**	16,0	0,0	36,6	63,4	100,0
9 DE JULIO	**241.554**	15,9	0,0	34,6	65,4	100,0
CASTELLANOS	**155.312**	10,2	0,0	52,7	47,3	100,0
SAN MARTÍN	**143.445**	9,4	6,2	71,6	22,1	100,0
LAS COLONIAS	**117.492**	7,7	0,0	41,9	58,1	100,0
SAN CRISTÓBAL	**95.329**	6,3	0,0	0,0	100,0	100,0
CONSTITUCIÓN	**91.916**	6,0	19,5	50,3	30,2	100,0
CASEROS	**89.819**	5,9	59,9	17,7	22,4	100,0
IRIONDO	**71.039**	4,7	9,4	75,6	15,1	100,0
SAN JERÓNIMO	**70.500**	4,6	0,0	65,8	34,2	100,0
BELGRANO	**48.647**	3,2	30,2	59,8	10,0	100,0
SAN LORENZO	**44.006**	2,9	16,5	41,1	42,5	100,0
SAN JUSTO	**42.695**	2,8	0,0	0,0	100,0	100,0
LA CAPITAL	**16.878**	1,1	0,0	0,0	100,0	100,0
ROSARIO	**12.038**	0,8	0,0	39,1	60,9	100,0
GARAY	**11.955**	0,8	0,0	0,0	100,0	100,0
VERA	**10.371**	0,7	0,0	0,0	100,0	100,0
SAN JAVIER	**8.299**	0,5	0,0	0,0	100,0	100,0
GENERAL OBLIGADO	**6.125**	0,4	0,0	0,0	100,0	100,0

Observaciones: a) Bajo el supuesto de que el productor asigna primero los mejores suelos a la agricultura.
b) Por lo general, los suelos no cultivados son los de menor aptitud productiva y demandan tecnología específica de manejo.

Fuente: DGPCEF- Min.Producción, en base a INTA-CERSAN-EEA Rafaela y CNA del INDEC-IPEC

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE CULTIVADA TOTAL EN EL VERANO DEL 2002
(3.310.724 has. netas)

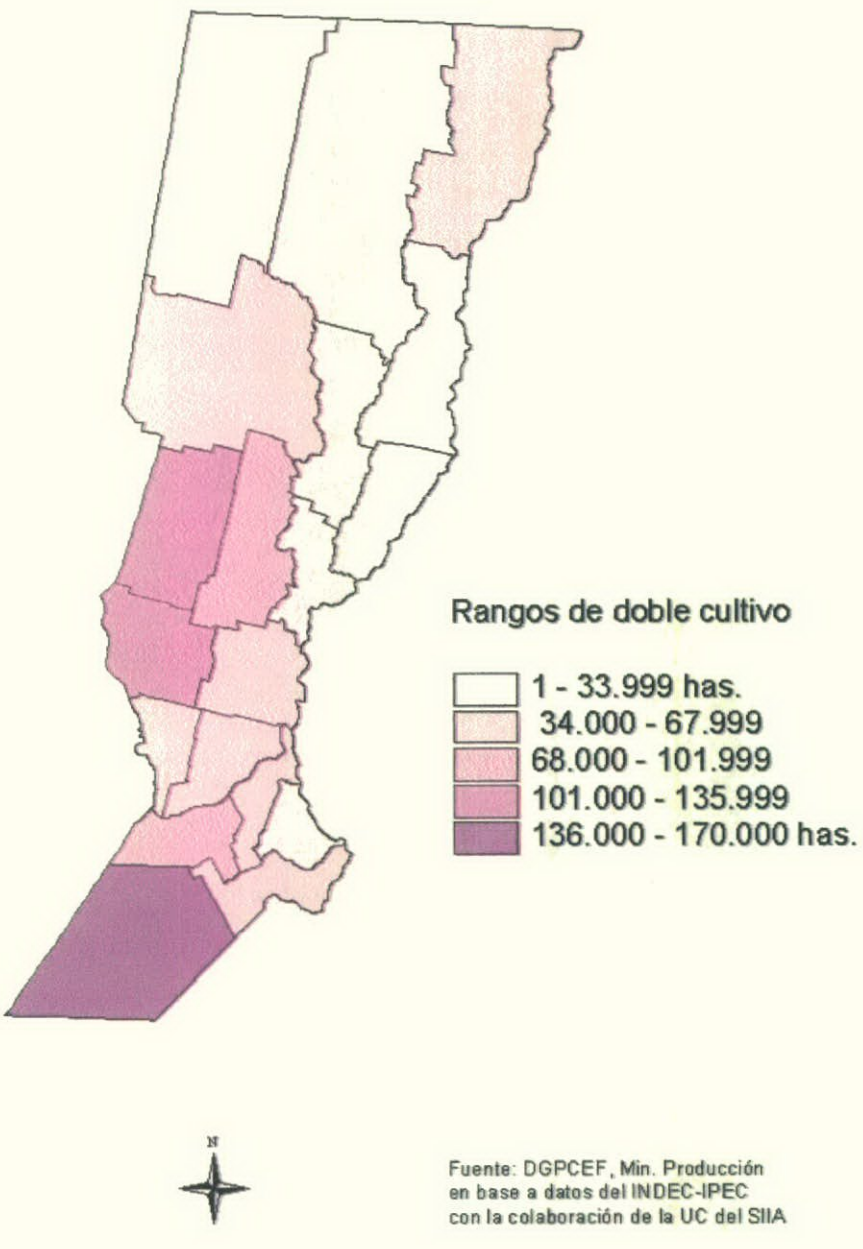


Fuente: DGPCEF, Min. Producción
en base a datos del INDEC-IPEC
con la colaboración de la UC del SIIA

Mapa Nº 1. 9 - Superficie Cultivada en verano

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE CON DOBLE CULTIVO
EN EL VERANO DEL 2002.
(1.033.225 has.)

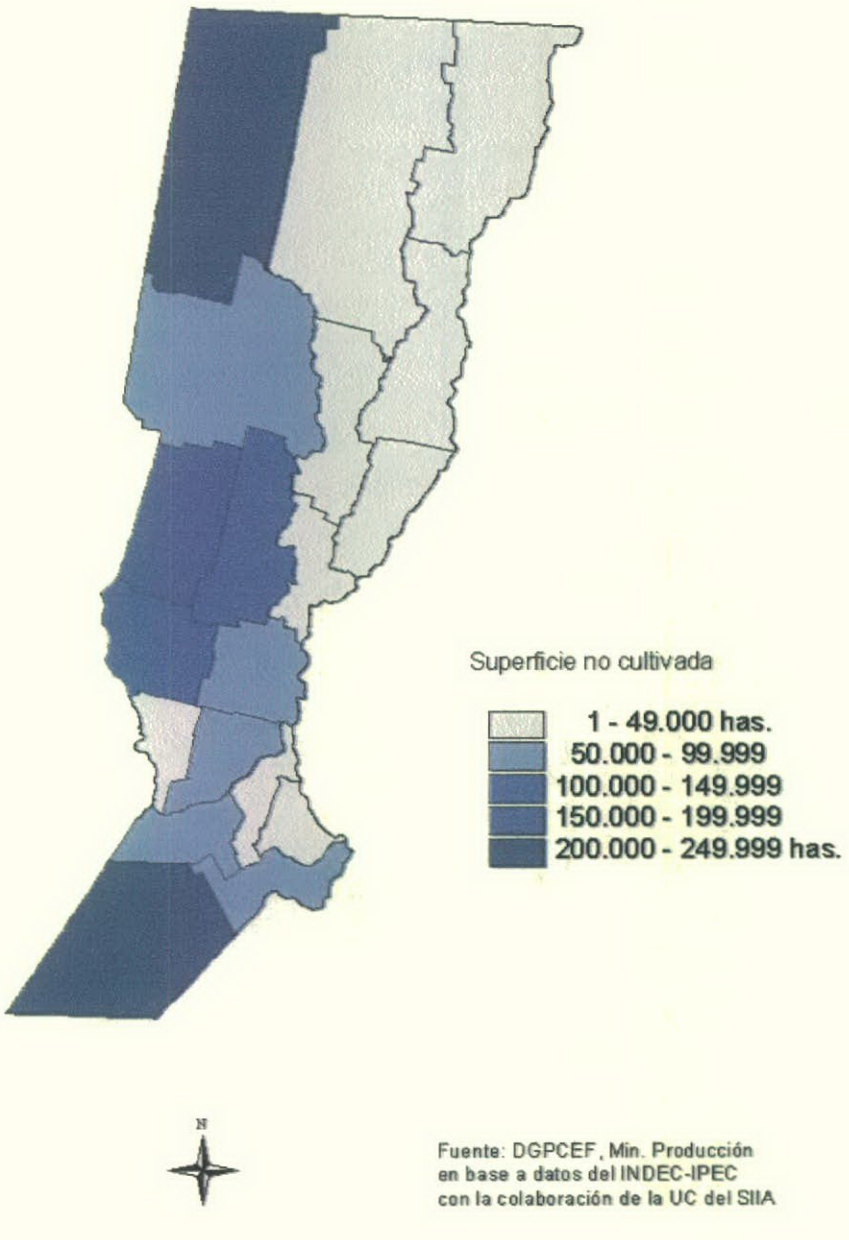


Fuente: DGPCEF, Min. Producción
en base a datos del INDEC-IPEC
con la colaboración de la UC del SIIA

Mapa N° 1. 10 - Superficie con doble cultivo

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE NO CULTIVADA, EN EL VERANO DEL 2002
(1.520.079 has. netas)

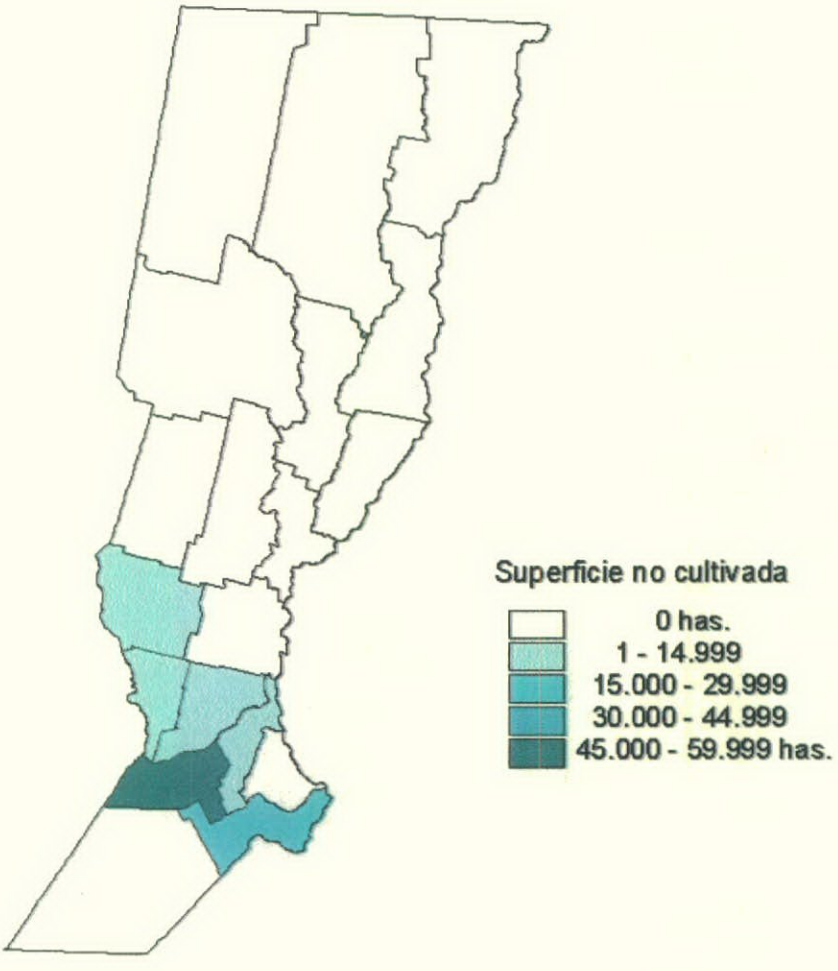


Fuente: DGPCEF, Min. Producción
en base a datos del INDEC-IPEC
con la colaboración de la UC del SIIA

Mapa N° 1. 11 – Superficie no cultivada

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE NO CULTIVADA EN SUELOS DE ALTA APTITUD EN EL VERANO DEL 2002 (109.300 has. netas)

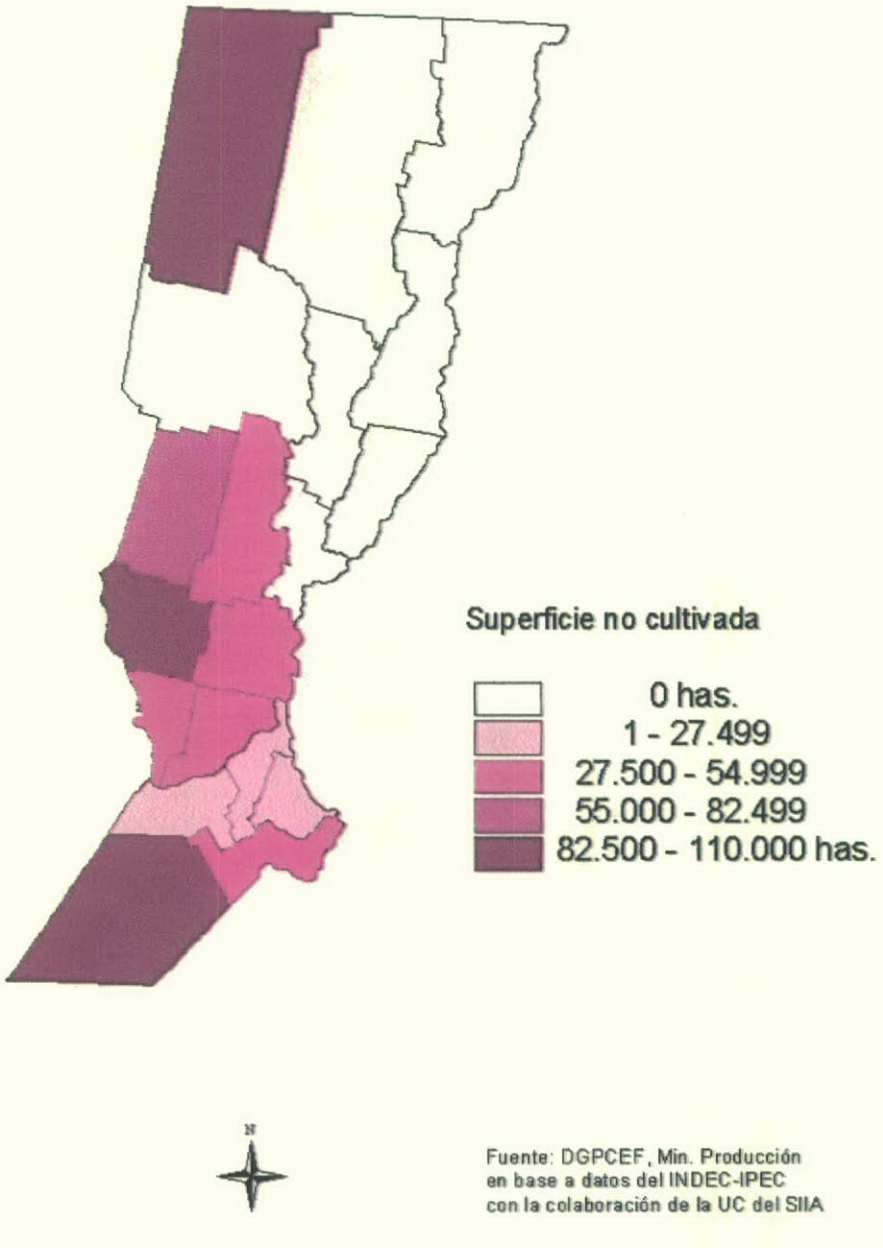


Fuente: DGPCEF, Min. Producción en base a datos del INDEC-IPEC con la colaboración de la UC del SIIA

Mapa N° 1. 12 - Superficie no cultivada en suelo de alta actitud

PROVINCIA DE SANTA FE

SUPERFICIE NO CULTIVADA EN SUELOS DE
APTITUD MEDIA ALTA DE EL VERANO DEL 2002
(620.211 has. netas)



Fuente: DGPCEF, Min. Producción
en base a datos del INDEC-IPEC
con la colaboración de la UC del SIIA

Mapa N° 1. 13 – Superficie no cultivada en suelo de media aptitud

4.6. Geología

El subsuelo presenta una sucesión de formaciones sedimentarias sin influencia sobre la dinámica superficial, sobre las que se asientan depósitos cenozoicos formados por la Formación Paraná y la Formación Ituzaingó (Iriondo, 1988; Manavella y Iriondo, 1990).

La primera está constituida por elementos pertenecientes a la ingresión marina del mioceno; sobre esta se apoya en discordancia la Formación Ituzaingó (arenas puelches), conformadas por arenas cuarzosas de origen fluvial y edad plio-pleistocena.

Sobre esta última formación, se apoya el complejo pampeano definiendo distintas unidades geológicas sujetas a las modificaciones e influencias de superficie. El ambiente en que fue sedimentado el material pampeano, determinó características distintivas, llamadas facies, siendo los depósitos más representativos, palustres , eólicos , lacustres y fluviales, los que ocupan ambientes más reducidos.

.Facies palustres:

-Castaña: compuesta especialmente por limos, está constituida por dos fases, las que se evidencian en diferencias de color y estructura. La más clara, castaño amarillenta, friable y de estructura migajosa, otra castaño oscuro, compacta, que rompe en pequeños terrones prismáticos de fractura irregular y aristas agudas.

Estas dos fases se encuentran mezcladas entre sí, y predominan una sobre otra en forma variable. Los depósitos presentan estratificación muy poco marcada y su permeabilidad es escasa.

-Verde: son sedimentos arcillosos y limosos de color verde, muy duro cuando están secos; rompen en poliedros de caras lisas y aristas agudas. Se encuentran bien desarrolladas en cañadas y arroyo, su espesor es muy variable. Sus contactos son por lo general netos y discordantes con los horizontes, supra y subyacentes.

.Facies Eólicas:

Es un loess castaño amarillento, compuesto fundamentalmente por limos finos a gruesos, de estructura migajosa. y muy friable, disgregándose fácilmente. Cuando está húmedo cambia visiblemente su color, haciéndose más castaño y pierde consistencia. Suele contener en forma errática concreciones de CO3Ca de formas y dimensiones variables.

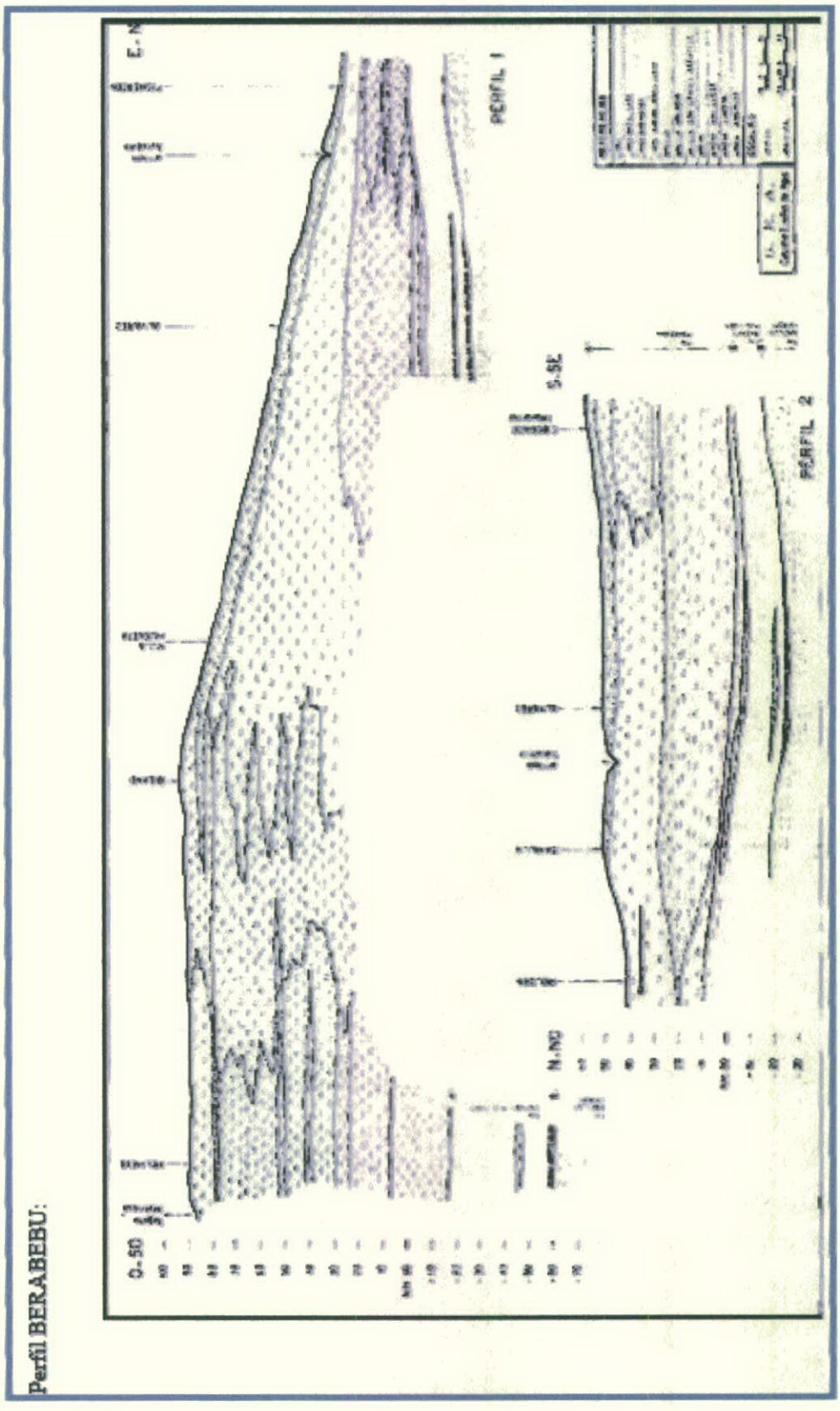


Grafico N° 1. 1– Perfil Beraberú

Fuente: Recopilación de Información hidrológica de la Provincia de Santa Fe, 2002.

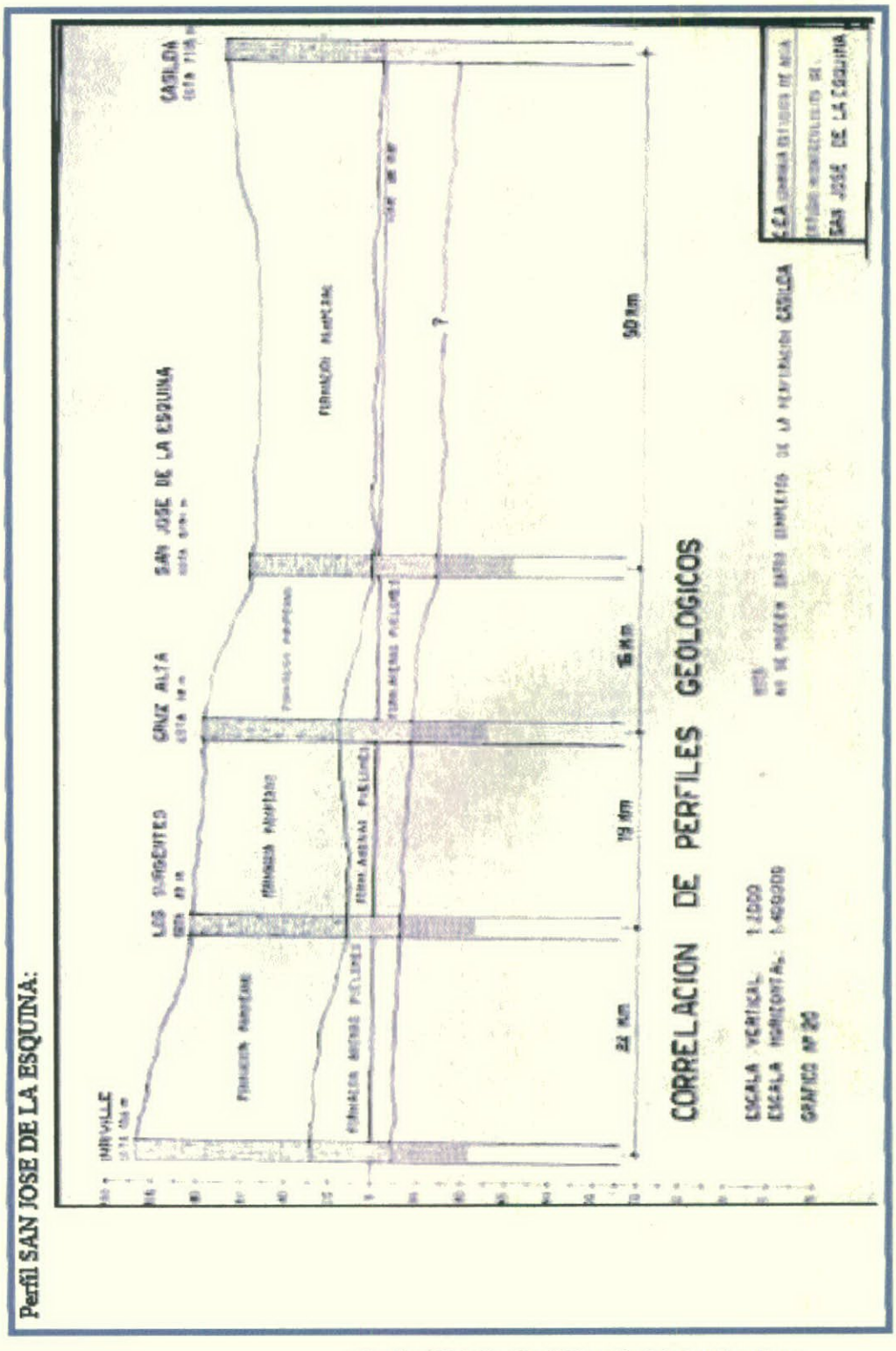


Grafico N° 1. 2 – Perfil San José de las Esquinas

Fuente: Recopilación de Información hidrológica de la Provincia de Santa Fe, 2002.

4.7. Geomorfología

En el área de trabajo el subsuelo está constituido por formaciones cenozoicas marinas y fluviales. El complejo pampeano le confiere al paisaje sus características sedimentológicas, siendo el material sedimentario preponderantemente limos eólicos y palustres.

En la región se destacan elementos hídricos o fluviales, como paleocauces, sectores deprimidos, lagunas permanentes y erráticas, llanuras aluviales, y zonas erosionadas. Los elementos de origen estructural son las pendientes areales y locales, y las cañadas. Los elementos sobresalientes de origen eólicos son las hoyas de deflación.

Se presentan tres unidades geomorfológicas, es decir, áreas que poseen un conjunto relativamente homogéneo de elementos estructurales y dinámicos, con interrelaciones definidas, donde los bloques son identidades funcionales concretas, estableciéndose por lo tanto, las características básicas de cada una de las unidades naturales de paisaje, y permitiendo en consecuencia una zonificación natural.

Las tres unidades geomorfológicas se diferencian por dos elementos distintivos del paisaje, relieve y patrón de drenaje, factores edafogenéticos, que por sus características determinan y condicionan la génesis de los suelos, por lo que los aspectos geomorfológicos y los edafológicos, se corresponden íntimamente, y manifiestan tal condición a través de las distintas toposecuencias.

En el área en estudio, el clima y el material originario poseen escasa variación; a los suelos presentes se los identifica como zonales, los intra y azonales, no están en orden a una distribución homogénea, sino localizados e influenciados por condiciones locales.

La distribución areal de los suelos establece una relación espacial, asociada a una zonación geomorfológica, la que permite caracterizar los aspectos físicos y morfodinámicos del área, estableciendo relación con la paleoclimatología y la edafología.

Dado que los cambios climáticos del cuaternario han influenciado sobre los procesos geomorfológicos y, por lo tanto, sobre la pedogénesis de los suelos actuales, es imprescindible el apoyo de la geomorfología para el levantamiento de suelos.

4.7.1. Características geotécnicas de los suelos

En la etapa de *Selección del emplazamiento* de un relleno sanitario, el sitio debe ser diseñado y manejado de manera que las sustancias nocivas no contaminen en cantidades inaceptables, además de impedir que se produzca una afección no deseada o inaceptable sobre la salud humana, o el medio ambiente.

Se debe intentar localizar, en una primera aproximación, zonas estables desde un punto de vista geológico, es decir, no sometidas a procesos de inestabilidad de laderas, de karstificación[7], inundaciones, subsidencias, etc.

El paso siguiente consiste en la ejecución de estudios más concretos, donde se evalúan aspectos como la permeabilidad y continuidad de los materiales del subsuelo y otros como el sistema hidrológico existente. Estos estudios se llevan a cabo empleando métodos clásicos de investigación geológica e hidrogeológica ya que su objetivo último es conocer la estructura geológica de la zona, la litología de los materiales, así como los procesos geomorfológicos e hidrogeológicos que los están modificando.

Para evaluar la idoneidad de un sitio se requiere contar, entre otros, con los siguientes antecedentes:

- Reconocimiento de la distribución de las aguas freáticas, vías de flujos y barreras (acuíferos y acuiclusos), sus propiedades hidráulicas y el potencial de mejoramiento del efecto sellante del subsuelo.
- Información acerca de la disponibilidad y calidad de materiales para cobertura, su facilidad para la excavación.
- Reconocimiento de la composición geológica local y general.
- Reconocimiento de las características morfológicas y estructura tectónica.
- Riesgos de terremotos y otros peligros naturales.
- La composición física y química, propiedades y secuencia de los estratos.
- La distribución de los estratos, continuidad lateral y vertical.
- El comportamiento al esfuerzo de deformación del subsuelo.

La evaluación geotécnica se debe realizar antes de las tareas de construcción del relleno, le corresponde a la geotecnia el estudio *del régimen de las aguas freáticas*, dado que el agua es el vehículo más activo de difusión de contaminantes en el terreno y por lo tanto es fundamental proteger las aguas limpias para evitar su alteración con otras contaminadas. Por lo tanto, es preciso conocer durante las etapas iniciales del proyecto, adicionalmente a los aspectos ya señalados:

---

[7] El término karst es original del norte de la antigua Yugoslavia, donde se estudió y definió el fenómeno. Actualmente, éste es aceptado internacionalmente y se emplea para designar procesos similares estudiados en todo el mundo.
Las características más destacables de un karst son:
- Existencia de formas singulares a diversas escalas, producidas por la disolución química de las aguas, con la consiguiente formación de típicas depresiones cerradas.
- Poco drenaje superficial, con la inexistencia de redes fluviales. Debido al predominio de la infiltración del agua en el terreno y de su circulación subterránea.
- Abundancia de cuevas y simas. Algunas de ellas, funcionan como sumideros de las aguas superficiales, y otras como manantiales.
El 10 % de la superficie emergida del planeta, excluido el continente Antártico, está constituido por rocas carbonatadas; es decir, rocas sedimentarias cuyo contenido en carbonatos es superior al 50 %, siendo por lo tanto susceptibles de sufrir procesos de karstificación. Ello pone de manifiesto la importancia del fenómeno y el interés en su estudio.

- La dirección, gradiente y proporción del flujo, incluyendo fluctuaciones estacionales y de largo plazo.
- La permeabilidad (horizontal y vertical) o transmisividad del estrato superficial, con máximos y mínimos valores (al agua y lixiviados).
- La distribución, espesores y profundidad de los acuíferos y acuiclusos.
- Características químicas de las aguas freáticas; datos pluviométricos; superficie de escorrentía, niveles de percolación, entre otras.

Además, a los antecedentes señalados, se requieren otros para el diseño y operación del relleno, entre los que se destacan:

- Previsiones sobre los materiales a ser empleados como cobertura en el relleno. Información acerca de la facilidad para su excavación y disponibilidad de préstamos, calidad de este suelo de cobertura disponible y el potencial de mejoramiento del efecto sellante del subsuelo.
- Conocimiento de la capacidad portante y deformabilidad del suelo de fundación de las obras de partida, la estabilidad de los taludes naturales o artificiales, riesgo de deformación del suelo, riesgo de colapso y fenómenos geológicos activos o reactivables.
- Análisis de la compresibilidad y tiempo de estabilización en las deformaciones de los rellenos, con el propósito de contribuir a la determinación de la vida útil y de futuros usos de los rellenos sanitarios.
- Determinación de la resistencia del relleno, así como la evolución de los parámetros resistentes con el tiempo
- Análisis de la estabilidad de taludes en rellenos, particularmente en lugares de topografía accidentada, donde es necesario recurrir a diseños que cuentan con taludes importantes.

4.7.2. Elementos geomorfológicos de origen hídrico

El conjunto de elementos hídricos que poseen características funcionales propias, interviene en la dinámica del paisaje sujetos a un control de origen estructural tectónico, conformando un sistema activo y estructurado, que responde a las formas originadas en los distintos episodios climáticos, parcialmente presentes en el paisaje actual.

Llanuras aluviales: es una zona deprimida asociada al cauce del arroyo Saladillo que divaga sobre sus propios sedimentos y migra alternativamente, formando espiras de meandros de tamaños regulares. La dirección y sentido del valle aluvial es OSO - ENE, presenta un relieve fluvial determinado por la presencia de pendientes bien definidas hacia las cañadas, y al colector principal con encauzamientos determinados, que alcanzan a recortar el plano alto, dando digitaciones y lomas escasamente lobuladas. El descenso del cauce es muy suave, con un gradiente medio de 0,05 %, conformando una red de drenaje integrada y simple.

Los albardones tienen de 100 a 130 m. de ancho y altura variable, siendo para el tramo cercano a la localidad de Villada de aproximadamente 0,50 cm. y para el cercano a la localidad de Bigand de aproximadamente 1,30 m., por lo que, en el primer caso, posibilita la conexión del Saladillo con las fajas aledañas, inundándola, cuando aumenta temporariamente su caudal, e impide casi totalmente en el segundo caso que el curso se derrame. En ambas situaciones, en ciertos trechos, existe comunicación entre el cauce y el área adyacente a los albardones, por cárcavas, canales o caminos abandonados.

La llanura aluvial presenta en este sector, dos niveles de terrazas fluviales que no continúan uniformemente en todo este tramo del arroyo, sino que en la zona cercana al cauce del mismo con la Ruta Nacional N°33, se observa un solo nivel de terraza (el más bajo), dado que el otro ha borrado progresivamente su forma convirtiéndose en una pendiente tendida desde la planicie, al nivel de la terraza interior.

La presencia de estas terrazas fluviales son evidencias de que el arroyo ha divagado por la actual llanura aluvial bajo regimenes hidrológicos distintos.

La disposición alineada en el paisaje de las hoyas de deflación sugiere una posible conexión anterior, conformando paleocauces de tamaños variables, y que estarían cubiertos actualmente por el manto loéssico depositado en el bonaerense.

Lagunas: en su mayoría se comportan como de régimen temporario, a excepción de las ubicadas cercanas al arroyo Saladillo, en el segundo nivel de terraza fluvial. El tamaño y la forma de las lagunas son variables, predominando las circulares de 100 m a 150 m de diámetro. Su origen está relacionado a procesos tectónicos, que produjeron rasgos morfológicos de segundo orden, causados por las fracturas de los bloques mayores.

Poseen independencia en la dinámica del escurrimiento superficial, pero cuando se producen precipitaciones abundantes y prolongadas superan la capacidad de retención de las lagunas, actúan interconectadamente, eliminando los excesos al arroyo Saladillo, en forma más o menos encauzada, como escurrimiento laminar mantiforme.

Áreas erosionadas: la zona con pendiente al arroyo Saladillo, desde la divisoria de aguas (cota aproximada 90 m.) hasta el nivel de base del arroyo (cota aproximada 70-80 m.) presenta dos sectores diferenciados por gradiente de pendiente; el primero posee un relieve de características onduladas, que no determina un comportamiento hidrológico definido, esto es, se asimila a un área con forma y funcionamiento de cubeta, donde el agua de exceso de las precipitaciones no se desplaza fuera de ella, sino que lo hace lentamente dentro de la cubeta con dirección SO - NE, caracterizando un escurrimiento laminar mantiforme, con bajo transporte de material

El otro sector, presenta una dinámica hidrológica característica de las áreas erosionadas, donde el agua superficial tiene un tipo de escurrimiento asociado a pendientes cortas y moderadas

(0,3 % - 0,4 %), ocasionando en los predios ubicados en esta faja, importantes cárcavas y canales y provocando también, el deterioro de los caminos con sentido al arroyo Saladillo que conducen, en ocasión de precipitaciones intensas, grandes caudales de agua a velocidad erosiva.

En algunas zonas, por el comportamiento torrentico de los escurrimientos y como consecuencia del arrastre de material, se forman áreas de deposición de tamaños variables en la margen del arroyo Saladillo.

Sectores deprimidos: la dinámica del escurrimiento superficial del área está vinculada a las geoformas del paisaje, donde los sectores deprimidos se comportan según la topografía, como cuencas endorreicas, o como zonas donde se concentran volúmenes de agua, que se desplazan muy lentamente, asociadas en este caso a un menor gradiente de pendiente local. Estos últimos sectores, no están caracterizados por un patrón de forma y tamaño, sino que son irregulares y pueden abarcar desde superficies de 2 ha hasta de 150 ha. Las características paisajísticas determinan una estructura de drenaje representada por dieciocho (18) subcuencas que se activan hidráulicamente a partir de la cota de 87,5.

4.7.3. Elementos geomorfológicos de origen estructural

El esquema estructural del área, define una zonificación geomorfológica, donde la expresión topográfica de los elementos presentes en el paisaje, determinan distintas zonas de influencia estructural, que evidencia un fuerte control tectónico, dominando sobre los rasgos geomorfológicos producido por el modelado morfoclimático, que a diferencia, son procesos de influencia geológica más permanente y menos errática que los estructurales.

Los elementos geomorfológicos se expresan en función de la estructura y tectónica del material rocoso, su tipo de estratificación (bancos finos, espesor, compactos o sueltos), el buzamiento y basculamiento de los estratos, ausencia o presencia de pliegos, el tipo y frecuencia de los plegamientos, la existencia de fallas, flexuras o macrodiaclasas (Iriondo, 1985).

Pendientes: interviene en forma decisiva en la dinámica del escurrimiento superficial.

El área al arroyo Saladillo, es un plano tendido desde aproximadamente la cota de 90 m al nivel de base del arroyo, de cota aproximada a 70 a 80 m, con un gradiente de pendiente general de 0,3 % a 0,4 % cortas y moderadas. El patrón de escurrimiento superficial es más dinámico y encauzado, por lo que se presentan áreas con distintos grados de erosión.

Cañadas: en el plano alto cercano a la localidad de Chabás y en el sector con pendientes al Saladillo, las características funcionales morfológicas de las cañadas, permiten diferenciarlas en dos tipos: aquellas presentes en áreas planas, son depresiones lineales poco profundas, sin cauces definidos, simétricas, de bajas intensidades de pendientes y de dimensiones variables, que oscilan entre 100 m y 200 m de ancho, y los 2 km de longitud, pudiendo alcanzar algunas, hasta los 9 km.

Generalmente están asociadas a hoyas de deflación o lagunas de tamaños variables, y se hacen funcionales, en ocasión de períodos lluviosos, donde actúan interconectadamente, transformándose en vías de escurrimientos de características temporarias, pero que ejercen importante influencia en la dinámica hidrológica del área. Las cañadas del sector con pendiente al Saladillo representan, a diferencia de las del área anterior, expresiones morfológicas y topográficas, de mayor definición funcional, es decir, lineamientos estructurales menores de origen tectónico, dispuesto en formas paralelas y a intervalos regulares, que manifiestan una gran influencia en la dinámica hídrica.

Son de carácter estructural, con un avanzado modelado hídrico, donde las depresiones lineales tienen un cauce definido, de una extensión promedio de 5 km y un ancho aproximado de 50 m a 100 m. y en su mayoría se ubican entre los bloques basculados (dirección SO - NE) determinando de esta manera cañadas asimétricas.

4.7.4. Elementos geomorfológicos de origen eólico

Los elementos geomorfológicos de origen eólico reconocen en el área en estudio, una íntima relación con los elementos estructurales modernos dado que el dominio estructural condiciona la génesis y la expresión morfológica y funcional de los rasgos eólicos recientes. Los procesos eólicos, estrechamente emparentados con los períodos paleoclimáticos, modificaron considerablemente la morfología del paisaje especialmente en los episodios de aridez o semiáridos, si bien la intensidad y características del proceso no poseen una gran capacidad para modificar las formas terrestres, como los climáticos o estructurales.

La hoya de deflación es el rasgo geomorfológico sobresaliente en el área; se limita casi exclusivamente al sector de interfluvios y más especificamente a las zonas mal drenada. Estas estructuras geomórficas se producen por la combinación de tres factores: el litológico, el hidrológico y el relieve de deflación.

Por sus características, su origen no es consecuencia de un episodio estrictamente eólico, sino que se supone relacionado con el descenso de bloques, producido después de la fractura de bloques mayores que ocasionan rasgos morfológicos de segundo orden y se comportan como cuencas cerradas de drenaje centrípeto, las que ocasionalmente se conectan a la red de drenaje superficial y actúan como lagunas temporarias o erráticas.

4.8. Edafología

Las características y la distribución en el paisaje de las distintas unidades edáficas obedecen a una serie de factores y procesos de formación.

Del material original, esto es, del loess pampeano provienen la riqueza en limo y arcilla, y la saturación del complejo de intercambio con calcio y magnesio. Por su parte, el clima templado

húmedo-subhúmedo y, la vegetación de pastizales, proveyeron las condiciones que hicieron posible la acumulación de materia orgánica y el oscurecimiento en los horizontes superficiales, por la transformación de los restos vegetales y animales en sustancias húmicas más o menos estables. El balance hídrico facilitó la migración interna (lixiviación) de parte de la materia orgánica de arcilla y de sesquióxidos de Fe que al acumularse a cierta profundidad dieron origen a los horizontes "argílicos" (arcillosos). Este proceso fue acompañado por una descalcificación, eliminándose el carbonato de calcio del perfil.

De esta manera, a partir del loess pampeano, se originaron suelos profundos, con un horizonte A más o menos oscurecido por la presencia de materia orgánica (Molisoles) seguido por un B argilico, textural y con un desarrollo total del solum que supera los 120-130 cm. (Argiudoles).

Si bien los factores formadores antes mencionados (clima, material parental, vegetación, tiempo) tuvieron fundamental importancia en la génesis de estos suelos, los rasgos distintivos entre ellos están asociados fundamentalmente a un factor de carácter más local: el relieve. En efecto, sus diferentes formas, las pendientes, la posición relativa en el paisaje, condicionan fundamentalmente la dinámica del agua, favoreciendo el movimiento vertical (la infiltración, evapotranspiración) o el horizontal (escurrimiento superficial o subsuperficial) segun los casos. Esto es, en definitiva el relieve determina el drenaje. Debe considerarse también la posibilidad de la influencia de otro factor, una napa freática fluctuante relativamente cercana a la superficie, que puede limitar el desarrollo del perfil y modificar las características físico-químicas a partir del enriquecimiento en sodio proveniente de la misma napa.

Unidad 1: los suelos de esta unidad son Argiudoles típicos, bien drenados, que ocupan posiciones altas en el paisaje, con escurrimiento medio y relieve normal - subnormal.

Ap, O - 19 cm: pardo grisáceo oscuro (1OYR4/2) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (1OYR 3/2) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares medios, débiles; ligeramente duro en seco, friable en húmedo; limite claro y suave.

B1, 19 - 31 cm: pardo grisáceo oscuro (1OYR 4/2) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (1OYR 3/2) en húmedo; franco arcillo limoso liviano; estructura en bloques subangulares medios moderados; duro en seco, friable, en húmedo; límite gradual y ondulado.

B21t, 31 - 70 cm: pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/2) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limoso pesado; estructura en prismas medios fuertes; duro en seco, firme en húmedo; barnices arcíllo-húmicos comunes; limite gradual y ondulado.

B22t, 70 - 98 cm: pardo a pardo oscuro (7,5YR 4,5/4) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares medios fuertes; duro en seco, friable en húmedo; barnices arcillo húmicos escasos y comunes; limite claro, ondulado.

B3, 98 - 135 cm: pardo (7,5YR 5/4) en seco y pardo o pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares medios y débiles; ligeramente duro en seco, friable en húmedo; límite difuso ondulado.

C1, + 135 cm: este horizonte no fue descripto.

Unidad II: conformada por suelos Argiudoles típicos, bien drenados o moderadamente bien drenados, que ocupan en el paisaje pendientes tendidas, con gradiente entre 0,2 - 0,4 % (relieve normal - subnormal) con escurrimiento medio.
Se la encuentra representada también en las pendientes cortas aledañas al valle de inundación del arroyo Saladillo, con gradientes algo mayores a los mencionados.

Ap, O - 19 cm: pardo o pardo oscuro (10YR 4/2) en seco y pardo grisáceo más oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares medios debiles; ligeramente duro en seco, friable en húmedo; límite claro y suave.

B1, 19 - 30 cm: pardo a pardo oscuro (10YR 4/2) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limoso liviano; estructura en bloques angulares medios moderados; duro en seco, friable en húmedo; limite gradual y ondulado.

B21t, 30 - 66 cm: pardo o pardo oscuro (7,5YR 4/2) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; arcillo limoso liviano; estructura en prismas medios fuertes; muy duro en seco, firme en húmedo, comunes barnices arcillo-húmicos; limite gradual y ondulado.

B22t, 66 - 94 cm: pardo o pardo oscuro (7,5YR 4,5/4) en seco, pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares moderados a fuertes; duro en seco, friable en húmedo; escasos a comunes barnices arcillo-húmicos; limite gradual y ondulado.

B3, 94 - 132 cm: pardo (7,5YR 5/4) en seco, pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares medios y débiles; ligeramente duro en seco, friable en húmedo; limite difuso ondulado.

C1, + 132 cm.: no fue descripto.

Unidad III: compuesto por suelos Argiudoles ácuicos, moderadamente bien drenados, que ocupan en el paisaje posiciones de planos bajos con escurrimiento lento y relieve predominantemente subnormal.

Ap, O - 17 cm.: pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares medios y débiles; duro en seco, friable en húmedo; límite abrupto, suave.

A y B, 17 - 28 cm: pardo grisáceo (lOYR 5/2) en seco, pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (lOIR 5/2) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares medios moderados; duro en seco, friable en húmedo; moteados comunes finos y precisos; límite abrupto y ondulado.

B21t, 28 - 63 cm: pardo a pardo oscuro (7,5YR 3,5/3) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húlmedo; arcillo limoso liviano; estructura en prismas medios fuertes; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo; comunes a abundantes barnices arcillo-húmicos; limite gradual, ondulado.

B22t, 63 - 84 cm: pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco, pardo oscuro en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares medios y fuertes; muy duro en seco, firme en húmedo; comunes barnices arcillo-húmicos; limite gradual, ondulado.

B3, 84 - 130 cm: pardo (7,5YR 5/4) en seco, pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares medios moderados; ligeramente duro en seco, friables, en húmedo; escasos barnices arcillo-húmicos; limite gradual ondulado.

C1 + 130 cm.: no se describe.

Unidad IV: esta unidad se compone de suelo, Argiudoles ácuicos, fase imperfectamente drenada. Son suelos profundos, que ocupan en el paisaje posiciones coincidentes con área, de relieve subnormal-cóncavo (hoya, área localmente deprimidas) y con vías de escurrimiento temporario (cañadas) que transitan los planos, inclinados hacia el arroyo Saladillo.

Esta particular posición en el relieve, define una situación de hidromorfismo más o menos acentuado, pero suficiente para producir una lixiviación más intensa que la que se manifiesta en los suelos de la Unidad II. No se considera necesario describir el perfil, ya que el mismo muestra una gran similitud con el correspondiente a la Unidad III, diferenciándose por una mayor lixiviación y decoloración en el horizonte A y B, un límite abrupto entre este y el B21 subyacente, y una mayor concentración de material fino en los primeros cm de este ultimo horizonte. Las condiciones de paisaje y perfil, en definitiva, contribuyen a definir a esta Unidad como una fase imperfectamente drenada del Argiudol ácuico.

Unidad V: los suelos de esta unidad han sido clasificados como Argiudoles ácuicos, fase ligeramente erosionada e inclinada. Ocupan en el relieve las pendientes cortas transversales a las vías de escurrimiento temporarias, rodeando a unidades de suelos Argiudoles ácuicos, fase imperfectamente drenada. El perfil de estos suelo, no muestra diferencias significativas con respecto al del Argiudol ácuico descripto un la Unidad III, excepción hecha del espesor del horizonte Ap que será menor al modal de dicha Unidad en aquello, casos donde se manifieste la acción del proceso erosivo. Las observaciones realizadas permiten afirmar que en estas áreas predominan, en cuanto a

extensión, el grado de erosión leve o ligero, acompañado en algunos casos con erosión moderada y formación de surcos y cárcavas.

Unidad VI: esta unidad fue definida como Asociación de suelos Argiudoles ácuicos, fase imperfectamente drenada (60 %) y Argialboles típicos (40 %). Ocupan en el paisaje el nivel de la terraza aluvial aledaña al arroyo Saladillo, y al de la terraza superior en el sector donde se diferencian dos niveles de terrazas. Desde el punto de vista del relieve, el área se caracteriza por ser de tipo subnormal, lo que sumado a los aportes de aguas provenientes de sectores aledaños relativamente más altos, confiere a los suelos de esta unidad condiciones de hidromorfismo más o menos acentuadas. Los suelos Argiudoles ácuicos, fase imperfectamente drenada, son marcadamente similares a los descriptos en la Unidad IV.

Los Argialboles típicos, que ocupan en esta unidad las áreas peor drenadas y de relieve subnormal cóncavo, se diferencias de aquellos por una lixiviación más intensa, evidenciada por la presencia de un horizonte A2 álbico, de color claro, con comunes o abundantes moteados. Este horizonte, que se extiende aproximadamente entre los 15 cm y los 25 cm, apoya con un límite abrupto sobre un B21t de color oscuro, notablemente enriquecido en arcilla en los primeros centímetros, con abundantes barnices arcillo-húmicos.

Los Argialboles típicos presentes en esta unidad podrían corresponder, por sus caracteres, a los suelos de la Serie Villada.

Unidad VII: fue definida como un Complejo de Suelos halo-hidromórficos, con predominio de Natralboles típicos y Natracuoles tipicos. Ocupa el nivel inferior de la terraza aluvial y en general, el área aledaña al arroyo Saladillo, esto es, el sector más bajo del área en estudio.

La presencia de la napa freática oscilando cerca de la superficie desempeñó un rol fundamental en la génesis de estos suelos, limitando en profundidad su evolución -es común encontrar concreciones de yeso y calcáreo a poca profundidad- y enriqueciendo en sodio el complejo de cambio. Los perfiles de suelo resultantes son en general poco profundos, y se componen de un Ap de color oscuro, de espesor variable, seguido de un A2 somero en el caso de los Natralboles típicos. El B2 suele aparecer a partir de 15 cm de profundidad, sumamente plástico, y con la estructura propia de los horizontes nátricos.

No fueron descriptos los perfiles tipicos, por considerarlo innecesario en función de las características edáficas de la unidad y su extensión en el área en estudio.

4.9. Clima

Respecto a la región en general, desde principios de la década del '70 se ha notado un importante aumento en la media anual de las precipitaciones. En el régimen térmico no se ha podido encontrar igual comportamiento, por lo que se podría aseverar que no ha habido cambios en el

régimen de la evapotranspiración potencial, pero no ocurre lo mismo si se analiza el balance hídrico, que indudablemente ha sufrido un sustancial impacto debido al cambio en el régimen pluvial.

Por tales circunstancias el rasgo fundamental del régimen natural, con algunos períodos signados por una mayoría de excesos y otros, por el contrario, por déficit de precipitaciones (alternancia plurianual de estados críticos de inundación y sequía en general) ha sido incrementado.

Los efectos de y sobre la actividad antrópica de los ciclos hidrológicos en lo relativo al Cambio Global han sido exacerbados en épocas recientes por la creciente agriculturización, el doble cultivo anual trigo - soja y la presión de los denominados "pool" de siembra.

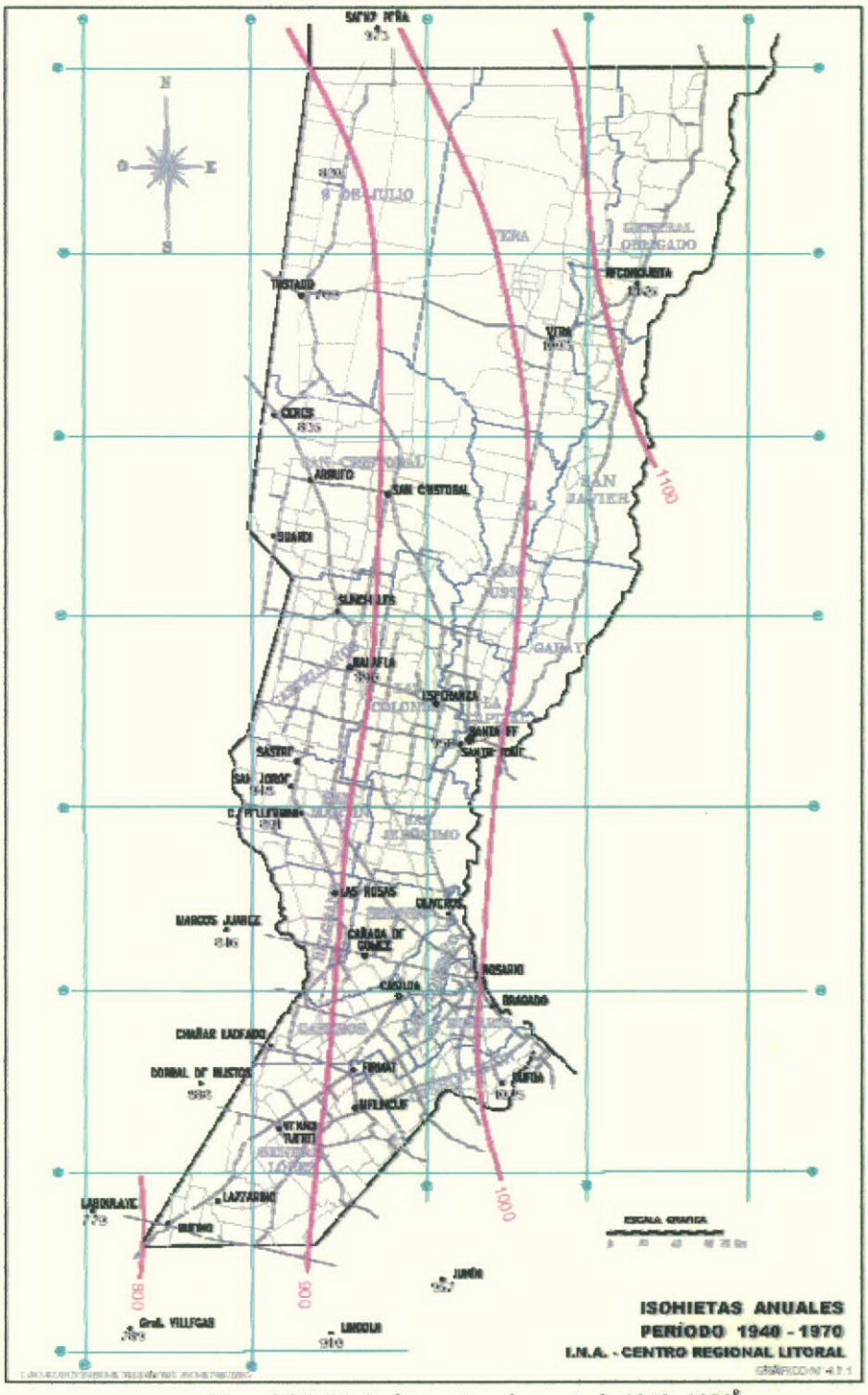
Evidencia de ello lo constituyen las Declaraciones de Emergencia Agropecuaria, que se han multiplicado en términos de productores y áreas afectadas en los últimos años, manteniendo períodos de vigencia cada vez más prolongados, o bien con periodicidades cada vez más cortas.

El régimen de precipitaciones varía entre 900 y 1500 mm anuales y en cuanto a temperaturas, la máxima media anual es de 24,5 °C y la mínima media anual 13 °C. Esto es lo que se puede expresar en términos estadísticos de acuerdo al análisis de largas series de años con mediciones, si bien el cambio climático experimentado en los últimos años puede modificar sensiblemente estos guarismos, lo expresado permite esbozar una idea general de lo que la clasificación climática mencionada anteriormente implica a nivel Regional.

El régimen hidrometeorológico de la cuenca del río Salado ha sido estudiado en numerosos trabajos específicos que tratan aspectos interdisciplinarios y sus variaciones espaciales y temporales.

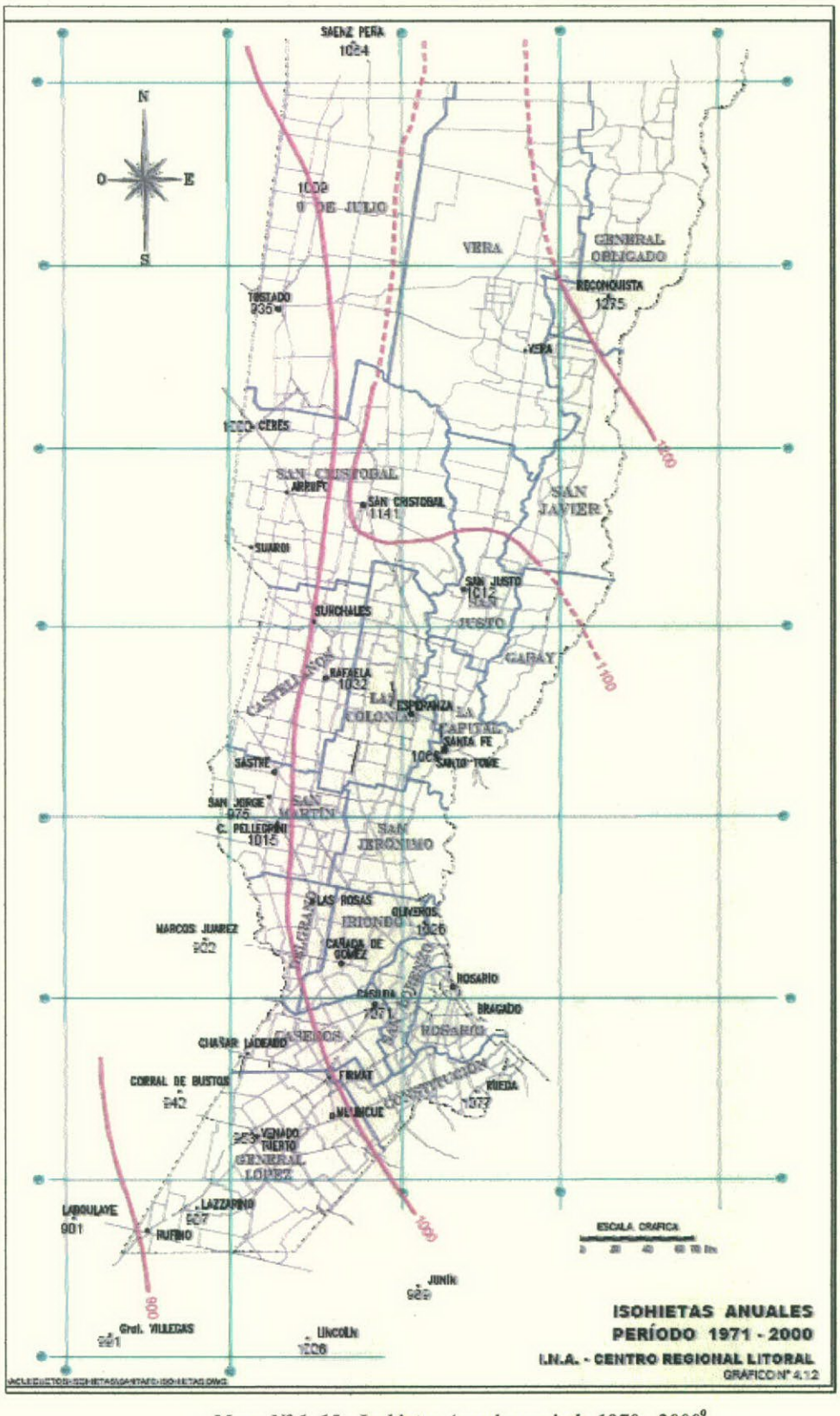
La cuenca inferior del río Salado y particularmente el curso que bordea la ciudad de Santo Tomé son funcional y físicamente la síntesis del régimen hidrometeorológico de área de aportes de la cuenca superior y media (ingresos desde Santiago del Estero) y de los Bajos Submeridionales a través de los Arroyos Calchaquí-Golondrinas, a la que se suma la proveniente del Sistema Hídrico del Río Paraná, a través de la vinculación hídrica del Río Santa Fe.

La creciente ocupación del valle de inundación por asentamientos urbanos y obras de infraestructura, comunicaciones sin una planificación mínima ni consideración de la normativa específica que contempla la no ocupación de estas áreas, a dado como resultado la construcción de terraplenes de defensa contra inundaciones, los cuales promueven una mayor ocupación del valle motivada por la falsa idea de seguridad total a que dan lugar las obras.



Mapa N° 1. 14- Isohietas Anuales periodo 1940- 1970[8]

[8] Convenio Dirección Provincial de Obras Hidráulicas de la provincia de Santa Fe (D.P.O.H.), Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Litoral (INA CRL.), 2002. *Influencia de los acueductos proyectados en la provincia de Santa Fe sobre los niveles freáticos. Informe final.* Versión CD. Santa Fe.



Mapa Nº 1. 15 - Isohietas Anuales periodo 1970 - 2000[9]

[9] Idem 4

4.9.1 Relación precipitaciones - niveles freáticos

La presencia de niveles freáticos próximos a superficie de terreno en los últimos años, es una característica propia de toda la región pampeana y central que se pone de manifiesto en el número creciente de estudios y proyectos para mitigar sus efectos.

Este fenómeno, que es característico en gran parte de la región, está asociado a áreas de escaso relieve, con un sistema de drenaje indefinido y no jerarquizado, donde la mayor parte del volumen precipitado permanece sobre el terreno prolongados periodos de tiempo (varias semanas a meses) y si bien la velocidad de infiltración del agua es baja en el extremo norte y alta en el sur, la permanencia del agua sobre el terreno hace que finalmente los volúmenes infiltrados sean importantes, lo que se traduce en un incremento de los niveles freáticos.

En tales condiciones, el principal ingreso de agua esta dado por las precipitaciones, en tanto la principal salida la constituyen la evaporación y evapotranspiración, las cuales están directamente asociadas a las características climáticas de la región. Dado que la principal salida de agua es en términos atmosféricos a través de la evapotranspiración, la ocurrencia de precipitaciones de magnitud al inicio de otoño donde la evaporación disminuye notoriamente, da lugar a una mayor permanencia de las disponibilidades hídricas hasta el inicio del próximo verano.

Si en el periodo siguiente los ingresos (ppt) superan a las salidas (Evt), se produce un incremento en los términos de almacenamiento o de excedente en caso que la capacidad de reserva haya sido superada. La evolución de los términos de almacenamiento y el paso de un estado de saturación a otro de inundación es claramente visible a partir del contraste de las precipitaciones anuales con los registros históricos de niveles freáticos de Laboulaye (1913-1999). Hasta 1960 los niveles freáticos se encontraban en valores comprendidos entre 5-6 metros respecto de nivel de terreno.

A partir de esa fecha y a partir de los mayores ingresos de agua precipitada, se producen incrementos escalonados ascendiendo a valores de los 2 metros. Esto da una idea de la progresiva disminución de la capacidad de almacenamiento de agua, que se traducen en mayores restricciones para absorber los futuros excedentes.

4.9.2. Características climáticas regionales

Las precipitaciones oscilan alrededor de los 950 mm anuales (INTA, 1972). Es una zona térmicamente apta tanto para cultivos de invierno como de verano.

El balance hídrico es muy equilibrado, ya que la cantidad y distribución de las precipitaciones son aceptables. Se presenta un ligero déficit en verano (7 mm) y un exceso en el período de abril a noviembre (112 mm). Los datos del balance corresponden a valores climáticos medios, lo cual no

implica que no haya años con deficiencias hídricas acentuadas que pueden constituirse en sequías de mayor o menor severidad, en el período primavera-estival esta pueden ser muy críticas. El método de Thornthwaite generalmente subestima la evapotranspiración y la sequía atmosférica, que en la época estival se presenta diariamente en esta zona, sobre todo en los días de buena insolación y durante las horas del mediodía, lo que puede aumentar significativamente el déficit y hacer que el exceso no sea de la magnitud que muestra el balance. A ello también hay que agregar el efecto de los vientos cálidos y desecantes del norte. El régimen térmico, hídrico y de heladas demuestra la benignidad de la zona para la producción agropecuaria.

Cuadro N° 1. 19 – Balance hídrico

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Horas de sol	13,8	13,1	12,2	11,2	10,4	9,9	10,1	10,9	11,8	12,8	13,6	14,1
Temp. Media	23,9	23	20,7	17	13,8	10,4	10,4	11,1	13,8	17	20	22,8
Temp. Maxima	30,6	29,7	27	23,5	20,4	16,6	16,7	18,2	20,9	23,6	26,6	29,4
Temp. Minima	17,3	16,6	15	11,5	8,3	5,4	5,5	5,3	7,4	10,6	13,3	16
Grados dia (14C)	0	0	1	13	56	122	126	109	53	14	2	0
Grados dia (16C)	0	1	4	33	91	173	179	160	88	34	6	1
Grados dia (18C)	1	2	13	63	139	230	238	217	134	65	18	3
Velocidad viento	15	14	13	12	13	14	15	16	18	19	17	17
Punto rocio	16,6	16,7	15,6	13,2	10,3	7	7,1	6,7	8,5	11,5	14,3	15,7
Tension vapor	19,4	19,5	18,2	15,8	13,2	10,8	10,7	10,3	11,6	14,1	16,8	18,3
Precipitaciones	117,8	107,8	143,5	81,2	45,5	31,7	29,1	26,7	51,8	94,3	103,1	121,6
Humedad relativa	68	70	76	80	82	83	82	78	74	74	72	68

Fuente: INTA Rafaela, 2005

Grafico N° 1. 3 – Niveles de precipitación

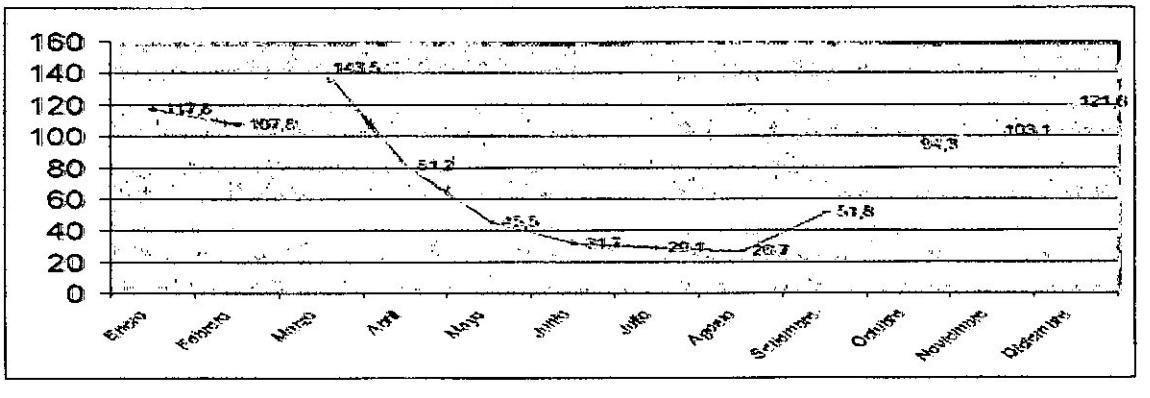


Grafico N° 1. 4 -Grados del dia (18°C)

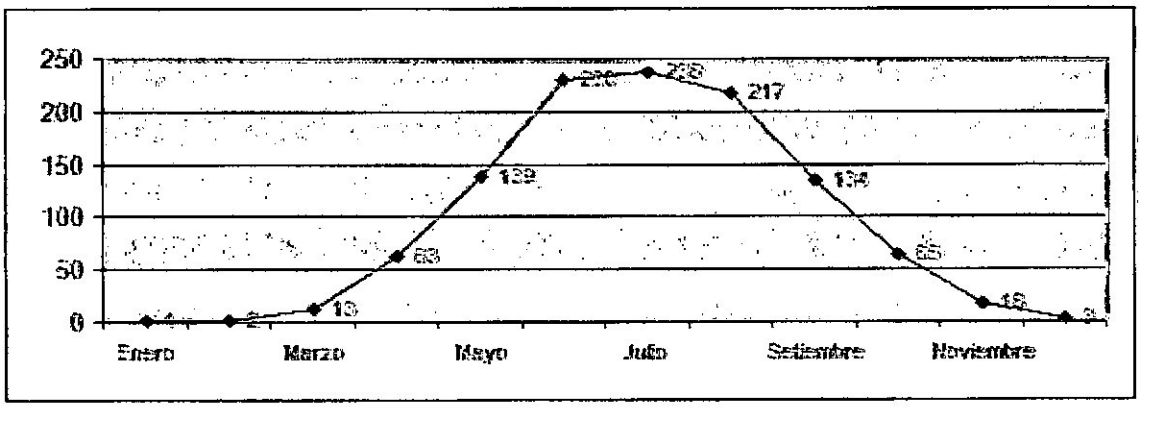


Grafico N° I. 5 - Velocidad del viento

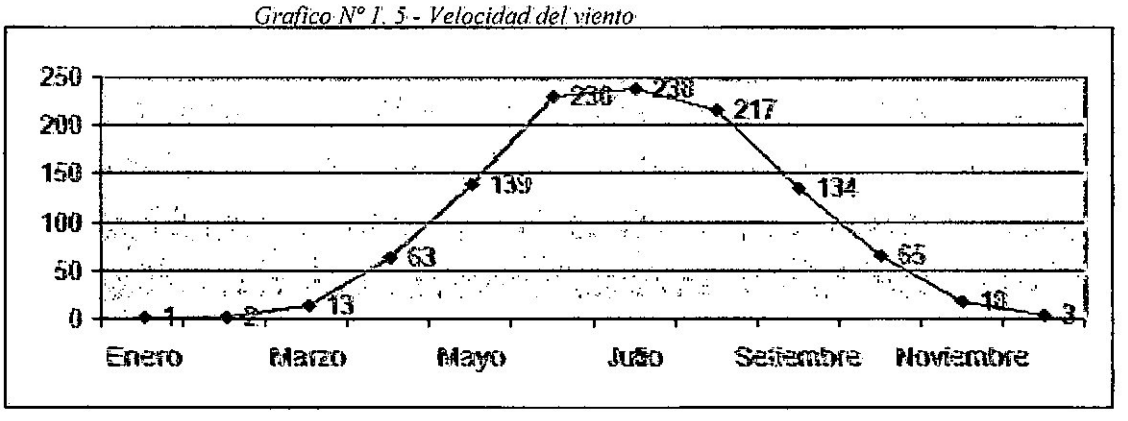


Grafico N° I. 6 - Punto de rocío

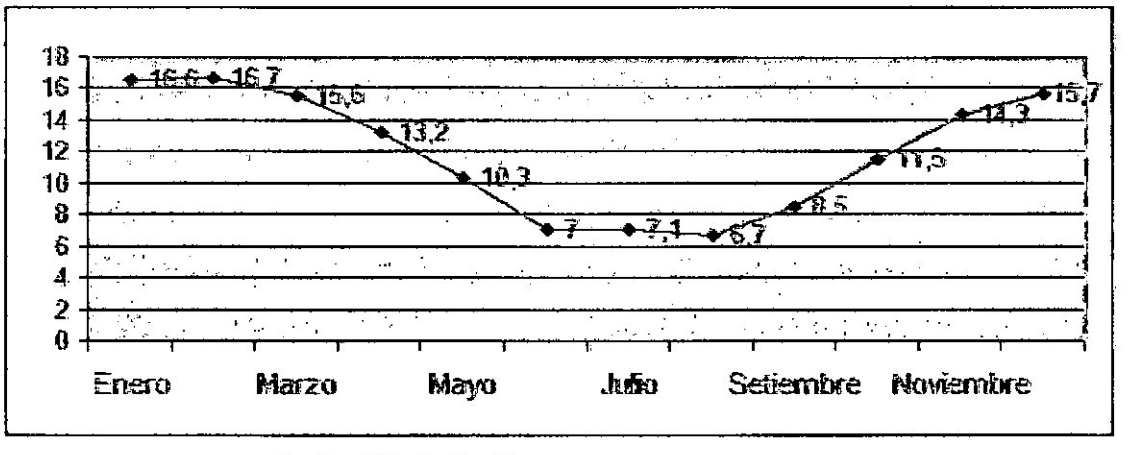


Grafico N° I. 7 - Tensión vapor

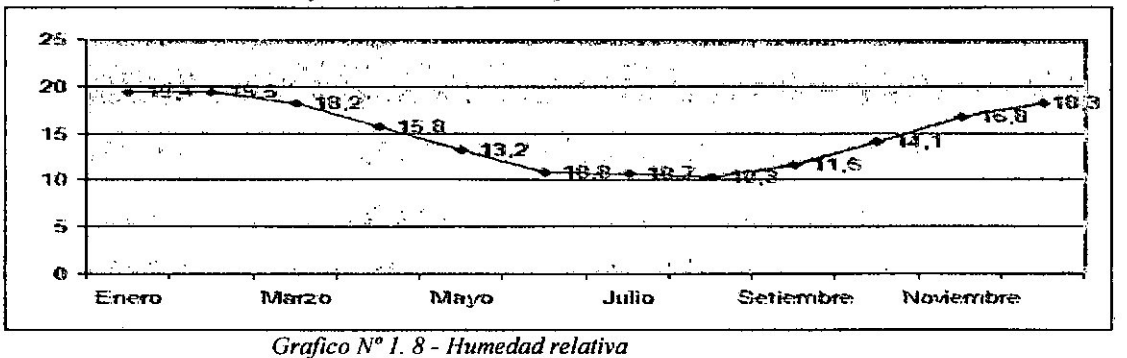


Grafico N° I. 8 - Humedad relativa

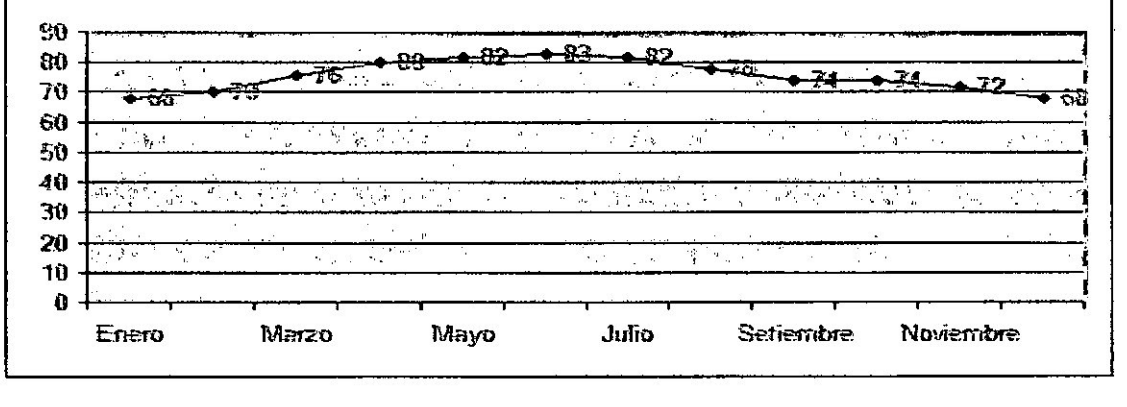


Grafico N° 1. 9 - Horas de sol

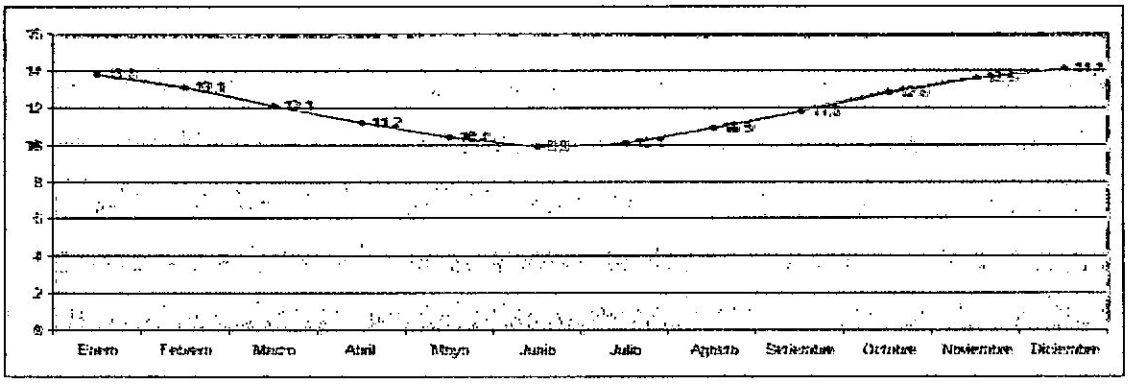


Grafico N° 1. 10 - Temperatura media

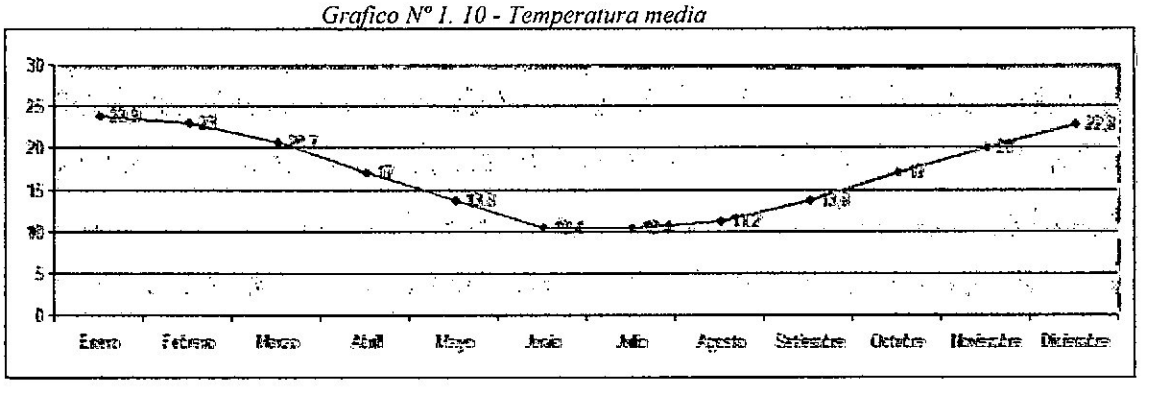
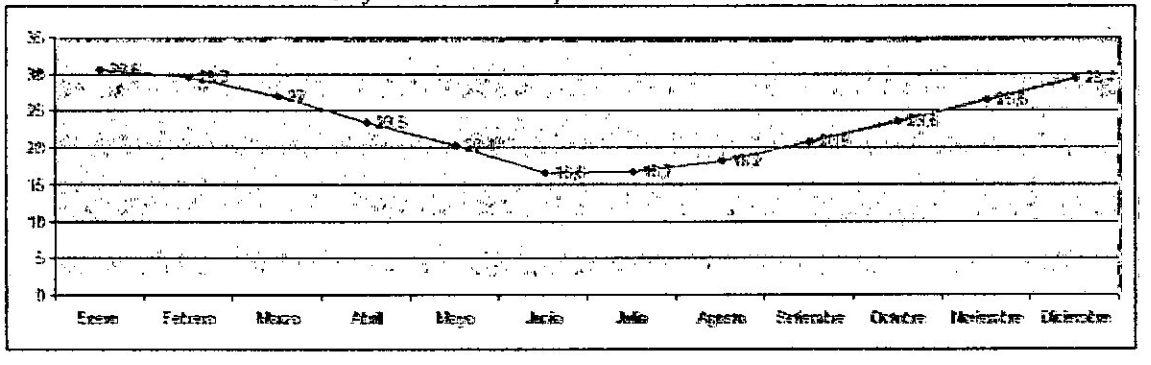


Grafico N° 1. 11 - Temperatura máxima



4.10. Hidrología subterránea

La información disponible es significativa ya que es posible reconocer la importancia de la Formación Pampeana en esta región, su potencia es de por lo menos 100 m, se caracteriza por la presencia de limos, limos arcillosos con intercalaciones de nódulos calcáreos, hacia la base ocasionalmente los limos están intercalados con arenas finas.

La calidad varía con la profundidad y en relación con la región donde se localice la captación, las variaciones de la permeabilidad vertical del perfil, permiten identificar horizontes más productivos. El sector sur oeste, presenta severas limitaciones de calidad, con aguas muy

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr. Manuel Belgrano

mineralizadas y con la presencia de oligoelementos, arsénico y flúor. Por debajo yace la Formación Puelche que alojan aguas con importante mineralización.

En el sector de la cuenca el estrato hidrogeológico superior es Epiparaniano, dividido en dos secciones diferenciadas: Pulchense y Pampeano, predominando la primera como posible fuente de aprovisionamiento de agua subterránea para riego complementario.

Esta sección corresponde estratigráficamente a la Formación Puelches. Son arenas de origen fluvial, de color amarillo, cuarzosas, de grano fino a medio, aumentando el tamaño hacia la base y encontrándose niveles finos de grava.

El contacto con la formación infrayacente es transicional a arenas grises a gris verdosas y con lentes de arcillas. En algunas perforaciones se registra un pase neto. Puede estar separada del Pampeano por un acuitardo limo-arcilloso con espesores de más de ocho (8) metros.

De historial de relevamiento de las propiedades hidrogeológicas locales para la interpretación del comportamiento de los acuíferos, se destacan sus principales características generales en el Cuadro N° 1.20.

Cuadro N° 1. 20 - Características Generales de los acuíferos

Porosidad total Pt, en %	35 % - 40 %
Permeabilidad K, en cm/seg	10^{-2} a 10^{-4}
Transmisibilidad T, en m^2/día	~ 400
Rendimiento medio, m^3/h	50 – 60
Profundidad de explotación, m	25 – 40
Calidad media del agua	C2S2 – C3S3

Fuente: Montico, 1992

Los espesores de las capas presentes en el estrato 0 – 40 m se dividen en:

⇒ Primera capa (0 a 7 m): limos arcillosos
⇒ Segunda capa (8 a 14 m): limos arcillosos con contenido de tosquilla
⇒ Tercera capa (15 a 40 m): limos arenosos
⇒ Cuarta capa (> a 40 m): formación limosa embebida con agua salada

4.10.1. Litología de los acuíferos de la micro región en estudio

A continuación se describen las principales características litológicas de los acuíferos representativos del área de trabajo.

- Localidad de Bigand

Cuadro N° 1. 21 - Características litológicas del acuífero en Bigand

Lat Sur	33° 22' 32''
Long O	61° 10' 59''
COTA	92.00 msnm
HOJA IGM	3360-25-2
Escala:	1:50000
Profundidad estudio	61.30 m
Realizado por	CEA, (1973)
n estático	6.43 m
Caudal bombeo	61200 l/h
S depresión	15.975 m
Residuo seco 180 °C (ppm)	$2.5*10^{-3}$
T	478.4 m3/d/m
Duración	1350 min.
Inicio	905
Final	887
Espesor	19.22 m
Q esp.	4781 l/h/m
K	12.91 m/d

Cuadro N° 1. 22 – Acuífero confinado

Profundidad (m)	Descripción litológica de la perforación de estudio
0.00-0.45	Suelo vegetal gris parduzco, limo arcilloso con resto vegetales.
0.45-3.50	Limo pardo rojizo amarillento oscuro con restos vegetales.
3.50-6.50	Limo pardo rojizo amarillento claro.
6.50-9.50	Limo algo arcilloso pardo rosado oscuro, con escasas concreciones manganosas.
9.50-12.80	Limo pardo rojizo claro, con escasos nodulitos de tosca y concreciones manganosas
12.80-19.00	Limo medianamente arcilloso, pardo rojizo oscuro. El contenido arcilloso aumenta hacia la base. Abundantes concreciones y nódulos manganosos, y gran cantidad de nódulos toscosos; estos últimos son abundantes en la mitad superior y están prácticamente ausentes en la inferior, sucediendo al revés con los primeros que son particularmente abundantes en la base del banco. Presencia de restos vegetales
19.00-21.10	Limo pardo claro, con abundantes concreciones manganosas y nódulos de tosca en apreciable cantidad.
21.10-28.50	Limo pardo rosado oscuro, con abundantes concreciones manganosas, y nódulos toscosos de apreciable tamaño. Disminuye el contenido en tosca hacia la base y se hace algo arcilloso.
28.50-31.50	Limo medianamente arcilloso pardo rojizo oscuro. Abundantes concreciones manganosas, escasos nódulos de tosca.
31.50-34.50	Limo pardo rosado oscuro. Cantidad muy apreciable de nódulos toscosos y abundantes concreciones manganosas.
34.50-41.00	Limo pardo claro amarillento, abundantes nódulos de tosca y manchas de

	OMn. Escasas concreciones manganosas.
41.00-44.00	Limo arcilloso, pardo claro amarillento. Presencia de nódulos de tosca, concreciones de OMn y restos vegetales.
44.00-47.00	Limo pardo amarillento con abundantes concreciones toscosas y de OMn.
47.00-57.00	Limo pardo amarillento, con escasas concreciones toscosas en comparación con el resto del perfil, abundante concreciones manganosas. Intercalación de niveles limo arcillosos.
57.00-60.00	Limo pardo rosado oscuro con lentes y nódulos de tosca. Presencia de concreciones manganosas.
60.00-61.30	Limo pardo rojizo, escasamente arcilloso, con concreciones de OMn.

Fuente: CEA, (1982) Información suministrada: SPAR

- **Localidad de Chabás**

Cuadro N° 1. 23 - Características litológicas del acuífero en Chabás

Lat Sur	33° 14' 45''
Long O	61° 21' 24''
COTA	95.0 msnm
HOJA IGM	3360-19-3
Escala:	1:50.000
Profundidad estudio	48 m
n estático	3.845 m
Caudal bombeo	26000 l/h
S depresión	10.43 m
Residuo seco 105 °C (ppm)	$3.33*10^{-3}$
Perforación	4
Duración	1440 min.
Filtro	9.80 m
B	43.5
R	24 m
r/B	0.5
n dinámico	14.27 m
Q esp.	2570 l/h/m

Cuadro N° 1. 24 – Acuífero semiconfinado

Profundidad (m)	**Descripción litológica de la perforación de estudio**
0-0.4	Suelo vegetal
0.4-3.5	Limo arcilloso pardo claro
3.5-11	Limo arcilloso – arenoso pardo rojizo. Nódulos de tosca
11-20	Limo arcilloso de color pardo oscuro con abundantes intercalaciones de tosca
20-32	Limo poco arenoso pardo rosado con nódulos de tosca y de Mn
32-40	Limo muy poco arenoso, de color pardo rojizo con abundante cantidad de tosca
40-48	Limo arenoso color pardo

Fuente: SPAR

- **Localidad de Villada**

Cuadro N° 1. 25 - Características litológicas del acuífero en Villada

Lat Sur	33° 21' 01''
Long O	61° 26' 28''
COTA	89.00 msnm
HOJA IGM	3360-25-1
Escala:	1:50000
Profundidad estudio	58 (m)
Realizado por	CEA, (1978)
n estático	(m) 5.55
Caudal bombeo	46588 l/h
S depresión	15.975 m
Duración	48 horas
Inicio	1193
Final	1258
Espesor	18 m
n dinámico	21.525 m
Q esp.	2916.31 l/h/m
K	12.91 m/d

Cuadro N° 1. 26 – Acuífero semiconfinado

Acuífero semiconfinado.	
Profundidad (m)	**Descripción litológica de la perforación de estudio**
0-0.6	Suelo vegetal.
0.6-4.5	Limo arcilloso pardo claro.
4.5-9	Limo algo arenoso pardo rojizo claro con nódulos de carbonato de calcio.
9-14	Arcilla muy limosa pardo rosada.
14-19	Limo muy arcilloso pardo rosado con abundante tosca.
19-26	Limo poco arenoso, aglutinado fino.
26-32	Limo algo arenoso, aglutinado fino a mediano, pardo rosado claro.
32-38	Limo arenoso, aglutinado mediano, pardo rojizo abundante carbonato de calcio en forma de tosquilla
38-49	Limo poco arenoso pardo rojizo claro. Alta proporción de tosca.
49-58	Limo algo arcilloso Con carbonato de calcio en forma de tosca.

- **Ciudad de Firmat**

Latitud Sur: 33° 27' 36''
Longitud O: 61° 29' 03''

COTA msnm:103.00 m
HOJA IGM: 3360-25-1
Escala: 1:50000
Profundidad estudio 111,80 (m)

Realizado por: OSN, (1978)

Cuadro N° 1. 27 – Descripción litológica

Profundidad (m)	Descripción litológica de la perforación de estudio
0,00 – 0,65	Suelo areno arcilloso negruzco. Escaso detritus vegetal.
0,65 – 1,05	Suelo arcilloso negruzco con escaso detritus vegetal.
1.05 – 3.75	Arcilla poco arenosa parda con dendritas de manganeso fragmentosa.
3,75 – 19,60	Arcilla poco arenosa parda con frecuentes dendritas de manganeso fragmentosa. Frecuente arena de grano fino parda clara.
19,60 – 74,6	Arena poco arcillosa de grano fino pardo clara, escasa tosquilla muy friable.
7,6 – 79,3	Arenisca arcillosa de grano fino parda clara.
79.30 – 95.1	Arcilla muy arenosa parda clara con tosquilla poco friable.
95.10 – 99.0	Arenisca arcillosa de grano muy fino, parda clara; muy friable y con abundante tosquilla.
99,0 – 105,5	Arcilla muy arenosa parda ligeramente rojiza. Escasas manchas de manganeso y abundante tosquilla.
105,5 – 111,7	Arcilla arenosa parda y a veces verdosa. Escaso hidróxido de hierro y frecuente tosquilla fragmentosa.
111,7 – 111,8	Arena de grano fino parda amarillenta muy poco micácea.

La información disponible permite tener un conocimiento amplio respecto al comportamiento y funcionamiento del recurso subterráneo como así también de su calidad físico-química. Este sector esta cubierto por sedimentos de origen eólico, superficialmente por arenas finas y muy finas cuyo espesor varía entre los 4 y 12 metros, por debajo yacen sedimentos limosos - arenosos, a veces con intercalaciones de arcilla y de nódulos de carbonatos de calcio, conformando una unidad netamente acuífera.

La variación vertical de la permeabilidad condiciona la productividad de este horizonte, que generalmente es explotado hasta los 60 m de profundidad.- Alojan aguas poco mineralizadas pero es frecuente la presencia de oligoelementos, arsénico y flúor

Las condiciones se modifican notablemente en las zonas de Hughes y Weelgriht, donde la composición de los sedimentos es más limosa y arcillosa, la calidad es más limitada ya que se incrementan considerablemente las sales del agua y además contienen oligoelementos, arsénico y flúor. El tipo de aguas es bicarbonatada sódica

4.11. Hidrología Superficial

La micro región, ubicada al Suroeste de la Provincia de Santa Fe, se emplaza en zona de llanura con cañadas cuyas formaciones comienzan en la provincia de Córdoba. El Arroyo Saladillo pasa a 8 Km. al Sur de la ciudad

El Arroyo Saladillo, en cuya cuenca está insertada la micro región, es un afluente del río Paraná, que desemboca entre las ciudades de Rosario y Villa Gobernador Gálvez en la provincia de Santa Fe a 32° 59`56" S y 60° 36`39" O. Es línea de frontera interjuridiccional entre esas dos localidades del Gran Rosario, y es uno de los dos más importantes afluentes del río Paraná en esa área, junto al Arroyo Ludueña que desemboca al Norte en el Río Paraná a la altura del Barrio Arroyito, ciudad de Rosario

A pesar de ser nombrado como un Arroyo, el Arroyo Saladillo, es en realidad un río, con un área de escurrimiento de 3. 205 km2 y sirve a una importante área del Sur de la provincia de Santa Fe; ya sea, económicamente para la agricultura o demográficamente debido a que en sus últimos tramos atraviesa un área densamente poblada.

El puerto de Villa Gobernador Gálvez está en la desembocadura del Saladillo.

Muchas de las vías del curso están canalizadas, necesitando periódicos dragados para reducir el embaucamiento del lecho, por sedimentos de la erosión. El uso intensivo de agricultura en la micro región, vuelca contaminantes al agua como químicos: pesticidas y fertilizantes. Además, el curso bajo que atraviesa áreas densamente pobladas, es contaminado por residuos domésticos. Las zonas marginales alrededor del cauce son inundables.

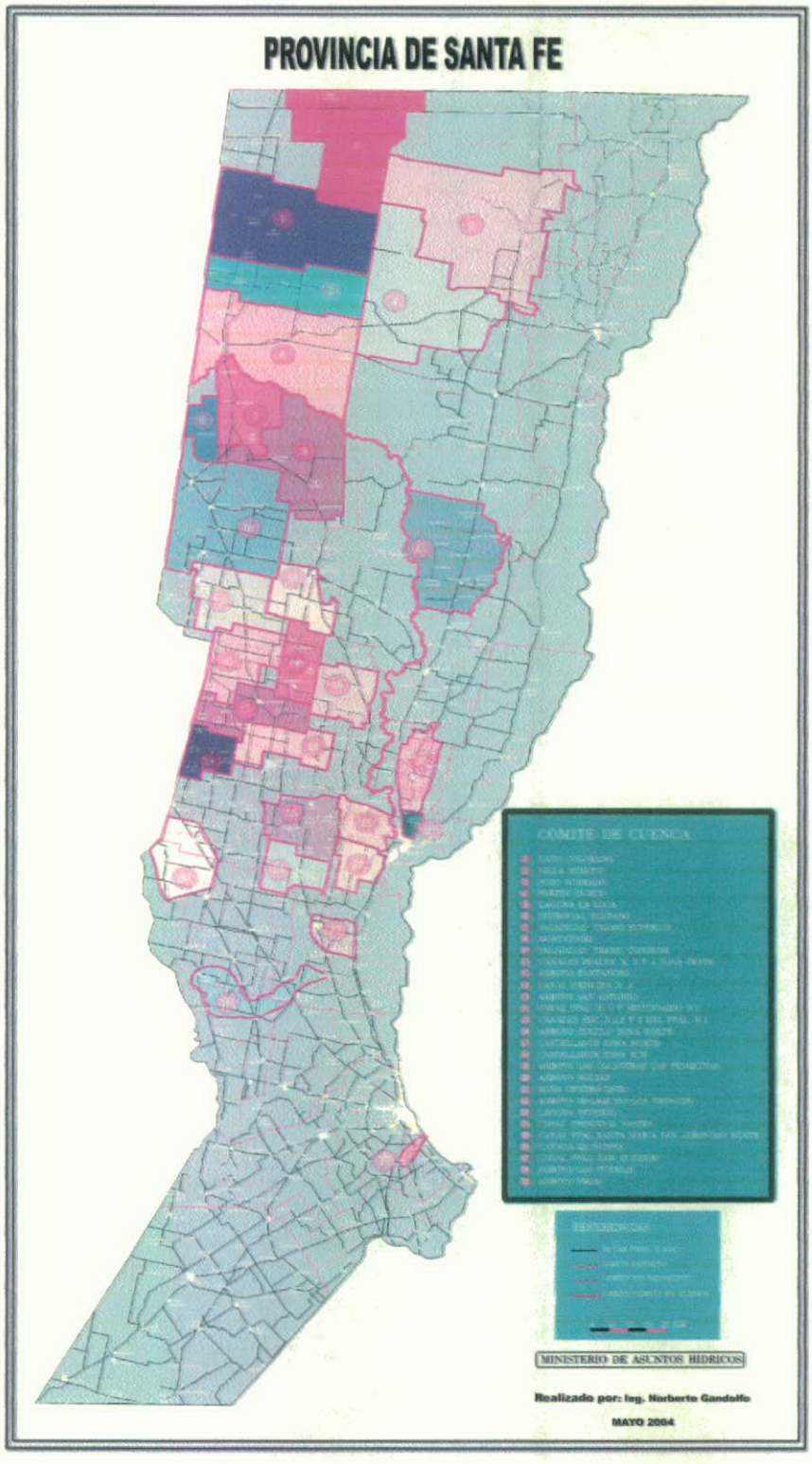
El Arroyo Ludueña nace como red de avenamiento de 800 km² de campos de Rosario y de localidades aledañas (Pérez, Zavalla, Pujato, Funes, Roldán, San Jerónimo, Luis Palacios, Ricardone, Ibarlucea, y Camilo Aldao, Provincia de Santa Fe, Argentina). Este arroyo tiene 19 km de extensión, incluyendo sus tributarios.



***Mapa Nº 1. 16** - Red hidrográfica regional del área de estudio*
Fuente: Propia

4.11.1. Comité de Cuencas

A partir del año 1973 con el fin de colaborar con el Estado provincial en el desarrollo regional por medio del manejo de los recursos hídricos se comenzaron a crear los Comité de Cuenca regidos por la Ley 9830 y su decreto reglamentario Nº 4960.



Mapa Nº 1. 17 - Comités de Cuenca

A través de estos entes se ejecutan fundamentalmente obras de drenaje superficial urbanas y rurales, terraplenes de defensa y viales. Actúan bajo la supervisión de la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas y son los propios beneficiarios quienes planifican las obras, recaudan y administran los fondos destinados para las mismas. En la provincia de Santa Fe, existen 29 Comités

de Cuenca que abarcan una superficie de 4.500.000 hectáreas (43% del área provincial). (Ver Mapa Nº 3. Comités de Cuenca).

4.12. Elementos funcionales de un Sistema de Gestión de Residuos

Los problemas asociados a la gestión de residuos sólidos en la sociedad actual son complejos, por la cantidad y la naturaleza diversa de los residuos, por el desarrollo de zonas urbanas dispersas, por las limitaciones de fondos para los servicios públicos en muchas grandes ciudades, por los impactos de la tecnología y por las limitaciones emergentes de energía y materias primas.

En consecuencia, si la gestión de residuos sólidos hay que realizarla de una forma eficaz y ordenada, las relaciones y los aspectos fundamentales implicados deben ser identificados y ajustados para la uniformidad de los datos, y comprendidos claramente.[10]

Se pueden considerar actividades asociadas a la gestión de residuos sólidos, desde la generación en domicilio hasta su disposición final, los que pueden ser agrupados en 5 (cinco) elementos funcionales: 1) generación, separación, almacenamiento y procesamiento de residuos en origen; 2) recolección y transporte; 3) separación y procesamiento y transformación de residuos sólidos; 4) transferencia y transporte y 5) disposición final. En la siguiente Figura se presenta un diagrama simplificado mostrando las interrelaciones entre los elementos funcionales de un SIGRSU

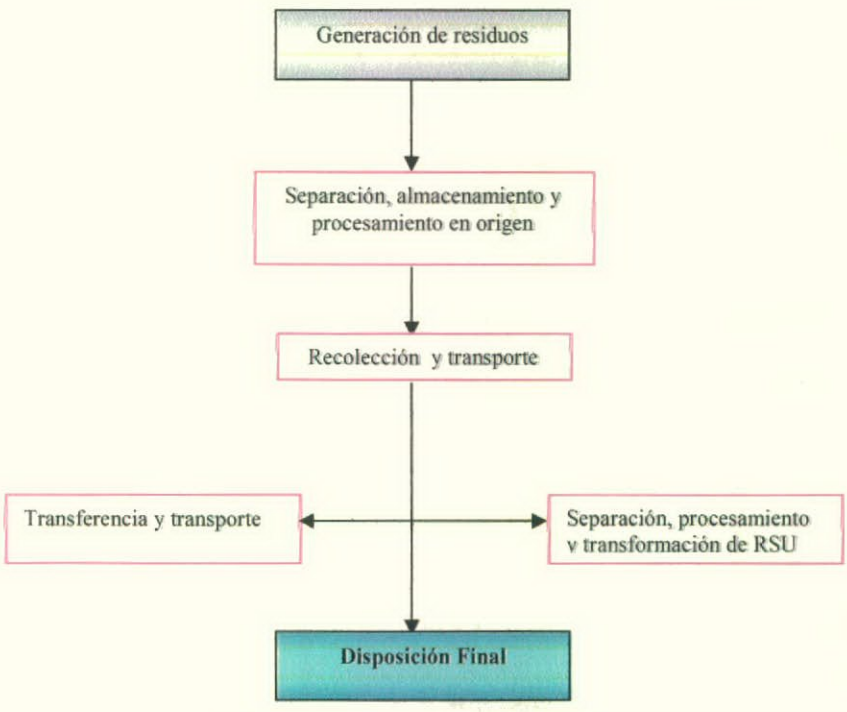


Figura Nº 1. 1– Diagrama de interrelaciones de elementos funcionales

Esta separación de elementos funcionales es importante porque permite:

[10] Gestión Integral de RS, Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S,, 1998

1) identificar los aspectos y las relaciones fundamentales implicadas en cada elemento, y
2) desarrollar donde sea posible relaciones cuantificables para poder realizar comparaciones, análisis y evaluaciones de ingeniería
3) evaluar el impacto de los cambios producidos y de los adelantos tecnológicos futuros.

A continuación se desarrollaran los aspectos físicos de la gestión de residuos sólidos y se establece un marco útil, en el cual se puedan ver las actividades asociadas con la gestión de residuos sólidos.

a) Generación, separación, almacenamiento y procesamiento de los RSU en el origen.

Generación de residuos es el proceso por el que se descartan , a causa de las actividades del ser humano, los materiales sin ningún valor adicional para el individuo, éstos son tirados o bien son recolectados en forma conjunta para la evacuación. Es así, como una vez consumido el contenido del producto se elimina su envase o parte del mismo considerado de poco valor para el propietario , suele suceder que residuos constituidos por cáscaras de frutas, papeles , bolsas de alimentos, envases de bebidas ,etc.,se arrojen ,en espacios verdes o en lugares de uso común, al aire libre.

Es importante anotar en la generación de residuos que hay un paso de identificación y que este paso varía con cada residuo en particular.

La generación de residuos es, de momento, una actividad poco controlable. La reducción en el origen, aunque no esté controlada por gestores de residuos sólidos, actualmente está incluida en las evaluaciones del sistema como un método para limitar las cantidades de residuos generados.

La separación, el almacenamiento y el procesamiento en el origen. la separación de residuos involucra las actividades asociadas con la gestión de residuos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenamiento para la recogida.

La comunidad está cada vez más concienciada con la importancia de separar papel de periódico, cartón, botellas, residuos de jardinería, latas de aluminio y materiales férreos. Actualmente la separación en el origen de los residuos peligrosos domiciliaros, por los ciudadanos, está siendo discutida e implantada en varios grados.

El almacenamiento *in situ* es de una importancia primordial, debido al riesgo que puede causar a la salud pública y a consideraciones estéticas. Los desagradables recipientes improvisados e incluso el almacenamiento al aire libre, ambos indeseables, se ven a menudo en muchos lugares comerciales y residenciales. El costo de equipo para almacenar los residuos sólidos en el origen normalmente esta a cargo del propietario de la casa o apartamento, o de los directores de las propiedades comerciales e industriales. La tendencia actual es implementar la contenerisación de los residuos sólidos urbanos a cargo de las Empresas que realizan la recolección, debido a su impacto directo en a la optimización y agilización del

recorrido. El procesamiento en el origen incluye actividades como la compactación y el compostaje de residuos de jardinería.

b) Recolección y transporte de los RSD

El elemento funcional de la *recolección* de los residuos y posterior *transporte* de los mismos, puede ser a una instalación de procesamiento de materiales, una estación de transferencia o un sitio de disposición final, en las pequeñas localidades, donde los lugares de disposición final están cerca, el transporte de residuos no es un problema grave. En las grandes ciudades, sin embargo, donde la distancia desde el punto de recolección hasta el punto de disposición son frecuentemente mayores a 5 kilómetros, este recorrido puede tener significativas implicaciones económicas. Cuando hay que recorrer largas distancias, normalmente se utilizan las instalaciones de transferencia y transporte, especialmente en el caso de regionalizar el sistema.

Normalmente se realiza el servicio de recolección bajo varios tipos de convenios de gestión, abarcando desde servicios municipales hasta servicios privados bajo concesión, funcionando a través de diferentes tipos de contrato. Los servicios de recolección para las industrias varían ampliamente. Algunos residuos industriales se manipulan como los residuos urbanos; algunas compañías tienen lugares de disposición en sus propios terrenos, donde usan cintas transportadoras o transporte vía húmeda. Este último se utiliza en muchos casos para los residuos minerales y los residuos agrícolas. Cada industria requiere una solución individual a sus problemas de residuos.

c) Separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos

Separación, procesamiento y transformación de materiales de los residuos sólidos es el tercero de los elementos funcionales. La recuperación de materiales separados, la clasificación y el procesamiento de los componentes de los residuos sólidos, y la transformación del residuo sólido, que se produce principalmente en localizaciones fuera de la fuente de generación de residuos, están englobados en él. Los tipos de medios e instalaciones utilizados en la actualidad para la recuperación de materiales residuales que han sido separados en el origen incluye la recogida en la acera, los centros de recogida selectiva y los centros de recompra.

La clasificación y el procesamiento de residuos que han sido separados en el origen y la separación de residuos no seleccionados normalmente tienen lugar en las instalaciones de recuperación de materiales, estaciones de transferencia, instalaciones de incineración y lugares de evacuación.

El procesamiento frecuentemente incluye: la separación de objetos voluminosos; la segregación de los componentes de los residuos, por tamaño, utilizando cribas; la separación manual de los componentes de los residuos; la reducción del tamaño, mediante trituración; la separación de metales férreos, utilizando imanes; la reducción del volumen por compactación.

Los procesos de transformación se emplean para reducir el volumen y el peso de los residuos que han de evacuarse, y para recuperar productos de conversión y energía. La fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (RSU) puede ser transformada mediante una gran variedad de procesos químicos y

biológicos. El proceso de transformación biológica más comúnmente utilizado es el compostaje aerobio. La selección de una serie dada de procesos dependerá de los objetivos buscados en la gestión de residuos.

d) Transferencia y transporte

El elemento funcional *transferencia y transporte,* en caso de existir planta de transferencia comprende dos pasos: 1) la transferencia de residuos desde un vehículo de recolección a la planta de tratamiento y o bien a un equipo de transporte más grande, y 2) el transporte subsiguiente de los residuos, normalmente a través de grandes distancias, a un lugar de procesamiento o disposición regional.

La transferencia normalmente tiene lugar en las estaciones de transferencia. En la estación de transferencia, los residuos descargados de los vehículos de recolección son transferidos a grandes camiones trailers-tractor, los cuales están capacitados para recorrer largas distancias.

c) Disposición final

El último elemento funcional en el sistema de gestión de residuos sólidos es la *disposición final.* Hoy en día, la disposición de los residuos sólidos mediante los rellenos o vertederos controlados o la extensión en superficie es el destino último de todos los residuos, bien sean residuos urbanos recogidos y transportados directamente a un lugar de vertido, o materiales residuales de los centro de recuperación de materiales (CRM), o rechazos de de residuos sólidos sin valor de recupero, o compost, u otras sustancias de diferentes instalaciones de procesamiento de residuos sólidos.

Un vertedero controlado moderno no es un basurero; es una instalación de ingeniería utilizada para la evacuación de residuos sólidos en el suelo o dentro del manto de la tierra, sin crear incomodidades o peligros para la seguridad o la salud pública, tales como la reproducción de ratas e insectos, y la contaminación de aguas subterráneas.

La planificación para la elección de los sitios para los centros de disposición final de los residuos implica realizar un estudio acabado sobre la planificación urbana o de las regiones. Por lo tanto la evaluación de los terrenos llega a ser un determinante primordial en la selección, el diseño y el funcionamiento de las instalaciones de procesamiento y de los vertederos.

Cuando todos los elementos funcionales han sido evaluados para su uso, y todos los contactos y conexiones entre elementos han sido agrupados para una mayor eficacia y rentabilidad, entonces la comunidad ha desarrollado un sistema integral de gestión de residuos.

En este contexto, la *gestión integral de residuos sólidos* (GIRSU) puede ser definida como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos.

4.12.1. Jerarquía de la Gestión Integral de Residuos Sólidos

Puede utilizarse una jerarquía (organización por orden de rango) en la gestión de residuos para clasificar las acciones en la implantación de programas dentro de la comunidad. *La jerarquía,* de GIRSU adoptada por la agencia de protección ambiental en USA (EPA) está formada por los siguientes elementos: reducción en origen, reciclaje, incineración de residuos, y vertido. La *jerarquía de* GÍRSU utilizada en este proyecto es:

⇒ reducción en origen,
⇒ reciclaje,
⇒ transformación de residuos y
⇒ vertido.

El término *transformación de residuos* sustituye al término de EPA (USA) incineración, que es demasiado limitado. Dentro de la más amplia interpretación de la jerarquía de GIRSU, deberían desarrollarse programas y sistemas de GIRSU en los que los elementos de la jerarquía se interrelacionen y se seleccionen para completarse el uno al otro.

Es importante resaltar que EPA (USA) no hace una distinción entre la transformación de residuos (incineración) y vertido; ambos son vistos como componentes viables de un programa integral de gestión de residuos. Sin embargo, algunos estados y organizaciones han adoptado una interpretación más restrictiva de la jerarquía de GIRSU. En la interpretación más restrictiva, el reciclaje sólo puede considerarse después que ha sido hecho todo lo posible para reducir la cantidad de residuo en el origen. De forma similar, la transformación de residuos es estudiada solamente después que se ha logrado la máxima cantidad de reciclaje.

Reducción en origen. El rango más alto de la jerarquía de GIRSU, la reducción en origen, implica reducir la cantidad y/o toxicidad de los residuos que son generados en la actualidad. La reducción en origen está en el primer lugar en la *jerarquía* porque es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuo, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales. La reducción de residuos puede realizarse a través del diseño, la fabricación y el envasado de productos con un material tóxico mínimo, un volumen mínimo de material, o una vida útil más larga. La reducción de residuos también puede realizarse en la vivienda y en la instalación comercial o industrial, a través de formas de compra selectivas y de la reutilización de productos y materiales

Reciclaje. En segundo lugar en la jerarquía está el *reciclaje,* que implica: 1) la separación y la recogida de materiales residuales; 2) la preparación de estos materiales para la reutilización, el reprocesamiento, y transformación en nuevos productos, y 3) la reutilización, reprocesamiento, y nueva fabricación de productos. El reciclaje es un factor importante para ayudar a reducir la demanda de recursos y la cantidad de residuos que requieran la evacuación mediante vertido.

Transformación de residuos. En tercer lugar en la jerarquía de GIRSU, se encuentra la *transformación de residuos;* ésta implica la alteración física, química o biológica de los residuos. Típicamente, las transformaciones físicas, químicas y biológicas que pueden ser aplicadas a los RSU son utilizadas 1) para mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos, 2) para recuperar materiales reutilizables y reciclables, y 3) para recuperar productos de conversión (por ejemplo, compost), y energía en forma de calor, y biogás combustible. La transformación de materiales de los residuos normalmente da lugar a una mayor duración de la capacidad de los vertederos. La reducción del volumen de residuos mediante la combustión es un ejemplo bien conocido.

Vertido. Por último, hay que hacer algo con 1) los residuos sólidos que no pueden ser reciclados y no tienen ningún uso adicional, 2) la materia residual que queda después de la separación de residuos sólidos en una instalación de recuperación de materiales, y 3) la materia residual restante después de la recuperación de productos de conversión o energía. Sólo hay dos alternativas disponibles para la manipulación a largo plazo de residuos sólidos y materia residual: evacuación encima o dentro del manto de la tierra y evacuación en el fondo del océano. El vertido, en la cuarta posición de la jerarquía de GIRS, implica la evacuación controlada de residuos encima o dentro del manto de la tierra, y es con mucho el método más común para la evacuación final de residuos. El vertido está en la posición más baja de la jerarquía de GIRS porque representa la forma menos deseada por la sociedad de tratar los residuos.

4.12.2. Identificación de alternativas de solución a problemas del SGIRSU

Los decisores de los gobiernos locales deben tener en cuente que frente a la diversidad de las necesidades se presentan una diversidad de soluciones y que debe considerarse no solamente las particularidades geográficas propias a cada municipio o comuna, sino también los deseos de sus administrados y las condiciones inherentes a las gestiones de sus respectivos presupuestos[11].

El objetivo de este proyecto es presentar distintas alternativas posible de propuesta de solución a los problemas de las distintas fases de la gestión integral de los RSU, ya sea optimizando la situación actual como nuevas propuestas.

Una vez identificado el problema o la necesidad insatisfecha, es necesario realizar un análisis de las debilidades y fortaleza del actual sistema para poder ingerir los modificaciones de la gestión técnico-administrativas que permitan la optimización o mejoramiento de la situación actual. Por lo general, realizar estas modificaciones requiere inversiones del tipo marginal y su evaluación deberá realizarse teniendo en cuenta dicha inversión.

La optimización de los procesos técnicos, administrativos, equipamiento, recursos humanos y educación-comunicación ambiental a la población no se deben limitar a una sola opción, sino, la

[11] Guía para la Identificación de Proyectos y Formulación de Estudios de Perfectibilidad para Manejo de RSU, Marcel Szanto N., 1996.

de generar distintas alternativas de solución al problema, donde cada una de las cuales presentarán sus particularidades características, costos-beneficios, indicadores a tomarse en cuenta al optar una determinada opción.

Es importante recalcar que no existe una metodología universal de identificación de alternativas para SGIRSU, esta, surgirá del conocimiento y experiencia del consultor que deberá delinear y proponer las propuesta mas viable para una determinada característica de una localidad, de tal manera, que puedan se comprendidas claramente por quienes deben adoptar las decisiones en este ámbito.

En el informe final se desarrollaran las alternativas viables en general para las distintas fases de la gestión integral de los RSU y en cada localidad se adoptará la que sea de mayor factibilidad de implementar.

4.13. Conclusiones de la caracterización, diagnóstico y propuesta del SGIRSU

En este informe se caracteriza a cada una de las localidades a través de la bibliografía existente en cuanto a los antecedentes históricos, demográficos, socioeconómicos, económicos-productivos, culturales, educativos, organizacionales y legales. y de los relevamientos realizados a campo.

Por otra parte, la optimización de todo el proceso se traduce en beneficios económicos y potenciales para quien decida aplicar esta estrategia, además, la caracterización de los diferentes aspectos tanto generales como particulares permitirá avanzar en la realización del diagnóstico actual de las cuatro localidades y en particular del sistema de gestión actual de los RSU.

La propuesta técnica que se analizará en el presente proyecto está adaptada a las reales condiciones y particularidades de las localidades integrantes de la Microregión. Esto es así, ya que la metodología de trabajo empleada en el relevamiento incluyó la realización de entrevistas (abarcando los distintos aspectos y factores intervinientes en la actual gestión de RSU) con los distintos representantes municipales y/o Comunales, lo cual permitió abordar la problemática desde la perspectiva local y regional.

Cabe destacar que solamente la ciudad de Firmat y la localidad de Chabás ya habían iniciado una gestión parcializada de RSU, y se plantea la necesidad de avanzar en propuestas que optimizan la actual Gestión Integral de los RSU. Para el resto de las localidades significa un importante aporte contar con este proyecto.

En este contexto, se desarrollará el proyecto técnico donde la propuesta de selección, recolección, clasificación de los residuos, tratamiento, reaprovechamiento y comercialización se

presenta como una alternativa válida, si se considera que la minimización de los residuos sólidos a disponer en los rellenos sanitarios juega un papel importante en la disminución de la carga contaminante.

4.14. Relevamiento, Diagnóstico y Propuestas de SGIRSU para cada localidad

En el siguiente Tomo, y a partir del trabajo previo llevado adelante conjuntamente con las localidades, se presenta el diseño del Sistema de Gestión Integral para cada una de ellas. La propuesta, previo relevamiento y diagnóstico de la información, plantea las alternativas de manejo en origen, optimización del sistema de recolección y transporte, barrido y limpieza, tratamiento y disposición final.

Por otro lado, y teniendo en cuenta la demanda de las localidades integrantes de la Microregión, se presenta una propuesta general de gestión, desarrollado en el Tomo 3 y de un "Programa de Comunicación y Educación Ambiental" con el objeto de involucrar a la comunidad en el cuidado del medio ambiente y la problemática de los RSU en general, y la separación domiciliaria en particular, como medida indispensable para el desarrollo de un nuevo sistema de gestión sustentable.

Asimismo, y en el marco de la Gestión Integral de los RSU, se desarrollan los análisis y propuestas vinculadas al mejoramiento de la organización institucional y fortalecimiento de la capacidad de gestión Comunal y Municipal y a la normativa vigente respecto a la gestión de los RSU en cada uno de ellos.

Por último, se presenta un Programa de Desarrollo Social orientado a la inclusión del sector social vinculado a los Residuos (cirujas) al nuevo sistema de gestión. En este sentido, se esbozan líneas de acción enmarcadas en proyectos de desarrollo social, para cada una de las localidades que integran la Microregión. En las mismas se considera la reconversión de las actuales condiciones laborales y la organización a partir de emprendimientos productivos con la basura.

Resumiendo, este diagnóstico preliminar y propuestas alternativas del sistema de gestión actual de los RSU, donde se describen los diferentes aspectos que hacen al funcionamiento del servicio de recolección, y transporte, tratamiento y disposición final de los residuos, así como el análisis económico del sistema actual, y el propuesto permitirá la identificación de alternativas de solución a los problemas de la actual gestión. A continuación se caracterizan y se analizan para se realizar el diagnóstico de la situación actual de las cuatro localidades involucradas en el presente proyecto y a partir de este diagnóstico se propondrán alternativas de gestión para la:

5. **Localidad de Chabás**
6. **Localidad de Bigand**
7. **Localidad de Villada**
8. **Ciudad de Firmat**