

Perspectivas del Medio Ambiente Urbano:



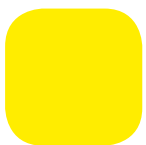
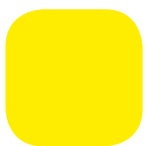
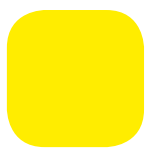
GEO

Localidades urbanas de Rivera

Minas de Corrales, Tranqueras y Vichadero



GEO Rivera





Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Intendencia Departamental de Rivera, el Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas (CEUTA) y el Programa de Desarrollo Local ART Uruguay.

Derechos de propiedad intelectual ©2009, PNUMA, Intendencia Departamental de Rivera, Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas (CEUTA) y ART Uruguay. Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El PNUMA, la Intendencia Departamental de Rivera, CEUTA y ART Uruguay agradecerán que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación. No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

DESCARGO DE RESPONSABILIDADES

El contenido de este volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA, o de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

PARA MAYOR INFORMACIÓN

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
División de Evaluación y Alerta Temprana
Clayton, Ciudad del Saber Edif. 103, Av. Morse, Corregimiento de Ancón,
Ciudad de Panamá, Panamá
Teléfono: (507) 3053100, Fax: (507) 3053105
Correo electrónico: enlace@pnuma.org
Sitio en Internet: www.pnuma.org

Intendencia Departamental de Rivera
Palacio Municipal, Agraciada 570
Rivera, Uruguay
Teléfono.: (+598 62) 31900
Sitio en Internet: www.rivera.gub.uy

Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas – CEUTA
Santiago de Chile 1183
Montevideo, Uruguay
Teléfono/ Fax: (598 2) 9028554
Correo electrónico: ceuta@ceuta.org.uy
Sitio en Internet: www.ceuta.org.uy

GEO es la sigla del proyecto Global Environment Outlook que se ha traducido como Perspectivas del Ambiente Mundial, por eso el presente documento usa la abreviatura GEO
Impreso en Montevideo, Uruguay, 2009.

Equipo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA)

Mara Murillo, Directora Regional Adjunta, Oficial a cargo
 Graciela Metternicht, Coordinadora Regional, División de Evaluación y Alerta Temprana (DEAT)
 Diego Martino, enlace PNUMA Uruguay,
 Emilio Guzman, Proyecto GEO Ciudades DEAT
 Patricia Miranda, Proyecto GEO Ciudades DEAT

Intendencia Departamental de Rivera

Tabaré Viera, Intendente
 Nelson Gutiérrez, Secretario General
Equipo Técnico:
 Dirección General de Salubridad Higiene y Medio Ambiente: Marne Osorio (Director)
 División de Medio Ambiente: José Almada (Director), Alejandro Bertón (asesor químico), Iliana Blanco (asesor médico veterinario), Melina Leites (asesor bioquímico).
Referentes Juntas Locales:
 Minas de Corrales: Carlos Benavidez (secretario Junta Local), Maribel Moreira Gómez (asistente)
 Tranqueras: Milton Gomes Duarte (secretario Junta Local), Neffer Etel Neireitter (asistente)
 Vichadero: Luis Alberto Coutinho (Secretario Junta Local), Gina Cabrera (asistente)

Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas (CEUTA)

Equipo Técnico:
 Gimena Bentos, Laura Berbejillo, Cecilia Bértola, Federico Bizzozero, Inti Carro (Coordinador), Edwin da Costa, Ernesto Dardanelli, Nicolás Failache, Juan Pablo Martínez, Eduardo Palermo, Valentina Souza, Javier von Sanden

Coordinación

Coordinador general del informe : Inti Carro
 Coordinación Intendencia de Rivera: José Almada Sad

La elaboración del presente informe involucró la participación de un gran número de investigadores, especialistas y de agentes locales que trabajaron bajo la coordinación general de Inti Carro.

Estas personas (a las que referiremos como Asesores Especialistas) fueron responsables de la investigación y de la redacción de componentes específicos del Informe GEO Localidades Urbanas de Rivera relacionados a su especialidad. Además, realizaron aportes sustantivos generales para los restantes componentes.

Los Asesores Especialistas elaboraron sus contribuciones *ad honorem*.

Asesores Especialistas

Centro Universitario de Rivera (CUR): Ana Laura Mello, Mario Clara (Director)
 Instituto de Teoría y Urbanismo, departamento de Ciudades Intermedias del Uruguay (ITU-CIU): Edgardo Martínez, Igmarray Pacheco
 Movimiento de Erradicación de la Vivienda Insalubre Rural (MEVIR): Cristina Martínez
 Minera San Gregorio S.A.: Javier Martínez
 Ministerio de Salud Pública (MSP), Oficina Departamental de Salud: Aida Gonzalez (directora)
 Obras Sanitarias del Estado (OSE): Gabriela de Freitas y Hugo Álvarez
 Ministerio de Desarrollo Social (MIDES), Programa Uruguay Clasifica: Esteban Charbonier, Nicolás Minetti (director)

Créditos

A continuación de los Capítulos o Secciones, se indican los nombres de los que cada especialista fue autor principal ó colaborador.

Capítulo I. URUGUAY y departamento de RIVERA.

Capítulo II. Evaluación Ambiental Integral de Minas de Corrales

Capítulo III. Evaluación Ambiental Integral de Tranqueras

Capítulo IV. Evaluación Ambiental Integral de Vichadero

Autor Principal:

Inti Carro

Autores Colaboradores:

José Almada, Alejandro Bertón, Federico Bizzozero, Iliana Blanco, Edwin da Costa, Melina Leites, Eduardo Palermo, Enrique Souza, Valentina Souza.

Capítulo V. Planes de Acción para las Localidades

Gimena Bentos, Inti Carro, Nicolás Failache, Juan Andrés Martínez, Valentina Souza



TABLA DE CONTENIDOS

I. URUGUAY y departamento de RIVERA	8
II. Evaluación Ambiental Integral de Minas de Corrales	26
III. Evaluación Ambiental Integral de Tranqueras	54
IV. Evaluación Ambiental Integral de Vichadero	80
V. Planes de Acción para las Localidades	108
Anexo	122

Prólogo

MARA MURILLO CORREA*

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) conduce desde 1995 un ambicioso proyecto de evaluaciones ambientales integrales denominado GEO (Global Environment Outlook, por sus siglas en inglés) Perspectivas del Medio Ambiente. Estas evaluaciones tienen como finalidad informar sobre el estado del medio ambiente a la comunidad y sus autoridades, siendo su principal utilidad servir en la toma de decisiones y de base para el desarrollo de políticas ambientales a nivel urbano.

En el marco del proyecto GEO y respondiendo al llamado del Foro de Ministros de Medio Ambiente y a las actividades relacionadas con la Cumbre de Johannesburgo, se puso en marcha en 2001 el proyecto GEO Ciudades, el cual promueve una mejor comprensión de la dinámica de las ciudades y sus ambientes, suministrando a los gobiernos municipales, científicos, formuladores de políticas y al público en general de la región, información actualizada sobre los principales retos ambientales que sus ciudades enfrentan, así como alternativas de respuesta para resolverlos.

Es en este marco en el que se circunscribe el informe: ***Perspectivas del Medio Ambiente en Localidades Urbanas de Rivera (Uruguay) 2009***, estudio que para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente es motivo de profunda satisfacción haber realizado y publicado en conjunto con el Gobierno Municipal de Rivera, el Centro de Estudios Uruguayos de Tecnología Apropiaada (CEUTA) y el Programa de Desarrollo Local ART Uruguay.

El presente informe de las Localidades Urbanas de Rivera es una herramienta que permite identificar y describir los principales problemas ambientales urbanos que se enfrentan a nivel local y sus causas, calificarlos en el tiempo y con relación a su impacto, e identificar los procesos de gestión y las respuestas que los diversos actores requieren adoptar, a fin de contribuir efectivamente al desarrollo sostenible y la calidad de vida de los habitantes.

Rivera es uno de los 19 departamentos que componen Uruguay ubicado en el noreste del país, haciendo frontera con Brasil. La población total del departamento es de 104.921 personas, 89% viven en áreas urbanas y 11% en zonas rurales. La ciudad de Rivera concentra el 85% de la población urbana; el 15% restante se distribuye entre los 3 centros poblados que suceden en importancia

a la ciudad de Rivera, ellos son: Tranqueras, Vichadero y Minas de Corrales. El presente informe *GEO* se enfoca en estas 3 localidades, todas con poblaciones menores a 10.000 habitantes, con potencialidades diferenciadas pero con problemas ambientales, que de una u otra manera, comparten con los matices propios de sus particularidades. El tamaño de estos centros poblados y el hecho de que estén analizados en un mismo informe representa una novedad en los reportes *GEO* urbanos. La intención es tratar la particular problemática de las ciudades pequeñas y medianas que son las de mayor crecimiento poblacional en la región y que generalmente cuentan con menores recursos humanos y financieros para enfrentar los desafíos ambientales.

De esta manera, el estudio *GEO* Localidades Urbanas de Rivera aprovecha la cercanía del diagnóstico de micro-escala, para generar intervenciones urbanas concretas denominadas *Planes de Acción*, que buscan atender y generar soluciones concretas a las cuestiones ambientales emergentes de cada poblado que, de acuerdo al propio informe, se concentran principalmente en las áreas de gestión de residuos y de aguas residuales domésticas.

Es necesario recalcar que este esfuerzo compartido no es el único en el país, pues ya existe una rica experiencia previa llevada adelante por el PNUMA con las autoridades uruguayas y la sociedad en su conjunto, que muestran su compromiso con el futuro desarrollo de su país, plasmado en los antecedentes que arrojan los estudios *GEO*: Montevideo (2004), Uruguay (2008), Colonia (2009), Canelones (2009). Todos estos informes, junto con éste, buscan ser un aporte para las políticas públicas y el fortalecimiento de las capacidades en el país, a partir de una mejor utilización de la información ambiental y de la toma de decisiones informada.

Prólogo

ENRIQUE GALLICCHIO *

La dimensión ambiental, frecuentemente postergada o ignorada, resulta insoslayable cuando se enfocan los problemas de desarrollo humano desde la escala local. Los procesos de desarrollo concebidos desde el territorio y conducidos por las propias comunidades favorecen la integración de todas dimensiones básicas del desarrollo: económica, social, cultural, ambiental y política. Esta visión integral orienta el accionar del Programa de Desarrollo Local ART Uruguay; por lo que la perspectiva ambiental cobra vital relevancia.

En este marco, los informes GEO son una herramienta de trabajo de mucha utilidad para el Programa de Desarrollo Local ART ya que permiten identificar las respuestas a los principales problemas locales ambientales.

Se trata de fomentar el desarrollo ambientalmente sostenible y de reducir la vulnerabilidad del territorio a través de un panel de actividades muy amplio: apoyo a iniciativas locales de conservación, desarrollo y mejora de las capacidades comunitarias para la gestión ambiental, así como planes para el uso sostenible y racional de los recursos naturales, y la mejora del hábitat urbano.

En particular, este estudio “Perspectivas del Medio Ambiente en Localidades Urbanas de Rivera 2009” tiene una significación especial debido a la prioridad que el Programa le ha dado al departamento de Rivera. Allí se generó el primer Grupo de Trabajo Local, en el cual confluyen el sector público, el privado y la academia, además de asociaciones sin fines de lucro. En este sentido, Rivera continúa siendo un punto referencial del desarrollo local en Uruguay.

Debido a su carácter innovador, en tanto aplica la metodología GEO en pequeñas localidades urbanas, este informe apunta también a convertirse en una referencia para las pequeñas y medianas ciudades de América Latina, las que concentran la mayor parte de la población urbana del continente.

Es importante destacar el trabajo que se ha realizado conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), agencia líder en la temática que tiene como objetivo dirigir y alentar la participación en el cuidado del medio ambiente, inspirando, informando y dando a los pueblos los medios para mejorar su calidad de vida. Estos esfuerzos mancomunados permiten avanzar en proyectos de suma trascendencia para la población.

Estamos seguros que este trabajo contribuirá significativamente al conocimiento de la situación ambiental de las localidades de Rivera y a la formulación de los planes de acción para alentar el desarrollo sostenible de la región.

* *Coordinador Nacional del Programa ART Uruguay*

Prólogo

TABARÉ VIERA DUARTE *

Como Intendente del Departamento de Rivera, entre los años 2000 y 2009 tengo el honor y el placer de presentar este trabajo GEO ciudades, de las localidades de Tranqueras, Minas de Corrales y Vichadero. Trabajo auspiciado por PNUMA y al que nuestro gobierno departamental le asignó mucha importancia y dedicación.

Destacamos la amplia participación que tuvo la elaboración del presente documento. Técnicos, actores políticos locales y departamentales, miembros de las Juntas Locales, educadores, estudiantes, productores, en fin este es el producto de la información aportada por los más diversos actores de la vida de cada localidad.

Las mencionadas localidades son los tres centros urbanos más importantes del interior del departamento y todas con características diferentes en cuanto a su desarrollo e integración con el medio ambiente. Era entonces imperiosa la concreción de un diagnóstico ambiental, que permitiera trazar una agenda ejecutiva para el corto, mediano y largo plazo (políticas de estado), conciliando en su territorio el crecimiento económico, la equidad social y la necesaria sostenibilidad medioambiental.

Este diagnóstico comprende temas generales comunes a casi todas las poblaciones del interior uruguayo, como el crecimiento desordenado de la urbe, la creciente contaminación del aire y de cursos de agua por el manejo no apropiado de residuos, etc. Pero observa también el impacto puntual de características propias de cada población.

La ciudad de Tranqueras es el epicentro de la creciente forestación en el departamento. Bosques de pinos y eucaliptus rodean literalmente a la ciudad. La otrora incipiente industria maderera comienza a transformarse en grandes aserraderos y pronto industrias de medio y gran porte poblarán las apacibles sierras, con el impacto consecuente en el ambiente. Tranqueras es además, la entrada principal a la recientemente aprobada Área Protegida del Valle del Lunarejo, una de las reservas de fauna y flora autóctona de más bellas vistas panorámicas de la región.

Minas de Corrales, La Villa del Oro, es una población minera que ha vivido desde el primer tercio del siglo XIX períodos de esplendores y de largas depresiones, según la actividad extractiva esté en proceso o no. Sus ríos y arroyos sufrieron la contaminación con el mercurio en siglos pasados, ahora las nuevas tecnologías han superado estos procesos, pero aún así hay riesgos ambientales importantes.

Vichadero, uno de los puntos más elevados sobre el nivel del mar en nuestro casi plano Uruguay, ha vivido de la cría extensiva del ganado. En los últimos años el desarrollo vigoroso de la agricultura, fundamentalmente arroz, con represamientos y altos bombeos de cursos de agua, así como la producción de toneladas de cáscara, son impactos muy importantes a tener en cuenta.

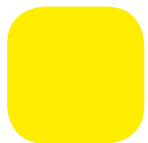
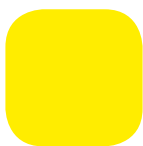
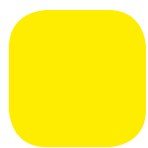
Las respuestas a las seis preguntas básicas de la metodología de GEO, nos presentan el “estado del medio ambiente”; identifican las “fuerzas motrices y presión” que permite saber que está pasando; analiza “cuál es el impacto” y “qué estamos haciendo”, “qué respuestas tenemos (si es que las hay)”, para mitigarlo; así como plantea los diferentes escenarios futuros que permiten saber “qué pasará si no actuamos”; por último hay “propuestas para revertir la situación actual”

Con la seguridad de que este informe GEO permitirá a los actores departamentales, gobierno y sociedad civil, encarar los desafíos del desarrollo local en la mejor armonía con el medio ambiente, conociendo mas su realidad, que debe asumirse, para proyectar el futuro que será de mejor calidad de vida para nuestra descendencia.

* Intendente de Rivera 2000.2009

1

Uruguay y departamento de Rivera



ÍNDICE

1. GENERALIDADES DE URUGUAY	10
1.1. Aspectos geográficos	10
1.2. Aspectos sociales y económicos	10
1.3. Principales usos del suelo	11
1.4. Ciudades de escala intermedia del Uruguay	12
1.5. Descentralización	12
2. DEPARTAMENTO DE RIVERA	12
2.1. Ubicación geográfica	12
2.1.1. Unidades del paisaje	13
2.1.2. Cuencas hidrográficas de Rivera	15
2.1.3. Sistema acuífero guaraní	16
2.2. Patrimonio histórico y natural	16
2.2.1. Fundación de Rivera	16
2.2.2. Entorno paisajístico	16
2.3. Población de Rivera	18
2.3.1. Indicadores de desarrollo poblacional	19
2.4. Infraestructura vial y transporte	20
2.5. Comercio, actividades agropecuarias e industria	20
2.5.1. Servicios y free shops	20
2.5.2. Ganadería y agricultura	21
2.5.3. Forestación	21
2.5.4. Minería del oro	23
2.6. Gestión ambiental del gobierno local	23
2.7. Importancia de las ciudades intermedias en Rivera	24
3. BIBLIOGRAFÍA	25

FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Límites nacionales y territoriales, y caminería nacional.	10
Figura 2. Composición poblacional urbana y rural por departamento (Tomado de informe GEO Uruguay, PNUMA 2008).	11
Figura 3. Localización del departamento de Rivera y localidades GEO en el territorio nacional.	13
Figura 4. Principales cursos de agua y relieve del departamento de Rivera.	13
Figura 5. Vista de paisaje serrano de Rivera (Fotografía E. da Costa).	14
Figura 6. Panorámica de la Cuchilla Negra (Fotografía: E. da Costa).	14
Figura 7. Quebrada basáltica (Fotografía: E. da Costa).	14
Figura 8. Paisaje de praderas y cerros chatos (Fotografía: E. da Costa).	15
Figura 9. Mapa parcial del SAG (Fuente: Secretaría General del SAG).	17
Figura 10. Vista de la ciudad de Rivera en sus comienzos (Fuente: Archivo histórico E. Palermo).	18
Figura 11. Calle Sarandí en la ciudad de Rivera, 1920 (Fuente: Archivo histórico E. Palermo).	18
Figura 12. El Valle del Lunarejo (Fotografía: E. da Costa).	18
Tabla 1. Datos censales de 2004 (Fuente INE).	19
Tabla 2. Número de habitantes y tasa de crecimiento inter-censal del departamento de Rivera, período 1963-1996 (Fuente INE).	19
Tabla 3. Población educativa del departamento de Rivera.	20
Figura 13. Panorámica de la ciudad de Rivera (Fotografía: I. Carro).	21
Figura 14. Localización de bosques forestales y montes nativos en el país (Fuente: MGAP-Renare, 2004).	22
Figura 15. Organigrama de la Dirección General de Salubridad Higiene y Medio Ambiente de la IDR.	24

1. GENERALIDADES DEL URUGUAY

1.1. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

La República Oriental del Uruguay tiene una superficie de 176.215 km². Está ubicada entre los 30° y 35° de latitud sur y 53° y 58,3° de latitud oeste, entre Brasil y Argentina. Cuenta con 486 km de costa sobre el Río de la Plata y 232 km sobre el Océano Atlántico. Existen, además, 125.057 km² de mar territorial y 15.240 km² de aguas jurisdiccionales (PNUMA, 2008).

La temperatura media del país es de 17,5 °C, con 20 °C en el norte y 16 °C sobre la costa atlántica. La precipitación media anual es de 1300 mm. El mínimo es de 985 mm en el sur y el máximo es de 1.600 mm en el noreste (PNUMA, 2008).

Según el Informe Mundial sobre Desarrollo Humano (PNUD, 2007), en el actual contexto de cambio climático los expertos uruguayos plantean

escenarios futuros, donde la tendencia será al aumento de las precipitaciones y de la temperatura, así como de los eventos meteorológicos extremos.

En términos bio-geográficos, todo el territorio uruguayo se encuentra dentro de la región uruguayense, la cual se extiende hacia el oeste de la provincia argentina de Entre Ríos y hacia el este del estado de Río Grande del Sur, en Brasil. Esta región se caracteriza por una matriz de praderas subtropicales fuertemente modificada por actividades agro-forestales y, en mayor extensión territorial, por actividades ganaderas (Evia & Gudynas, 2000).

1.2. ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS

La población total del país alcanza los 3.241.003 habitantes, de los cuales el 92 % vive en localidades urbanas. La capital del país, Montevideo, y su área metropolitana, con superficie de 600 km², albergan 1.800.000 personas, más de la mitad de la población total del Uruguay (Comisión Europea, 2007). Esto indica una distribución poblacional en el territorio nacional extremadamente desigual, ya que el 55 % se concentra esencialmente en la zona metropolitana, sobre todo en los departamentos de Canelones y Montevideo.

Figura 1. Límites nacionales y territoriales, y caminería nacional

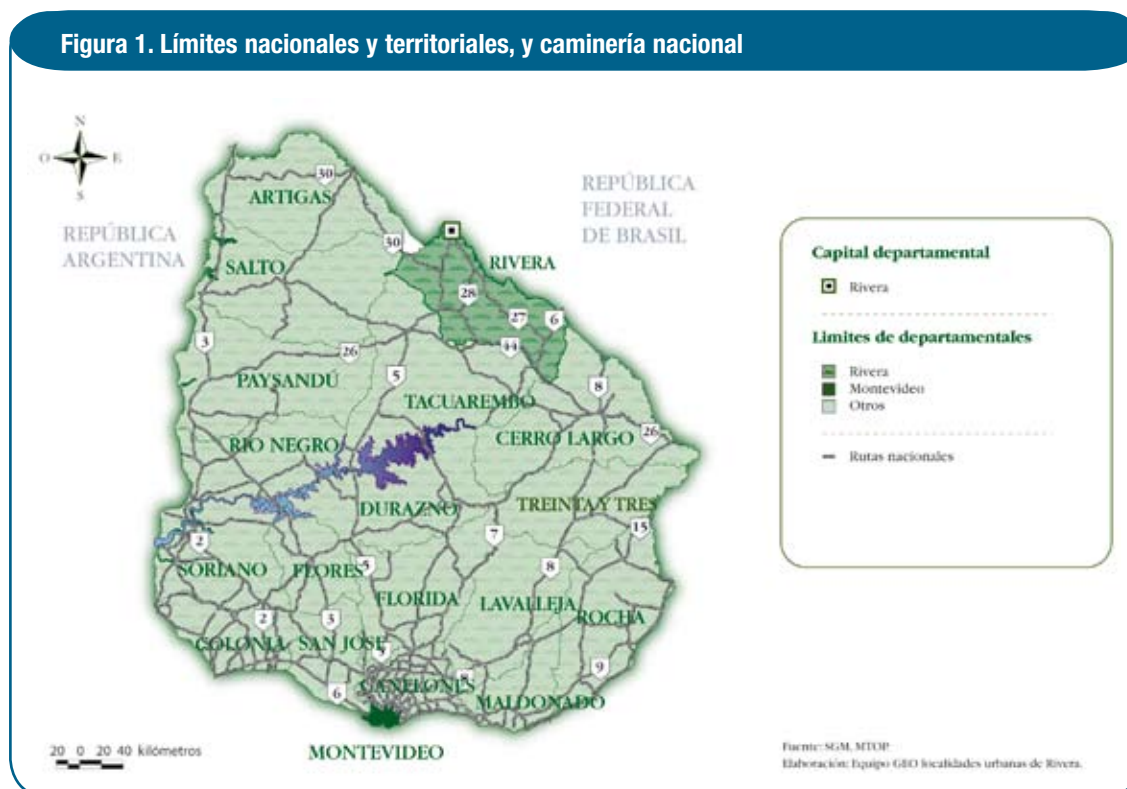
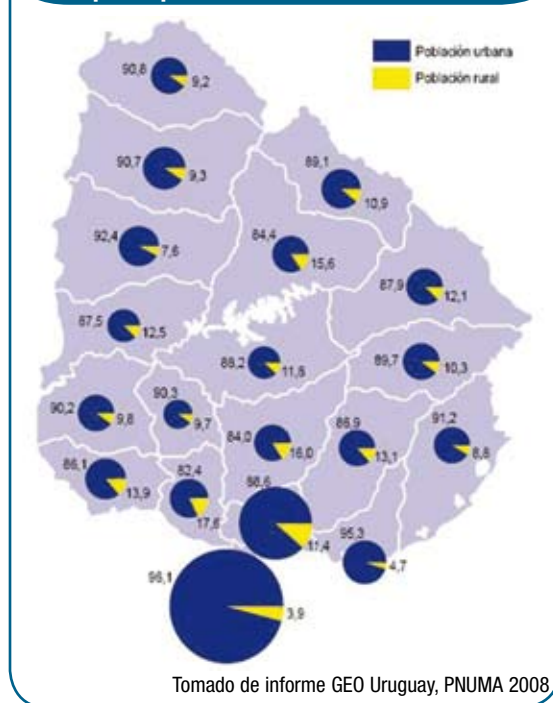


Figura 2. Composición poblacional urbana y rural por departamento



Tomado de informe GEO Uruguay, PNUMA 2008

Uruguay posee una emigración muy importante, la cual suma un total de 300.000 personas entre los años 1963 y 1996. A su vez, existe un proceso de migración interna desde contextos rurales a núcleos urbanos en busca de mejores oportunidades laborales. Globalmente, la población rural pasó del 9,2 %, en 1996, al 8,2 %, en el 2004 (PNUMA, 2008).

En 2005, de acuerdo a cifras del INE, el número de personas indigentes descendió de 3,9 %, en 2004, a 3,5 %, en 2005, mientras que las personas pobres descendieron del 33 % al 30 % entre los dos años considerados. El crecimiento de los asentamientos irregulares es uno de los fenómenos más importantes de los últimos años. En la década de los noventa su crecimiento fue exponencial. Datos del censo nacional de 2004 muestran que 174.393 personas vivían en asentamientos irregulares, destacándose un porcentaje de niños y jóvenes (88 %) muy superior al de personas mayores.

1.3. PRINCIPALES USOS DEL SUELO

El principal uso de la tierra es la producción agropecuaria. Esta ocupa más del 90 % del territorio nacional, donde predomina la ganadería con un 80 % de la superficie explotada. El sector agropecuario

es uno de los pilares de la economía del país debido a su participación en las exportaciones y en el producto nacional, 12 % del PBI, (PNUMA, 2008).

El crecimiento de la forestación artificial experimentó, a partir de la década del noventa, un crecimiento importante estimulado por la creación de un marco normativo a nivel nacional para dicho fin. En consecuencia, se produjo la sustitución de campo natural, primordialmente destinado a la ganadería, por plantaciones industriales, en general de *Eucalyptus* y *Pinus*. El incremento registrado entre 1990 y diciembre de 2004 fue de tal magnitud que se pasó de 45.000 ha a 740.000 ha (PNUMA, 2008).

A partir del año 2002 se suma a esos procesos una fuerte expansión de la agricultura de granos liderada por el cultivo de soja y una creciente intensificación de la producción ganadera. En la última zafra 2006/07 el cultivo de soja muestra un incremento de 360 % respecto a la siembra de 2002/03 y representa el 44 % de la superficie con cultivos extensivos (MGAP-DIEA, 2007).

El cultivo de arroz bajo riego es una de las actividades agropecuarias más relevantes por su extensión territorial y por su alta participación en las exportaciones agrícolas. El área sembrada con arroz ha oscilado entre 170.000 ha; desde la década del noventa se ha desarrollado en forma importante en las cuencas altas de los ríos Negro y Uruguay, obteniendo un gran crecimiento (MGAP-DIEA, 2007).

Los cambios en el uso de la tierra incrementan impactos sobre los ecosistemas naturales del país. La tendencia hacia la intensificación productiva implica aumentos de la capacidad de carga de los ecosistemas por aumentos de la presión de pastoreo; mayor uso de agroquímicos (fertilizantes y herbicidas) y mayor intensidad de uso de los suelos agrícolas al aumentar los períodos con cultivos. Según el informe GEO Uruguay (PNUMA, 2008), los principales impactos y amenazas emergentes en el ambiente pueden resumirse en:

- Erosión y degradación de los suelos;
- Pérdida de especies nativas de la flora y fauna en áreas de ecosistemas naturales (praderas naturales, bañados, monte nativo);
- Contaminación de recursos hídricos.

El sector agropecuario ocupaba en el año 2000 el 12,5 % del total de la población económicamente activa. En 2006 el porcentaje cayó al 10 %, del cual un 70 % habita en zonas rurales y un 25 % en localidades de menos de 5.000 habitantes. Además, un 56 % consta de trabajadores asalariados privados, 22 % de trabajadores por cuenta propia, 12 % de patrones

y algo más del 9 % de trabajadores familiares no remunerados (PNUMA, 2008).

Las tendencias del sector agropecuario en las últimas décadas sostienen el avance del sector forestal y la producción de granos en grandes extensiones y plantean un vaciamiento de las zonas rurales, con un consecuente aumento de la población de las localidades urbanas del interior del país.

1.4. CIUDADES DE ESCALA INTERMEDIA DEL URUGUAY

La emigración desde los ámbitos rurales hacia centros poblados sostiene el aumento demográfico de las ciudades de escala intermedia del Uruguay (CIU), es decir: ciudades que poseen entre 5.000 y 10.000 habitantes. Las CIU¹ han sido las receptoras principales de las migraciones internas experimentadas en el país desde 1963. Debido a ello, estos centros urbanos presentan tasas anuales de poblamiento muy por encima de la nacional urbana (Martínez, 2002).

Según Martínez (2002), para las 43 CIU, con más de 5.000 habitantes del país, los datos INE confirman desde 1963 tendencias de tasas anuales de poblamiento muy por encima de la nacional urbana. Se plantea que, actualmente, estos centros urbanos poseen una alta relevancia tanto desde el punto de vista de la dinámica territorial, como de la gestión de los servicios urbanos de dichas localidades.

1.5. DESCENTRALIZACIÓN

Cabe destacar que a nivel del marco jurídico nacional y en relación a las ciudades intermedias de Uruguay entra en vigencia, a partir de setiembre de 2009, la Ley de Descentralización Política y Participación Ciudadana, que habilita la creación de 120 alcaldías en todo el país.

De esta manera, las juntas locales pasarán a ser municipios mediante la elección de sus autoridades en el año 2010, año en que se instalarán en todas las poblaciones de más de 5.000 habitantes. Las restantes lo harán a partir del año 2015.

Así, las ciudades intermedias de Uruguay serán dotadas de mayor autonomía en su gestión económica, social y cultural. Lo que plantea un nuevo escenario para la planificación y el desarrollo territorial uruguayo, que jerarquizará los centros urbanos de mediana y pequeña escala, como los que se abordan en el presente informe GEO "Localidades Urbanas de Rivera".

2. DEPARTAMENTO DE RIVERA

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El departamento de Rivera, donde se ubican las localidades estudiadas en el presente trabajo, está situado al norte de Uruguay, a 30,54° de latitud sur y 55,31° de longitud oeste. Es el departamento fronterizo con Brasil de mayor frontera seca del país.

Su territorio cuenta con una superficie total de 9.370 km², con alturas considerables, de más de 350 m sobre el nivel del mar, sierras abruptas, cerros, bañados y valles con praderas. En su conjunto conforman una penillanura sedimentaria con mantos de lavas basálticas y afloramientos del escudo cristalino brasileño.

La frontera con Brasil determina el límite norte del departamento de Rivera y tiene una longitud de 231 km, desde las nacientes del Arroyo Cuñapirú hasta la desembocadura del Arroyo San Luís en el Río Negro, siendo su marco geográfico la Cuchilla Negra.

En el departamento de Rivera, Uruguay tiene con Brasil 24,5 km de límite contestado. Corresponden al Rincón de Artigas, un territorio de 237 km² semejante a un triángulo cuyos lados restantes son determinados por los arroyos de los Caraguatás y de la Invernada. La determinación de este límite contestado es el principal motivo de desacuerdo entre ambos países respecto a la ubicación del límite fronterizo. Los extremos de la frontera oeste son las nacientes del Arroyo Laureles en su extremo sur y las nacientes del Arroyo Cuñapirú al norte.

Al este, Rivera limita con el departamento de Cerro Largo a lo largo de 108 km, cuyo marco geográfico es el Río Negro. Al sur, Rivera limita con el departamento de Tacuarembó, mediante el arroyo Laureles, el Río Negro y las rutas 28 y 44.

La superficie de Rivera representa un 5,35 % del país, su territorio está habitado por 108.377 personas, un 3,27 % de la población de Uruguay. La densidad poblacional es de 11,6 habitantes/km², similar a la del resto del interior del país, que es de 11,3 habitantes/km².

Figura 3. Localización del departamento de Rivera y localidades GEO en el territorio nacional



2.1.1. UNIDADES DEL PAISAJE

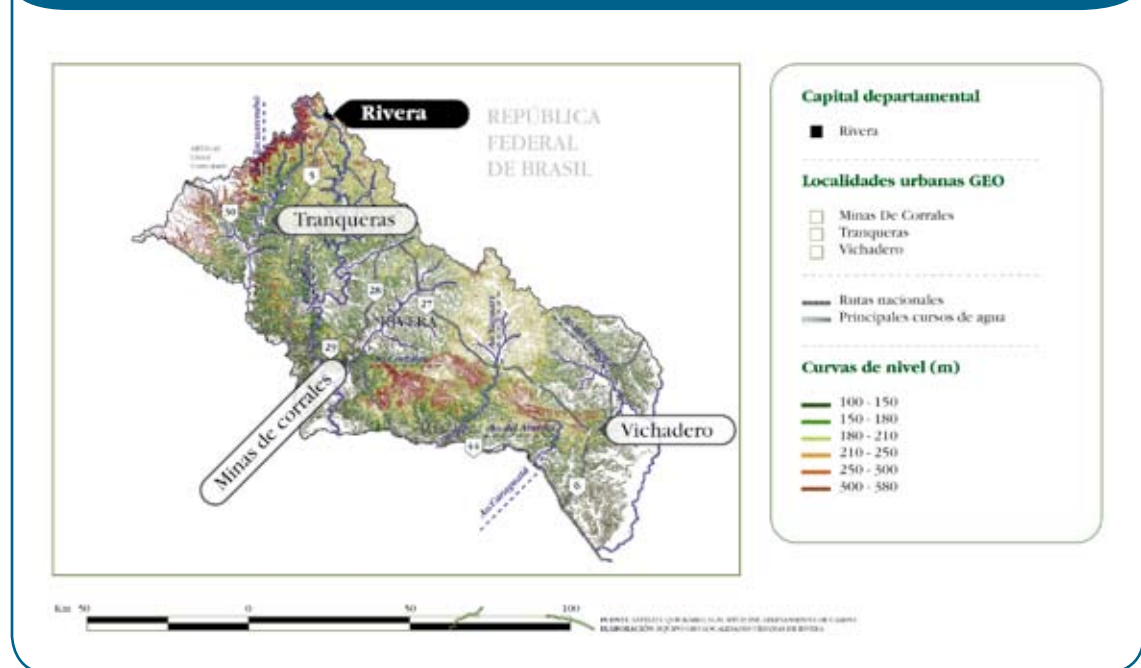
Rivera presenta todo tipo de relieve: desde los cortes abruptos al oeste del departamento, en la zona de quebradas con desniveles que superan, en muchos casos, los 100 m; pasando por sierras, como la Sierra de Aricuiá, zonas de colinas; hasta planicies fluviales, con

grandes extensiones de bañado y lagunas, por ejemplo las del Río Negro, al este del departamento.

ZONA DE SERRANÍAS

En la zona norte del departamento se encuentra la zona de serranías, conocida como Cuchilla Negra,

Figura 4. Principales cursos de agua y relieve del departamento de Rivera



donde se encuentra el punto más alto del departamento con 381 m sobre el nivel del mar.

Las serranías se describen como “paisajes muy heterogéneos, con manchas de bosque Serrano, y vinculaciones a corredores de cursos de agua acompañados por sus bosques ribereños” (Gudynas y Evia, 2000). Además de los bosques ribereños existen espacios de praderas y matorrales que albergan una importante diversidad de fauna.

Debido a sus características, es una de las regiones de más difícil acceso. Según Gudynas y Evia (2000), los mayores problemas de conservación de la zona se deben a la creciente fragmentación y alteración del hábitat, producto de plantaciones forestales de gran desarrollo en el departamento de Rivera.

Recostada contra la Cuchilla de Corrales, en un escenario de serranías, se encuentra la ciudad de Minas de Corrales y las explotaciones mineras vinculadas a este centro poblado.

ZONA DE QUEBRADAS

Figura 5. Vista paisaje serrano de Rivera



Fotografía: E. Souza

La zona oeste del departamento de Rivera presenta una zona de quebradas, zona de retroceso de la escarpa basáltica, lo que determina tres componentes básicos: el altiplano basáltico, donde predominan las praderas invernales; los valles escarpados encajonados con una vegetación tupida, predominantemente leñosa, descrita como de selva empobrecida, y los valles abiertos con praderas estivales.

PRADERAS Y CERROS CHATOS

Las praderas son el paisaje predominante del Uruguay y están caracterizadas “por el tapiz de hierbas cortas, con manchas y corredores de otros ambientes como bañados o bosques” (Gudynas y Evia, 2000). Este

Figura 6. Panorámica de la Cuchilla Negra



Fotografía: E. Souza

Figura 7. Quebrada basáltica



Fotografía: E. Souza

paisaje está dominado principalmente por el efecto de la ganadería extensiva. La fragmentación y modificación del hábitat por agricultura, forestación y producción arroceras son las principales amenazas a un paisaje que, a pesar de ser el de mayor extensión, aún no cuenta con ningún área protegida designada para restaurarlo y protegerlo.

Al este de la zona de quebradas de Rivera, se ubica la zona de Praderas con Cerros Chatos. Se caracterizan por poseer “praderas sobre colinas y lomadas, donde se intercalan cerros que poseen cimas amplias y aplanadas” (Gudynas y Evia, 2000). El principal problema de conservación de este bioma particular, es la extensa transformación del paisaje con forestación de especies exóticas que han modificado y fragmentado fuertemente el hábitat.

Figura 8. Paisaje de praderas y cerros chatos



Fotografía: E. Souza

PLANICIES FLUVIALES

La quinta y última unidad de paisaje presente en el territorio es la de planicies fluviales que acompañan los cursos de los principales ríos y arroyos.

Las planicies fluviales “son paisajes aplanados próximos a los cursos de agua” (Gudynas y Evia, 2000). Dentro de ellas están las que se inundan esporádicamente y las que lo hacen excepcionalmente. Los usos agrícola-ganaderos en este paisaje pueden tener un fuerte impacto en la conectividad que brindan los cursos de agua y su vegetación circundante.

2.1.2. CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE RIVERA

El departamento de Rivera se subdivide en 5 cuencas hídricas: la del Río Tacuarembó, dentro de la que se ubica la ciudad de Tranqueras; la del arroyo Cuñapirú, a la que pertenece Minas de Corrales; la del arroyo Yaguarí; la del arroyo Caraguatá y la del Río Negro, sobre la divisas de agua de los dos últimos se encuentra el poblado Vichadero.

El tramo de cuenca correspondiente al Río Tacuarembó, ubicada en el extremo oeste del departamento, tiene una extensión de 1.746 km², aproximadamente, y una longitud en su cauce principal cercana a los 80 km, entre su nacimiento y su desembocadura en el Río Negro. Los principales afluentes del Tacuarembó en este tramo son los arroyos Lunarejo y Laureles. El primero nace en la localidad de Masoller y el segundo transcurre a lo largo de la frontera con el departamento de Tacuarembó.

En las unidades Rivera y Tres Cerros de esta cuenca los suelos son predominantemente arenosos.

Ambas unidades son de prioridad forestal. Históricamente, estos suelos han sido utilizados para ganadería, tanto ovina como bovina. En la última década el uso de estos suelos ha evolucionado al uso para cultivos forestales.

La cuenca del Arroyo Cuñapirú está contenida dentro de los límites departamentales, ocupa una franja que va desde la frontera con Brasil, en la ciudad de Rivera, al extremo noroeste del departamento, hasta la frontera con Tacuarembó, donde confluye con el Río Tacuarembó. El Arroyo Cuñapirú fluye de norte a sur y su cauce principal tiene un largo de 240 km, aproximadamente, y su cuenca tiene una superficie de 3.502 km². Su principal afluente es el Arroyo Corrales, que bordea la localidad de Minas de Corrales.

Las unidades de suelo de la cuenca del Cuñapirú son Rivera, Cuchilla de Corrales, Tacuarembó y Río Tacuarembó. Son prioridad para el desarrollo forestal y cuentan con importantes emprendimientos de esta actividad. Además, la cuenca incluye la unidad Santa Clara, donde, además de contar con la actividad ganadera, la minera San Gregorio tiene actividades de extracción aurífera. Por último, las unidades Tres Puentes y Cuchilla de Mangueras, ambas con suelos de origen sedimentario, concentran la agricultura de cereales en la cuenca del Cuñapirú.

El tramo de cuenca comprendida dentro de los límites departamentales en el caso del Arroyo Yaguarí tiene una superficie de 1.778 km², transcurre de norte a sur con una longitud superior a los 100 km. En este tramo, sus principales afluentes son los arroyos de los Caillava, Amarillo, del Abrojal y Carpintería.

Las unidades de suelo de la cuenca contienen a: Sierra de Polanco y Santa Clara, ambas de paisaje serrano, donde se realiza principalmente ganadería mixta extensiva; las unidades Arroyo Hospital, Arroyo Blanco, Río Tacuarembó y Tres Puentes, todas de origen limoso y/o sedimentario que comparten el uso ganadero y agrícola, principalmente de cereales y forraje.

Al este del departamento, las aguas escurren hacia el Río Negro. El tramo de su cuenca, que se encuentra dentro de los límites políticos de Rivera, se extiende 1.964 km² y tiene, en ese tramo, una longitud de 108 km. Fluye de norte a sur a lo largo del límite con el departamento de Cerro Largo y sus principales tributarios son el Arroyo del Hospital y el Arroyo Sarandí.

Comparte viarias de las unidades del arroyo Yaguarí: Arroyo Hospital, Arroyo Blanco, Río Tacuarembó y

Sierra de Polanco. Sobre estas se desarrollan la ganadería mixta extensiva y la agricultura de cereales, principalmente arroz y soja y de forraje, como el de sorgo. Cabe destacar que, debido a la productividad de los suelos de la cuenca y a las grandes extensiones de los predios, constituye una de las zonas más importantes del departamento en estas actividades.

Por último, dentro de las cuencas que componen el territorio departamental de Rivera, se encuentra la del Arroyo Caraguatá, de menor extensión y superficie que las demás. Con una superficie de 360 km², su cauce principal tiene una extensión de 32 km y su principal arroyo tributario es el Arroyo Coronilla, que nace en el poblado de Vichadero.

El territorio de esta cuenca está compuesto por suelos de las unidades Sierra de Polanco y Arroyo Hospital que, como fue expuesto, desarrollan principalmente actividades ganaderas y agrícolas.

2.1.3. SISTEMA ACUÍFERO GUARANÍ

El área que aflora del Sistema Acuífero Guaraní (SAG) en Uruguay se encuentra en el norte y centro norte del territorio. Ocupa un total de 5.900 km² y abarca parte de los departamentos de Tacuarembó y Rivera.

En la zona norte del territorio de Rivera se encuentra la formación geológica de areniscas coloradas, parte de las formaciones geológicas constitutivas del SAG. Las areniscas pueden ser apreciadas en las barrancas a lo largo de la Ruta nacional 5 y en varias partes del territorio departamental de Rivera. Estas zonas del departamento son centro de recarga del acuífero (SAG, 2008).

Según comentarios vertidos por la dirección de OSE de Rivera, el SAG es empleado para uso humano como fuente de agua potable a través del servicio de aguas de OSE o de pozos de uso doméstico. En el ámbito productivo, las aguas del acuífero son utilizadas para riego y ganadería.

La recarga del acuífero se estima en un 20 % de las precipitaciones y se produce por infiltración de las lluvias. Las vías principales de descarga del agua subterránea son a través de las depresiones de los cursos de agua (Collazo, 2005).

Las ciudades de Rivera y Tranqueras son los centros poblados más importantes de los departamentos situados sobre el SAG, con 65.000 y 7.500 habitantes, respectivamente. Ambos se abastecen de agua potable a través de perforaciones en el acuífero.

La vulnerabilidad del acuífero se considera alta para las zonas donde el agua está a menos de 10 m de profundidad, y media para profundidades mayores a esta. Estos datos corresponden a la vulnerabilidad intrínseca y no es relativa a sustancias contaminantes (Collazo 2005).

De todas formas, el hecho de que el 70 % de la población de la ciudad de Rivera y cerca del total de la de Tranqueras no tenga saneamiento, plantea un alto riesgo de contaminación del SAG. Esto se debe, sobre todo, a las altas cargas contaminantes de las aguas cloacales y también de los lixiviados provenientes de la basura en una zona del acuífero de vulnerabilidad media (Collazo 2005).

2.2. PATRIMONIO HISTÓRICO Y NATURAL

2.2.1. FUNDACIÓN DE RIVERA

La actual capital del departamento de Rivera fue creada por la ley del 7 de mayo de 1862, durante la presidencia de Bernardo Prudencio Berro, con la denominación de Ceballos, en homenaje al primer virrey del Río de la Plata, Pedro de Ceballos Tristán y Calderón.

El 1 de octubre de 1884, por decreto del gobierno de Máximo Santos, se crea el departamento de Rivera, separándolo del de Tacuarembó. La denominación del nuevo territorio oriental es en homenaje al general Fructuoso Rivera, primer presidente electo del país.

La villa de Rivera y el resto del departamento comienzan un rápido ciclo de progresos sociales favorecidos por la condición estratégica de ser un departamento de frontera.

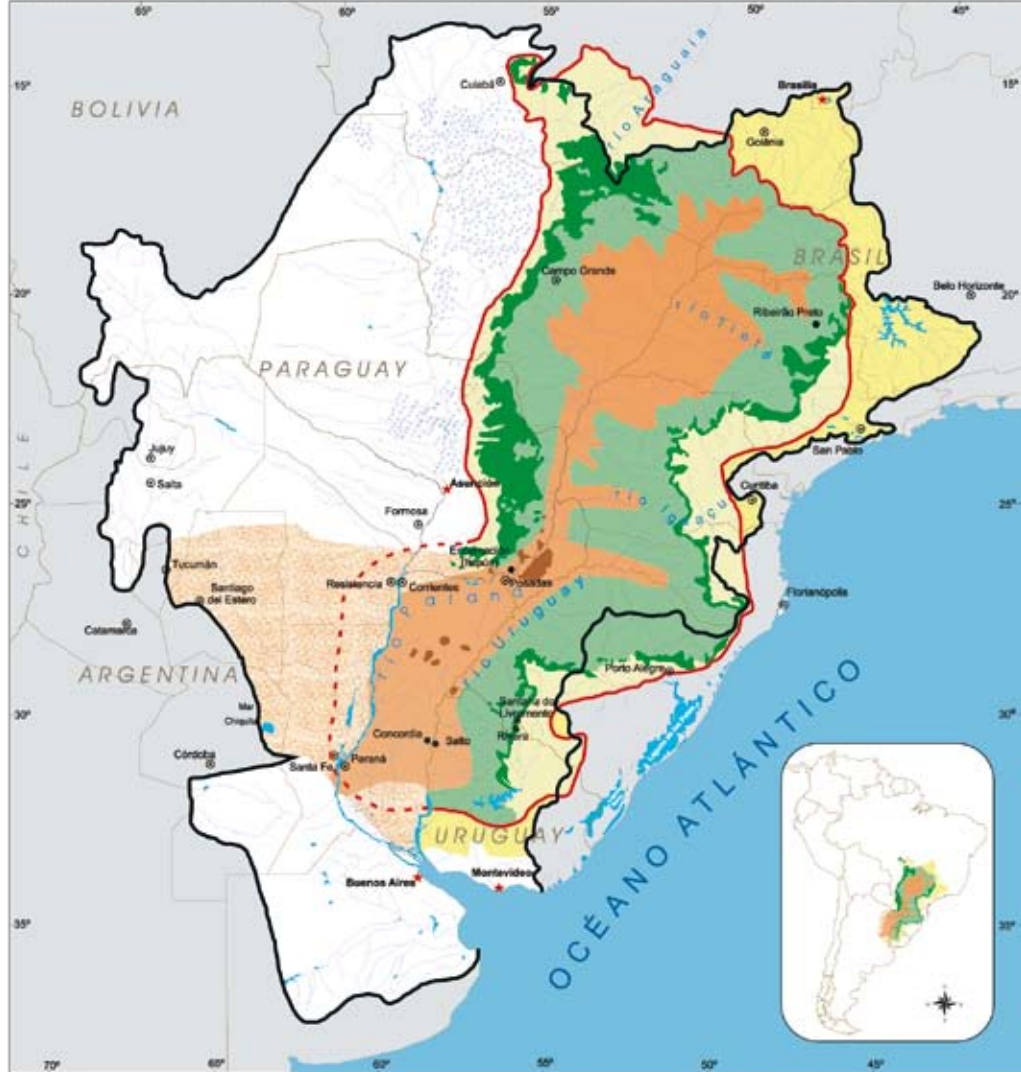
2.2.2. ENTORNO PAISAJÍSTICO

El departamento posee una interesante serie de sitios declarados patrimonio histórico nacional, como: Masoller, local de la última batalla de las guerras civiles en 1904 y lugar donde se encuentra el límite contestado con Brasil.

Cerros Blancos, al sur del departamento y cercano a Vichadero, fue el local de la batalla del mismo nombre de 1897, que enfrentó a tropas revolucionarias saravistas con tropas del gobierno. Quedó allí un cementerio donde se guardan los restos de oficiales y tropas caídos en batalla.

Figura 9. Mapa parcial del SAG

MAPA ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA ACUÍFERO GUARANÍ



LEYENDA

- Drenajes no relacionadas al sistema
- Áreas potenciales de recarga indirecta
 - a partir del drenaje superficial
 - a partir del flujo subterráneo
- Áreas potenciales de recarga directa
 - régimen poroso: afloramiento del Guaraní
 - régimen fracturado/poroso: basaltos y areniscas
- Áreas potenciales de descarga
 - fracturado/poroso: régimen en basaltos y areniscas
 - régimen poroso: afloramiento del Guaraní
 - fracturado/poroso: relación con el Guaraní a definir

- Límite de la Cuenca hidrográfica del Plata
- Límite de la Cuenca sedimentaria del Paraná
- Límite de la Cuenca del Paraná a definir
- R Ríos
- Humedales
- Límite político de País
- Límite político de Estados/Provincias
- Ciudades (Áreas críticas en estudio)
- ⊙ Capitales Estados/Provincias
- ★ Capital de los Países

0 100 200 300 km

Mapa elaborado por la CAS/SRHMMMA (UNPP/Brasil) en junio de 2001, aprobado por el Consejo Superior de Preparación del Proyecto en julio de 2001 y adaptado por la Agencia Nacional de Agua (ANA) de Brasil en marzo de 2003.

Fuentes:

- Mapa Hidrogeológico de America del Sur, 1998, DNP/ICPRM/Unesco
- Mapa Hidrogeológico del Acuífero Guaraní, 1999, Campos H.C.
- Mapa de Integración Geológica de la Cuenca del Plata, 1998, MERCOSUR/SCT2
- Mapa de Integración Hidrogeológica de la Cuenca del Plata, en elaboración, MERCOSUR/SCT2
- Mapa Geológico del Brasil, 2ª Ed., 1995, MME/ONPM
- Mapa Geológico de la Cuenca del Río de la Plata, 1970, OEA.

Figura 10. Vista de la ciudad de Rivera, agosto 1931



Fuente: Archivo histórico E. Palermo

Figura 11. Calle Sarandí en la ciudad de Rivera, año 1920



Fuente: Archivo histórico E. Palermo

Figura 12. El Valle del Lunarejo



Fotografía: E. Souza.

Los Tres Cerros del Tacuarembó, cercanos a Minas de Corrales, fueron campamento permanente de Artigas entre 1797 y 1820. La usina de Cuñapirú, las construcciones de Santa Ernestina y las galerías de Minas de Corrales son un importante patrimonio de arqueología industrial y minera único en el país.

Además de estos, hay numerosos lugares con significado histórico y cultural con referencias específicamente locales dentro de la planta urbana y suburbana de la ciudad de Rivera y de las villas del departamento.

PARQUE NATURAL VALLE DE LUNAREJO

El Parque Natural Regional Valle del Lunarejo (PNRVL) está ubicado en el extremo oeste del departamento de Rivera y linda con los departamentos de Salto y Artigas. También tiene contacto con el límite contestado con Brasil, conocido como “Rincón de Artigas” y con la cuenca del Arroyo Laureles, límite con Tacuarembó. La cuenca del PNRVL tiene una extensión de 32.770 ha y un perímetro de más de 81 km. Actualmente se encuentra en proceso de incorporación al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

A su vez, el área cuenta con características relevantes que le brindan un carácter único y por demás interesante, de índole ambiental, histórica y arqueológica, y actividades educativas, eco-turísticas, etc. Desde hace unos años, la forestación ha comenzado a ocupar el valle, avanzando desde las áreas forestales que rodean la ciudad de Tranqueras. Algunas plantaciones ocupan ya el área del PNVL, principalmente sobre el margen derecho del Arroyo Buen Retiro y continúan hasta la desembocadura y la planicie del Rubio Chico.

2.3. POBLACIÓN DE RIVERA

La distribución de la población según localidades muestra una clara concentración en la ciudad de Rivera (capital departamental), de 64.426 habitantes. Población que, incluyendo los barrios periféricos, alcanza los 77.000 habitantes. Esto representa el 73 % del total y el 82 % del total urbano del departamento. (INE, 2004).

Según INE3 (2004), la segunda localidad de mayor población del departamento es Tranqueras, con 7.284 habitantes. A esta le sigue Vichadero, con 4.074 habitantes, y Minas de Corrales, con 3.444. El resto de las localidades no superan los 400 pobladores cada una.

Tabla 1. Datos censales de 2004

Población total	Hombres	Mujeres	Población urbana	Población rural
104.921	51.491	53.430	93.455	11.466

Fuente INE

Se observa en el departamento una significativa concentración de la población en la capital y sus afueras (73 %), con 14 % en las tres localidades que le siguen en importancia (Tranqueras, Vichadero y Minas de Corrales), 11 % en el medio rural y 2 % en el resto de localidades y poblados.

Tabla 2. Número de habitantes y tasa de crecimiento inter-censal del departamento de Rivera, período 1963-1996

Año	Número de habitantes	Tasa de crecimiento
1963	77.086	-
1975	82.043	5,4
1985	89.475	8,3
1996	98.489	9,1

Fuente INE

Las proyecciones del INE indican que la población del departamento continuará creciendo en los próximos 20 años a un ritmo similar al registrado en la última década, alcanzando los 126.500 habitantes en 2025. Es una de las evoluciones más altas del país, que supera la proyectada para el Interior y el total nacional.

Según el informe del programa ART4 (Barrenechea et al., 2008) y datos del MGAP5 (MGAP-DIEA, 2002), el departamento de Rivera experimenta una dinámica espacial con menos pobladores en el área rural (expulsión del medio rural cercana a 4.000 habitantes) y más pobladores urbanos (24.000 habitantes). Tendencia general esperada en todos los departamentos, si bien en Rivera se muestra una mayor expulsión del medio rural debido al gran tamaño de las nuevas explotaciones vinculadas al desarrollo forestal y agropecuario (soja y arroz básicamente).

2.3.1. INDICADORES DE DESARROLLO POBLACIONAL

Rivera ocupa el último lugar del país (19º) en materia de desarrollo humano, según el índice IDH de PNUD (2008). Se mantiene en las últimas posiciones desde hace 10 años. Las dimensiones de salud (incluye esperanza de vida y mortalidad infantil) y nivel de vida (contempla PBI per cápita e ingreso de hogares) están entre las más bajas para el país, 19 y 17, respectivamente, y son los factores que definen el bajo IDH de Rivera.

COBERTURA DE SALUD

Según la Junta Nacional de Salud (2009) del MSP6, en Rivera un 90 % de la población (94.825 habitantes) está incluida en el Sistema Nacional Integrado de Salud, del cual 53.353 habitantes recurren a los servicios de salud pública del departamento y 41.472 tienen cobertura médica colectiva o seguros médicos privados. No se cuenta con los datos discriminados para cada localidad del interior del departamento.

Según la Dirección Departamental del MSP, Rivera cuenta con dos hospitales generales de agudos: el Centro Departamental de Rivera y el Centro Auxiliar de Minas de Corrales. El primero cuenta con 144 camas convencionales, mientras que el segundo con 17. Un total de 161 camas a nivel departamental; no cuentan con camas de cuidados y tratamiento intensivo.

SISTEMA EDUCATIVO

En el departamento de Rivera hay un total de 131 escuelas, de las cuales 124 son públicas y 7 son privadas. El departamento cuenta con 16 establecimientos de educación secundaria, 10 de ellos pertenecen a la órbita pública: 8 liceos urbanos y 2 liceos rurales. Cuenta con 6 institutos privados.

Hay 4 institutos de enseñanza técnica: 1 escuela técnica, 2 escuelas agrarias y 1 bachillerato tecnológico.

La población escolar en el año 2006 era de 14.157 alumnos, de los cuales 13.572 concurrían a la escuela pública y 585 a los establecimientos privados. Por otra parte, la población docente era en ese año de 724, de los cuales 645 trabajaban los establecimientos públicos y 79 en los privados⁷.

La población estudiantil liceal en el año 2006 fue de 8.167 alumnos, de ellos 7.654, un 94 %, concurrían a establecimientos públicos, mientras que 513, el 6 %, concurrían a los establecimientos privados⁸.

Tabla 3. Población educativa del departamento de Rivera

Primaria	14.157
Secundaria	8.167
UTU	1.250
CUR	141
Formación docente	700
Total	24.415

El departamento cuenta con 2 centros de formación docente, correspondientes a enseñanza primaria y secundaria. Ellos son: el Instituto de Formación Docente de Magisterio, con 240 alumnos, y el Centro Regional de Profesores del Norte, con 460 alumnos⁹.

En el departamento funcionan también carreras técnicas de UTU¹⁰. En total, entre el bachillerato tecnológico y los cursos profesionales, suman 1.250 alumnos para todo Rivera.

Rivera cuenta con el CUR¹¹ de la Universidad de la República, donde se imparten tecnicaturas de Enfermería y Gestión de Recursos Naturales. Esta última se desarrolla únicamente en la sede universitaria de Rivera.

Debido al desarrollo de la industria forestal, básicamente, se plantea la necesidad de poseer una formación especializada para el trabajo que dicho sector está demandando. Como advierte el diagnóstico territorial del Programa de Desarrollo Local ART (2008), la situación implica repensar la educación técnica de nivel medio y superior para enfatizar en la demanda de téc-

nicos desde los sectores productivos dinamizadores del departamento a la forestación, en los cuales se podría integrar, por ejemplo, la minería o el turismo.

2.4. INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE

En materia de infraestructura vial y transporte, la ciudad de Rivera es un punto significativo para el tránsito internacional de mercadería por carretera y ferroviario de carga. La producción maderera actualmente hace un importante uso de la Ruta nacional 5 y de las líneas ferroviarias de AFE¹², que conectan Rivera con Montevideo.

Según datos del diagnóstico territorial realizado por el Programa ART (2008), el movimiento carretero internacional de ingreso y egreso de mercadería del departamento representa el 9 % del movimiento internacional de carga del país y las 4 estaciones ferroviarias de Rivera albergan el 7 % del movimiento ferroviario de carga del país.

Actualmente se han iniciado obras de reparación de las vías ferroviarias desde Rivera a Montevideo (410 km serán refaccionados) para optimizar el servicio de carga para la industria forestal hacia la zona portuaria de Montevideo¹³.

2.5. COMERCIO, ACTIVIDADES AGROPECUARIAS E INDUSTRIA

Según Barrenechea y colaboradores (2008), el empleo a nivel departamental se compone, en orden de importancia relativa, de: servicios (50 %), sector primario (22 %), sector público (15 %) y sector industrial (13 %). La mitad del empleo se desarrolla informalmente, hay un componente importante de trabajo zafral (asociado a la forestación y a la agricultura). Según INE, hay 38.000 personas empleadas y 4.700 desempleadas de la población laboralmente activa.

En los últimos años, una fuerte migración de las zonas rurales a las urbanas (MGAP-DIEA, 2002 y Barrenechea et al., 2008) ha dinamizado la construcción tanto en la capital del departamento, como en las poblaciones del interior.

2.5.1. SERVICIOS Y FREE SHOPS

En la capital del departamento de Rivera, estrechamente vinculada con la vecina brasileña Santa Ana do

Figura 13. Panorámica de la ciudad de Rivera



Fotografía: I. Carro

Livramento, el comercio registró un fuerte dinamismo en los últimos años de la mano del desarrollo de los Free Shops. La medida habilita a los comercios, previamente registrados, a vender artículos importados a un precio inferior del que se vende en plaza, ya que no son gravados con los aranceles aduaneros para la importación por estar exonerados de la tasa global arancelaria a los bienes y mercaderías importadas, cuyo destino es la comercialización con turistas extranjeros en las ciudades fronterizas del Chuy (Rocha), Artigas y Rivera.

Según comentarios vertidos por representantes de la Asociación de Free Shops de Rivera, estos establecimientos representan el 10 % de la producción del departamento de Rivera y, a su vez, han servido para estimular el desarrollo de actividades conexas, como la hotelería y los restaurantes, el transporte y el almacenamiento.

2.5.2. GANADERÍA Y AGRICULTURA

En la producción de bienes, la ganadería ocupa el primer lugar, con un valor agregado equivalente al 13,4 % del producto departamental. El 6,6 % del stock bovino del país está en Rivera, donde es explotado de manera extensiva. Cada año se producen unos 5 millones de litros de leche (0,5 % de la producción nacional), que son consumidos en el mercado interno. En tanto, la producción anual de lana es de 4,6 millones de kilos (según datos de Dirección General de Promoción y Desarrollo de la IDR14).

En el sector agrícola, el cultivo más importante es el arroz, una actividad para la que existen buenas condiciones de suelos y de riego. También se destacan los cultivos hortícolas, el maíz y la soja. Es el principal departamento productor de tabaco del interior del país (según datos de Dirección General de Promoción y Desarrollo de la IDR).

2.5.3. FORESTACIÓN

Entre 1980 y 1998 fueron forestadas 73.720 ha en el departamento de Rivera. Más de la mitad de esta superficie fue forestada en los últimos tres años del referido período. El principal centro de nuevas plantaciones e inversiones forestales se encuentra en la zona de influencia de la localidad de Tranqueras. La producción forestal e industrialización de la madera tuvo en Rivera un fuerte desarrollo en los años finales del siglo XX. El valor agregado por la forestación representa cerca del 5 % de la producción total del departamento (MGAP-RENARE, 2004).

De acuerdo con la Carta Forestal de RENARE15 (MGAP-RENARE, 2004), la superficie estimada ocupada con vegetación forestal en el departamento de Rivera, actualizada a 2007 por la Dirección General Forestal, es en base a las 250.981 ha, un 15 % del total nacional.

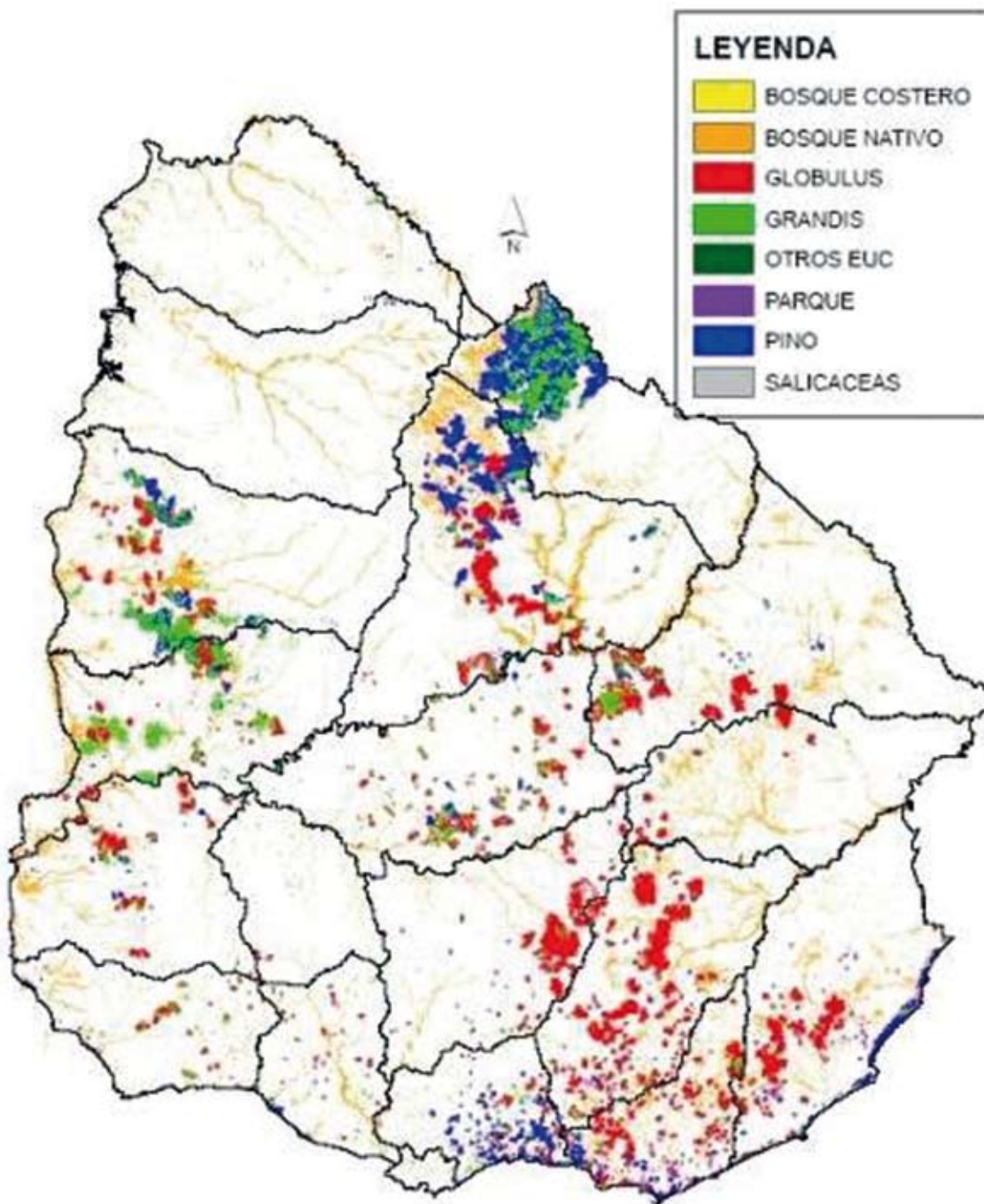
La cuenca alta del Río Tacuarembó es la cuenca hidrográfica con mayor porcentaje de superficie forestada a nivel nacional, con un 21 % del territorio con vegetación de porte arbóreo, sin incluir el Bosque Nativo, según lo publicado por el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP-RENARE, 2004).

Existen en el departamento aproximadamente 15 empresas forestales. Algunas de ellas con emprendimientos forestales de más de 10.000 ha y con ciclos productivos que engloban desde la plantación hasta la industrialización. La industria manufacturera de madera se prevé que crezca a una tasa anual de 5,7 % hasta el año 2010, muy superior a la esperada para todo el país (1,9 %), y que su participación en el producto departamental aumente el nivel actual, de 6 % a 11 %. (MGAP-RENARE, 2004).

Una de las empresas forestales ubicadas en Rivera es Cofusa. Está integrada por un conjunto de empresas dedicadas a la plantación y procesamiento de la madera. Posee una planta industrial en Rivera, Urufor, con una línea de aserrado con capacidad para 35.000 m³ al año y secaderos de madera con capacidad para 6.000 m³ al año. Además, a partir de 2008 comenzó a producir energía eléctrica para uso propio y venta del excedente a UTE. Globalmente posee 25.000 ha de explotación entre los departamentos de Rivera, principalmente, y Tacuarembó. La plantilla de trabajadores es de 480 empleados, entre técnicos y obreros.16

La multinacional Weyerhaeuser está dedicada a la producción forestal, procesamiento de la madera, construcción de casas y transporte marítimo. Sus inversiones en plantaciones en Uruguay abarcan las 85.000 ha. Sin embargo, la principal inversión en la región es la planta

Figura 14. Localización de bosques forestales y montes nativos en el país



Fuente: MGAP-RENARE, 2004

de aserrado instalada en Tacuarembó, con una capacidad de producción de 130.000 m³ por año y una plantilla de 290 trabajadores entre técnicos y obreros. Entre las proyecciones para 2009, suspendi-

das de momento debido a la crisis bursátil y económica mundial, está la instalación de una planta en la ciudad de Rivera que duplicaría la capacidad de producción de esta última¹⁷.

La empresa Fymnsa posee plantaciones de pinos certificados en madera industrializada. En los últimos años generó su propia electricidad a partir del uso de los desechos de la madera. En junio de 2008 sus plantaciones representaban 8.368 ha de pinos, sobre una superficie total de explotación de 14.800 ha. Cuenta con una plantilla de 545 trabajadores, entre técnicos, administrativos, obreros calificados y personal no calificado.¹⁸

2.5.4. MINERÍA DEL ORO

Otro rubro económico de relevancia para el departamento es la minería. Actualmente existe en Uruguay una sola compañía dedicada a la explotación de oro, se trata de Minera San Gregorio, que es parte del grupo de empresas Uruguay Mineral Exploration (UME), de capitales canadienses. Está ubicada en las cercanías de Minas de Corrales y su actividad comenzó en 1997¹⁹.

La producción de canteras es del orden de 10 millones de toneladas de roca por año, de las cuales aproximadamente un décimo corresponde a mineral aurífero, mientras que el resto es roca estéril. La producción anual de oro es de 100.000 onzas.

La compañía posee 440 puestos de trabajo, incluyendo obreros, administrativos y técnicos. Adicionalmente, la minera San Gregorio estima que existen 600 puestos de trabajo en forma indirecta. La residencia de los empleados se divide entre el pueblo de Minas de Corrales y las ciudades de Tacuarembó, Rivera y Montevideo. En Minas de Corrales residen el 68 % de los empleados, lo que representa aproximadamente un 9 % de la población.

En 2007 el monto total de sueldos, beneficios, cargas sociales, honorarios de consultores y contratistas ascendió a US\$ 20 millones.

2.6. GESTIÓN AMBIENTAL DEL GOBIERNO LOCAL

En 2000, la Intendencia Departamental de Rivera (IDR) determinó la creación de una unidad dedicada a las temáticas ambientales, agregándose así la Dirección General de Salubridad, Higiene y Medio Ambiente (DGSMA), una de las cinco grandes áreas del municipio de Rivera.

En ese momento, sólo 3 intendencias de las 19 del país contaban con una dependencia específica en obligaciones y competencias ambientales. La DGSMA se encarga, mediante las distintas divisiones en la gestión,

de los residuos a nivel departamental, del control bromatológico de empresas, del control de la calidad de los cursos de agua del departamento y del lavado y acopio de envases de fitosanitarios, entre otras actividades de monitoreo y gestión ambiental.

La dirección también desarrolla una serie de actividades de educación ambiental para centros educativos y para el público en general de todo el departamento. Cada año se visitan más de cien centros educativos, llevando a cabo charlas didácticas con material de apoyo, como folletos o audiovisuales.

Para una población escolar de 18.000 chicos, como tiene el departamento, algunos años se dictaron charlas al 50 % de ellos, superando los 9.000 de los años 2003 y 2007, los demás años del período el promedio siempre supera los 5.000 alumnos.

Hay una fuerte apuesta al reciclaje a través de programas como "Educando y Reciclando", que consiste en la colecta selectiva de plásticos, cartones y papel de oficinas, centros educativos, imprentas, bibliotecas y archivos. El material recolectado es vendido y las ganancias obtenidas se vuelcan a la compra de materiales escolares que se entregan a escuelas públicas del medio.

Desde la IDR se fomenta, a su vez, la recolección diferencial y la adecuada disposición de residuos peligrosos como pilas, baterías y envases de fitosanitarios. Para estos residuos también se realizan campañas de educación y recolección diferencial.

Las actividades de la IDR vinculadas al ambiente, a excepción de las educativas, se enfocan mayoritariamente en la capital del departamento, esto se debe a la falta de personal para cubrir todo el departamento.

Sin embargo, hoy día en varias localidades como Tranqueras, Minas de Corrales y Vichadero se llevan adelante actividades de monitoreo de cursos de agua y se realizan campañas para disminuir el uso de bolsas plásticas descartables.

Se han repartido un total de 3.000 chismosas, como se les llama comúnmente a las bolsas que antiguamente se utilizaban para realizar las compras del hogar.

Por otra parte, desde 2005 se desarrollan, en las localidades del interior de Rivera, una serie de actividades que apuntan a la mejora de la gestión final de los residuos urbanos, tema ambiental de gran importancia en las localidades abordadas por el presente informe GEO.

2.7. IMPORTANCIA DE LAS CIUDADES INTERMEDIAS EN RIVERA

El sostenido aumento demográfico en varias las Ciudades Intermedias del Uruguay (CIU)²⁰ las consagra, desde 1963, como principales receptoras de migraciones internas del país, confirmando tasas anuales de poblamiento muy por encima a la nacional urbana. Cabe destacar el importante crecimiento demográfico que ha presentado y que presenta el departamento de Rivera, particularmente las ciudades de Rivera y Tranqueras (Martínez, 2002).

La tendencia citada por los informes del programa ART (Barrenechea *et al.*, 2008) y MGAP-DIEA (2002), que muestran un desdoblamiento rural con una consecuente migración hacia los centros urbanos, hace que los poblados del departamento, especialmente Rivera y las 3 localidades que le siguen en importancia: Tranqueras, Vichadero y Minas de Corrales, experimenten un proceso de fuerte transformación.

Esto trae aparejada la necesaria comprensión y el análisis actualizado de los “instrumentos de gestión” a manos de los agentes del desarrollo urbano de dichas localidades de escala intermedia, donde la dinámica territorial constituye el vehículo y soporte de toda intervención físico-ambiental tanto para el análisis de las transformaciones experimentadas, como para el establecimiento de las bases de su ordenamiento.

Asimismo, cabe reconocer la importancia de las CIU como instancias de gestión y administración

local, zonal, departamental y, en ciertos casos regional, en tanto asiento de toma de decisiones y prestación de servicios para poblaciones propias y subalternas.

Las tendencias de crecimiento económico que presenta el país plantean la potencial transformación de las CIU, en particular las de Rivera, para que puedan llegar a constituirse en nodos y, progresivamente, en centros regionales fabriles de distribución, consumo y servicios, insertas en complejas redes financieras, comerciales, educacionales y culturales.

En consecuencia, junto a la necesidad de proveer planes de ordenamiento territorial en la actualidad, adquiere relevancia la comprensión, revisión y replanteo de roles y relaciones de los agentes del desarrollo local en el marco vigente de la nueva Ley de Descentralización, en vigencia a partir de setiembre de 2009.

Es en este marco que se realiza el presente informe GEO de las localidades de Tranqueras, Vichadero y Minas de Corrales. El presente trabajo busca entender los procesos socio-económicos y la situación ambiental de las localidades en cuestión. A su vez, busca definir planes de gestión ambiental para atender las necesidades que surjan como prioritarias en el diagnóstico ambiental de las 3 localidades.

Concretamente, el plan de gestión ambiental que surja para cada localidad será un insumo para los actores nacionales, departamentales, públicos y privados, para la planificación y ejecución de las estrategias de desarrollo que se pretendan llevar adelante en el ámbito de cada localidad abordada en este informe GEO.

Figura 15. Organigrama de la Dirección General de Salubridad Higiene y Medio Ambiente de la IDR



3. BIBLIOGRAFÍA

Barrenechea, Rodríguez, Troncoso (2008). Cuadernos para el Desarrollo Local, Serie Recursos económicos y sociales para el desarrollo local: Diagnóstico Económico Local - Rivera. Programa de Desarrollo Local ART Uruguay / PNUD.

Collazo, P. (2005). Vulnerabilidad y riesgo del Sistema Acuífero Guaraní en el área aflorante de Rivera, Uruguay. Informe final. Proyecto para la protección ambiental y el desarrollo sostenible del Sistema Acuífero Guaraní. Fondo Universidad.

Comisión Europea (2007). Documento de Estrategia País 2007-2013. En página web de la Delegación de la Unión Europea para Uruguay y Paraguay. <http://www.delury.ec.europa.eu/>

Evia, G. y Gudynas, E. (2000) Ecología del paisaje. Aportes para la conservación de la diversidad biológica. GONDI Artes Gráficas, Sevilla.

PNUD (2008). Desarrollo Humano en Uruguay 2008. Política, políticas y desarrollo humano. Montevideo.

INE (2004). Base de datos página web INE. <http://www.ine.gub.uy>

INE (2005). Base de datos página web INE. <http://www.ine.gub.uy>

INE (2006). Base de datos página web INE. <http://www.ine.gub.uy>

Junta Nacional de Salud (2009). Evolución de usuarios del sistema nacional integrado de salud a diciembre de 2008. En página web MSP. <http://www.msp.gub.uy>

Martínez (2002). Síntesis del contenido programático del estudio Ciudades Intermedias del Uruguay, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República Oriental del Uruguay, Montevideo.

MGAP-DIEA (2002). Censo General Agropecuario 2000. Resultados definitivos. Volumen 2. Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA), MGAP, Montevideo.

MGAP-DIEA. (2007). Anuario Estadístico Agropecuario 2007. En http://www.mgap.gub.uy/diea/Anuario2007/pages/DIEA-Anuario-2007-cd_000.html

MGAP-RENARE (2004). Actualización de la Carta Forestal del Uruguay. <http://www.mgap.gub.uy/Renare>

PNUD (2007). Informe Mundial sobre Desarrollo Humano 2007-2008, material complementario. Uruguay: El cambio climático aquí y ahora. Uruguay.

PNUMA (2008). Informe GEO Uruguay. PNUMA, CLAES, DINAMA. Montevideo.

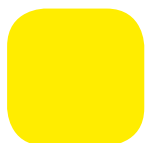
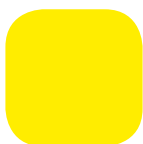
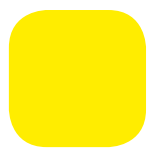
SAG (2008). Secretaría General del Sistema Acuífero Guaraní. <http://www.sg-guarani.org>

NOTAS

- 1 Ciudades Intermedias del Uruguay.
- 2 Obras Sanitarias del Estado,
- 3 Instituto Nacional de Estadística
- 4 Programa de Desarrollo Local y Articulación de Redes Territoriales (PDL-ART), Programa de las Naciones Unidas en ejecución desde 2006.
- 5 Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca
- 6 Ministerio de Salud Pública
- 7 Fuente: Inspección departamental de Primaria-Departamento de Estadística
- 8 Fuente: Inspección Regional de Educación Secundaria – Rivera
- 9 Fuente: Secretaría de cada instituto
- 10 Universidad del Trabajo de Uruguay. FUENTE: secretaría administrativa UTU
- 11 Centro Universitario de Rivera
- 12 Administración de Ferrocarriles del Estado.
- 13 Publicado en Presidencia de la República http://www.presidencia.gub.uy/_web/noticias/2009/03/2009031311.htm
- 14 En sitio web de La IDR, <http://www.rivera.gub.uy/gobierno/dgpromocion.htm>
- 15 Dirección de Recursos Naturales Renovables
- 16 Los datos fueron obtenidos de los sitios oficiales de las empresas: <http://www.cofusa.com.uy> y www.urufor.com.uy.
- 17 Guía forestal. <http://www.guiaforestal.com>.
- 18 Datos obtenidos de la página web oficial de Fymnsa. <http://www.fymnsa.com.uy>
- 19 Datos provistos por Javier Martínez, Gerente de Medio Ambiente de la Minera San Gregorio.

2

Evaluación ambiental integral de Minas de Corrales



ÍNDICE

RESUMEN	29
1. CONTEXTO HISTÓRICO, SOCIAL Y GEOGRÁFICO	29
1.1. Sistema de cuencas urbanas	29
1.2. Origen de la población	29
1.3. Entorno paisajístico – patrimonio natural	30
1.4. Perfil socio-demográfico	31
2. PLANTA URBANA	31
2.1. Grupos de vivienda MEVIR	32
MEVIR I	32
MEVIR II	33
3. INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS	33
3.1. Junta local de Minas de Corrales	33
3.2. Educación	33
3.3. Instituciones sociales de servicio	34
3.4. Medios de comunicación local	34
4. ACTIVIDADES COMERCIALES	35
4.1. Minería	35
4.1.1. Pasado minero del pueblo	35
4.1.2. La actividad minera hoy	36
5. SITUACIÓN AMBIENTAL DE MINAS DE CORRALES	38
RESUMEN AMBIENTAL	38
5.1. Agua de consumo	38
5.1.1. Forestación y suministro de agua potable	38
5.1.2. Potabilización	38
5.2. Sistema de drenaje pluvial de minas de corrales	39
5.2.1. Eventos de fuertes lluvias y sus impactos sobre la vía pública	39
5.2.2. Rediseño del sistema de drenaje urbano	39
5.3. Saneamiento, sistemas mevir y servicio barométrico	39
5.3.1. Sistema de saneamiento MEVIR I	40
5.3.2. Sistema de saneamiento MEVIR II	41
5.3.3. Servicio barométrico	42
5.4. Infiltración y vertido de las aguas residuales	43
5.5. Aguas servidas en el entorno de las viviendas	43
5.6. Monitoreo de calidad de cursos de agua	44
5.7. Gestión de los residuos sólidos	45
5.7.1. Recolección de los residuos domésticos	45
5.7.2. Basurales en la vía pública	46
5.7.3. Quema de basura	46
5.7.4. Disposición final en la trinchera sanitaria	46
5.7.5. Mejoras de la gestión de la trinchera sanitaria	48
5.7.6. Clasificación de residuos en la trinchera	49
5.7.7. Gestión de residuos sólidos de la minera san gregorio	49
5.7.8. Propuestas de vecinos para mejorar la situación	49
5.7.9. Mejoras realizadas por el municipio	49
5.7.10. Actividades conjuntas con la minera san gregorio	50
5.7.11. Chismosas de tnt y bolsas descartables	50
5.8. Tránsito pesado por el pueblo	50
5.9. Espacios verdes y de recreación	50
5.10. Explotación minera en las cercanías del poblado	51
5.10.1. Minería antigua	51
5.10.2. Minería actual	51
6. CONCLUSIONES	52
6.1. Saneamiento	52
6.2. Residuos	52
6.3. Ordenamiento territorial	52
6.4. Minería	52
7. BIBLIOGRAFÍA	52

FIGURAS Y TABLAS

Figura 16.	Contexto geográfico de Minas de Corrales y cuencas urbanas.	30
Figura 17.	“La Playita” sobre el Arroyo Corrales (Fotografía: I. Carro).	30
Figura 18.	“La Playita” sobre el Arroyo Corrales (Fotografía: I. Carro).	31
Tabla 4.	Datos censales de 1985-2004 (Fuente INE).	31
Figura 19.	Crecimiento de la población según datos censales 1985 a 2004.	32
Tabla 5.	Población por grupos de edades en 1996 y 2004 (Fuente INE).	32
Tabla 6.	Población en hogares particulares (Fuente INE).	32
Figura 20.	Vista de la calle principal de Minas de Corrales, Boulevard Dr. F. Davinson (Fotografía: F. Bizzozero).	32
Figura 21.	MEVIR I sobre una ladera de Minas de Corrales (Fotografía: I. Carro).	33
Figura 22.	Vista de las casas de MEVIR II (Fotografía: I. Carro).	33
Figura 23.	Localización de instituciones locales en planta urbana.	34
Tabla 8.	Cobertura de salud de Minas de Corrales según tipo (Fuente: INE 1996).	34
Tabla 9.	Población escolar de Minas de Corrales, datos 2008.	34
Tabla 10.	Población estudiantil, datos 2007.	34
Figura 24.	Galerías de la antigua minería del oro (Fotografía: F. Bizzozero).	35
Figura 26.	Momento de la instalación de la torre del aerocarril, 1901 (Fotografía: Archivo histórico E. Palermo).	36
Figura 27.	Vista del edificio de la antigua usina, “La Clotilde” (Fotografía: E. Palermo).	36
Figura 28.	Mirador en el predio de la Minera San Gregorio. Al fondo, la represa de relaves (Fotografía: I. Carro).	36
Figura 29.	Porcentaje de hogares de Minas de Corrales correspondientes a MEVIR y al resto de las viviendas.	37
Figura 30.	Cámara de inspección del sistema de tratamiento del MEVIR I totalmente desbordada por las aguas servidas (Fotografía: I. Carro).	40
Figura 31.	Escurrimiento de aguas residuales por el borde del sistema de tratamiento, MEVIR I (Fotografía: I. Carro).	40
Figura 32.	Sistema colmatado con un ombú de gran porte dentro de la pileta de tratamiento (Fotografía: I. Carro).	40
Figura 33.	Laguna de MEVIR II, con las paredes parcialmente impermeabilizadas (Fotografía: I. Carro).	41
Figura 34.	Laguna de MEVIR II, con las paredes parcialmente impermeabilizadas (Fotografía: I. Carro).	41
Figura 35.	Punto de vertido de MEVIR II en Cañada del Ahorcado (Fotografía: I. Carro).	41
Figura 36.	Zona de escurrimiento del efluente de MEVIR II (Fotografía: F. Bizzozero).	42
Figura 37.	Predio donde se vierten las aguas cloacales recogidas por barométrica (Fotografía: I. Carro).	42
Figura 38.	Predio donde se vierten las aguas cloacales recogidas por la barométrica (Fotografía: I. Carro).	42
Tabla 11.	Volumen de efluentes domésticos estimados para Minas de Corrales y sus diferentes vías de evacuación y disposición final.	42
Figura 39.	Escurrimiento de MEVIR II en una zona de viviendas vecinas (Fotografía: F. Bizzozero).	44
Tabla 12.	Valores de coliformes en agua para la Cañada del Ahorcado, en mayo, junio y noviembre de 2008.	45
Tabla 13.	Valores de coliformes en agua para el arroyo Corrales en 2008.	45
Tabla 14.	Volumen de residuos generados por Minas de Corrales y disposición final de los residuos.	46
Figura 40.	Vista de la trinchera sanitaria de disposición final de residuos sólidos en el año 2008 (Fotografía: F. Bizzozero).	47
Figura 41.	Vista de la trinchera sanitaria de disposición final de residuos sólidos, año 2008 (Fotografía: F. Bizzozero).	47
Figura 42.	Trinchera sanitaria de Minas de Corrales durante actividades de mejora efectuadas en 2009 (Fotografía: I. Blanco).	47
Figura 43.	Lixiviado de los residuos en la trinchera en el año 2008 (Fotografía: I. Carro).	47
Figura 44.	Lixiviado de los residuos en la trinchera en el año 2008 (Fotografía: I. Carro).	47
Figura 45.	Mapeo de problemáticas ambientales en la localidad de Minas de corrales y puntos de relevancia.	48
Figura 46.	Adecuación de la terraza de disposición final de los residuos, parte del mantenimiento realizado en 2009 por la empresa Súper K (Fotografía: I. Blanco).	48
Figura 47.	Materiales clasificados en el predio de la trinchera sanitaria (Fotografía: D. Martino).	49
Figura 48.	Chismosas de TNT repartidas en Minas de Corrales	50
Figura 49.	Lavado de vehículos en la zona de “La Playita” (Fotografía: I. Carro).	51

RESUMEN

Minas de Corrales se ubica sobre la Cuchilla de Corrales, al oeste del departamento de Rivera, a 110 km de la capital departamental. El relieve dentro de la urbanización, al igual que en su entorno, es quebrado y de fuertes pendientes. Su población es de 3.444 habitantes; se registra un leve aumento en las últimas dos décadas (INE Censo Fase I, 2004).

Históricamente, Minas de Corrales ha sido un pueblo estrechamente vinculado a la minería del oro. Actualmente, la minera San Gregorio, de capitales canadienses, es quien lleva adelante las explotaciones del área. Más de la mitad de los trabajadores de la minera son locales, lo que representa casi el 10 % de la población de Minas de Corrales.

Minas de Corrales no cuenta con red de saneamiento generalizada, aproximadamente un 10 % de las viviendas correspondientes a los complejos de vivienda MEVIR I y II, cuentan con redes de saneamiento para aguas residuales, pero no funcionan adecuadamente. El municipio junto con la minera San Gregorio proyectan la realización de un sistema apropiado para el tratamiento de las aguas residuales, ya que actualmente la localidad cuenta únicamente con un precario servicio barométrico. A nivel de la gestión de los residuos domésticos, se destaca la quema de basura, la generación de basurales por parte de los vecinos y la saturación y falta de mantenimiento del basurero local que atiende a Minas de Corrales y pueblos cercanos.

1. CONTEXTO HISTÓRICO, SOCIAL Y GEOGRÁFICO

Minas de Corrales se encuentra sobre la Cuchilla de Corrales, en el empalme de las rutas 28 y 29, al suroeste del departamento de Rivera, cerca del límite con el departamento de Tacuarembó, a 110 km de la ciudad de Rivera.

El área geográfica de Minas de Corrales ocupa parte de las cuencas de la Cañada del Ahorcado, la Cañada de las Pitangueras (como se la conoce localmente) y el Arroyo Corrales, sobre el cual desembocan las dos primeras.

Por ser una zona de serranía, el relieve dentro de la urbanización, al igual que su entorno, es quebrado y de fuertes pendientes. El centro de la ciudad se encuentra en una zona alta, donde existen diferencias de niveles de hasta 60 m.

1.1. SISTEMA DE CUENCAS URBANAS

El casco urbano se divide en 3 sistemas de drenaje principales, cuya línea divisoria de aguas sigue aproximadamente el trayecto de las calles 12 de Octubre, 18 de Julio y Avenida Davinson, que atraviesan Minas de Corrales de noroeste a sureste.

Al llover, las aguas de la zona norte y noroeste de Minas de Corrales se escurren hacia la Cañada del Ahorcado. Mientras que en la zona sureste y sur lo hacen hacia la Cañada de las Pitangueras.

La tercera cuenca urbana de Corrales es de menor tamaño que las 2 primeras y se compone de 4 micro-cuencas que drenan directamente el Arroyo Corrales en la zona suroeste de la villa.

1.2. ORIGEN DE LA POBLACIÓN

Minas de Corrales es un típico pueblo minero que debe sus orígenes a la explotación de oro del siglo XIX. Si bien no tiene una fecha de fundación determinada, hacia mediados de la década de 1870 se conforma el incipiente poblado, seguramente de casas de comercio y de mineros y obreros que comenzaban a llegar para asentarse allí.

Una de las primeras poblaciones importantes fue Santa Ernestina, centro de la producción minera con la Compañía Francesa de Minas de Oro del Uruguay, establecida en 1879 a orillas del Arroyo San Pablo, a unos 15 km del Corrales y del Cuñapirú.

En 1880 el Ing. Víctor L. Olivier estableció su minera en las cercanías de Corrales, promoviendo con ello el aumento de la población y del comercio local. Durante décadas, aún entrado el siglo XX, la moneda corriente en la localidad fueron las pepitas de oro o el oro en polvo, que era intercambiado por alimentos, ropas, útiles y herramientas.

La demografía de Minas de Corrales acompaña los ciclos mineros de prosperidad y depresión, "ganando" o "perdiendo" población. Debido a la

Figura 16. Contexto geográfico de Minas de Corrales y cuencas urbanas



existencia de la minera, la localidad de Corrales ha estado marcada por una impronta cosmopolita particular. Seguramente, esto se simboliza en las dos figuras emblemáticas de los corralenses: el Dr. Francisco Davinson, médico uruguayo formado en Europa y su esposa, Ana Packer, primera enfermera universitaria del país, nacida en el Reino Unido.

En noviembre de 1920, la Ley N° 7.299 declaró *pueblo* a Minas de Corrales y oficializó su nombre.

1.3. ENTORNO PAISAJÍSTICO – PATRIMONIO NATURAL

Entre los atractivos naturales del poblado y sus alrededores se encuentran: la cadena de cerros chatos, tipo mesetas, paraje conocido como Tres Cerros y el Cerro Miriñaque, denominado así porque su forma recuerda la vestimenta femenina del siglo XIX. Los principales cursos de agua de la zona, el Arroyo Cuñapirú, Arroyo Corrales y el Río Tacuarembó, son una reserva natural de monte y fauna indígena, con grandes lagunas de buena navegabilidad en ciertas partes de su curso. Tradicionalmente se realizaban travesías en las que participaban los vecinos de Minas de Corrales. El recorrido habitual era desde Paso Manuel Díaz hasta Pueblo Ansina.

Actualmente, la zona conocida como “La Playita”, sobre el Arroyo Corrales, es uno de los principales espacios públicos del pueblo utilizado por los lugareños como lugar de esparcimiento y baños.

En la zona de camping, sobre el arroyo Corrales, la infraestructura de mesas, bancos y baños públicos se encuentra muy deteriorada, según vecinos y funcionarios de la Junta Local, esto se debe a la acción de algunos habitantes de la propia villa. Los vecinos que participaron en el taller GEO destacaron la necesidad de realizar actividades de concientización para evitar que esto continúe sucediendo.

Figura 17. “La Playita” sobre el Arroyo Corrales



Fotografía: I. Carro

Figura 18. “La Playita” sobre el Arroyo Corrales



Fotografía: I. Carro

1.4. PERFIL SOCIO-DEMOGRÁFICO

De acuerdo al Censo fase 1 de INE (2004), Minas de Corrales tiene una población de 3.444 habitantes y 1.224 viviendas. Su población ha crecido respecto a los anteriores censos realizados en el país.

Según el Censo de 1985, había en la localidad 2.426 habitantes y en 1996 había 2.939 personas censadas, lo que arroja un porcentaje de crecimiento intercensal en el entorno de 21 %, el más bajo del departamento. Para el período censal 1996-2004, se constata un crecimiento de 17 %, alcanzando en ese momento 3.444 habitantes.

Es importante consignar que Minas de Corrales es un típico pueblo minero, por lo que en los períodos de cese de las explotaciones auríferas el pueblo se comporta como “exportador” de población.

La instalación de la minera San Gregorio en 1997, definió que en la última década la población de Minas de Corrales se haya mantenido y aumentado, como lo demuestra el censo de INE. En líneas

generales, si bien la población ha crecido, el factor demográfico de Minas de Corrales está fuertemente asociado al funcionamiento de la explotación minera.

Al 2008 la plantilla de la minera San Gregorio, UME21, era de 440 trabajadores, casi el 70 % del total eran oriundos de Minas de Corrales. Debido a la crisis económica global, la explotación minera sufrió un aumento de sus costos y perdió US\$ 8 millones en el último trimestre de 2008, según datos vertidos por UME en la prensa nacional²². Esto ha significado el despido de una parte de la plantilla de la minera (no se cuenta con el número exacto) y de la explotación de la veta aurífera. Sin duda, esto trae aparejado impactos sobre la dinámica de la villa.

La minera San Gregorio, según sus últimas prospecciones en el área de Minas de Corrales, considera que se pueden extraer 240.000 onzas de oro en los próximos 4 años (UME, 2008). De ser así, seguramente la población de Minas de Corrales se mantenga como ahora.

2. PLANTA URBANA

El amanzanamiento de Minas de Corrales incluye calles pavimentadas y hormigonadas, con alumbrado público; un boulevard central denominado Dr. Francisco Davinson; paseos; plazoletas; estadio de fútbol y plaza de deportes.

Según palabras del personal de la Junta Local, se observa un constante crecimiento demográfico desde la década de 1990. En los últimos años, se han sumado 200 viviendas particulares nuevas, sin contar las ampliaciones de las ya existentes.

Minas de Corrales ha mostrado un sostenido proceso de construcción de nuevos inmuebles en la

Tabla 4. Datos censales de 1985-2004

Censo año	Población total	Hombres	Mujeres	Viviendas	Hogares
1985	2.426	1.147	1.279	826	718
1996	2.939	1.464	1.474	1.064	920
2004	3.444	1.711	1.733	1.248	1.100

Fuente INE.

Figura 19. Crecimiento de la población según datos censales 1985 a 2004

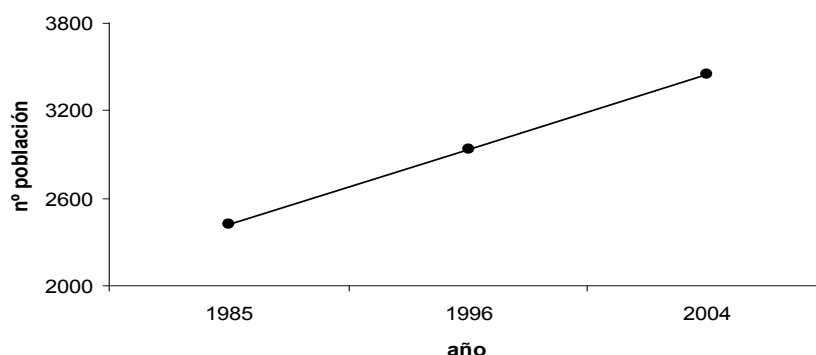


Tabla 5. Población por grupos de edades en 1996 y 2004

Censo	Población total	0-14	15-29	30-64	65-más
1996	2.939	847	598	1.152	342
2004	3.444	980	745	1.322	397

Fuente INE.

Tabla 6. Población en hogares particulares

Hogares particulares	Habitantes por hogar
1.230	2,8

Fuente INE.

última década, posiblemente debido a la puesta en funcionamiento de la minera San Gregorio.

Minas de Corrales posee 2 grupos de viviendas MEVIR²³, con un total de 129 hogares. MEVIR I de Minas de Corrales fue inaugurado en diciembre de 1994 y en junio de 2008 se inauguró MEVIR II.

2.1. GRUPOS DE VIVIENDA MEVIR

Figura 20. Vista de la calle principal de Minas de Corrales, Boulevard Dr. F. Davinson



Fotografía: F. Bizzozero

Tabla 7. Número de viviendas de MEVIR I y II y su año de inauguración

Plan	Número de viviendas	Año
MEVIR I	58	1994
MEVIR II	71	2008

MEVIR I

MEVIR I está ubicado en una escarpa del terreno sobre el Arroyo Corrales, aguas abajo de la zona conocida como "La Playita". El grupo MEVIR I de Minas de Corrales tiene la particularidad de presentar varios diseños de viviendas, de 1 y 2 plantas.

Figura 21. MEVIR I sobre una ladera de Minas de Corrales



Fotografía: I. Carro

MEVIR II

MEVIR II está ubicado un tanto retirado de la zona céntrica del poblado de Minas de Corrales. Ubicado en una zona alta, este grupo de viviendas presenta un diseño único para todas las casas.

Figura 22. Vista de las casas de MEVIR II



Fotografía: I. Carro

3. INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS

3.1. JUNTA LOCAL DE MINAS DE CORRALES

Es la institución político-administrativa de la ciudad. Desde el punto de vista funcional depende de la Intendencia Municipal de Rivera. La Junta de Minas de Corrales es centenaria y fue la primera fundada en el interior del departamento de Rivera. Su creación data de junio de 1905 cuando redactó su primera acta oficial, como Consejo Auxiliar de Corrales.

La gestión de los servicios del gobierno departamental es llevada a cabo en Minas de Corrales por la Junta Local en coordinación con la Intendencia Departamental de Rivera (IDR). Los servicios gestionados por la Junta Local se encuentran descritos en el Reglamento de Funcionamiento de las Juntas Locales (Decreto 987/02). Entre ellos se encuentran: higiene urbana (recolección de residuos, disposición final de residuos y barrido), mantenimiento de calles, alumbrado público, control y regulación del tránsito local y el cobro de tributos locales.

El Ministerio del Interior está representado por los destacamentos de la Policía y de Bomberos.

A nivel de salud, Minas de Corrales cuenta con un hospital del Ministerio de Salud Pública (MSP), fundado en 1928. Este es el único servicio independiente del Centro Departamental de Salud Pública de Rivera, ubicado en la capital del departamento, es decir que es una unidad ejecutora independiente de la Dirección Departamental de Salud, ubicada en la ciudad de Rivera. En Minas de Corrales el servicio depende directamente del MSP.

El hospital cubre a una población de 2.000 habitantes, cuenta con 4 médicos y 2 especialistas, endocrinólogo y ginecólogo, quienes van una vez por semana desde la ciudad de Rivera. Cuenta, además, con servicio de atención odontológica. Tiene 17 camas y una ambulancia, la única existente en la localidad.

Cuenta con 2 policlínicas privadas de los grupos CASMER y COMER¹²⁴. Estos policlínicos brindan servicios de consulta de medicina general de lunes a sábado.

Minas de Corrales dispone de los siguientes servicios: ANTEL (servicios de telecomunicaciones: telefonía fija y móvil, Internet y servicios telegráficos), OSE (Obras Sanitarias del Estado), BPS (Banco de Previsión Social) y BROU (Banco de la República Oriental del Uruguay, sucursal 027).

3.2. EDUCACIÓN

En Minas de Corrales funciona la Escuela Pública Primaria N° 4, la cual también cuenta con jardín de infantes. Además, hay un liceo público con ciclo básico y bachillerato completo.

Figura 23. Localización de instituciones locales en planta urbana

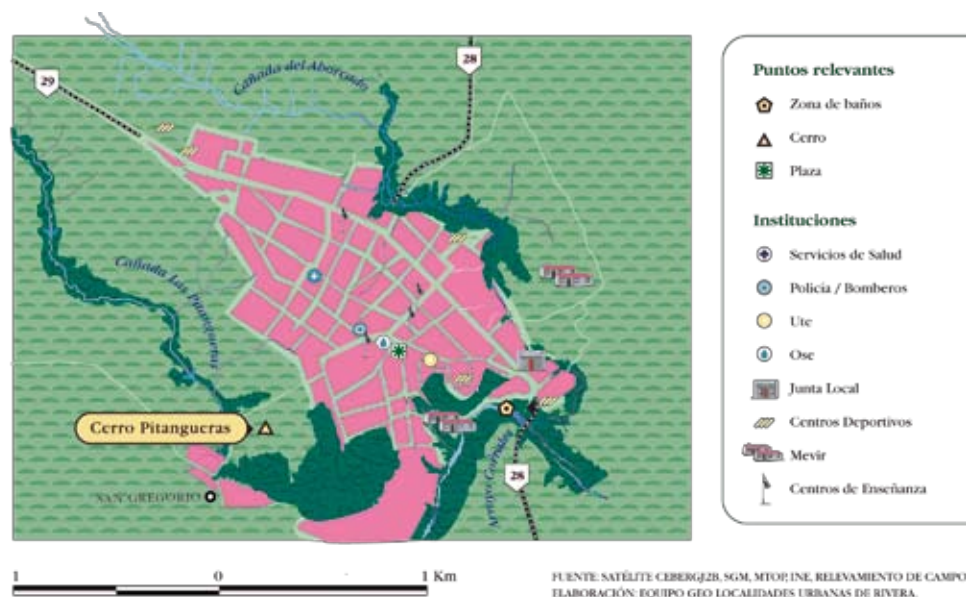


Tabla 8. Cobertura de salud de Minas de Corrales según tipo

MSP	Mutualista	Servicio militar	Servicio policial	Sin cobertura
2.086	462	20	58	204

Fuente: INE 1996

El pueblo tiene una escuela de formación técnica agraria perteneciente a la UTU²⁵ y una guardería del plan CAIF²⁶. En la localidad cercana de San Gregorio funciona, además, una escuela rural^{27 28}.

Se han dictado cursos técnicos de UTU de carpintería, artesanía, gastronomía y otros solicitados por la población, pero son cursos móviles, es decir, después de que se completa el ciclo de aprendizaje se cierran. En 2008 no se dictaron cursos de este tipo en la localidad.

3.3 INSTITUCIONES SOCIALES DE SERVICIO

Hay varias organizaciones sociales en Minas de Corrales, entre las cuales se encuentran los clubes 25 de Agosto y Club de los Trabajadores. En sus locales se realizan actividades sociales, culturales y deportivas durante todo el año. Además, hay comisiones de fomento de los Rotarios, los Leones, Comité Patriótico, Comisión de Urbanización, Comisión de Acción Social y el Grupo de Tercera Edad, entre otras.

3.4. MEDIOS DE COMUNICACIÓN LOCAL

Minas de Corrales cuenta con sistema de Televisión por Cable: Cable N° 3, con 350 abonados. También posee una emisora de radio local: Radio Real de Minas de Corrales, AM 137.

Tabla 9. Población escolar de Minas de Corrales, datos 2008

	Jardín	Escuela	Total
Alumnos	133	472	605

Tabla 10. Población estudiantil, datos 2007^{29 30}

Primaria	605
Secundaria	259
Escuela Agraria	46
Total	910

4. ACTIVIDADES COMERCIALES

La ciudad posee una dinámica vida comercial con comercios minoristas de todas las ramas: vestimentas, artículos para el hogar, de agro, veterinarias, farmacias, casas de quiniela y loterías, comercios de frutas y verduras, almacenes, panaderías y carnicerías, servicios de venta de comidas, heladería, talleres mecánicos, gomería y cibercafés.

El principal rubro económico que posee la localidad es la minería, pero en la región rural circundante hay excelentes establecimientos de ganadería con ovinos y bovinos, lechería y apicultura.

En los últimos años, desde la Junta Local se impulsaron una serie de circuitos turísticos relacionados con la antigua minería vinculada al poblado. La represa de Cuñapirú (primera hidroeléctrica del país) o las galerías de las ex minas de oro con recorridos por debajo del pueblo son algunas de las propuestas turísticas ejecutadas por guías locales.

Con esto se busca consolidar a Minas de Corrales como un “museo al aire libre”, según palabras de Carlos Benavides, secretario de la Junta Local del pueblo³¹.

El proyecto turístico de la localidad se promueve como el “Circuito de Oro”. Se prevé la reparación de la maquinaria de la antigua mina de Cuñapirú para exposición, colocar cartelera indicativa de los circuitos turísticos, miradores, instalación de instrumentos de la minería primitiva en el Boulevard y otros espacios.

Figura 24. Galerías de la antigua minería del oro



Fotografía: F. Bizzozero.

4.1. MINERÍA

4.1.1. PASADO MINERO DEL PUEBLO

Las primeras noticias de la existencia de oro en la región datan de 1820, cuando el hacendado portugués José Suáres encontró pepitas de oro en el lecho de los arroyos de su estancia. Este dato lo consignan los vecinos de Corrales en 1880, en una crónica de la historia de la minería de esta zona.

Para la extracción del oro en pepitas utilizó a trabajadores esclavizados de los que disponía en su estancia y trajo más de Minas Gerais, Brasil. Comenzaba, así, la primera etapa de la explotación aurífera de la región Cuñapirú - Corrales, fase que se denominó “de los mineros aventureros” o “de los garimpeiros”.

Esta fase se extiende a lo largo de medio siglo y se caracteriza por el cateo en las arenas de los arroyos y ríos, por la excavación de trincheras y socavones, donde, a golpe de marrón y dinamita, el cuarzo aurífero era arrancado del suelo y luego molido para extraerle el oro. Se efectúa hasta 1860 una intensa migración de mineros desde diversos puntos de América, especialmente de Argentina y Brasil.

En 1866 llega a estas comarcas el ingeniero de minas español Clemente Barrial Posadas, quién sería el personaje principal de la historia minera del siguiente medio siglo. Entre 1867 y 1869 construye un local de molienda sobre el Arroyo Cuñapirú.

En 1878 se concreta el viaje del ingeniero de minas Victor L'Olivier, quien será el responsable del informe técnico que determinará la fundación de la primera compañía con capitales europeos: la Compañía Francesa de Minas de Oro del Uruguay.

Se iniciaba así el ciclo de las grandes empresas auríferas con capitales franceses, ingleses y norteamericanos, que duraría hasta 1914. A la primera empresa francesa y a su ingeniero se debe la construcción de la gran Represa del Cuñapirú, inaugurada en 1881, primera hidráulica e hidroeléctrica del país hasta la construcción de las represas del Río Negro en la década de 1930.

La Represa del Cuñapirú desvió el curso natural del Cuñapirú por medio de sucesivas explosiones que destruyeron parte de un cerro existente y con ello provocó un salto de agua que movía los pisones de las máquinas de molienda.

Figura 25. Santa Clotilde, ferrocarril a aire comprimido utilizado durante el siglo XIX

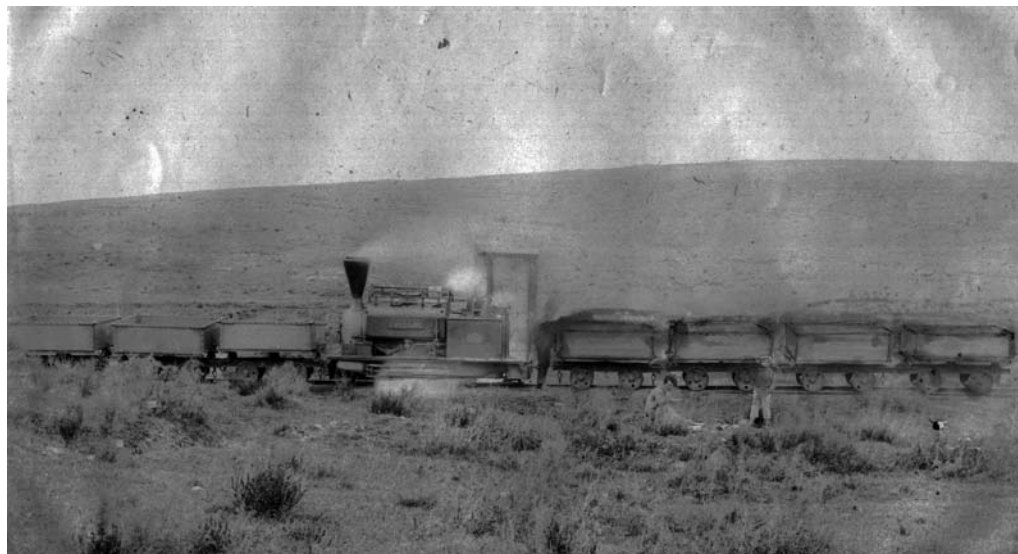


Foto: Archivo histórico E. Palermo

La compañía francesa también se encargó de la construcción de las torres del aerocarril, el ferrocarril de trocha angosta para transporte del mineral, decenas de kilómetros de galerías a profundidades asombrosas. Constituyó, para el siglo pasado, lo que fueron verdaderos prodigios tecnológicos para estas latitudes. Una verdadera isla europea en el centro de un Uruguay que por esos días era netamente ganadero.

En 1935, la UTE se hace cargo de las explotaciones mineras hasta finalizar la Segunda Guerra Mundial, posteriormente viene un período de abandono casi total de las explotaciones hasta la década de 1970, cuando empresas extranjeras de pequeño porte reinician la explotación. En la década de 1980, empresas de mayor porte con capitales canadienses y brasileños

reinician los trabajos de exploración. Desde 1997, la empresa UME explota la mina de San Gregorio con una importante producción y venta anual de oro.

4.1.2. LA ACTIVIDAD MINERA HOY

Al día de hoy, la explotación minera de oro es llevada a cabo por la minera San Gregorio, propiedad de UME, emprendimiento de capitales canadienses. La actividad de esta empresa comenzó en 1997. Desde entonces, ha trabajado de forma continua, incorporando nuevas canteras, lo que le ha permitido incrementar la productividad.

Figura 26. Momento de la instalación de la torre del aerocarril, 1901



Fotografía: Archivo histórico E. Palermo.

Figura 27. Vista del edificio de la antigua usina del "Cuñapirú"



Fotografía: E. Palermo.

Actualmente, la producción de canteras es de 10 millones de toneladas de roca por año, de las cuales aproximadamente un décimo corresponde a mineral aurífero, mientras que el resto es roca estéril. Este millón de toneladas de mineral produce finalmente 100.000 onzas (2,8 toneladas³²) de oro al año³³.

La actividad de la minera San Gregorio es un componente principal de la economía de Minas de Corrales. El número de empleados directos de la compañía se incrementó sensiblemente en los últimos años, según datos provistos por la minera. Actualmente existen 440 puestos de trabajo que incluyen obreros, administrativos y técnicos. Adicionalmente, se estima que existen cerca de 600 puestos de trabajo en forma indirecta.

La residencia de los empleados se divide entre el pueblo de Minas de Corrales y las ciudades de Tacuarembó, Rivera y Montevideo. En Minas de Corrales residen el 68 % de los empleados, lo que representa aproximadamente un 9 % de la población. En 2007 el monto total de sueldos, beneficios, cargas sociales, honorarios de consultores y contratistas fue del orden de los US\$ 20 millones, según datos de la minera San Gregorio.

POLÍTICA AMBIENTAL

La minera San Gregorio³⁴, según lo definido en su política de gestión ambiental, sostiene: “[...] el mantenimiento y protección del ambiente, compatibilizando nuestras actividades con el desarrollo sostenible.”

Entre la serie de medidas a realizar para alcanzar sus objetivos de gestión ambiental se destacan:

- Identificar y minimizar los impactos ambientales negativos derivados de nuestras actividades actuales y futuras;
- El logro y superación de todos los requisitos legales aplicables;
- La evaluación del desempeño ambiental de la minera mediante programas de monitoreo y auditorías;
- La rehabilitación de ambientes afectados por las actividades mineras, manteniendo la biodiversidad.

El relave de la mina (las aguas con contenido de cianuro producidas en el proceso de extracción del oro) es el residuo más importante producido por las actividades de la minera San Gregorio. Para la disposición de estas aguas contaminadas existe una represa de relaves impermeabilizada por una capa de arcilla y una geo-membrana sintética. Esta represa cuenta con un sistema de drenes inferiores que cana-

lizan las posibles infiltraciones hacia un pozo de monitoreo. Regularmente se monitorea la concentración de cianuro en la represa, así como también la cota de líquido y los flujos de entrada y salida de materiales (incluidas la precipitación y evaporación).

La minera San Gregorio realiza monitoreos de calidad de agua con el objetivo de verificar posibles afectaciones de los cuerpos de agua del área de influencia del emprendimiento. Se realiza un monitoreo permanente con una frecuencia diaria de cianuro y acidez (pH) y nitratos en una red de puntos considerados claves para la evaluación del sistema.

También se efectúa un monitoreo de cuerpos de agua superficial correspondientes al área de influencia del emprendimiento, así como de los pozos de agua subterránea. Este análisis es realizado por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y consiste en la determinación de una extensa lista de parámetros fisicoquímicos, incluidos los metales pesados. Esto permite identificar claramente si se está produciendo alguna alteración gradual en la calidad de los cuerpos del agua.

La minera San Gregorio hace su propia gestión de residuos sólidos (desechos de oficina, chatarra, materiales de laboratorio, neumáticos), clasificando y reciclando parte de ellos y disponiendo el resto en un vertedero particular impermeabilizado mediante una membrana geotextil. Permite también un monitoreo de flora y fauna en las áreas de influencia de la mina.

La minera San Gregorio presenta anualmente un informe de desempeño ambiental al MVOTMA³⁵, MTOP³⁶, MIE³⁷, Intendencias de Rivera y de Tacuarembó.

Figura 28. Mirador en el predio de la Minera San Gregorio. Al fondo, la represa de relaves



Fotografía: I. Carro

5. SITUACIÓN AMBIENTAL DE MINAS DE CORRALES

RESUMEN AMBIENTAL

La topografía recortada de la zona hace que el escurrimiento de las aguas de lluvia cause graves deterioros en algunas de las vías principales de Minas de Corrales.

La ausencia de una red de saneamiento y el mal funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas cloacales de los complejos MEVIR se plantea como un problema ambiental relevante. La Intendencia de Rivera y la minera San Gregorio planean la realización de un sistema de tratamiento para las aguas gestionadas mediante el servicio barométrico.

A nivel de la gestión de los residuos domésticos, se destaca la quema de basura y la generación de basurales por parte de los vecinos, y la saturación y falta de mantenimiento del basurero local que atiende a Minas de Corrales y pueblos cercanos. Desde 2009 se han comenzado una serie de tareas de mantenimiento del basurero.

Los pobladores de Minas de Corrales manifiestan su preocupación respecto al polvo que se desprende de los camiones que transportan materiales provenientes de la mina.

También hay preocupación por los efectos que las explosiones de la mina puedan causar sobre las casas de la villa. La minera San Gregorio ha realizado estudios sismográficos, en los cuales se verificó que los niveles de vibración producidos sobre el pueblo no son significativos.

Los pobladores y la minera estuvieron de acuerdo sobre este punto, en la necesidad de realizar un monitoreo sistemático del efecto que las explosiones pudieran tener sobre el poblado.

5.1. AGUA DE CONSUMO

Según datos de OSE del año 2005, el número de conexiones a la red de agua potable es de 1.145, por lo tanto, asumiendo una conexión por vivienda

(1.230 en total), la cobertura de agua potable mediante conexión domiciliaria es del 93 %.

OSE posee una toma de extracción de agua para potabilización en el Arroyo Corrales, aguas arriba del pueblo.

5.1.1. FORESTACIÓN Y SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

En las cercanías de la toma de agua de OSE existen 260 ha forestales de pino de la empresa Cofusa a inicios del 2008, en las que se ha realizado una serie de fumigaciones, aun desconociendo si en la actualidad se realizan periódicamente.

Se plantea con ello la posibilidad de que se contamine, por agroquímicos, la fuente de agua de consumo de Minas de Corrales. No se tiene información acerca de si se ha analizado la calidad del agua por parte de OSE, ente estatal que se encarga del servicio de agua potable.

Por otra parte, existe la posibilidad de eutrofización del embalse del agua de consumo por la erosión y arrastre de suelo desde la zona forestada de pinos.

Los vecinos que participaron en el taller GEO plantearon su preocupación por estos temas y la necesidad de que se monitoreen en forma periódica los parámetros de calidad de las aguas del embalse de la toma de agua para suministro local de OSE.

5.1.2. POTABILIZACIÓN

Varios vecinos manifestaron, por su parte, que en varias ocasiones el agua distribuida por OSE tenía fuerte olor a cloro, posiblemente debido a un clorado excesivo en el proceso de potabilización. Además del impacto que significa el feo olor o el mal gusto del agua, el exceso de cloro en el agua puede formar compuestos cancerígenos (trihalometanos) con efecto acumulativo sobre los consumidores³⁸.

Se ha solicitado la información a OSE sobre el tratamiento y análisis de calidad de las aguas utilizadas para abastecer a Minas de Corrales. Los datos provistos por el ente estatal arrojan valores de 0,5 ppm³⁹ correspondientes a un agua apta para consumo, según lo estipulado por la propia OSE.

5.2. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE MINAS DE CORRALES

La topografía sumamente irregular de Minas de Corrales define 3 micro-cuencas principales de drenaje urbano con vías de escurrimiento de las aguas pluviales atravesando el poblado.

Algunas vías de tránsito de la ciudad son simultáneamente las vías de drenaje urbano. Esto implica que en momentos de fuertes lluvias el agua escurre y desagota por estas vías de tránsito rumbo a los 3 cursos de agua que rodean a Minas de Corrales.

El damero urbano tiene la particularidad de no acompañar la configuración descrita y sus calles, acompañan a veces el drenaje natural, y otras funcionan como represas, donde se acumulando importantes volúmenes de agua cuando llueve.

5.2.1. EVENTOS DE FUERTES LLUVIAS Y SUS IMPACTOS SOBRE LA VÍA PÚBLICA

Ante esta situación, los eventos extremos de fuertes lluvias representan una presión sobre la urbanización que se traduce en severos impactos sobre gran parte de sus calles.

Luego de las fuertes lluvias se pueden ver 2 impactos importantes sobre las calles de Minas de Corrales: erosión y deterioro de ciertas vías de tránsito, e inundación de ciertas zonas del poblado, con la consecuente acumulación del balastro de las calles, que se arrastran hacia las zonas bajas.

Las calles de Minas de Corrales son mayoritariamente de balastro. Esto hace que los grandes volúmenes de agua que escurren por ciertas calles, erosionen fuertemente estas vías de tránsito del pueblo. El material removido durante las fuertes lluvias impide la circulación por las zonas afectadas.

Los efectos sobre las calles se registran básicamente en las zonas altas y medias de la urbanización. Los materiales que se desprenden de las calles erosionadas se acumulan luego en las zonas bajas de Minas de Corrales.

Se definen zonas de mayor impacto erosivo a raíz de las fuertes lluvias, como ser el cruce de Anador Andina y Yaguarón (ver mapa). Las calles inundadas, erosionadas y deterioradas, afectan, a su vez, las casas de los vecinos que viven sobre ellas.

En las zonas bajas se acumulan grandes volúmenes del balastro de calles, el cual es arrastrado por el agua cuando las fuertes lluvias. Se hace necesario retirarlo de las vías de desagote pluvial y de los propios predios de las casas allí ubicadas.

El material arrastrado impacta negativamente sobre los canales, drenajes y lechos, cuando se acumulan en zonas de escasa pendiente. Las calles Andina, Locart y la Avenida Davison, de escurrimiento preferencial de las aguas, son las más afectadas al producirse.

Actualmente, frente al impacto doble que significa el deterioro de calles y la acumulación del material transportado en zonas bajas, la Junta Local de Minas de Corrales actúa arreglando calles y retirando mediante maquinaria pesada el material de la puerta de las viviendas y calles.

5.2.2. REDISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE URBANO

En los talleres GEO realizados con la comunidad fue planteada, por parte de los vecinos, la necesidad de rediseñar los drenajes pluviales y las calles acorde a la topografía local para evitar los impactos ocurridos en eventos de fuertes lluvias. Esto implicaría una acción de respuesta sobre las causas del problema y por ende disminuiría la necesidad de estar continuamente reparando las calles luego de las fuertes lluvias. También ven la necesidad de limpiar las cañadas internas de la villa para facilitar el escurrimiento de las aguas de lluvias hacia los arroyos.

A su vez, se planteó la idea de buscar un diseño de pavimentación que permita escurrir el agua de lluvia por los márgenes de las calles, evitando su acumulación en el centro de la vía, ya que esto potencia la capacidad erosiva durante las lluvias.

5.3. SANEAMIENTO, SISTEMAS MEVIR Y SERVICIO BAROMÉTRICO

Minas de Corrales no posee red general de saneamiento. Los complejos MEVIR poseen sus propios sistemas de saneamiento y el resto de la localidad presenta cámaras sépticas, también llamadas pozos negros, los cuales son vaciados ocasionalmente por servicios barométricos privados contratados por la municipalidad o por los vecinos.

Ambos conjuntos habitacionales MEVIR tienen sistemas de saneamiento de efluentes decantados, el más reciente con fosa séptica doble y el más antiguo con sedimentación en pozo negro.

Ninguno de los sistemas de tratamiento funciona adecuadamente. MEVIR I tiene sus piletas totalmente colmatadas, con lodos y árboles en su interior y MEVIR II no está completamente impermeabilizado, así figura en el diseño estipulado; lo que hace que sus aguas residuales infiltren el terreno sin contar con el tratamiento adecuado.

En general, la población de los complejos MEVIR desconoce la solución de saneamiento que tienen sus hogares y qué tipo de limitaciones tiene, tampoco es consciente de la operación y el mantenimiento que requieren dichos sistemas para mantener un correcto funcionamiento.

La cobertura de saneamiento por redes en la actualidad se reduce a estos complejos MEVIR, que totalizan 119 viviendas conectadas (hay 10 viviendas de MEVIR II que se ubican en el pueblo, y que por ende no tiene conexión). Por lo tanto, la cobertura es de casi 10 % del total de viviendas de la localidad.

5.3.1. SISTEMA DE SANEAMIENTO MEVIR I

El sistema de saneamiento de MEVIR I consiste en una sucesión de 3 estanques hechos en piedra dispuestos en forma de saltos acompañando la pendiente del terreno. Existen, a nivel de cada casa, pozos sedimentadores para clarificar las aguas servidas antes de su llegada al tratamiento final.

MEVIR I:

Inaugurado en 29 de diciembre de 1994

58 viviendas

Sistema de tratamiento

Efluentes decantados

Sistema de 3 humedales en serie

Vertido final al Arroyo Corrales

El sistema de piletas está ampliamente colmatado, con árboles de más de 5 m de altura creciendo en las piletas, el efluente circula por afuera del sistema y desemboca directamente al arroyo.

Figura 29. Porcentaje de hogares de Minas de Corrales correspondientes a MEVIR y al resto de las viviendas

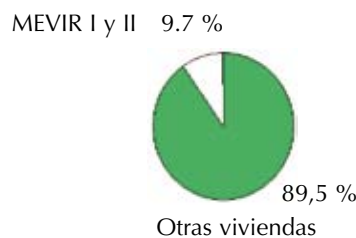


Figura 30. Cámara de inspección del sistema de tratamiento del MEVIR I totalmente desbordada por las aguas servidas



Fotografía: I. Carro.

Figura 31. Esguerrimiento de aguas residuales por el borde del sistema de tratamiento, MEVIR I



Fotografía: I. Carro.

Figura 32: Sistema colmatado con un ombú de gran porte dentro de la pileta de tratamiento



Fotografía: I. Carro.

En base a comentarios de los vecinos, el sistema se ha desbordado en sucesivas oportunidades y presenta malos olores, sobre todo en los meses fríos del año.

Actualmente, se observan claros indicios de un mal funcionamiento: cámaras desbordadas, estanques colmatados con árboles y arbustos, y circulación de las aguas servidas por fuera del sistema de estanques.

El hecho de que haya árboles de varios metros de altura dentro de las piletas del sistema de tratamiento demuestra el mal funcionamiento que ha tenido durante años.

5.3.2. SISTEMA DE SANEAMIENTO MEVIR II

MEVIR II posee un sistema de 3 piletas en serie, de profundidad variable que atiende a un total de 61 familias. Consiste en un sistema con una laguna facultativa y las 2 siguientes de menor tamaño de maduración.

Luego se realiza un vertido a la Cañada del Ahorcado mediante un caño emisor de aproximadamente 60 m de largo. Al igual que en MEVIR I, cada casa posee una cámara de sedimentación como pre-tratamiento.

Figura 33: Laguna de MEVIR II, con las paredes parcialmente impermeabilizadas



Fotografía: I. Carro.

Figura 34. Laguna de MEVIR II, con las paredes parcialmente impermeabilizadas



Fotografía: I. Carro.

A pesar de que el proyecto del sistema de saneamiento define el vertido en la Cañada del Ahorcado, la falta de impermeabilización de la laguna hace que parte del efluente se filtre y escorra por la superficie del suelo pendiente abajo, rumbo a una zona donde existe un grupo de 10 viviendas. Esto puede significar un riesgo de exposición de la gente que allí vive a las aguas servidas.

MEVIR II:

- Inaugurado el 28 de junio de 2008
- 61 viviendas (+10 repartidas en el pueblo s/tratamiento colectivo)
- Sistema de tratamiento:
 - Efluentes decantados
 - Pileta facultativa s/impermeabilización 45m x 15 aprox. + 2 piletas de maduración de 20 x 15
 - Vertido final al arroyo

El sistema de piletas no tiene impermeabilización, las piletas de maduración no están en funcionamiento, hay rocas dentro de las piletas. El efluente se infiltra mayoritariamente a terreno, sin llegar a la Cañada del Ahorcado (punto de vertido que figura en el diseño).

5.3.3. SERVICIO BAROMÉTRICO

Según datos de la Dirección General de Salubridad, Higiene y Medio Ambiente (DGSHMA) de la IDR, en Minas de Corrales se efectúan 40 servicios de desagote de pozos negros al mes.

Figura 35. Punto de vertido de MEVIR II en Cañada del Ahorcado



Fotografía: I. Carro.

Figura 37. Predio donde se vierten las aguas cloacales recogidas por barométrica



Fotografía: I. Carro.

Figura 36. Zona de escurrimiento del efluente de MEVIR II.



Fotografía: F. Bizzozero.

Figura 38. Predio donde se vierten las aguas cloacales recogidas por la barométrica



Fotografía: I. Carro.

Cada servicio tiene un costo para los vecinos de \$ 216, según datos provistos por el DGSHEMA de la IDR.

Anteriormente, el servicio de la barométrica era gratuito para toda la población y actualmente se cobra por él dependiendo del ingreso neto de la vivienda.

La ordenanza dice que se brindará el servicio municipal de barométrica a quienes reúnan 2 condiciones:

- Ingreso familiar menor a 2 salarios mínimos nacionales (\$ 8.882);
- Que el domicilio no arroje sus aguas servidas a la vía pública.

Las aguas domésticas residuales son descargadas por el servicio barométrico en un predio cercano al poblado, aguas abajo del Arroyo Corrales. Este predio, retirado de la localidad (2 km aproximadamente) fue cedido por un vecino para tales fines. Las aguas servidas simplemente se vierten pendiente abajo por una zona de pradera.

El camión cisterna que realiza el servicio corresponde a una empresa que está situada en la ciudad de Rivera, Barométrica Pereyra. La empresa se traslada desde Rivera 2 veces por semana a las instalaciones de la minera San Gregorio. Trabaja tanto en la mina como en el hotel para los funcionarios ubicado en el pueblo. A su vez, cuando va hasta el poblado, brinda servicios a los pobladores.

5.4. INFILTRACIÓN Y VERTIDO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Parte de las aguas residuales domésticas de la población tienen como destino la infiltración de terrenos de las cercanías a las viviendas o el vertido a cunetas y calles del poblado, como fuera explicado por los vecinos durante los talleres GEO realizados en la localidad.

Si se considera una población de 3.500 personas para la localidad, y se plantea un uso diario por persona de 100 litros de agua, se estarían produciendo en Minas de Corrales 10.500 m³ de aguas residuales domésticas por mes.

En la localidad se realizan al menos 40 servicios barométricos de 3 m³ (el volumen máximo del camión) por mes. Por esta vía se evacúa poco más del 1 % del volumen total de efluentes que se producen por mes en el pueblo. Por su parte, los complejos

MEVIR cubren un 10 % de la población de la localidad, la cual genera 1.050 m³ de aguas residuales domésticas por mes.

En base a estos cálculos, altamente conservadores en cuanto a la producción de efluentes diarios (100 litros al día por persona), se puede observar que Minas de Corrales gestiona poco más del 11 % de sus aguas residuales mediante el servicio barométrico y el de piletas de tratamiento de MEVIR I y MEVIR II. Esto quiere decir que cerca del 88 % de las aguas servidas del pueblo están siendo infiltradas al terreno o se escurren por cunetas de la planta urbana.

Además, los sistemas de saneamiento de los complejos MEVIR muestran escurrimientos al terreno fuera de las piletas de tratamiento y otros indicios de mal funcionamiento. Las aguas servidas de MEVIR se encuentran, en varios lugares, escurriendo en las cercanías de las viviendas de los propios complejos u otras casas del entorno.

Por otro lado, la DGSHEMA, la Junta Local y la minera San Gregorio están en tratativas de hacer piletas de tratamiento para el vertido de la barométrica, impermeabilizadas, como las que usa MEVIR en los últimos planes de viviendas que se ha construido en el resto del país. Aún no hay fecha para la concreción de estas obras.

OBRAS DE SANEAMIENTO PREVISTAS EN LOCALIDADES DEL URUGUAY

En un estudio reciente publicado por OSE, de pre-factibilidad de obras de saneamiento para varias localidades, se ubicó a Minas de Corrales en el lugar 36 entre 63 localidades que no cuentan con red de saneamiento alguna.

5.5. AGUAS SERVIDAS EN EL ENTORNO DE LAS VIVIENDAS

La presencia de aguas servidas sin tratar vertiendo en el Arroyo Corrales significa, en el caso del MEVIR I, un riesgo de contaminación de las aguas del arroyo. Las aguas residuales en el entorno doméstico implican una presión sobre la salud de la población porque plantean riesgo de contacto. Esta situación de vulnerabilidad afecta sobre todo a los más pequeños por su mayor exposición al jugar en zonas donde potencialmente existen aguas contaminadas.

A su vez, las aguas servidas pueden potenciar la reproducción de vectores de enfermedades, tales

Tabla 11. Volumen de efluentes domésticos estimados para Minas de Corrales y sus diferentes vías de evacuación y disposición final

Efluentes Minas de Corrales	Cobertura MEVIR	Cobertura IDR	Infiltración estimada viviendas
10.500 m ³ /mes	10 %	1,15 %	88,85 %

como moscas y mosquitos o la transmisión de enfermedades parasitarias e infecciosas.

Las aguas residuales domésticas que infiltran al terreno desde el sistema de tratamiento de MEVIR II escurren por el suelo hacia un grupo de viviendas donde, además de haber niños, es usual ver vacas y otros animales comiendo en las cercanías de las aguas contaminadas, lo que amplifica aún más el riesgo que el agua significa para la salud de la población de esa zona.

El bajo impacto del servicio de barométrica en relación al volumen de aguas servidas generado en la localidad y el inadecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas cloacales de los complejos MEVIR significan una presión negativa sobre la salud de la población (riesgo de infección de hepatitis, enterocolitis, parásitos).

Las aguas servidas de MEVIR I representan una presión para el Arroyo Corrales y su entorno en la medida que llegan prácticamente sin ser tratadas a su cauce.

No se cuenta con datos sobre contaminación de aguas subterráneas por infiltración de los pozos negros, pero este tipo de contaminación es común en

Figura 39. Escurrimiento de MEVIR II en una zona de viviendas vecinas



Fotografía: F. Bizzorero.

lugares como Minas de Corrales, donde los pozos negros no están sellados herméticamente y las aguas infiltran al terreno libremente y de allí lo hacen a las aguas subterráneas. El uso de aguas extraídas de pozos de consumo en Minas de Corrales puede ser, entonces, un factor de riesgo más para la salud de los pobladores que realicen dicha práctica.

5.6. MONITOREO DE CALIDAD DE CURSOS DE AGUA

La DGSMA de la IDR realizó una serie de estudios microbiológicos durante todo el año 2008 sobre la Cañada del Ahorcado y el Arroyo Corrales.

PUNTOS DEL MUESTREO DE CALIDAD DE AGUAS:

- **Cañada del Ahorcado**
 - PUNTO 1, previo al vertido de MEVIR I
 - PUNTO 2, detrás de la Junta Local
- **Arroyo Corrales**
 - PUNTO 3, represa de agua de OSE
 - PUNTO 4, zona de baños luego de la desembocadura de la Cañada del Ahorcado

Se encontró que el vertido de aguas servidas por varias viviendas directamente a la Cañada del Ahorcado generó un impacto sobre la calidad de agua de la cañada en los meses de mayo, junio, julio y noviembre del 2008. Los índices bacteriológicos de calidad de agua superaron hasta 6 veces los valores permitidos por la normativa uruguaya. No obstante, hubo registros por debajo de los valores máximos permitidos por la reglamentación vigente en varias oportunidades.⁴⁰

Tabla 12. Valores de coliformes en agua para la Cañada del Ahorcado, en mayo, junio y noviembre de 2008

Fecha muestreo	Coliformes (UFC/100 ml). Detrás de Junta Local	Coliformes (UFC/100 ml). Aguas abajo MEVIR II
09/05/2008	800	6.300
06/06/2008	750	730
17/07/2008	3.400	1.800
08/11/2008	4.600	3.500

Tabla 13. Valores de coliformes en agua para el arroyo Corrales en 2008

Fecha de muestreo	Coliformes (UFC/100 ml). Balneario	Coliformes (UFC/100 ml). Represa OSE
22/04/2008	130	70
09/05/2008	70	80
06/06/2008	160	300
17/07/2008	240	90
24/09/2008	150	80
08/11/2008	280	380
07/01/2009	80	10

Para el Arroyo Corrales los datos de monitoreo de calidad de aguas indican que los valores se mantuvieron en todos los casos por debajo de los límites máximos permitidos por la normativa vigente tanto en el punto de la toma de agua de OSE, como en la zona utilizada para baños y recreación.

Por parte de la DGSHMA de la IDR está previsto continuar con el monitoreo de la calidad de los cursos de agua. Incluso se prevé la posibilidad de capacitar a los jóvenes de la localidad para la realización de dicha tarea.

5.7. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

5.7.1. RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS

Los residuos de Minas de Corrales significan un volumen total de más de 56 m³ por semana. Esto equivale a 7 camiones de basura con un volumen de más de 6 m³ (el camión es abierto y carga más que el volumen de su caja) por semana, según el encargado de la tarea por la Junta Local.

La recolección de los residuos domiciliarios se realiza 3 veces por semana en Minas de Corrales, villa vecina de San Gregorio que se ubica a unos 1.500 m de distancia y que presenta 60 viviendas y una escuela técnica agraria.

Servicio de recolección de la DGSMA en Minas de Corrales:

- Frecuencia de recolección 3 veces por semana (lunes, miércoles y viernes)
- Personal de recolección: 1 chofer y 4 obreros
- Infraestructura: camión abierto de 6m³ (carga hasta 8m³ por sobre el nivel de la caja)
- Carga diaria de residuos sólidos de la localidad: 1 800 kg (0,45 kg/día por habitante)
- Costo aproximado del servicio: US\$ 30 /tonelada

El servicio de recolección incluye las podas de árboles y arbustos de la villa, el volumen generado por esta actividad es de 4 camiones por semana. Este trabajo, más la recolección de residuos de algún evento particular, no tiene la periodicidad de la recolección de residuos domésticos, pero implica volúmenes considerables a lo largo del año.

5.7.2. BASURALES EN LA VÍA PÚBLICA

La práctica de llevar la basura de la casa y tirarla por cuenta propia en basurales espontáneos sobre la ruta es muy común entre la gente de Minas de Corrales. También la quema de plásticos en la estufas de las casas durante el invierno como combustible.

Fue destacado por los participantes del taller que a nivel de la población la formación de estos basurales espontáneos se da en la salida de Minas de Corrales y también en el poblado cercano de San Gregorio.

la formación de dichos basurales en la cercanía del pueblo sumado a los animales sueltos hace que en la salida del pueblo y cercanías haya presencia permanente de residuos deteriorando el paisaje, generando malos olores y un riesgo potencial de transmisión de enfermedades por vía animal.

El basurero municipal se localiza muy cerca de la entrada del pueblo y algunos de los vecinos plantearon la posibilidad de trasladar el basurero municipal a una zona de menor circulación de gente, evitando la disposición sin control de la basura por parte de los vecinos y la entrada de animales al predio de la trinchera.

5.7.3. QUEMA DE BASURA

La costumbre de la quema de plásticos en las viviendas comentada por los participantes a los talleres GEO significa una presión sobre la calidad de aire y sobre la salud de la población de Minas de Corrales. Los propios vecinos hicieron especial hincapié en la necesidad de que la población adopte una “cultura del reciclaje”. También en la trinchera sanitaria se quema basura en forma clandestina. Lo que significa un impacto para la calidad de aire del área debido a la emisión de compuestos orgánicos persistentes. De la misma forma la quema doméstica implica impactos tanto para el medio ambiente como para la salud de la población.

5.7.4. DISPOSICIÓN FINAL EN LA TRINCHERA SANITARIA

El depósito final de basura de la localidad se realiza a cielo abierto sobre la ladera de una pequeña quebrada por la cual corre la cañada Pitangueras, que desemboca a unos pocos kilómetros del Arroyo Corrales, aguas abajo del pueblo.

Tabla 14. Volumen de residuos generados por Minas de Corrales y disposición final de los residuos

Habitantes ⁴¹	Kg residuos/mes	Disposición final
4.000	54.560	TERRAZA

El basurero local, o trinchera sanitaria, de Minas de Corrales está ubicado en un punto alto, cercano a la entrada del pueblo. No tiene una cortina de viento u otro tipo de limitación clara para evitar que los materiales livianos vuelen fuera del predio. Tampoco tiene una delimitación clara en la entrada que impida la entrada de animales a la zona.

Para cubrir la basura acumulada se utiliza balastro, pero esta tarea por la falta de maquinaria y por la dificultad del terreno del basurero no se realiza en forma completa. En la trinchera sanitaria también se quema basura como forma de ordenar y disminuir los volúmenes.

Debido que la trinchera se llena y a la falta de mantenimiento, en 2008 el acceso de los camiones a la zona de vertido estaba impedido desde la entrada a la zona de disposición final. Según los técnicos de la DGSMA de la IDR, se han llevado adelante una serie de mejoras en la gestión durante todo el 2009.

Figura 40. Vista de la trinchera sanitaria de disposición final de residuos sólidos en el año 2008



Fotografía: F. Bizzorero.

Figura 42. Trinchera sanitaria de Minas de Corrales durante actividades de mejora efectuadas en 2009



Fotografía: I. Blanco.

El tratamiento de los lixiviados es de especial importancia, ya que la Cañada de las Pitangueras pasa, aguas abajo, por el poblado de San Gregorio. El poblado cuenta con unas 200 personas y algunos habitantes utilizan el agua de la cañada para consumo doméstico.

Figura 41. Vista de la trinchera sanitaria de disposición final de residuos sólidos, año 2008



Fotografía: F. Bizzorero.

Figura 43. Quebrada de disposición final de la trinchera sanitaria en el año 2008



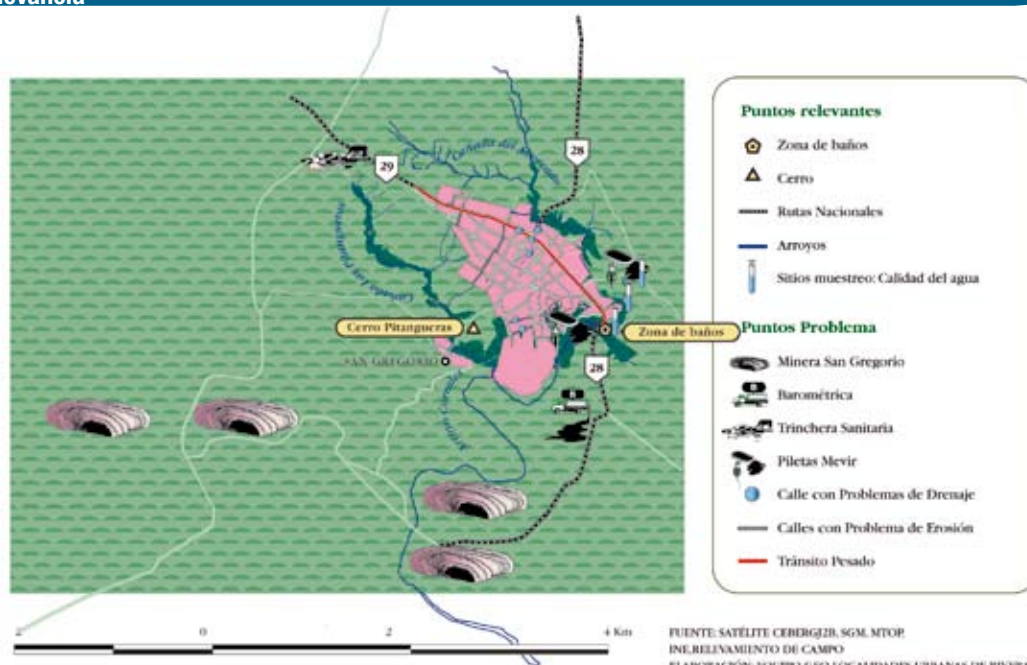
Fotografía: I. Carro.

Figura 44. Lixiviado de los residuos en la trinchera en el año 2008



Fotografía: I. Carro.

Figura 45. Mapeo de problemáticas ambientales en la localidad de Minas de corrales y puntos de relevancia



Además, en la zona de San Gregorio también existe un lugar utilizado como zona de baños durante el verano por los habitantes de la zona, llamado “Paso Viejo”.

5.7.5. MEJORAS DE LA GESTIÓN DE LA TRINCHERA SANITARIA

Según datos aportados por la DGSHTA, actualmente se lleva adelante un mantenimiento periódico (cada 15 días) de las trincheras de Minas de Corrales, junto a otras localidades del interior del departamento.

Si bien desde el año 2005 se ha mejorado la gestión de las trincheras del interior, a partir del comienzo de las actividades por parte de la empresa Super K las obras de mantenimiento incluyeron:

- Acondicionamiento de la zona de vertido final para la disposición de los residuos en terrazas o trincheras.
- Arrastre compactación y cobertura con tierra de residuos.
- Plantación de cortina vegetal en el perímetro de la trinchera y desmalezado en la zona de disposición final de residuos.

Eliminación de voladuras de livianos en predio y zonas aledañas.

En dicho plan de mantenimiento está prevista la plantación de una cortina vegetal que cerque el perímetro de la trinchera sanitaria con plantas nativas, llamadas comúnmente chircas, que crecen de forma espontánea en el borde del predio. Acompañando las chircas se considera, por parte de la DGSHTA, la posibilidad de plantar un matorral de monte nativo para completar el cerco verde.

Figura 46. Adecuación de la terraza de disposición final de los residuos, parte del mantenimiento realizado en 2009 por la empresa Súper K



Fotografía: I. Blanco

5.7.6. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN LA TRINCHERA

En el predio de la trinchera sanitaria existe cierta clasificación informal de residuos efectuada por 4 personas de la zona. Básicamente separan plásticos y los dejan en bolsas (plásticas) para que sean recogidos por un camión y, así, venderlos a un depósito en la ciudad de Rivera. La Junta Local cuenta con un registro de las personas que realizan tareas de clasificación de residuos y monitorea que no entren niños a la trinchera.

Si bien esta práctica no causa un fuerte impacto en la disminución de los volúmenes de residuos en la trinchera, plantea la existencia de la capacidad a nivel local para realizar las tareas de clasificación y eventualmente poder escalarlas.

5.7.7. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MINERA SAN GREGORIO

La minera hace su propia gestión de los residuos sólidos, así como también de las aguas servidas. Las aguas residuales provenientes de las oficinas y servicios de la mina son volcadas en el mismo predio en donde son vertidas el resto de las aguas residuales recogidas por la barométrica en el pueblo.

La basura de la minera San Gregorio, según el personal, es depositada en un vertedero propio, ubicado dentro del terreno de la mina, el cual posee una cobertura impermeable en su fondo y está tapado con la roca de la molienda que es descartada en el

Figura 47. Materiales clasificados en el predio de la trinchera sanitaria



Fotografía: D. Martino.

proceso de selección. También la minera San Gregorio tiene un sistema de clasificado de residuos, recuperando parte de los residuos desechados (papel y cartón básicamente).

5.7.8. PROPUESTAS DE VECINOS PARA MEJORAR LA SITUACIÓN

Se planteó la necesidad de educar a la población de Minas de Corrales para el reciclaje de los residuos para responder al problema de la acumulación y creciente volumen de residuos en la trinchera sanitaria. Los vecinos comentaron la idea de que con ayuda de educación en estos temas se podría reducir la quema de plásticos, tanto a nivel doméstico como en la trinchera sanitaria.

Se destacó además la necesidad de acompañar estas nuevas pautas educativas con un cambio en el formato de recolección de los residuos por parte de la Junta Local, pasando a una recolección selectiva y diferencial que facilite el reciclaje de los residuos urbanos.

Las actividades de educación ambiental llevadas adelante por la DGSHMA en Tranqueras se piensan replicar a nivel de Minas de Corrales, partiendo de los centros educativos del área como amplificadores de una propuesta de clasificación en origen, junto con el aprovechamiento y reciclaje de los residuos.

5.7.9. MEJORAS REALIZADAS POR EL MUNICIPIO

Durante el segundo semestre de 2008 se realizaron actividades de mantenimiento con maquinaria cedida por la Dirección de Obras del Municipio, con la que se realiza el mantenimiento en las trincheras sanitarias de Masoller, Tranqueras y Vichadero.

La DGSHMA de la IDR, encargada de la gestión de los residuos de los centros poblados, pretende poder contar para el 2009 con maquinaria propia para el basurero de cada una de estas localidades.

Frente a la presión que significan los animales sueltos sobre los residuos, tanto en la trinchera como en el propio poblado, la DGSHMA solicitó al Ministerio de Salud Pública que reactive el servicio de zoonosis en la ciudad de Rivera y en las localidades del interior del departamento. Si bien esto no está definido aún, podría servir para mitigar la presión de los animales sobre la gestión de los residuos en Minas de Corrales.

5.7.10. ACTIVIDADES CONJUNTAS CON LA MINERA SAN GREGORIO

La DGSMA, junto con la minera San Gregorio, llevará adelante en el año 2009, 2 importantes proyectos de mejora ambiental en Minas de Corrales.

El primero es la disposición de neumáticos en el relleno sanitario de la mina, se realizará la disposición de los neumáticos de la localidad y del resto del departamento de Rivera.

En segundo término, la minera San Gregorio contribuirá con la localidad en la construcción de una pileta de aireación para el vertido de las aguas residuales de la misma, actualmente vertidas directamente a terreno en un predio cercano al poblado.

5.8. TRÁNSITO PESADO POR EL PUEBLO

Circula por el pueblo un tránsito pesado de alta frecuencia con ganado. Este representa un impacto importante sobre la urbanización y sus calles. El tránsito de camiones con ganado pasa muy cerca de una de las zonas de recreación del pueblo: la playita sobre el Arroyo Corrales. Muchas veces los camiones son lavados en la cercanía del arroyo o sobre el propio cauce en la zona de "La Playita", escurriendo el agua mezclada con bosta de las vacas hacia su cauce.

Cuando las fuertes lluvias impiden el tránsito convencional de los camiones con roca partida de la minera, los camiones deben pasar por el interior del poblado. Esta presión sobre la urbanización es eventual y de menor importancia que el tránsito de ganado.

5.7.11. CHISMOSAS DE TNT Y BOLSAS DESCARTABLES

La IDR, a través de la DGSMA, celebró un convenio con varias empresas y juntas locales del interior de Rivera para confeccionar, repartir y educar en el uso de bolsas reutilizables de TNT⁴² y para evitar el consumo desmedido de bolsas plásticas.

Además de las dependencias de la IDR, participan, de este proyecto, Multimedia del Norte y los servicios de televisión cable de las localidades de Tranqueras, Vichadero y Minas de Corrales.

Las bolsas fueron repartidas en cada localidad por los servicios de televisión cable a vecinos y referentes comunitarios. Entre las 3 localidades que participan del informe GEO, se distribuyeron un total de 3.000 chismosas, como se le llama comúnmente a este tipo de bolso para las compras. El proyecto comenzó en 2008 y se ha logrado una buena recepción y uso por parte de los beneficiarios de las localidades. Se prevé el monitoreo y la evaluación de éste proceso a mediano y largo plazo.

El uso de las chismosas de TNT puede significar una reducción de los volúmenes de residuos que ingresan hoy día a la trinchera sanitaria de Minas de Corrales. Esto puede significar una disminución de costos en el servicio de gestión de los residuos y una mejora estética para el entorno del poblado.

Figura 48. Chismosas de TNT repartidas en Minas de Corrales



Fotografía: J. Almada.

5.9. ESPACIOS VERDES Y DE RECREACIÓN

En la zona de “La playita” y en la entrada del pueblo, sobre la avenida Tacuarembó se ubican los espacios verdes destacados por los jóvenes como de especial interés, como lugares de reunión y esparcimiento.

El primero recibe una serie de presiones que pueden estar deteriorando la calidad del entorno y al mismo tiempo significan un riesgo para la salud. Comúnmente en este lugar se lavan vehículos que transportan ganado. Cuando esto ocurre la bosta del ganado escurre directamente al arroyo en esta zona utilizada comúnmente para baños.

A su vez, el hecho de que se estacionen camiones para su lavado allí, interfiere de modo negativo en el uso de este sitio como lugar de esparcimiento de la población. El espacio libre de la entrada de Minas de Corrales representa un parque de interesante potencial, que aún no está desarrollado como tal.

5.10. EXPLOTACIÓN MINERA EN LAS CERCANÍAS DEL POBLADO

5.10.1. MINERÍA ANTIGUA

Antiguamente se utilizaba mercurio para el proceso de extracción de oro. La extracción que se hacía hasta comienzos de 1900 en la zona de Minas de Corrales puede haber dejado en el Arroyo Corrales y Cuñapirú vestigios de contaminación de sus cursos por este metal. Los vecinos destacan que podrían

Figura 49. Lavado de vehículos en la zona de “La Playita”



Fotografía: I. Carro.

darse casos de envenenamiento entre la población. Algunos eventos de envenenamiento de peces en los cursos de agua y enfermedades inexplicables entre los pobladores fueron atribuidos a la presencia de contaminantes de la antigua minería en el lecho de los cursos de agua.

Por esta razón se planteó como una necesidad local la realización de monitoreos a nivel de peces y cauce de arroyos para conocer el estado de contaminación que pudiera existir debido a estas antiguas prácticas.

5.10.2. MINERÍA ACTUAL

La empresa San Gregorio S.A. explota desde el año 1996, en las cercanías del poblado de Corrales, la principal mina de oro del Uruguay. Emplea en forma directa a más de 100 residentes del pueblo.

Los vecinos del pueblo manifiestan que la mina de la empresa San Gregorio genera dos impactos importantes sobre Minas de Corrales: 1. la onda expansiva de las voladuras en las perforaciones para la extracción de oro; 2. el polvo que desprenden los camiones en las vías de acceso a la mina.

El tipo de extracción que se realiza a cielo abierto hace que en las primeras etapas de explotación de una cantera la onda sonora de la explosión se expanda lateralmente. Según los vecinos, esto incide directamente sobre el poblado de Minas de Corrales. Representantes de la minera plantean que la onda expansiva no existiría más allá de 1 km de la mina.

Estudios de calidad de aire realizados en el poblado, a pedido de la DINAMA⁴³, no arrojaron valores significativos de contaminación por material particulado debido a las actividades mineras cercanas. El personal de la minera plantea que el polvo que vuela genera un impacto significativo solamente en la vía de acceso a la mina.

Varios vecinos se quejaron del impacto generado por las voladuras sobre la estructura de sus viviendas. Lo que se refleja en las fisuras existentes en las paredes de varias casas de Minas de Corrales. La minera alega que no se debe a las explosiones, sino a la precariedad de las viviendas.

Actualmente no existe solución alguna para este problema generado por la cercanía entre el poblado y la mina.

Se sugirió por parte de los presentes en los talleres GEO el monitoreo periódico e independiente de la minera en varios parámetros de calidad ambiental de aire, agua, sismografía de las detonaciones como forma de asegurarse el bienestar de los pobladores de la localidad.

La minera San Gregorio habitualmente realiza monitoreos de flora y fauna en su predio. Estos informes son enviados periódicamente a la DINAMA e IDR y también están disponibles al público general.

6. CONCLUSIONES

Los aspectos más destacados desde el punto de vista ambiental, en la localidad, son la falta de un adecuado saneamiento, la erosión de calles por escurrimiento superficial y los problemas derivados asociados a la gestión de los residuos.

6.1. SANEAMIENTO

En Minas de Corrales los sistemas de tratamiento de las aguas residuales de MEVIR corresponden al 10 % de los hogares de la localidad (muestran indicios de mal funcionamiento) y el servicio barométrico provisto por la IDR cubre el 1 % del total de las aguas servidas.

Debido a esto, el 90 % de las aguas residuales de la localidad están siendo vertidas o infiltradas al terreno sin tratamiento alguno. Lo que podría significar un impacto no cuantificado sobre la calidad del ambiente y la salud de la población.

En este contexto, se hace necesario conocer cabalmente el posible impacto generado y, consecuentemente, la introducción de mejoras en la gestión del saneamiento de la localidad.

6.2. RESIDUOS

Se destaca la necesidad de una intervención en varios niveles. La educación de la población, la generación de una cultura del reciclaje y la continuidad de las mejoras en el sitio de deposición final que se vienen realizando por la IDR. Esto asegurará la mejora de los procesos de gestión tanto por la comunidad de Minas de Corrales como por el desempeño municipal.

6.3. ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Durante el desarrollo de este informe se evidenciaron problemas en la localidad vinculados al ordenamiento del territorio: erosión superficial de calles y avenidas, circulación de tránsito pesado en el interior del centro poblado y localización de predio forestal adyacente a la toma de agua para suministro de la población local por parte de OSE.

La Dirección de Ordenamiento Territorial de la IDR tiene previsto la realización de diagnósticos para las localidades de Rivera y consecuentemente un plan de desarrollo urbano para ellas.

Es importante que los futuros planes urbanos para Minas de Corrales consideren:

1. Un diseño adecuado de los drenajes pluviales para evitar el deterioro de sus calles y avenidas, tomando como insumo el relevamiento realizado sobre dicho aspecto por la Junta Local.
2. La implementación de vías alternativas para la circulación del tránsito pesado que disminuya la presión sobre la planta urbana
3. Los usos del suelo que se llevan a cabo en las zonas adyacentes de la toma de agua de OSE, para asegurar la calidad del abastecimiento de agua potable a la localidad. Esto hace necesarias acciones de monitoreo periódicas de los parámetros de calidad de las aguas del embalse de la toma de agua para suministro local de OSE.

6.4. MINERÍA

Las actividades periódicas de monitoreo de calidad ambiental de la minera San Gregorio en el entorno de la zona de extracción y cursos de agua cercanos no han sido suficientes para disipar las inquietudes de los vecinos en relación a los impactos que esta actividad podría estar generando en el ambiente. Sin embargo, la responsabilidad empresarial mostrada por la minera y su vínculo con la Junta Local y con la población en general plantean un escenario en el cual se hace viable la construcción de herramientas colectivas que posibiliten la realización de las mejoras ambientales y de infraestructura que se recogen en este informe.

7. BIBLIOGRAFÍA

INE. Base de datos página web INE.
<http://www.ine.gub.uy>

UME, 2008. Minera San Gregorio prevé aumentar sus inversiones este año.

http://www.uruguayminerals.com/_resources/in_the_news/2008_Aug_19.pdf

NOTAS

- 20 Se entiende por Ciudad Intermedia la que posee una población entre 5.000 y 10.000 habitantes.
- 21 Uruguay Mineral Exploration.
- 22 Nota aparecida en El País http://www.elpais.com.uy/09/01/15/pecono_392989.asp
- 23 Movimiento de Erradicación de la Vivienda Insalubre Rural.
- 24 CASMER: Cooperativa Asistencial Médica de Rivera y COMERI: Cooperativa Médica de Rivera.
- 25 Universidad del Trabajo de Uruguay.
- 26 Centro de Atención a la Infancia y la Familia.
- 27 Inspección departamental de Educación primaria.
- 28 Fuentes: (1) Inspección Departamental de Primaria- Rivera. División estadística. (2) Liceo de Minas de Corrales- Secretaría. (3) Escuela Agraria de Corrales - Secretaría.
- 29 Inspección departamental de Educación primaria.
- 30 Fuentes: (1) Inspección Departamental de Primaria- Rivera. División estadística. (2) Liceo de Minas de Corrales- Secretaría. (3) Escuela Agraria de Corrales - Secretaría.
- 31 Tomado de una nota periodística del diario El País. <http://www.elpais.com.uy>
- 32 Una onza equivale a 28,35 gramos.
- 33 FUENTE: Minera San Gregorio.
- 34 FUENTE: Departamento de gestión Ambiental, Minera San Gregorio.
- 35 Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.
- 36 Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- 37 Ministerio de Industria y Energía.
- 38 La normativa de la [Comunidad Europea](#) establece que no se deben superar los cien microgramos de trihalometanos por litro de agua para el consumo.
- 39 Datos de noviembre de 2008, fuente OSE.
- 40 El límite máximo fijado por el código de aguas (decreto 253/79) para aguas de uso recreativo (Clase 2b) es de 1000 UFC/100 ml.
- 41 Se utilizó para el cálculo de la producción de residuos, una población mayor respecto a los datos del INE (2004). Este ajuste en la gestión de los residuos, atiende a los cambios poblacionales que tuvo la localidad entre 2004 y 2009.
- 42 Tela No Tejida. Tela fácilmente degradable pero que permite ser usada más de una vez.
- 43 Dirección Nacional de Medio Ambiente.

3

Evaluación ambiental integral de Tranqueras

ÍNDICE

RESUMEN	57
1. CONTEXTO HISTÓRICO, SOCIAL Y GEOGRÁFICO	58
1.1. Sistema de cuencas urbanas	58
1.2. Origen de la población	58
1.3. Entorno paisajístico	59
Escenarios de la Cuchilla de Haedo	59
1.4. Perfil socio-demográfico	59
2. PLANTA URBANA	61
2.1. Grupos de vivienda MEVIR	61
MEVIR I	61
MEVIR II	61
MEVIR III	61
MEVIR IV	61
3. INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS	62
3.1. Educación	62
3.2. Instituciones sociales de servicio	63
3.3. Medios de comunicación	63
4. ACTIVIDADES COMERCIALES	63
4.1. Producción de sandía	63
4.2. Actividad forestal	64
4.3. Actividades de eco-turismo	64
4.4. Fiesta de la sandía y la forestación	64
5. SITUACIÓN AMBIENTAL DE TRANQUERAS	64
RESUMEN AMBIENTAL	64
5.1. Agua de consumo	65
5.1.1. Riesgos de contaminación del agua de consumo	65
5.1.2. Uso del agua y acuífero guaraní	65
5.2. Saneamiento, sistemas mevir y servicio barométrico	65
5.2.1. Sistema de saneamiento en MEVIR III y IV	66
5.2.2. Sistema de saneamiento MEVIR IV	68
5.2.3. Conexión de los sistema de tratamiento mevir a	
La red de saneamiento en <i>construcción</i>	68
5.2.4. Servicio barométrico	68
5.2.5. Aguas vertidas directamente a terreno	69
5.2.6 Preocupación de los vecinos	70
5.2.7 Proyecto de saneamiento de OSE	70
5.3. Monitoreo y calidad del río Tacuarembó	71
5.4. Residuos	71
5.4.1. Recolección de los residuos domésticos	71
5.4.2. Basurales en la ruta a Masoller	71
5.4.3. Disposición final de los residuos	72
5.4.4. Preocupación de los vecinos	74
5.4.5. Acciones llevadas adelante por el municipio	74
5.4.6. Actividades de reciclaje	75
5.4.7. Chismosas de tnt y bolsas descartables	76
6. ACTIVIDAD FORESTAL EN TORNO A TRANQUERAS	76
6.1. Transporte de madera	76
6.2. Riesgo de incendios forestales	77
6.3. Cambios en la fauna	77
6.4. Afecciones respiratorias	77
6.5. Plan de ordenamiento territorial	77
7. CONCLUSIONES	78
7.1. Saneamiento	78
7.2. Residuos	78
7.3. Ordenamiento territorial	78
8. BIBLIOGRAFÍA	79

FIGURAS Y TABLAS

Figura 50. Contexto geográfico de Tranqueras y cuencas urbanas.	57
Figura 51. Vista del Río Tacuarembó (Fotografía: I. Carro).	58
Figura 52. Escudo de Tranqueras.	58
Figura 53. Vista de la Cuchilla Negra. (Fotografía: E. da Costa)	59
Figura 54. Panorámica del Valle del Lunarejo (Fotografía: E. da Costa).	59
Tabla 15. Datos censales de 1985-2004 (Fuente INE).	60
Figura 55. Crecimiento de la población según datos censales desde 1985 a 2004.	60
Tabla 16. Población por grupos etáreos (Fuente INE).	60
Tabla 17. Población en hogares particulares (Fuente INE).	60
Figura 56. MEVIR III en Tranqueras (Fotografía: I. Carro).	60
Figura 57. Vivienda de MEVIR IV (Fotografía: V. de Souza).	61
Tabla 18. Número de viviendas de cada MEVIR y su año de inauguración.	61
Tabla 19. Cobertura de salud de Tranqueras según tipo (Fuente INE, 1996).	62
Tabla 20. Población escolar de Tranqueras, datos de diciembre 2008.	62
Tabla 21. Población educativa de Tranqueras.	63
Figura 58. Localización de instituciones locales en planta urbana.	63
Figura 59. Difusión del evento de la Fiesta de la Sandía, la Forestación y la Madera en febrero de 2009.	64
Figura 60. Porcentaje de hogares de Tranqueras con sistema de tratamiento de aguas cloacales (MEVIR III y IV) y el resto de las viviendas con pozo negro.	66
Figura 61. Casa de MEVIR III y laguna de tratamiento de aguas residuales (Fotografía: I. Carro).	66
Figura 62. Detalle de la entrada de la laguna de tratamiento, MEVIR III (Fotografía: F. Bizzozero).	67
Figura 63. Saturación de plantas acuáticas en laguna de tratamiento, MEVIR III (Fotografía: F. Bizzozero).	67
Figura 64. Humedal construido para tratamiento de aguas residuales, MEVIR IV (Fotografía: I. Carro).	67
Figura 65. Filtro de piedras del tratamiento de MEVIR IV (Fotografía: I. Carro).	67
Figura 66. Desborde de aguas cloacales del sistema de tratamiento de MEVIR III, cercano al Río Tacuarembó (Fotografía: I. Carro).	68
Figura 67. Punto del vertido final del servicio barométrico (Fotografía: I. Carro).	69
Figura 68. Punto de vertido final cercano al Río Tacuarembó (Fotografía: I. Carro).	69
Tabla 22. Volumen de efluentes domésticos estimados para Tranqueras y sus diferentes vías de evacuación y disposición final.	69
Tabla 23. Volumen de efluentes domésticos estimados para Tranqueras y sus diferentes vías de evacuación y disposición final contemplando la de tratamiento de OSE.	70
Figura 69. Obras de la planta de tratamiento de OSE (Fotografía: F. Bizzozero).	70
Figura 70. Instalación de las cañerías de conducción de aguas residuales en Tranqueras (Fotografía: F. Bizzozero).	69
Tabla 24. Valores de coliformes en agua para la zona balnearia sobre el Río Tacuarembó.	70
Tabla 25. Valores de coliformes en agua en “La Bolsa”, paraje del Río Tacuarembó.	71
Figura 71. Mapa de problemas ambientales de Tranqueras.	72
Tabla 26. Volumen de residuos generados por Tranqueras y tipo disposición final de los residuos.	72
Figura 72. Trinchera sanitaria de Tranqueras en el año 2008, momento que renunció la empresa que realizaba el mantenimiento y se realizaban los llamados licitatorios para la contratación de otras (Fotografía: I. Carro).	72
Figura 73. Ídem fotografía anterior.	73
Figura 74. Niños clasificadores en la trinchera sanitaria (Fotografía: I. Carro).	70
Figura 75. Terrazas de disposición final de residuos en la trinchera sanitaria luego de las mejoras implementadas en 2009 (Fotografía: I. Blanco).	74
Figura 76. Vista del predio de la trinchera en 2009 (Fotografía: I. Blanco).	74
Figura 77. Actividades de mantenimiento realizadas durante 2009 (Fotografía I. Blanco).	74
Figura 78. Actividades de clasificación y reciclaje particular en el predio de la trinchera sanitaria en 2009.	75
Figura 79. Chismosas de TNT repartidas en Tranqueras (Fotografía: J. Almada) .	77

RESUMEN

Se ubica al noroeste del departamento de Rivera, a 54 km de la ciudad de Rivera. Con 7.284 habitantes (INE, Censo Fase I, 2004), es la ciudad más grande del departamento después de su capital.

La ciudad está ubicada cerca del Río Tacuarembó grande, en el área perteneciente al Sistema Acuífero Guaraní (SAG) que Uruguay posee.

Tranqueras se ha caracterizado por ser una zona históricamente agrícola-ganadera. En la última década se ha transformado en el epicentro de la producción forestal del norte del país, siendo esto un factor definitorio para el desarrollo de la dinámica social, económica y urbana de la ciudad.

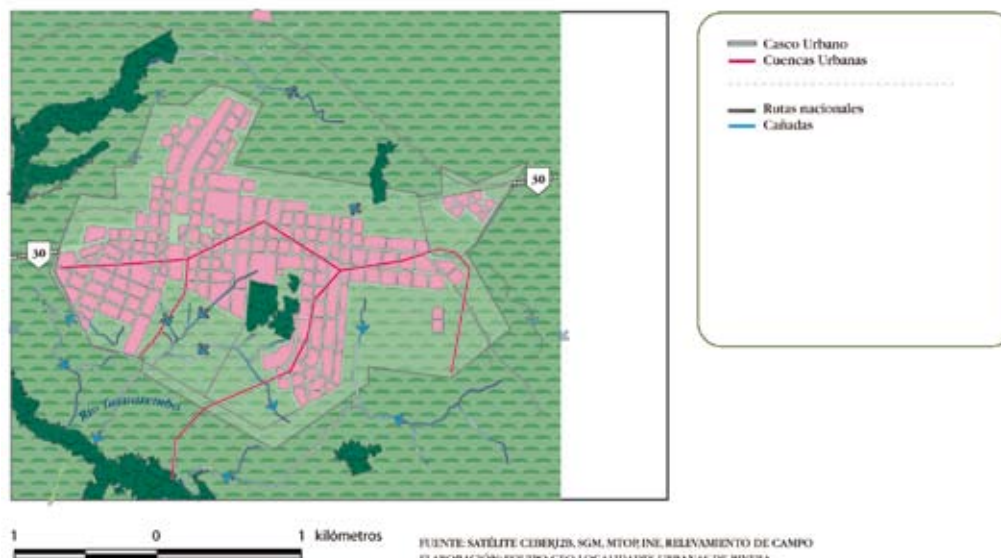
El crecimiento forestal ejerce gran presión sobre Tranqueras, ya que esta ciudad es el enlace del transporte de madera hacia Montevideo. Por otro lado, es visto con preocupación por vecinos, dados los efectos sobre la salud y el ambiente que pueda tener la fumigación de las plantaciones forestales.

Tranqueras no cuenta con soluciones de saneamiento adecuadas, lo que resulta en la presencia de aguas cloacales en los alrededores de las viviendas, el vertido de dichas aguas directamente al Río Tacuarembó o la contaminación de las aguas subterráneas del acuífero Guaraní.

En el 2008, OSE comenzó la construcción de una red colectora, una planta de tratamiento, y un emisor al Río Tacuarembó. Se prevé la puesta en funcionamiento del primer tramo de obras para 2010, el cual servirá a un 30 % de la población. Para el año 2030, está previsto el 100 % de cobertura para la localidad.

La disposición final de los residuos domésticos de Tranqueras se realiza en las cercanías del Río Tacuarembó, lo que implica un alto riesgo potencial para la calidad de sus aguas, así como también las del acuífero Guaraní. Varias instituciones de Tranqueras trabajan en coordinación con el municipio para lograr una mejor gestión de los residuos a través de la clasificación y el reciclaje.

Figura 50. Contexto geográfico de Tranqueras y cuencas urbanas



1. CONTEXTO HISTÓRICO, SOCIAL Y GEOGRÁFICO

La ciudad de Tranqueras se encuentra en la zona noroeste de Rivera, en la Tercera Sección de este departamento, a 54 km de la ciudad de Rivera y a 470 km de Montevideo. Su topografía se caracteriza por suaves ondulaciones que terminan en la zona baja asociada al Río Tacuarembó grande, sobre el cual está apostada la ciudad de Tranqueras.

Sus principales vías de comunicación terrestre son la ruta nacional N° 30, que une Tranqueras con Masoller (a 31 km) y con la ciudad de Artigas (a 132 km), y la ruta nacional N° 5, que la une con Montevideo. Tranqueras cuenta con una estación de ferrocarril usada básicamente para la carga de troncos provenientes de los emprendimientos forestales en los alrededores. El destino de la producción forestal que se carga en Tranqueras es, mayoritariamente, el puerto de Montevideo.

1.1. SISTEMA DE CUENCAS URBANAS

Tranqueras cuenta con 4 pequeñas cuencas dentro de la planta urbana que se conectan directamente con el Río Tacuarembó. De los poblados abordados en este informe GEO, Tranqueras es el único que está asociado a un río, es decir, a un curso de agua de mayor caudal en comparación con los de Minas de Corrales y Vichadero.

Figura 51. Vista del Río Tacuarembó



Fotografía: I. Carro

1.2. ORIGEN DE LA POBLACIÓN

Antiguamente Tranqueras era una zona netamente ganadera. El ganado, proveniente de distintos propietarios, comúnmente se mezclaba, por lo que se optó por construir una tranquera sobre el río. Esta rústica portera originó el nombre Paso de la Tranquera, del cual derivó su actual denominación.

La población se origina formalmente en 1890-1891, con el emplazamiento de la estación del ferrocarril en campos de Bourré, un propietario de origen francés. Las parcelas en donde se asentó la población ocupaban unas 90 ha. La línea de trenes operó a nivel local a partir de 1892.

A finales del siglo XIX, la población disponía de numerosos establecimientos comerciales de ramos generales, dos hoteles, una fábrica de tabacos y cigarrillos —La Tabacalera—, y una vasta producción chacarera.

En 1898, un vecino de origen genovés, Connio, instaló una empresa tipográfica en la cual se editaron varios periódicos: El Comercial, El Colibrí, El Imparcial, entre muchos otros. Esta fue la única población del departamento que desarrolló sus propias instituciones de prensa escrita en forma ininterrumpida durante varias décadas (Palermo, 2000).

La Ley N° 5.107 del 22 de Julio de 1914 declaró Pueblo a Tranqueras y oficializó su nombre. El 15 de Octubre de 1963, mediante la Ley 13.167, fue denominado villa y finalmente el 13 de Diciembre de 1994, la Ley 16.667 la declara ciudad.

Figura 52. Escudo de Tranqueras



Figura 53. Vista de la Cuchilla Negra



Fotografía: E. Souza

En ocasión del cincuentenario de la ciudad, el 22 de Julio de 1964, se creó oficialmente el escudo de la localidad. El boceto pertenece a la Maestra Aída Navarro. El escudo muestra las serranías de la Cuchilla Negra y un camino entre ellas sobre el que se ubica una tranquera (portón). Los naranjales y otros cultivos muestran la tradición agrícola de la zona que se conjuga con la producción ganadera, también presente en el escudo, todo bajo los rayos del Sol.

1.3. ENTORNO PAISAJÍSTICO

ESCENARIOS DE LA CUCHILLA DE HAEDO

Esta es una zona de numerosos atractivos naturales: la Bajada de Pena en Ruta N° 30, a 18 km de Tranqueras, es un lugar enclavado en la Cuchilla Negra donde confluyen otras grandes serranías como la Cuchilla de Haedo.

Cercano y paralelo a Ruta N° 30, con dirección norte-sur, se encuentra el valle del arroyo Lunarejo;

un lugar de inmenso valor natural por su biodiversidad, con una gran variedad de especies de flora y fauna autóctonas, y de alto potencial natural y turístico. El Valle Lunarejo ha sido sugerido para su integración dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas que posee actualmente el país.

Como lugar histórico es reconocido por parte de su población de larga data (desde el período pre-colonial) por sitios arqueológicos que demuestran la presencia humana desde hace 3000 años. Durante el período colonial, figura repetidas veces en la documentación española. Las serranías de Lunarejo, territorio de pumas y yagaretés, es abundante en ganado cimarrón, y es centro de permanente tránsito de contrabandistas de ganado.

A fines del ciclo colonial, durante varios años, estuvo establecida, en esta zona, la toltería charrúa del cacique Balasán. Durante el Ciclo Artiguista, en el valle hubo campamentos permanentes de las fuerzas orientales. Posteriormente a 1820, los luso-brasileños mantuvieron guardias en la zona (Palermo, 2001).

1.4. PERFIL SOCIO-DEMOGRÁFICO

Al año 2004, la ciudad de Tranqueras posee 7.284 habitantes y 2.371 viviendas (INE Fase Censal I, 2004). La población ha experimentado un crecimiento importante; más de 25 % entre 1996 y el último censo, en 2004.

Las principales fuentes laborales de la población de Tranqueras son la ganadería, la agricultura y, en los últimos años, la producción forestal.

Actualmente se considera que la población supera las 8.000 personas¹ pero no hay datos certeros más allá del censo en 2004.

Figura 54. Panorámica del Valle del Lunarejo



Fotografía: E. Souza

1. Para el cálculo de los volúmenes de residuos generados por la población, La IDR plantea un número estimado de 8.000 personas.

Tabla 15. Datos censales de 1985-2004

Censo año	Población total	Hombres	Mujeres	Viviendas	Hogares
1985	4.471	2.102	2.369	1.400	1.253
1996	5.792	2.800	2.992	1.940	1.712
2004	7.284	3.619	3.665	2.371	2.169

Fuente INE

Figura 55. Crecimiento de la población según datos censales desde 1985 a 2004

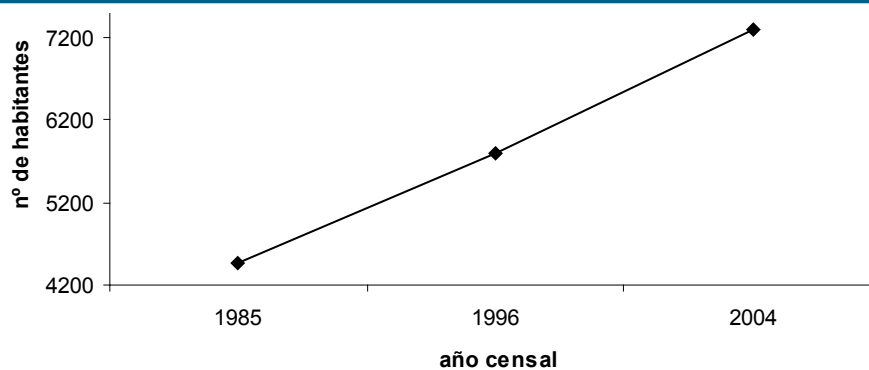


Tabla 16. Población por grupos etáreos

Censo	Población total	0-14	15-29	30-64	65-más
1996	5.792	2.037	1.147	1.981	626
2004	7.284	2.463	1.631	2.502	688

Fuente INE

Tabla 17 Población en hogares particulares

Hogares particulares	Habitantes hogar
2.107	3,58

Fuente INE

Figura 56. MEVIR III en Tranqueras



Fotografía: I. Carro

2. PLANTA URBANA

Hay 240 manzanas pobladas, ubicadas en un damero irregular de 5 km de largo por cinco a seis cuadras de ancho. El amanzanamiento incluye calles pavimentadas y con alumbrado público, un *boulevard* central denominado *18 de julio*, paseos, plazas, estadio de fútbol y plaza de deportes.

2.1. GRUPOS DE VIVIENDA MEVIR

Tranqueras cuenta con 4 complejos de viviendas MEVIR, que en total albergan el 16,5 % de la población. Actualmente se construye un quinto complejo MEVIR². De las localidades abordadas por el GEO, esta es la que posee más complejos MEVIR. Estos son también los de mayor antigüedad.

MEVIR I

MEVIR I está ubicado en el centro de Tranqueras y presenta construcciones de ladrillo; ambas cosas poco comunes para este tipo de grupos de viviendas. Es el complejo más antiguo del pueblo. Los otros 3 grupos de viviendas MEVIR están ubicados en la periferia del poblado.

MEVIR II

MEVIR II está dividido en 2 partes: 40 viviendas se ubican sobre una loma en la entrada de Tranqueras y 24 están diseminadas por la planta urbana de la ciudad.

MEVIR III

MEVIR III está ubicado sobre el límite este de la ciudad de Tranqueras. Con 99 casas es el que posee mayor número de viviendas respecto al resto de los MEVIR del poblado y al resto de las localidades del informe GEO.

MEVIR IV

MEVIR IV está construido en 2 grupos de viviendas, alrededor del grupo MEVIR III. La diferencia entre las casas de MEVIR III y IV, es el diseño: MEVIR III (Figura 6) posee la estufa sobre una pared externa de la vivienda y en MEVIR IV (figura 7) la ubicación de la estufa es central respecto a la vivienda.

Las viviendas MEVIR I a IV de Tranqueras poseen techos pre-moldeados de cemento (llamados localmente techos de dolmenit) que se fabrican con asbesto. El asbesto (o amianto) es un agente carcinógeno según la Organización Mundial de la Salud. Se prevé que la construcción de MEVIR V será con techo de zinc, en lugar de los actuales techos de dolmenit.

Tabla 18. Número de viviendas de cada MEVIR y su año de inauguración.

Plan	Número de viviendas	Año inaugural
Tranqueras I	39	1978
Tranqueras II	80	1992
Tranqueras III	99	1994
Tranqueras IV	92	1999

Figura 57. Vivienda de MEVIR IV



Fotografía: Valentina Souza

2. Movimiento de Erradicación de la Vivienda Insalubre Rural.

3. INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS

La gestión de los servicios del gobierno departamental es llevada a cabo en la ciudad de Tranqueras por la Junta Local en coordinación con la IDR (Intendencia Departamental de Rivera). Los servicios que la Junta Local gestiona, se encuentran descritos en el Reglamento de Funcionamiento de las Juntas Locales (Decreto 987/02). Es su competencia, por ejemplo, la higiene urbana (recolección de residuos, disposición final de residuos y barrido), el mantenimiento de calles, el alumbrado público, el control y la regulación del tránsito local, el cobro de tributos locales, entre otros.

Tranqueras cuenta con un Destacamento del cuerpo de Bomberos y también con una Seccional Policial.

En el ámbito de la salud, Tranqueras cuenta con una Policlínica (del Ministerio de Salud Pública, MSP) que es la única unidad independiente del Centro Departamental de Salud Pública de Rivera, el cual se ubica en la capital del departamento. Por lo tanto, la policlínica de Tranqueras es una unidad ejecutora independiente del MSP-ASSE. Cuenta con servicio de emergencia y régimen de guardia de horario extendido.

Tranqueras tiene 2 centros policlínicos privados: CASMER y COMERI. Estos centros proveen servicios de consulta de medicina general y especialidades, brindados por médicos que se trasladan desde la ciudad de Rivera. También hay médicos que atienden en forma particular.

Es importante destacar que si bien en Tranqueras existen 3 servicios de emergencia (policlínicas privadas y salud pública), solamente el hospital de Salud Pública cuenta con servicio de ambulancia permanente en Tranqueras. Las otras policlínicas coordinan los traslados con las centrales de los servicios privados en la ciudad de Rivera.

La población de Tranqueras dispone de los servicios de ANTEL (servicios de telecomunicaciones: telefonía fija, móvil e internet, entre otros), OSE (Obras Sanitarias del Estado), Banco de Previsión Social (BPS), Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU) y del Banco de seguros del Estado (BSE).

3.1. EDUCACIÓN

La ciudad de Tranqueras cuenta con 4 Escuelas Públicas: N° 3, N° 92, N° 124 y N° 131, esta última para discapacitados intelectuales. Además, en la ciudad funciona el Jardín de Infantes N° 138 y un Liceo Público con ciclo básico y bachillerato completo con 330 alumnos al cierre del 20083. Existe una Guardería del plan CAIF inaugurada en 1993. En la zona rural de influencia, hay 13 Escuelas Públicas y un liceo, el Liceo Rural de Masoller.

Recientemente se creó la Escuela Técnica de Tranqueras, dependencia local de UTU4. En febrero de 2009 contaba con 130 alumnos inscriptos para la realización de los cursos que allí se dictan. Estos son: Electricidad, Mecánica, Operador PC, Bachillerato Agrario y Bachillerato en Administración.

3. Fuente: Inspección Regional de Educación Secundaria, Rivera.

4. Universidad del Trabajo de Uruguay.

Tabla 19. Cobertura de salud de Tranqueras

MSP	Mutualista	Servicio militar	Servicio policial	Sin cobertura
3.901	880	133	103	658

Fuente INE, 1996

Tabla 20. Población escolar de Tranqueras, datos de diciembre 2008

Escuela	Jardín N° 138	N° 3	N° 92	N° 124	N° 131
Alumnos	270	563	229	360	53

Fuente: Inspección departamental de Educación Primaria.

Tabla 21. Población educativa de Tranqueras

Primaria	1.475
Secundaria	330
Escuela de formación técnica	130

3.2. INSTITUCIONES SOCIALES DE SERVICIO

La localidad posee 6 clubes deportivos y sociales: Centro Artigas Uruguay, Tranqueras, Artigas, Peñarol, Nacional y Plaza Fútbol Club. También hay filiales de los Rotarios, los Leones y la Cruz Roja.

Otras organizaciones locales son: Comité Patriótico, Comisión de Urbanización, Comisión de Acción Social, Comisión de Cultura, Grupo de Tercera Edad, grupos de danza y coros.

3.3. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Desde marzo de 1993 funciona un sistema de Televisión por Cable con canal propio. Hay 2 medios de radiodifusión, las emisoras de FM Acacia y Tranqueras. La ciudad de Tranqueras también cuenta con una radio comunitaria llamada Transitoria FM.

4. ACTIVIDADES COMERCIALES

La ciudad posee una vida comercial dinámica, con comercios minoristas de todas las ramas: supermercado, artículos para el hogar, artículos para el agro, veterinarias, farmacias, comercios de frutas y verduras, almacenes, panaderías, tiendas, casas de informática, casa de remates.

En la zona rural de los alrededores de Tranqueras se planta sandía, zapallos, productos hortícolas, naranjales y otros cítricos. También hay producción apícola, ganadería de ovinos y bovinos y silvicultura. Durante buena parte de la segunda mitad del siglo XX se plantó tabaco. Actualmente, este producto no se cultiva en el área.

4.1. PRODUCCIÓN DE SANDÍA

Los suelos arenosos y profundos de la zona de Tranqueras y los veranos calurosos son muy propicios para el cultivo de sandía. Allí se produce una parte importante de la sandía que abastece la demanda nacional, a través del Mercado Modelo, y también se han realizado exportaciones a mercados internacionales.

Figura 58. Localización de instituciones locales en planta urbana



1 0 1 2 km.

FUENTE: SGM, MTOP. ELABORACIÓN: EQUIPO GEO LOCALIDADES URBANAS DE RIVERA.

4.2. ACTIVIDAD FORESTAL

Actualmente, Tranqueras es el enclave del desarrollo forestal y su industria asociada más importante del departamento de Rivera. Los alrededores del pueblo se han transformado en grandes predios forestales, lo que ha modificado en forma sustancial el paisaje de los alrededores de la ciudad.

La cercanía de Tranqueras a la Ruta 5 y la existencia de una estación de ferrocarriles en la ciudad hacen de ella un punto de enlace para el traslado, principalmente hacia Montevideo, de los productos derivados de los emprendimientos forestales en sus alrededores.

En la zona de influencia de Tranqueras se encuentran empresas forestales de gran porte, como Weyerhaeuser y Fyma, con superficies plantadas que superan las 10.000 ha, y plantas de procesamiento de madera para la obtención de diversos productos derivados: madera para embalajes, mueblería, chipeado, etc.

Las actividades de manejo de los bosques plantados, las actividades desarrolladas en las plantas industriales y el transporte de los derivados son una fuente de empleo que ha crecido en importancia para Tranqueras.

4.3. ACTIVIDADES DE ECO-TURISMO

El Valle del Lunarejo cuenta, en la actualidad, con emprendimientos turísticos de excelente nivel, por ejemplo las estancias de eco-turismo Balcones de Lunarejo, con servicios gastronómicos y paseos diversos que incluyen un trayecto hasta el curso del arroyo, finalizando en "piscinas" naturales en el arroyo Lunarejo.

Existe un emprendimiento hotelero, La Posada de Lunarejo, cercano al arroyo La Palma, con servicios gastronómicos, paseos por la sierra y visitas a diversos lugares en la cuenca del arroyo Lunarejo.

Esta es una zona muy interesante para el avistamiento de aves, en especial toda la zona de humedales asociadas a las planicies del Lunarejo.

4.4. FIESTA DE LA SANDÍA Y LA FORESTACIÓN

Desde 1992 se realiza, todos los años, la Fiesta de la Sandía. Actualmente, debido al gran empuje de la forestación, la fiesta también ha integrado este rubro, convirtiéndose en la Fiesta de la Sandía, la Forestación y la Madera. Durante el festejo, se elige Reina y Princesas de la Forestación y la Sandía y se realiza una serie de conciertos y conferencias. En el año 2009, tuvo lugar la conferencia "Futuro industrial y maderero en el norte", con la participación del Intendente de Rivera, el Ministro de Industria y Energía y el Ministro de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Figura 59. Difusión del evento de la Fiesta de la Sandía, la Forestación y la Madera en febrero de 2009



5. SITUACIÓN AMBIENTAL DE TRANQUERAS

RESUMEN AMBIENTAL

Tranqueras no cuenta con soluciones de saneamiento adecuadas, lo que resulta en la presencia de aguas cloacales en los alrededores de las viviendas, el vertido directo al Río Tacuarembó o la contaminación

de las aguas subterráneas del acuífero Guaraní. En el 2008, OSE comenzó la construcción de una planta de tratamiento, una red colectora y un emisor al Río Tacuarembó. Se prevé un 100 % de cobertura en el año 2030.

La disposición final de los residuos domésticos de Tranqueras se hace a 200 metros del Río Tacuarembó, lo que implica un alto impacto en la calidad de sus aguas, así como las del acuífero Guaraní. Varias instituciones de Tranqueras trabajan en coordinación con el municipio para lograr una mejor gestión de los residuos a través de la clasificación y el reciclaje.

El crecimiento forestal plantea una fuerte presión sobre el pueblo debido a que Tranqueras representa el enlace para el transporte de la madera producida hacia Montevideo. Por otro lado, es visto con preocupación por vecinos, por los efectos sobre la salud y el ambiente que puedan estar siendo ocasionados por las plantaciones forestales.

5.1. AGUA DE CONSUMO

Al menos un 17 % de la población no tiene acceso a agua de OSE y utiliza agua de perforaciones domésticas.

El suministro de OSE se realiza a partir de la extracción de agua de 13 perforaciones que sustraen un volumen promedio de 350.000 m³/año. El tratamiento de potabilización que se aplica al agua es el de desinfección con hipoclorito de sodio.

5.1.1. RIESGOS DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO

Históricamente, el agua de pozos surgentes y semi-surgentes de Tranqueras es considerada excelente por la población. Sin embargo, los vecinos consideran que esta puede haberse deteriorado por razones diversas como la contaminación por infiltración de aguas residuales domésticas de pozos sépticos.

Según los comentarios en los talleres, algunos vecinos, al acceder al servicio de agua corriente de OSE, destinaron el pozo de extracción de agua de consumo para la realización del pozo negro para desagotar las aguas servidas de la vivienda.

Los vecinos también consideran que el agua, tanto de OSE como de los pozos domésticos, que se extrae para el consumo y el uso en forestación, puede ser un factor de presión sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico.

5.1.2. USO DEL AGUA Y ACUÍFERO GUARANÍ

Las aguas que se utilizan para el abastecimiento de la ciudad de Tranqueras presentan la particularidad de que se encuentran sobre el área de recarga del Sistema Acuífero Guaraní (SAG). Esto hace que el cuidado en la gestión del agua en Tranqueras, tanto su extracción como su vertido luego de ser usada, sea de extrema importancia en relación a la gestión y uso del reservorio de agua subterránea contenido en dicho acuífero.

Al efectuarse la conexión de agua suministrada por OSE en los domicilios de Tranqueras, en algunas viviendas (se desconoce el número exacto), los antiguos pozos de extracción fueron utilizados como pozos de vertido de aguas cloacales. Esto implica un potencial impacto sobre las reservas del acuífero y sobre la calidad del agua de consumo del pueblo (Collazo, 2005. ver sección 1.5 Rivera).

La potencial contaminación de las aguas subterráneas plantea un riesgo para la salud de la población de Tranqueras que la consume, sea a través de OSE o de los pozos domésticos.

5.2. SANEAMIENTO, SISTEMAS MEVIR Y SERVICIO BAROMÉTRICO

Tranqueras no tiene red de saneamiento centralizada. De todas formas, durante 2008, comenzaron las obras de construcción de una planta de tratamiento y se han licitado las conexiones para la futura Fase I del sistema de saneamiento, que cubrirá la tercera parte de la ciudad.

Mientras tanto, en la mayoría de los casos el saneamiento de la localidad se resuelve con pozos negros individuales, a excepción de los MEVIR, que poseen cámaras de efluentes decantados para cada vivienda. Por otro lado, MEVIR III y IV, en total 191 casas, poseen su propio sistema de tratamiento de aguas cloacales. Los pozos negros de toda la localidad, incluidos los MEVIR I y II, son eventualmente vaciados mediante un servicio de barométrica provisto por la municipalidad.

MEVIR I:

- Inaugurado en diciembre de 1978
- 38 viviendas
- Sistema de tratamiento:
 - Efluentes decantados
 - Cámara séptica colectiva y recolección por barométrica

MEVIR I está ubicado en el centro del pueblo.

MEVIR III:

- Inaugurado en 1994
- 99 viviendas
- Sistema de tratamiento:
 - Efluentes decantados
 - Pileta facultativa sin impermeabilización
 - Vertido final a la planicie del Tacuarembó

MEVIR III está ubicada al lado de casas y centro comunal del complejo. Hace varios años que no funciona.

MEVIR II:

- Inaugurado en mayo de 1992
- 80 viviendas
- Sistema de tratamiento:
 - Efluentes decantados
 - Cámara individual y desagote con barométrica

MEVIR II está ubicado en la entrada del pueblo.

5.2.1. SISTEMA DE SANEAMIENTO EN MEVIR III Y IV

En las recorridas de campo realizadas en el marco del informe GEO, se verificó que el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas de MEVIR III no estaba funcionando adecuadamente y que el vertido de los efluentes escurría directamente hacia el curso del Río Tacuarembó.

Además, los propietarios de las viviendas, desconocían la solución de saneamiento que tienen las actividades de mantenimiento que se le deben realizar.

MEVIR III cuenta con una laguna como lugar de disposición final de los efluentes domésticos, la cual

Figura 60. Porcentaje de hogares de Tranqueras con sistema de tratamiento de aguas cloacales (MEVIR III y IV) y el resto de las viviendas con pozo negro

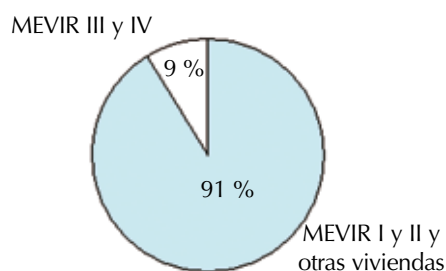


Figura 61. Casa de MEVIR III y laguna de tratamiento de aguas residuales



Fotografía: I. Carro

está ubicada al lado del centro comunal y de algunas casas del complejo. La superficie de la laguna de tratamiento se encuentra totalmente cubierta de plantas acuáticas, lo cual es un indicio de mal funcionamiento y de ausencia de un mantenimiento adecuado.

Las viviendas de MEVIR IV se construyeron hacia el lado este del complejo MEVIR III y la pileta de tratamiento. Según información aportada por los vecinos, la pileta de MEVIR III, se encuentra conecta a la de MEVIR IV, por lo cual, a partir de la construcción de éste último complejo, la pileta de MEVIR IV es la que recibe la mayor parte de los efluentes de ambos complejos, a veces previo pasaje por la pileta de MEVIR III. Según esta información, 187 viviendas aportarían sus efluentes a la pileta de MEVIR IV, 99 pasando previamente por pileta de MEVIR III.

Figura 62. Detalle de la entrada de la laguna de tratamiento, MEVIR III



Fotografía: F. Bizzozero

Figura 64. Humedal construido para tratamiento de aguas residuales, MEVIR IV



Fotografía: I. Carro

Figura 63. Saturación de plantas acuáticas en laguna de tratamiento, MEVIR III



Fotografía: F. Bizzozero

Figura 65. Filtro de piedras del tratamiento de MEVIR IV



Fotografía: I. Carro

5.2.2. SISTEMA DE SANEAMIENTO MEVIR IV

Las restantes siete viviendas de MEVIR IV, que no vierten sus aguas a la laguna de tratamiento, lo hacen a un humedal construido con un lecho de piedras de gran tamaño (15-20 cm).

Este sistema de tratamiento de aguas cloacales de MEVIR IV presenta indicios de mal funcionamiento. No tiene las plantas acuáticas que prevé su diseño, y las aguas desbordan la cámara de entrada al sistema y terminan escurriendo prácticamente en forma directa a la planicie del Río Tacuarembó.

MEVIR IV:

- Inaugurado en 1999
- 92 viviendas
- Sistema de tratamiento
 - Efluentes decantados
 - *Wetland* con piedras de gran tamaño (15-20 cm)
 - vertido final a la planicie del Tacuarembó

MEVIR IV conforma 2 núcleos alrededor de MEVIR III y tiene su propia pileta de tratamiento. Actualmente, el resto de las viviendas vierten en el *wetland*, altamente colmatado y con vertido casi directo a la planicie del Río Tacuarembó. Su cerco perimetral se encuentra dañado.

La ubicación y el funcionamiento de este sistema de tratamiento son totalmente desconocidos por los vecinos que viven en las casas de MEVIR IV.

Los sistemas de saneamiento de los complejos MEVIR III y IV escurren a terreno fuera de las piletas de tratamiento. En el caso de MEVIR III, esto ocurre en la zona contigua a las viviendas del propio complejo.

Los cercos perimetrales de ambos sistemas están rotos, lo que implica que pueden acceder niños y/o animales al recinto y entrar en contacto con las aguas servidas.

Figura 66. Desborde de aguas cloacales del sistema de tratamiento de MEVIR III, cercano al Río Tacuarembó



Fotografía: I. Carro

Actualmente, las aguas servidas de MEVIR III y IV son volcadas a la planicie de inundación del Río Tacuarembó, lo que implica un impacto negativo sobre la calidad de este curso de agua y un riesgo para la salud de los pobladores.

5.2.3. CONEXIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO MEVIR A LA RED DE SANEAMIENTO EN CONSTRUCCIÓN

En el plan de saneamiento que OSE está ejecutando actualmente, se prevé conectar MEVIR III y IV y el complejo de próxima construcción, MEVIR V5, a la nueva red de saneamiento.

Ya está previsto un sistema de bombeo para poder conducir los efluentes de los complejos MEVIR hacia la red de saneamiento que Tranqueras tendrá en funcionamiento a partir de 2010.

5.2.4. SERVICIO BAROMÉTRICO

Según datos de la DGSMA⁶ de la IDR⁷, en Tranqueras se efectúan 150 servicios de desagote de pozos negros al mes, lo cual implica un costo aproximado para los vecinos de \$ 216 por cada uno.

El camión cisterna que realiza este servicio se traslada desde la ciudad de Vichadero y únicamente brinda el ser-

5. Según lo expuesto en reuniones del equipo de la DGSMA con la Dirección Técnica de MEVIR en Rivera.

6. Dirección General de Salud Higiene y Medio Ambiente.

7. Intendencia Departamental de Rivera.

vicio cuando hay más de 20 solicitudes hechas en la Junta Local.

Las aguas residuales que son descargadas por el servicio barométrico tienen como destino una zanja de vertido en un extremo de la trinchera sanitaria del Tranqueras que está sobre una escarpa, a unos 200 m del cauce del Río Tacuarembó.

Durante la recorrida técnica realizada por el equipo del GEO-Rivera, había varios caballos pastando en la zona del vertido de las aguas residuales domésticas.

5.2.5. AGUAS VERTIDAS DIRECTAMENTE A TERRENO

Si se asumiera una población de 8.000 personas para Tranqueras (un poco más de la censada en 2004 por INE) y se planteara un uso diario de 100 litros de agua por persona, se estarían produciendo mensualmente 24.000 m³ de aguas residuales domésticas.

En la localidad se realizan, al menos, 150 servicios barométricos al mes, de 3 m³ cada uno (el volumen máximo del camión). Por ésta vía se evacúa el 2 % del volumen de efluentes que se producen por mes en el pueblo. Por su parte los complejos MEVIR cubren un 10 % de la población de la localidad, la cual genera 2.400 m³/mes de aguas residuales domésticas.

En base a estos cálculos, altamente conservadores en cuanto a la producción de efluentes diarios (100 litros/persona.día), se puede observar que Tranqueras gestiona alrededor del 11 % de sus aguas residuales mediante servicio barométrico y piletas de tratamiento de los complejos MEVIR. Eso quiere decir que el 88 % de las aguas servidas del pueblo están siendo infiltradas a terrenos desde los pozos negros de las viviendas.

Como ya se mencionó, hay un volumen de aguas residuales domésticas, no cuantificado pero cercano al 90 %, que tienen como destino la infiltración a terreno o, en una menor proporción, su vertido a los antiguos pozos de extracción de agua. Esto es un fac-

Figura 67. Punto del vertido final del servicio barométrico.



Fotografía: I. Carro

Figura 68. Punto de vertido final cercano al Río Tacuarembó



Fotografía: I. Carro

tor de riesgo para la calidad del acuífero Guaraní, ya que en esta zona el manto acuífero se encuentra cercano a la superficie del suelo.

Si bien este riesgo de contaminación no está debidamente cuantificado, como fuera destacado en la sección referida al SAC, implica un factor importante de deterioro potencial de la calidad de las aguas del acuífero (Collazo, 2005. ver sección 1.5 Rivera).

Tabla 22. Volumen de efluentes domésticos estimados para Tranqueras y sus diferentes vías de evacuación y disposición final

Efluentes domésticos totales	Cobertura MEVIR	Cobertura IDR	Infiltración en viviendas estimada
24.000 m ³ /mes	10 %	2 %	88 %

La contaminación de las aguas de consumo y recreación, del acuífero y del río respectivamente, implican un posible impacto sobre la salud de la población de Tranqueras. El mal tratamiento de las aguas residuales domésticas y su presencia en el entorno de los complejos MEVIR III y IV, también son factores de riesgo para la salud de la población que allí vive. Se espera que la red de saneamiento de OSE, resuelva estas situaciones de vulnerabilidad sanitaria adecuadamente.

Figura 69. Obras de la planta de tratamiento de OSE



Fotografía: F. Bizzozero

Figura 70. Instalación de las cañerías de conducción de aguas residuales en Tranqueras



Fotografía: F. Bizzozero

Se estima que en la primera etapa, que entrará en actividad en 2010, OSE conducirá y depurará más del 30 % de las aguas servidas de la localidad, incluidas las que hoy son tratadas por los sistemas MEVIR III y IV y por el servicio barométrico. Esto disminuiría el porcentaje de aguas residuales infiltradas a terreno a un poco más del 65 % del total producidas en la actualidad.

5.2.6 PREOCUPACIÓN DE LOS VECINOS

En los talleres realizados por el equipo GEO fue planteada la preocupación de la población, que relaciona el inadecuado tratamiento de las aguas y la presencia de aguas cloacales en las calles y alrededores de las viviendas con la ocurrencia de casos de hepatitis en escuelas.

Los olores desagradables del sistema de tratamiento de MEVIR III, especialmente en verano, representan un impacto negativo para los vecinos de la zona de los complejos MEVIR III y IV. Las aguas servidas no tratadas en los alrededores de las casas implican una situación de riesgo especialmente importante para los niños que se encuentran en la zona.

5.2.7 PROYECTO DE SANEAMIENTO DE OSE

Actualmente, OSE está construyendo una planta de tratamiento de efluentes y una red de saneamiento que brindará servicios a alrededor del 30 % de la población de la ciudad de Tranqueras.

Se plantea como objetivo al 2030, alcanzar la universalización del servicio mediante una red de conducción, una planta de tratamiento de las aguas cloacales y un emisor para su vertido en el Río Tacuarembó.

Las obras previstas por OSE para el 2020 cubrirán el centro más densamente poblado de Tranqueras, aproximadamente 1/3 del área total del poblado. Esto implicará una disminución importante de la presión del vertido de las aguas cloacales en la trinchera sanitaria.

Tabla 23. Volumen de efluentes domésticos estimados para Tranqueras y sus diferentes vías de evacuación y disposición final contemplando la de tratamiento de OSE

Efluentes domésticos totales	Cobertura MEVIR ¹	Cobertura IDR	Cobertura OSE	Infiltración estimada viviendas
24.000 m ³ /mes	××	2 %	32 %	68 %

5.3. MONITOREO Y CALIDAD DEL RÍO TACUAREMBÓ

En la localidad de Tranqueras se monitorean las aguas del Río Tacuarembó en 3 zonas distintas.

La primera de ellas, está asociada al tramo del curso utilizado por la población como área de baños. Los muestreos de esta zona balnearia en 2008 y 2009, arrojaron valores de calidad de agua (coliformes) por debajo de los límites de la normativa vigente⁸.

El segundo punto de muestreo en el Río Tacuarembó es en el tramo inmediatamente próximo a la trinchera sanitaria de la localidad. Para este punto se cuenta con un solo dato de calidad de agua que está por debajo de los límites de la normativa nacional (360 UFC/100 ml), este dato corresponde al mes de junio de 2009.

El tercer punto de muestreo se ubica aguas abajo del poblado y se ubica en la zona conocida como “La Bolsa”, zona utilizada para baños y pesca por los vecinos. Los valores de calidad de agua (en coliformes) también en este punto están por debajo de los límites máximos permitidos en la normativa del país.

El personal del Laboratorio Municipal prevé incluir un nuevo punto entre los monitoreados, que corresponderá a la zona del colector de vertido final de las aguas tratadas por la planta de OSE.

El monitoreo continuo de la calidad de aguas del Río Tacuarembó, así como de otros cursos de agua del departamento de Rivera, es una actividad central de la DGSHMA. Es intención del Laboratorio Municipal formar referentes locales en cada poblado para realizar un monitoreo apoyado por ellos, quienes podrían realizar la colecta de muestras y su envío al laboratorio ubicado en la ciudad de Rivera.

La relación de las aguas superficiales de la zona de Tranqueras con el acuífero Guaraní hacen al monitoreo de los cursos de agua y de los vertidos provenientes de las actividades urbanas de la localidad sumamente relevante.

Tabla 24. Valores de coliformes en agua para la zona balnearia sobre el Río Tacuarembó

Fecha muestreo	Coliformes (UFC/100 ml)
09/05/2008	60
24/09/2008	40
07/01/2009	140
04/06/2009	350

Tabla 25. Valores de coliformes en agua en “La Bolsa”, paraje del Río Tacuarembó

Fecha muestreo	Coliformes (UFC/100 ml)
09/05/2008	130
07/01/2009	160
04/06/2009	390

5.4. RESIDUOS

5.4.1. RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS

Según datos de la IDR, en Tranqueras se producen 70 m³ de basura por semana. La recolección de los residuos sólidos se realiza en base a la zonificación de la ciudad en 2 partes, de acuerdo a la densidad de población. En total la recolección se hace diariamente de lunes a viernes, realizándose 3 veces semanales en la zona más densamente poblada y 2 en la otra.

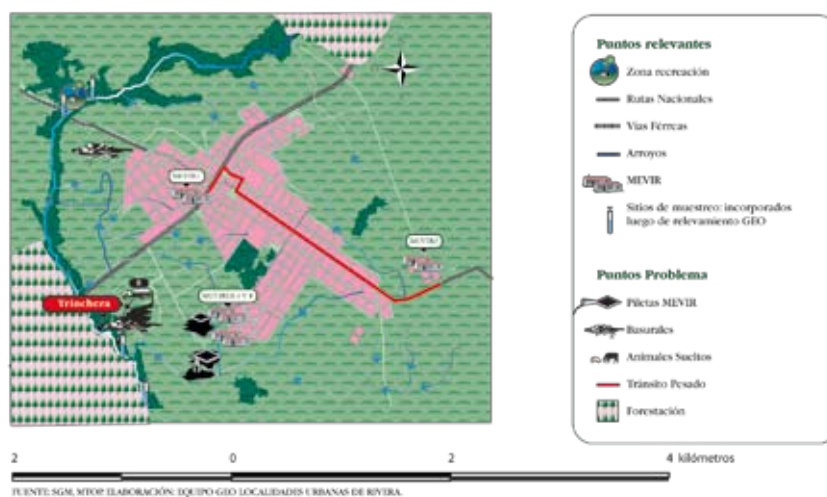
5.4.2. BASURALES EN LA RUTA A MASOLLER

Servicio de recolección de la DGSHMA en Tranqueras:

- Frecuencia de recolección: 5 veces por semana
- Personal de recolección: 1 chofer y 2 obreros
- Camión compactador de 6 m³
- Carga diaria de residuos producidos en la localidad: 3.600 kg (0,45 kg/día habitante)
- Costo aproximado del servicio: 22 U\$S / ton.

⁸ El límite máximo fijado por el código de aguas (decreto 253/79) para aguas de uso recreativo (Clase 2b) es de 1000 UFC/100 ml.

Figura 71. Mapa de problemas ambientales de Tranqueras



Un porcentaje no determinado de la basura generada por Tranqueras no es captado por los sistemas de recolección de residuos y termina generando basurales. Los vecinos destacaron que en la zona de la Bajada de Pena, punto de especial atractivo turístico entre las sierras, es común que la gente deje basura luego de ir a pasar la tarde allí.

Según el comentario de maestras que participaron en el taller del GEO, se han realizado campañas de recolección de residuos y se han colocado carteles pidiendo que no se arrojen desperdicios sobre la ruta que conecta Tranqueras con Masoller, pero dichos esfuerzos no han sido suficientes para erradicar los basurales.

Luego, la basura que allí queda es dispersada por el viento y los animales, siendo esto una preocupación general de los vecinos que participaron en los talleres GEO en Tranqueras.

5.4.3. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS

El basurero local, o trinchera sanitaria, de Tranqueras está ubicado en las estribaciones de la ciudad, cercana al Río Tacuarembó. En este predio se disponen los residuos sólidos domiciliarios y en 3 fosas contiguas se disponen los efluentes domésticos recogidos por el servicio barométrico de la localidad.

Figura 72. Trinchera sanitaria de Tranqueras en el año 2008, momento en que renunció la empresa que realizaba el mantenimiento y se realizaban los llamados licitatorios para la contratación de otras



Fotografía: I. Carro

Tabla 26. Volumen de residuos generados por Tranqueras y tipo de disposición final de los residuos

Habitantes ²	Kg residuos/mes	Disposición final
8.000	109.000	TERRAZA

Figura 73. Trinchera sanitaria de Tranqueras



Fotografía: I. Carro

La trinchera sanitaria de Tranqueras está ubicada entre el Río Tacuarembó y la ciudad. En relación con Minas de Corrales y Vichadero, está ubicada más cerca del casco urbano. El punto de disposición final, respecto a los otros 2 poblados del GEO, se encuentra más cercano a un curso de agua, el Río Tacuarembó, de mayor jerarquía que la Cañada Pitangueras de Minas de Corrales o el Arroyo Coronilla en Vichadero.

Según datos aportados por la División Higiene de la DGSMA, desde el año 2005 se comenzó a realizar un plan de mantenimiento para las trincheras del interior. Luego de análisis y trámites administrativos, en el año 2006 se realiza un llamado a licitación para la contratación de una retroexcavadora y per-

sonal técnico idóneo para realizar dicho trabajo en las mencionadas trincheras, para lo cual se elaboró un plan de mantenimiento tomando en cuenta la cantidad de residuos generados en cada localidad.

La disposición final de los residuos domésticos de Tranqueras se realiza en forma de terrazas. Los lixiviados percolan hacia una cañada que desemboca 200 m aguas abajo, en el Río Tacuarembó. Los análisis de aguas realizados por el Laboratorio Municipal en el curso del Río Tacuarembó no indican contaminación.

En las recorridas de campo del equipo técnico del GEO en 2008, fueron vistos caballos y otros animales comiendo de la basura y pastando en la zona de vertido de las aguas residuales. También se vieron niños en el predio de la trinchera sanitaria. Según comentarios de los técnicos de la DGSMA, quien actualmente está a cargo de la clasificación de los residuos en la trinchera sanitaria, no se permite más la entrada de menores al predio.

Actualmente, como parte de las acciones llevadas a cabo en la trinchera, se está mejorando la zona de vertido final de efluentes. La posible mezcla de los residuos sólidos y líquidos incrementa el impacto que ellos tienen. Esto puede significar una amenaza sobre la calidad ambiental de las márgenes y el curso del Río Tacuarembó.

Las mejoras llevadas a cabo en el predio de la trinchera sanitaria por la IDR durante 2009, también han redundado en un mayor control de la entrada de niños y animales al lugar de disposición de los residuos.

Figura 74. Niños clasificadores en la trinchera sanitaria



Fotografía: I. Carro

Figura 75. Terrazas de disposición final de residuos en la trinchera sanitaria luego de las mejoras implementadas en 2009



Fotografía: I. Blanco

Figura 76. Vista del predio de la trinchera en 2009



Fotografía: I. Blanco

5.4.4. PREOCUPACIÓN DE LOS VECINOS

La basura existente en los espacios públicos deteriora los espacios de esparcimiento y el valor paisajístico, así como la calidad de aire. Esto es agravado por la presencia de perros callejeros que dispersan los desperdicios.

Sobre esto último, los vecinos expresaron su preocupación en relación al aumento de transmisión de enfermedades debido al crecimiento de vectores (animales e insectos) en la zona de Tranqueras, a pesar de no haber datos del MSP sobre esto.

5.4.5. ACCIONES LLEVADAS ADELANTE POR EL MUNICIPIO

Según datos aportados por División Higiene de la DGSHTA desde el año 2005, se comenzó a gestionar un plan de mantenimiento para las trincheras del interior. Luego de análisis y trámites administrativos, en el año 2006 se realiza un llamado a licitación para la contratación de una retroexcavadora y personal técnico idóneo para realizar dicho trabajo en las mencionadas trincheras, para lo cual se elaboró un plan de mantenimiento tomando en cuenta la cantidad de residuos generados en cada localidad.

Habiéndose llevado a cabo el trabajo durante 2 años, el referente de la empresa que realizaba las mencionadas tareas de mantenimiento renuncia a dicho contrato. Esta situación llevó a la necesidad de realizar un nuevo llamado a licitación, proceso durante el cual el equipo de GEO realizó la recorrida por las diferentes localidades.

Durante el segundo semestre de 2008 se realizaron actividades de mantenimiento de la trinchera sanitaria con maquinaria cedida por la Dirección de Obras del Municipio durante los fines de semana, únicamente, con la cual se atendía, además, las trincheras sanitarias de Masoller, Minas de Corrales y Vichadero.

Desde fines de 2008 se cuenta con Super K, una empresa contratada para llevar adelante el mantenimiento de las trincheras del interior. Las obras de mantenimiento incluyen:

- Acondicionamiento de la zona de vertido

Figura 77. Actividades de mantenimiento realizadas durante 2009



Fotografía: I. Blanco

final para la disposición de los residuos en terrazas o trincheras.

- Arrastre, compactación y cobertura de residuos con tierra.
- Plantación de una cortina vegetal en el perímetro de la trinchera y desmalezado en la zona de disposición final de residuos.
- Eliminación de voladuras de livianos en predio y zonas aledañas.

La DGSHMA de la IDR, trabaja actualmente en el diseño de cronogramas de recolección y mantenimiento de la trinchera que mejoren la gestión integral de los residuos en Tranqueras.

5.4.6. ACTIVIDADES DE RECICLAJE

La DGSHMA realiza actividades de educación ambiental con la finalidad de realizar una gestión más adecuada de los residuos, clasificando en origen los residuos domésticos de la ciudad de Tranqueras. De esta manera se dan charlas en las escuelas y en el liceo de Tranqueras.

Durante el año 2008, además se realizó el concurso “Tu pila vale pila” a nivel departamental y con participación de todas las escuelas de Tranqueras. Esto representa un estímulo a la recolección y mejora la disposición de pilas y baterías en la localidad. La escuela ganadora del concurso fue la N° 124 de Tranqueras.

Durante el 2008, la DGSHMA, en coordinación con la Junta Local y docentes y estudiantes del liceo, realizó una campaña de recolección selectiva de la basura doméstica en Tranqueras. Se han realizado folletos de difusión, y actividades de educación sobre el proyecto local de reciclaje en las escuelas y el liceo.

Susana Alvez, vecina de Tranqueras, con el apoyo de la Junta Local, se encarga de la clasificación y recuperación de los residuos en el predio de la trinchera. El trabajo de clasificación realizado ha disminuido los residuos en la zona de disposición final. Además, la presencia permanente del grupo de clasificadores que trabaja con Susana Alvez hace que la entrada de niños y animales al predio sea más controlada.

Por parte de la DGSHMA, se pretende fortalecer, en el 2009, la campaña de clasificación, buscando estimular la clasificación en el ámbito del hogar. Estas actividades se llevarán adelante con el respaldo de empresas y actores locales.

Figura 78. Actividades de clasificación y reciclaje particular en el predio de la trinchera sanitaria en 2009



Fotografía: N. Minetti.

5.4.7. CHISMOSAS DE TNT Y BOLSAS DESCARTABLES

La IDR, a través de la DGSHMA, celebró un convenio con varias empresas y Juntas Locales del interior de Rivera para confeccionar, repartir y educar en el uso de bolsas reutilizables de TNT³ y así evitar el consumo desmedido de bolsas plásticas.

Además de las dependencias de la IDR, participan, en este proyecto, Multimedia del Norte y los servicios de televisión cable de las localidades de Minas de Corrales, Vichadero y Tranqueras.

Las bolsas fueron repartidas, en cada localidad, a referentes comunitarios y vecinos en general por parte de los servicios de televisión cable. Entre las 3 localidades se distribuyó un total de 3.000 *chismosas*, como se le llama comúnmente a este tipo de bolsa para las compras.

El proyecto comenzó en 2008 y se ha tenido buena recepción y uso por parte de los beneficiarios de las localidades. Se prevé el monitoreo y la evaluación de este proceso a mediano y largo plazo.

Por otro lado, el supermercado “El Manjar”, con sucursales en Tacuarembó y en la ciudad de Rivera y Tranqueras está utilizando, actualmente, bolsas oxi-degradables, que se desintegran en pocos meses. Se trata de disminuir el impacto que representan las bolsas y otros plásticos que en general son transportados y desparramados por el viento.

El uso de las *chismosas* de TNT y las bolsas oxi-degradables por parte de “El Manjar” y otros comercios de Tranqueras puede significar una reducción de los volúmenes de residuos que ingresan en el presente a la trinchera sanitaria de Tranqueras.

Figura 79. Chismosas de TNT repartidas en Tranqueras



Fotografía: J. Almada

6. ACTIVIDAD FORESTAL EN TORNO A TRANQUERAS

Como ya fue dicho, Tranqueras está inserta en la zona de desarrollo forestal más importante del departamento. La ciudad está completamente rodeada de predios forestales y en sus cercanías se encuentran en funcionamiento varios aserraderos industriales que vuelcan sus productos al mercado local e internacional.

Por todo esto, la dinámica del pueblo está muy asociada a la forestación. Para Tranqueras, esta es una fuente muy importante de empleo directo e indirecto.

Las plantaciones y los aserraderos generan trabajo y demandan crecientes cantidades de empleados, lo que significa un beneficio para la ciudad: se dinamiza la economía debido al aumento de los niveles de empleo en la zona, directos de la industria forestal o también de servicios indirectos.

Al mismo tiempo, en la periferia de Tranqueras se da un aumento de pobladores sin servicios básicos satisfechos. El crecimiento del poblado sin ninguna pauta de ordenamiento territorial del desarrollo es perjudicial desde el punto de vista urbanístico, dada la potencial contaminación del ambiente por el vertido de aguas servidas y el aumento de los volúmenes de basura producidos por la ciudad.

6.1. TRANSPORTE DE MADERA

A su vez, el desarrollo que está teniendo la industria forestal en este momento tiene efectos negativos sobre la ciudad, particularmente en su infraestructura vial y en la zona de carga y descarga asociada a la estación de trenes. También es habitual el tránsito de camiones de gran porte en el interior del poblado. Esto demanda una revisión del ordenamiento territorial que compatibilice la industria forestal con la calidad de vida de los pobladores de Tranqueras. Al día de hoy conviven las actividades del pueblo con la de la industria maderera en el mismo lugar.

6.2. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

La cercanía de los predios forestales a la planta urbana de Tranqueras, es observada por los pobladores como una amenaza a la seguridad del pueblo. Esto resulta del riesgo que implica un eventual incendio forestal en la zona, ya que no existen planes de contingencia claros ni rutas de escape para Tranqueras, en caso de sucederse un siniestro de este tipo.

En cuanto al riesgo de incendio, los vecinos proponen reunirse y crear un comité de emergencia con el fin de elaborar un código de buenas prácticas forestales y generar planes de contingencia que las empresas forestales deban asumir.

Las empresas forestales cuentan con sus propios planes de contingencia, exigidos por las certificadoras de calidad que las auditan. En el ámbito local, Bomberos ha trazado los lineamientos de un plan de contingencia para la ciudad que no está concluido aún.

6.3. CAMBIOS EN LA FAUNA

Los participantes del taller destacaron que la diversidad de especies se ve alterada por el aumento de ciertas poblaciones animales como ser el zorro, el jabalí y los murciélagos, lo que trae ciertos riesgos para la producción de ganado y para la población, dadas las enfermedades que estas especies pueden transmitir.

En particular, durante el año 2008, se registró la presencia de poblaciones de murciélagos insectívoros y hematófagos portadores de *Lyssavirus* (virus de la rabia) en los alrededores de Tranqueras, siendo los de tipo hematófago los que pueden transmitir la rabia al ganado e, inclusive, a perros, gatos y personas de la localidad.

En mayo de 2008⁹, en la ciudad de Rivera, se llevó a cabo la *Jornada De Introducción Al Análisis De Riesgo*, sobre la presencia de ciclos silvestres de *Lyssavirus* en murciélagos, con la participación de representantes del MGAP¹⁰, MSP¹¹, OPS¹², entre otros. En las conclusiones, se sugirió, para el abordaje de la rabia en el departamento, una serie de pautas, de las cuales se destacan:

- Monitoreo de los potenciales lugares de

refugio de las colonias de vampiros en el territorio uruguayo

- Control de foco mediante vacunación animal y humana en las zonas afectadas
- Incentivo de la vigilancia de rabia en perros y gatos por la metodología tradicional
- Formación de la comunidad como agente de monitoreo y prevención

Todas estas medidas son de crucial importancia en la zona de Tranqueras, donde se registraron los casos de mordeduras al ganado. Durante 2008, se encontraron 26 colonias de murciélagos hematófagos infectados en la zona. Murieron 200 cabezas de ganado debido a mordeduras de dichos animales.

Por otro lado, el MSP y el MGAP vacunaron a más de 300 productores y 40.000 animales (vacas y caballos) de la zona.

No está claro el impacto que las fumigaciones que se realizan en los predios forestales de la zona puedan tener sobre la fauna. Los vecinos describen que aparecen animales salvajes con indicios de envenenamiento, muertos o moribundos, que tradicionalmente eran capturados para consumo en pequeña escala (caza y pesca). La ingesta de animales en ese estado, fue planteada como potencial causante de intoxicaciones.

6.4. AFECCIONES RESPIRATORIAS

Los fitosanitarios utilizados en los predios forestales y el polen de los pinos fueron destacados por los pobladores como posibles causantes de intoxicaciones y del aumento de enfermedades respiratorias entre los niños del pueblo.

6.5. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Para la IDR se hace fundamental la regulación e instrumentación de la Ley de Ordenamiento Territorial. En este sentido se espera que la Ley prevea una distancia mínima a la cual se deba mantener la forestación respecto de los centros poblados.

Los participantes de los talleres destacan como necesario desarrollar planes de ordenamiento territorial para un correcto crecimiento urbano generado por el actual crecimiento económico de la zona debido a la industria forestal.

9. FUENTE: http://www.vet-uy.com/articulos/salud_publica/050/030/sp_030.htm

10. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

11. Ministerio de Salud Pública.

12. Organización Panamericana de la Salud.

7. CONCLUSIONES

En Tranqueras, las temáticas ambientales deben ser abordados con particular atención ya que es la localidad del informe GEO de mayor población y está ubicada sobre el área de recarga del Sistema Acuífero Guaraní. Además, se sitúa en una zona donde, en los últimos años, ha aumentado la producción forestal.

Los aspectos más destacados desde el punto de vista ambiental son: el saneamiento de las aguas residuales, la gestión de los residuos sólidos y los problemas asociados a la actividad forestal.

7.1. SANEAMIENTO

Estimaciones realizadas en base a los datos de disposición de efluentes arrojan que, actualmente, más del 85 % de las aguas residuales estarían siendo infiltradas a terrenos, o vertidas en cunetas y espacios urbanos abiertos.

La situación cambiará sensiblemente con la puesta en funcionamiento de la infraestructura de saneamiento a partir de 2010. Se estima que la infiltración y el vertido sin control disminuirán en un 20 % aproximadamente gracias a las obras de saneamiento. No obstante, se hace fundamental un fuerte control y monitoreo de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, para evitar la contaminación de las aguas del Sistema Acuífero Guaraní, debido a potenciales infiltraciones de efluentes contaminados provenientes de viviendas que no estén cubiertas por los planes de saneamiento previstos por OSE para el corto y mediano plazo.

7.2. RESIDUOS

La intervención en varias etapas de la gestión de residuos es la estrategia que se viene llevando a cabo en la localidad para abordar esta problemática. La IDR, a través de la DGSHMA, viene desarrollando actividades de educación para generar una cultura de reciclaje entre los pobladores y evitar, así, la disposición de residuos en zonas cercanas a la localidad. A su vez, el trabajo de recolección selectiva que se desarrolla actualmente en la localidad y las mejoras en la trinchera sanitaria, beneficiarán la gestión de residuos en Tranqueras.

Fortalecer este trabajo, coordinando con otros actores relevantes es fundamental para potenciar y sostener en el tiempo estas acciones que han implicado un cambio positivo respecto a la gestión de los residuos realizada anteriormente.

7.3. ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Algunas de las problemáticas planteadas en el informe GEO están asociadas al ordenamiento del territorio, entre ellas: la ubicación de la trinchera sanitaria, el avance de la frontera forestal, las zonas de acopio y traslado de madera, y el riesgo de siniestros asociados a la forestación.

La Dirección de Ordenamiento Territorial de la IDR tiene previsto la realización de diagnósticos para las localidades de Rivera y, consecuentemente, un plan de desarrollo urbano para ellas.

Es importante que, para Tranqueras, estos planes urbanos consideren:

1. La reubicación de la trinchera sanitaria, ya que esta se encuentra en la planicie de inundación del Río Tacuarembó.
2. La definición de zonas de amortiguación entre la ciudad y los predios forestales
3. La localización del punto de carga y descarga de madera, fuera del centro poblado, para evitar la circulación de tránsito pesado en la localidad
4. La definición de las rutas de escape en caso de incendios de los predios forestales situados alrededor de la localidad.

Si bien la planificación de estrategias de contingencia y evacuación frente a un siniestro asociado a la forestación es un tema tenido en cuenta por la IDR y el Destacamento de Bomberos, la población local ha expresado inquietud respecto a este punto.

Es necesario que se avance en la difusión de los planes de contingencia de las autoridades competentes en la materia, ya que su éxito radica en el grado de conocimiento que la población pueda tener de ellos.

También asociado a la actividad forestal, los vecinos destacan la preocupación por la aparente proliferación de animales salvajes en la zona, principalmente jabalíes. Esto plantea la necesidad de monitorear la

presencia de dicha especie por personal idóneo en la materia y, a su vez, de la integración de estas variables en la planificación urbana que se realice para la localidad.

El desarrollo de la forestación y la industria asociada a la misma, en general, es valorado como beneficioso para la localidad. Actualmente, Tranqueras se posiciona como un enclave de gran potencial para el desarrollo de este rubro.

Se hace necesario el estudio pormenorizado de los perjuicios que este desarrollo pueda tener sobre Tranqueras y la planificación del desarrollo urbano e industrial que permita un crecimiento ordenado de la ciudad y una mayor calidad de vida para su población.

8. BIBLIOGRAFÍA

Collazo, P. (2005). Vulnerabilidad y riesgo del Sistema Acuífero Guaraní en el área aflorante de Rivera, Uruguay. Informe final. Proyecto para la protección ambiental y el desarrollo sostenible del Sistema Acuífero Guaraní. Fondo Universidad.

INE. Base de datos página web INE.
<http://www.ine.gub.uy>

Palermo, Eduardo (2000). Apuntes históricos de Rivera. Mimeo, Rivera.

Palermo, Eduardo (2001). Banda Norte, una historia de la frontera oriental. Yatay, Rivera. ●

4

Evaluación ambiental integral de Vichadero



ÍNDICE

RESUMEN	83
1. CONTEXTO HISTÓRICO, SOCIAL Y GEOGRÁFICO	82
1.1. Sistema de cuencas urbanas	82
1.2. Origen de la población	83
1.3. Entorno paisajístico – patrimonio natural	83
1.4. Perfil socio-demográfico	84
1.5. Agropecuaria, comercio e industria	84
2. PLANTA URBANA	86
2.1 Grupos de vivienda MEVIR y SIAV	86
2.1.1. MEVIR I	86
2.1.2. MEVIR II	86
2.1.3. SIAV	86
3. INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS	87
3.1. Educación	87
3.2. Instituciones sociales de servicio	88
3.3. Medios de comunicación	88
4. SITUACIÓN AMBIENTAL DE VICHADERO	89
RESUMEN AMBIENTAL	89
4.1. Saneamiento, sistemas mevir y servicio barométrico	89
4.1.1. Sistema de saneamiento en MEVIR I	89
4.1.2. Sistema de saneamiento en MEVIR II	90
4.1.3. Monitoreo de calidad de aguas	91
4.1.4. Servicio barométrico	92
4.1.5. Piletas de tratamiento	92
4.1.6. Aguas residuales en la vía pública	92
4.2. Gestión de residuos sólidos	93
4.2.1. Recolección de los residuos domésticos	94
4.2.2. Basurales en espacios públicos	94
4.2.3. Disposición final de los residuos	95
4.2.4. Presencia de residuos peligrosos	97
4.2.5. Impactos del lixiviado de la trinchera	98
4.2.6. Presencia de animales en la trinchera sanitaria	99
4.2.7. Clasificación de residuos en la trinchera	99
4.2.8. Propuestas de vecinos para mejorar la situación	99
4.2.9. Actividades realizadas por el municipio	100
4.2.10. Chismosas de tnt y bolsas descartables	101
4.3. Presencia de animales en espacios públicos	101
4.3.1. Animales y centros de enseñanza	102
4.3.2. Los animales y los residuos domésticos	102
4.3.3. Propuestas de vecinos	102
4.4. Barracas de cueros dentro del pueblo	103
4.4.1. Impactos de las barracas sobre el ambiente y la salud	103
4.4.2. Propuestas de ordenamiento urbano	103
4.5. Impactos vinculados a la producción rural	103
4.5.1. Silos en la periferia de vichadero	103
4.5.2. Tránsito pesado por el interior del pueblo	103
4.5.3. Propuestas de la población	104
4.5.4. Utilización de fitosanitarios	104
5. CONCLUSIONES	105
5.1. Saneamiento	105
5.2. Residuos	105
5.3. Ordenamiento territorial	105
6. BIBLIOGRAFÍA	106

FIGURAS Y TABLAS

Figura 80.	La cuchilla de Caraguatá vista desde el pueblo (Fotografía: D. Martino).	83
Figura 81.	Escudo de Vichadero.	83
Figura 82.	Paisaje de los alrededores de Vichadero desde la Ruta N° 6 (Fotografía: I. Carro).	84
Figura 83.	Playa sobre el arroyo Coronilla chico (Fotografía: I. Carro).	84
Figura 84.	Salón de fiestas sobre el arroyo Coronilla Chico (Fotografía: Matungos).	85
Tabla 27.	Datos censales de 1985 a 2004 (Fuente INE).	85
Figura 85.	Población según datos censales 1985-2004.	85
Tabla 28.	Población por grupos etáreos en 1996 y 2004 (Fuente INE, 1996- 2004).	86
Tabla 29.	Población en hogares particulares (Fuente INE 2004).	86
Figura 86.	Uno de los silos en la entrada de Vichadero (Fotografía: I. Carro).	86
Figura 87.	Secado de cueros (Fotografía: F. Bizzozero).	86
Tabla 30.	Número de viviendas de MEVIR I y II y su año de inauguración.	86
Figura 88.	Vista de las viviendas de MEVIR I (Fotografía: I. Carro).	87
Figura 89.	MEVIR II en el borde del pueblo de Vichadero (Fotografía: I. Carro).	87
Figura 90.	Cuartel del Ejército en la entrada de Vichadero (Fotografía: F. Bizzozero).	87
Figura 91.	Cine de Vichadero (Fotografía: Matungos).	88
Figura 92.	Escuela Pública N° 24 de Vichadero (Fotografía: Matungos).	88
Tabla 31.	Población educativa al 2007.	88
Figura 93.	Ubicación de instituciones locales en la planta urbana de Vichadero.	89
Figura 94.	Mapeo de problemáticas ambientales relevadas y puntos relevantes.	89
Figura 95.	Cobertura de saneamiento correspondiente a los grupos MEVIR de Vichadero.	90
Figura 96.	Laguna de tratamiento de MEVIR I (Fotografía: I. Carro).	91
Figura 97.	Punto de vertido de MEVIR I sobre arroyo Coronilla (Fotografía: I. Carro).	91
Figura 98.	Cauce del arroyo Coronilla, luego del vertido de MEVIR I (Fotografía: I. Carro).	92
Figura 99.	Escurrimiento de aguas cloacales del sistema de tratamiento MEVIR II (Fotografía: I. Carro).	92
Figura 100.	Paso Ceibal; playa de baños y recreación sobre el arroyo Coronilla Chico (Fotografías: I. Carro).	
Figura 101.	Piletas de tratamiento en la trinchera sanitaria (sin mantenimiento, 2008) (Fotografías: I. Carro).	94
Tabla 32.	Volumen de efluentes domésticos estimados para Vichadero y sus diferentes vías de evacuación y disposición final.	95
Figura 102.	Vertido de aguas cloacales al frente a casas (Fotografía: I. Carro).	95
Figura 103.	Aguas cloacales en espacios públicos y cunetas (Fotografía: I. Carro).	96
Figura 104.	Basura en la entrada del predio de la trinchera sanitaria en 2008 cuando dio de baja la empresa tercerizada y se hacía el nuevo llamado a empresas para su mantenimiento (Fotografía: D. Martino).	96
Figura 105.	Basural al borde del camino vecinal de entrada a la trinchera sanitaria (Fotografía: D. Martino).	96
Tabla 33.	Volumen de residuos generados por Vichadero y poblados cercanos y tipo disposición final de los residuos.	97
Figura 106.	Zona de disposición final de la trinchera sanitaria al 2009 (Fotografía: I. Blanco).	98
Figura 107.	Punto de vertido final de la basura, luego de la gestión de la IDR en 2009 (Fotografía: I. Blanco).	98
Figura 108.	Residuos hospitalarios entre el resto de la basura (Fotografía: I. Carro).	99
Figura 109.	Lixiviados de los residuos vertidos en la trinchera (Fotografía: I. Carro).	99
Figura 110.	Vista de la zona de disposición final de residuos de la localidad Vichadero en 2009 (Fotografía: I. Blanco).	100
Figura 111.	Mapa de temáticas ambientales en Vichadero.	101
Figura 112.	Clasificador trabajando en la trinchera (Fotografía: I. Carro).	101
Figura 113.	Chismosas de TNT repartidas en las localidades de Rivera (Fotografía: J. Almada).	102
Figura 114.	Caballos al lado de un vertido de aguas cloacales (Fotografía: I. Carro).	103
Figura 115.	Perros en la zona de vertido de aguas cloacales (Fotografía: I. Carro).	103
Figura 116.	Cueros secándose al aire libre (Fotografía: F. Bizzozero).	105
Figura 117.	Las barracas de cuero en Vichadero (Fotografía: F. Bizzozero).	105
Figura 118.	Vista desde las casas de MEVIR II de uno de los silos (Fotografía: I. Carro).	105

RESUMEN

La localidad de Vichadero se encuentra en el sudeste del departamento de Rivera, sobre la cuchilla de Caraguatá, a 132 km de la ciudad de Rivera y a 98 km de Melo por la Ruta N° 44. Su población total es de 4.074 habitantes, lo que representa el 4 % de la población departamental (INE Censo Fase I).

En los últimos años, el crecimiento poblacional de esta localidad superó el 60 %, siendo el más alto de las 3 localidades del departamento abordadas por el GEO.

El poblado está ubicado en una zona que se caracteriza históricamente por la producción ganadera. Actualmente, en las planicies del Río Negro, al sureste de Vichadero, se desarrollan grandes emprendimientos arroceros y sojeros que, remiten parte de su producción a los silos ubicados en la periferia de la planta urbana. Esto último resalta como un factor de riesgo para la calidad del aire de la localidad.

Vichadero no posee una red de saneamiento generalizada. Únicamente los complejos MEVIR, con menos del 10 % de la población total, cuentan con sistema de saneamiento. El resto vierte las aguas residuales, domésticas principalmente, a las cunetas de la vía pública.

La inadecuada disposición de la basura por parte de los vecinos promueve la generación de basurales en espacios públicos. La acumulación de basura y la abundancia de animales sueltos (perros, caballos y vacas) en la vía pública, son factores de gran relevancia ambiental en Vichadero.

Figura 80. La cuchilla de Caraguatá vista desde el pueblo



Fotografía: D. Martino

1. CONTEXTO HISTÓRICO, SOCIAL Y GEOGRÁFICO

La villa de Vichadero se encuentra en el sudeste del departamento de Rivera, sobre la cuchilla del Caraguatá, entre las Rutas N° 6 y N° 27, en la octava sección del departamento de Rivera. Se sitúa a 132 km de la ciudad de Rivera por Ruta N° 27 y a 98 km de Melo por Ruta N° 44. El pueblo posee una altura máxima de unos 240 m sobre el nivel del mar, siendo uno de los centros poblados más altos del Uruguay.

La planta urbana está ubicada en las laderas y alrededores del cerro Vichadero, que le da su nombre al pueblo. Los principales cursos de agua vinculados a la localidad son el Arroyo Coronilla, ubicado al oeste, y el Arroyo Coronilla Chico ubicado del lado este del poblado. La localidad de Vichadero se ubica en la zona de nacientes de dichos cursos de agua, exactamente en el interfluvio de ambas cuencas.

1.1. SISTEMA DE CUENCAS URBANAS

Se reconocen 2 cuencas dentro de la urbanización. La calle principal, General Artigas, coincide con la divisoria de aguas. La cuenca más importante, que resume las aguas de casi todo el pueblo, es la que corresponde al Arroyo Coronilla.

Figura 81. Escudo de Vichadero



Vichadero es la localidad del interior de Rivera que se encuentra más alejada de la capital departamental. Se ubica muy cerca de la frontera con Brasil, a 96 km de la ciudad brasileña Bagé.

El escudo de Vichadero fue oficializado el 1° de setiembre de 2003. Fue creado por Pedro Alvez, artista de la localidad y muestra la salida del Sol por detrás del cerro Vichadero, un ramo o manojo de arroz, representando la producción de arroz, y una cabeza vacuna, símbolo de la producción ganadera de la zona. Debajo, las cuatro franjas de la bandera del departamento de Rivera.

Vichadero no cuenta con plaza pública, pero existe un predio, al lado del liceo, para el cual se está proyectando la construcción de un espacio para uso recreativo.

1.2. ORIGEN DE LA POBLACIÓN

A mediados del siglo XIX, había, en la zona, importantes ganaderos que comercializaban sus carnes en saladeros de las ciudades del estado brasileño de Rio Grande do Sul: Pelotas y Porto Alegre. El camino entre estancias, que en ese entonces cruzaba hacia la frontera y era transitado por comerciantes y troperos (arreadores de ganado), terminó convirtiéndose en un poblado, conocido actualmente como Vichadero.

Hacia 1900, el pequeño caserío contaba con varias viviendas, comercios, una herrería y una escuela. En 1918, se realizaron fraccionamientos de solares en terrenos actualmente ocupados por el poblado. Esta instancia es reconocida como fundacional y fue recordada en 1968, en los festejos del cincuentenario de la población. Formalmente, el poblado fue fundado del 2 de setiembre de 1950.

Figura 82. Paisaje de los alrededores de Vichadero desde la Ruta Nº 6



Fotografía: I. Carro

El nombre de la localidad se debe al cerro Vichadero, lugar alto desde donde se controlaban los movimientos en los territorios cercanos. En la documentación de origen brasileño se lo menciona como *Vigiadero* (lugar de vigilancia).

1.3. ENTORNO PAISAJÍSTICO – PATRIMONIO NATURAL

Entre los atractivos naturales, se encuentran las serranías que rodean la localidad. Se destaca el cerro Vichadero, punto turístico destacado, desde donde se divisa la población. Este cerro posee una altura de 282 m sobre el nivel del mar, superando la cota más alta del casco urbano en unos 40 m.

Desde la cima del cerro, se distinguen los restos de una construcción de piedra, ejemplo de las llamadas “mangueras”, utilizadas antiguamente como corrales para el ganado.

Hacia el norte de Vichadero, por la Ruta Nº 6, siguiendo la trayectoria del arroyo Coronilla Chico, también llamado arroyo del Ceibo, se encuentra el balneario conocido como *Ceibal*. Este rincón del arroyo, de mayor profundidad debido a un embalse, con un grupo de ceibos de gran porte alrededor, es utilizado como espacio de recreación y baños por los habitantes del pueblo.

Aguas abajo por el arroyo Coronilla Chico, a 25 km del pueblo se encuentra el Río Negro. En sus planicies, hay importantes montes fluviales de alta densidad y extensas áreas de bañados naturales y arrozales.

Actualmente estas zonas bajas asociadas al cauce del Río Negro, están siendo utilizadas en gran medida para el cultivo de arroz y soja.

Figura 83. Playa sobre el arroyo Coronilla chico



Fotografía: I. Carro

Tabla 27. Datos censales de 1985 a 2004

Censo año	Población total	Hombres	Mujeres	Viviendas	Hogares
1985	2.529	1.250	1.279	740	692
1996	3.343	1.597	1.746	1.113	983
2004	4.074	2.019	2.055	1.365	1.353

Fuente INE

1.4. PERFIL SOCIO-DEMOGRÁFICO

Vichadero posee 4 074 habitantes según los datos censales del año 2004 (INE Censo Fase I, 2004). Los registros de población de 1985 eran de 2.529 habitantes por lo que su crecimiento en los últimos 20 años supera el 60 %, siendo la proyección más importante entre los poblados del departamento de Rivera.

Actualmente, la producción de soja, arroz y ganado vacuno son los motores dinamizadores de Vichadero. La expansión sojera que ha tenido el Uruguay en los últimos 10 años, y la aptitud para este cultivo de los alrededores de Vichadero pueden ser factores explicativos del crecimiento sostenido de la población local.

1.5. AGROPECUARIA, COMERCIO E INDUSTRIA

Vichadero es un poblado ubicado en medio de una zona de importancia agrícola y ganadera, principalmente de ganado bovino, soja y arroz. La dinámica económica y social de la localidad está estrechamente ligada a estos rubros.

Figura 84. Salón de fiestas sobre el arroyo Coronilla Chico



Fotografía: Matungos

Dadas las condiciones naturales de la zona para la cría de ganado, existen excelentes establecimientos de ganadería bovina. En su mayoría, los empleados de dichos campos viven o tienen sus familias en Vichadero. Hay importantes emprendimientos arroceros y sojeros en las planicies fluviales asociadas al Río Negro, en las cercanías de Vichadero. La producción de granos de la zona es remitida a los 6 silos que se ubican en los alrededores del pueblo.

Figura 85. Población según datos censales 1985-2004

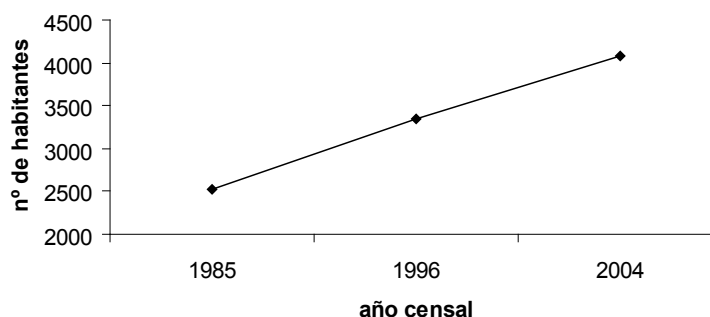


Tabla 28. Población por grupos etáreos en 1996 y 2004

Censo	Población total	0-14 años	15-29 años	30-64 años	65 o más años
1996	3.343	1.112	698	1.234	299
2004	4.074	1.188	935	1.563	388

Fuente INE, 1996- 2004

Tabla 29. Población en hogares particulares

Hogares particulares	Habitantes por hogar
1.353	3,3

Fuente INE 2004

El Sistema de Información del Censo Agropecuario del MGAP¹³ (SICA, 2000) plantea que de las 4 áreas censales del SICA que lindan con Vichadero, las cuales representan una superficie de 150.000 ha, 144.000 ha son utilizadas para la producción ganadera (SICA, 2000).

Actualmente, según estimaciones del equipo técnico del informe GEO, los predios cercanos al poblado donde se cultiva soja y arroz superan las 5.000 ha¹⁴. Los pobladores de Vichadero destacan que estas plantaciones están siendo impulsadas, fundamentalmente, por capitales extranjeros (argentinos y brasileños).

Los datos presentados en el SICA (2000) muestran una población laboral de más de 1.100 personas en los alrededores de Vichadero. Aunque se desconoce qué porcentaje de este sector vive en Vichadero, la población rural de la zona percibe a dicho poblado como centro urbano de referencia.

En los alrededores de Vichadero hay 6 silos donde se almacena la producción de soja y arroz de la zona. Estos silos también son una referencia relevante en cuanto a la economía de la localidad. El departamento de Rivera, según el MGAP (2000), cuenta con 11 silos de los cuales 6 están ubicados alrededor de la planta urbana de Vichadero.

Sobre el límite noroeste del pueblo, se ubican 3 galpones de procesado de cuero. En estos locales se limpian, estiran y secan al sol los cueros bovinos, para su posterior traslado a Rivera y de allí a Montevideo, donde son usados para la confección varios tipos de productos.

Estos galpones o barracas de cuero trabajan de distintas maneras; algunas tienen camiones propios

13. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.

14. Según estimaciones basadas en el análisis de imágenes satelitales por parte del equipo técnico del Informe GEO-Rivera.

Figura 86. Uno de los silos en la entrada de Vichadero



Fotografía: I. Carro

Figura 87. Secado de cueros



Fotografía: F. Bizzozero

que recorren los establecimientos en busca de los cueros, mientras que otras compran a productores que realizan el traslado desde sus establecimientos. También existen productores ganaderos que procesan, almacenan y venden sus propios cueros, para lo cual emplean entre 3 y 5 funcionarios.

En los últimos meses de 2008, según comentarios de los propios encargados de las barracas, los precios cayeron drásticamente, pasando de valores que superaban 1 U\$S el kilo de cuero vacuno, a menos de 0,20 U\$S. Los volúmenes de mercadería varían según la barraca y la zafra. La actividad se desarrolla hace muchos años, formando parte de la economía del poblado.

2. PLANTA URBANA

El amanzanamiento incluye calles pavimentadas y de balastro, con alumbrado público, un boulevard central denominado General Artigas, paseos, plazuelas, estadio de fútbol y plaza de deportes.

Según datos del año 2008 del Ing. Leonardo Muñoz, del servicio departamental de OSE, hay 1.476 conexiones a la red de agua potable de Vichadero. El abastecimiento se realiza mediante la extracción de agua desde pozos surtidores.

2.1 GRUPOS DE VIVIENDA MEVIR Y SIAV

En Vichadero, existen 2 complejos habitacionales MEVIR. En total, ambos poseen 121 viviendas. MEVIR I y II fueron inaugurados en 1991 y 1992, respectivamente.

Casi un 10 % de las viviendas de la localidad corresponden a estos complejos. Respecto a las otras localidades del GEO, Vichadero es la que posee la relación menor entre total de viviendas y viviendas MEVIR.

2.1.1. MEVIR I

MEVIR I está ubicado al sur de la localidad sobre el arroyo Coronilla. Fue construido en el año 1991 y consta de 71 viviendas dispuestas en los límites del pueblo, sobre una leve pendiente que llega al mencionado arroyo.

2.1.2. MEVIR II

MEVIR II está ubicado en el extremo norte del pueblo. Fue inaugurado en el año 1992 y suma un total de 50 viviendas. Las casas están ubicadas en una zona más bien alta, también sobre el límite de Vichadero.

2.1.3. SIAV

Existen 2 núcleos de viviendas evolutivas SIAV (Sistema Integrado de Acceso a la Vivienda), inauguradas en 1990. En total suman 40 viviendas. SIAV I posee 20 viviendas y SIAV II otras 20. La red de saneamiento del SIAV II vierte las aguas residuales a la pileta de MEVIR II.

Figura 88. Vista de las viviendas de MEVIR I



Fotografía: I. Carro

Tabla 30. Número de viviendas de MEVIR I y II y su año de inauguración

Plan	Número de viviendas	Año
MEVIR I	71	1991
MEVIR II	50	1992

Figura 89. MEVIR II en el borde del pueblo de Vichadero



Fotografía: I. Carro

3.

INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS

La gestión de los servicios del gobierno departamental es llevada a cabo por la Junta Local, en coordinación con la IDR¹⁵. Los servicios que la Junta Local gestiona se encuentran descritos en el Reglamento de Funcionamiento de las Juntas Locales (Decreto 987/02). Son de su competencia los servicios de higiene urbana (recolección y disposición final de residuos y barrido), el mantenimiento de calles, el alumbrado público, y el cobro de tributos locales.

El Ministerio del Interior se encuentra representado por el Destacamento de Policía y el de Bomberos, este último con 10 dependientes.

En la entrada al pueblo, por la Ruta N° 44, se ubica el cuartel del Escuadrón Vichadero del Ejército Nacional, que posee 56 dependientes. Es destacable que el escuadrón imparte sesiones de equinoterapia a 9 niños de la localidad.

En el ámbito de la salud, la población cuenta con 2 policlínicas privadas: CASMER y COMERI, y una dependiente del MSP.

La localidad posee, además, los siguientes servicios estatales: ANTEL (servicios de telecomunicaciones), OSE (abastecimiento de agua potable), BPS (Banco de Previsión Social) y una sucursal del BROU (Banco de la República).

También existen alojamientos colectivos y un Hotel, varias casas de comida y restaurantes, y 2 estaciones de servicio. Se destaca, entre los edificios locales, el cine-teatro Vichadero.

3.1. EDUCACIÓN

Vichadero cuenta con la Escuela Pública N° 24 (desde 1901-2) y con el Jardín de Infantes N° 143. La localidad posee un liceo público de ciclo completo y un centro educativo privado, el Colegio Santa Rita de las hermanas Ursulinas de Italia.

Figura 90. Cuartel del Ejército en la entrada de Vichadero



Fotografía: F. Bizzozero

Figura 91. Cine de Vichadero



Fotografía: Matungos

Figura 92. Escuela Pública N° 24 de Vichadero



Fotografía: Matungos

15. Intendencia Departamental de Rivera.

En Vichadero, se dictan cursos de enseñanza técnica de UTU (Universidad del Trabajo). Se han impartido, a pedido de la población de Vichadero, cursos de Carpintería, Artesanías, Gastronomía, entre otros. Durante el año 2009, se dictaron cursos de Computación, Electricidad y Cocina.

3.2. INSTITUCIONES SOCIALES DE SERVICIO

La localidad cuenta con 6 clubes deportivos: Club Wanderers, Racing, Atalaya, Club Artigas, Ceibal y Estudiantes. A nivel de la localidad, se juega todos los años un campeonato de baby fútbol.

Además, hay 2 clubes sociales: Club Vichadero y Club Adilio Valerio. También los Rotarios y los Leones poseen filiales en la localidad.

En Vichadero funcionan, además, una organización para la tercera edad, llamada Años Dorados, y el Comité Patriótico de la localidad de Vichadero. Hubo comisiones de urbanización, de acción social y de cultura, pero actualmente no están funcionando.

Tabla 31. Población educativa al 2007

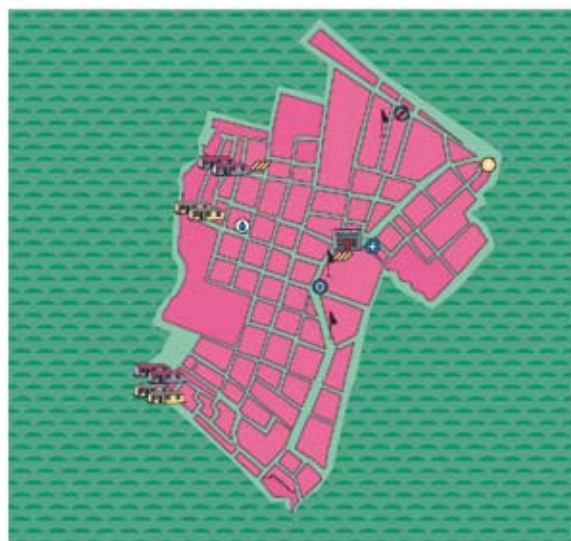
Primaria	573
Secundaria	297
Total	870

Fuentes: 1) Inspección Departamental de Primaria, Rivera. División estadística. 2) Liceo de Vichadero, Secretaría.

3.3. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Existe una empresa local de Televisión por Cable. También transmiten, desde la localidad, la emisora Radio Vichadero (desde 1962) y FM de la Cumbre.

Figura 93. Ubicación de instituciones locales en la planta urbana de Vichadero



Instituciones

-  Servicios de Salud
-  Policía / Bomberos
-  Brigada
-  Ute
-  Ose
-  Junta Local
-  Centros Deportivos
-  Mever
-  Siav
-  Centros de Enseñanza

2 0 2 4 kilómetros

FUENTE: SGM, MTOP
ELABORACIÓN: EQUIPO GEO LOCALIDADES URBANAS DE RIVERA.

4. SITUACIÓN AMBIENTAL DE VICHADERO

RESUMEN AMBIENTAL

Vichadero no cuenta con una red de saneamiento. Las viviendas utilizan varias soluciones para la evacuación y el tratamiento de sus aguas residuales. A nivel de la planta urbana, es común ver aguas residuales escurriendo por calles y cunetas al frente de las viviendas. Los sistemas de tratamiento de los grupos MEVIR no funcionan adecuadamente y constituyen un foco de contaminación de las aguas del arroyo Coronilla.

A pesar de que la localidad posee servicio de recolección domiciliar y un sitio de disposición final para los residuos, se pueden ver residuos desperdigados y basurales en la vía pública. El predio de disposición final no cuenta con cerco perimetral completo, y es común la entrada de animales al predio donde se encuentran los residuos. Los lixiviados producidos por la basura escurren hacia las nacientes del arroyo Coronilla.

Los animales sueltos en la vía pública representan una gran preocupación para los habitantes y un riesgo potencial para la salud de la población y el ambiente de Vichadero.

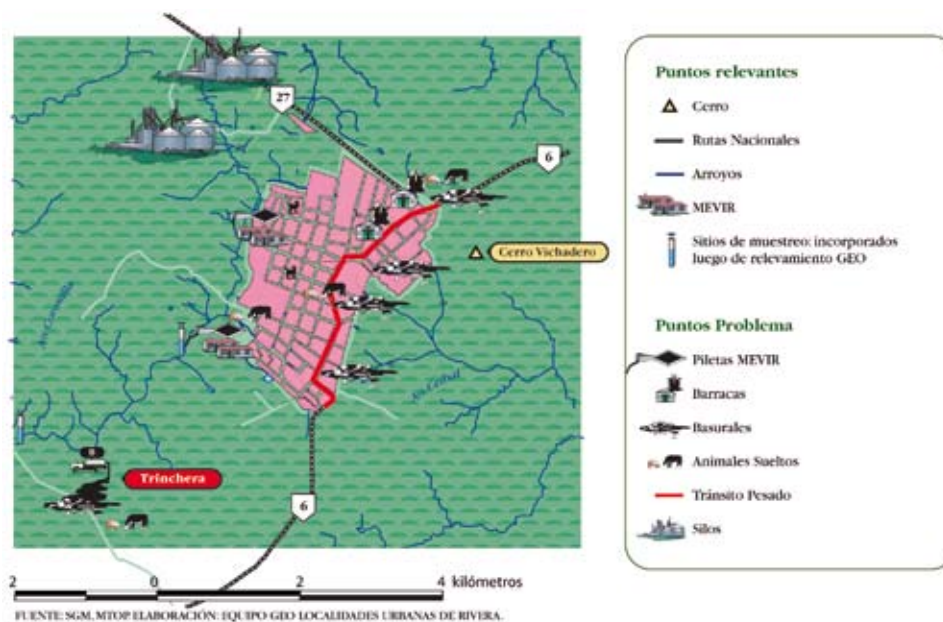
Por la misma razón, la existencia de silos y barracas de cuero en las zonas marginales del pueblo y en su interior también causa preocupación entre los vecinos.

4.1. SANEAMIENTO, SISTEMAS MEVIR Y SERVICIO BAROMÉTRICO

La exposición de la población a las aguas contaminadas aparece como una situación más crítica en Vichadero con respecto a los otros poblados analizados por el GEO.

La cobertura actual de saneamiento en Vichadero se reduce a los sistemas de tratamiento de aguas residuales de los conjuntos MEVIR I y II, que suman 121 viviendas conectadas. Esta cobertura representa casi el 9 % de la población total. El resto posee pozos negros y servicio de extracción por barométrica, o infiltración a terreno en forma más o menos directa. Algunas viviendas realizan el vertido de las aguas residuales en las cunetas de drenaje de la vía pública. Se desconocen los porcentajes precisos de cada caso.

Figura 94. Mapeo de problemáticas ambientales relevadas y puntos relevantes



4.1.1. SISTEMA DE SANEAMIENTO EN MEVIR I

Tanto MEVIR I como MEVIR II tienen saneamiento. El tratamiento de las aguas residuales consiste en un sistema de efluentes decantados en cámara séptica (localmente llamado pozo negro) y luego un sistema de lagunaje.

MEVIR I posee una laguna dividida en 3 secciones. Personal de MEVIR indicó que esta laguna no tuvo buen funcionamiento desde sus inicios, y en el año 2000, 9 años después de su inauguración, tuvo que ser refaccionada (C. Martínez com. pers.).

MEVIR I:

- Inauguración febrero de 1991
- 71 viviendas
- Efluentes semi-decantados y sistema de lagunaje con vertido al Arroyo Coronilla.

Actualmente, el sistema de tratamiento no funciona en forma adecuada, siendo esto notorio en la turbidez, el color y el olor del agua en la salida del sistema de tratamiento.

Hay un cerco perimetral en buen estado pero que, aparentemente, no cuenta con acceso para la realización de actividades de mantenimiento.

El vertido de las aguas ya tratadas se realiza en el arroyo Coronilla, a unos 30 m de las piletas de tratamiento. Durante la recorrida técnica realizada por el Secretario de la Junta Local y el equipo GEO en el punto de vertido de MEVIR I, la zona del cauce presentaba contaminación orgánica, crecimiento avanzado de plantas acuáticas e importantes colonias de bacterias sobre las rocas del cauce. Esto se debe a que las aguas residuales de MEVIR I poseen una alta concentración de nutrientes (nitrógeno y fósforo) y carga orgánica que no son removidos de forma efectiva en las piletas de tratamiento. Lo último es causante de malos olores y permite la ocurrencia de bacterias descomponedoras en el fondo del cauce, apareciendo una película pegajosa y oscura en las rocas, debido a dichas bacterias.

Figura 95. Cobertura de saneamiento correspondiente a los grupos MEVIR de Vichadero

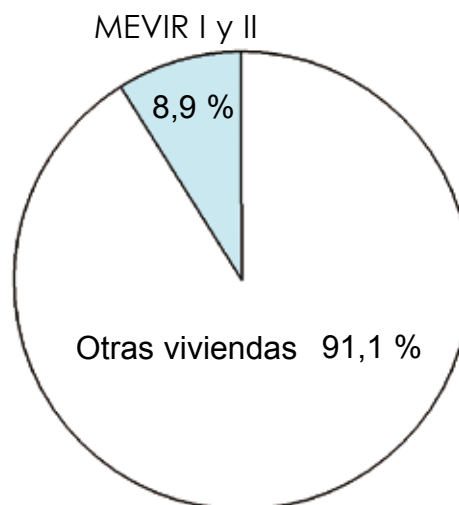


Figura 96. Laguna de tratamiento de MEVIR I



Fotografía: I. Carro

4.1.2. SISTEMA DE SANEAMIENTO EN MEVIR II

El sistema de tratamiento de aguas residuales de MEVIR II tampoco funciona de forma adecuada. El aspecto del agua vertida, en cuanto a olor, color y turbidez, no es mejor, comparado al de MEVIR I. Es notoria la falta de mantenimiento del cerco perimetral y las quejas por malos olores provenientes de las lagunas son frecuentes.

El agua que sale del sistema escurre por el terreno hacia el arroyo Coronilla en una zona abierta donde comúnmente se encuentran vacas y caballos pastando.

Figura 97. Punto de vertido de MEVIR I sobre arroyo Coronilla



Fotografía: I. Carro

Figura 99. Escurrimiento de aguas cloacales del sistema de tratamiento MEVIR II



Fotografía: I. Carro

Figura 98. Cauce del arroyo Coronilla, luego del vertido de MEVIR I



Fotografía: I. Carro

Durante un tiempo, el cerco perimetral del sistema de tratamiento estuvo roto en varias partes. Esto permitía el ingreso de animales a la zona de las pilatas de tratamiento. Actualmente, el cerco perimetral del sistema de tratamiento de aguas residuales de MEVIR II está reparado.

Las aguas residuales de los complejos MEVIR I y II podrían tener efectos negativos sobre la calidad de las aguas del arroyo Coronilla y su ecosistema circundante.

Todas las aguas vertidas directamente a la vía pública escurren hasta el cauce de este arroyo, lo que comprometería aún más la calidad de sus aguas.

La cercanía de los conjuntos MEVIR a los sistemas

de tratamiento de sus aguas y el mal funcionamiento de estos, son un factor de riesgo potencial para la salud de la población, en particular de la población infantil.

MEVIR II:

- Inauguración diciembre de 1992
- 50 viviendas
- Efluentes semi-decantados y sistema de lagunaje con vertido al Arroyo Coronilla.

4.1.3. MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS

En los meses estivales, el Laboratorio Municipal monitorea la zona de baños de la playa ubicada sobre el arroyo Coronilla Chico, conocida como Paso Ceibal. Esta es una zona de utilización frecuente por parte de la población de la localidad, sobre todo durante los meses cálidos del año. El indicador de calidad de aguas (coliformes totales en UFC/100 ml) utilizado en la playa de Paso Ceibal en febrero de 2009 arrojó valores por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente (40 UFC/100 ml), por lo que sus aguas son aptas para el uso recreativo¹⁶.

16. El límite máximo, fijado por el código de aguas (Decreto 253/79), para aguas de uso recreativo (Clase 2b) es de 1000 UFC/100 ml.

4.1.4. SERVICIO BAROMÉTRICO

La localidad de Vichadero, además de los complejos MEVIR, posee, en su mayoría, sistemas de pozos negros en sus viviendas, algunos de los cuales son vaciados mediante un servicio de barométrica provisto por la municipalidad.

Según datos de la DGSHMA¹⁷ de la IDR, en Vichadero se efectúan aproximadamente 100 servicios de desagote de pozos negros mensualmente, lo cual, para los pobladores, implica un costo aproximado de \$ 176 por la extracción de 3 m³ de aguas residuales o por servicio realizado.

Anteriormente, el servicio de la barométrica municipal era gratuito para toda la población y actualmente se cobra por el servicio dependiendo del ingreso neto de la vivienda.

La ordenanza explica que se brindará el servicio municipal de barométrica a quienes reúnan 2 condiciones:

- Ingreso familiar menor a 2 salarios mínimos nacionales (aproximadamente \$ 8.842¹⁸).
- Que el domicilio no arroje sus aguas servidas a la vía Pública.

Finalmente, las aguas residuales son llevadas a un sistema de piletas de tratamiento, ubicadas dentro del predio de la trinchera sanitaria (basurero de la localidad).

4.1.5. PILETAS DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento de aguas servidas de Vichadero consta de 3 piletas dispuestas en serie, excavadas en el terreno. El fondo es compactado para asegurar mayor impermeabilización, evitando, en parte, la infiltración a terreno. Las piletas de tratamiento de aguas están ubicadas en el predio de la trinchera sanitaria.

A partir de 2009, se han retomado los trabajos de mantenimiento del predio de la trinchera sanitaria de Vichadero. En el marco de estas acciones, se han acondicionado las piletas que mostraban cierto grado de deterioro.

Cuando los técnicos del GEO realizaron las recorridas, observaron que la calidad del agua en las piletas (muy diluida, aparentemente, por la lluvia) evidenciaba la mala utilización de estas.

17. Dirección General de Salubridad Higiene y Medio Ambiente.

18. Fuente INE: salario mínimo a Julio 2009: \$ 4.441.

Figura 100. Paso Ceibal; playa de baños y recreación sobre el arroyo Coronilla Chico



Fotografía: I. Carro

El tamaño de las piletas es muy inferior al necesario para poder realizar un tratamiento adecuado de las aguas residuales vertidas por el servicio barométrico de la localidad de Vichadero. Esto, indirectamente, indica que el grueso de las aguas servidas de la localidad posee otro destino: escurrimiento superficial y/o infiltración a terreno.

Durante las recorridas de diagnóstico del informe GEO, los comentarios del Secretario de la Junta Local de Vichadero corroboraron que el uso del servicio de barométrica disminuyó luego de que comenzara su cobro, en 2008.

Luego de pasar por las piletas de decantación o tratamiento ubicadas en el predio de la trinchera sanitaria, las aguas residuales escurren por una ladera rumbo al arroyo Coronilla. La zona de vertido de las aguas residuales se encuentra a 1,5 km del cauce del

Figura 101. Piletas de tratamiento en la trinchera sanitaria (sin mantenimiento, 2008)



Fotografía: I. Carro

arroyo, aproximadamente. En las épocas frías y lluviosas del año, las aguas contaminadas podrían escurrir hasta alcanzar el cauce del arroyo en cuestión.

4.1.6. AGUAS RESIDUALES EN LA VÍA PÚBLICA

El vertido directo de aguas servidas domésticas a las cunetas de la vía pública es frecuente en Vichadero. Esta práctica se realiza mediante caños que conectan las cámaras sépticas y los pozos negros con el frente de las casas y desagotan las aguas provenientes de las casas en la calle y en las cunetas.

Los vecinos de Vichadero que participaron en el taller GEO indicaron que esta es una práctica bastante común entre los habitantes del pueblo.

Si se asume una población de 4.000 personas para la localidad y se plantea un uso diario por persona de 100 litros de agua, en Vichadero se estarían

produciendo 12.000 m³/mes de aguas residuales domésticas.

En la localidad, se realizan, al menos, 100 servicios barométricos de 3 m³ (el volumen que transporta el camión) al mes. Por esta vía se evacúa el 2,5 % del volumen total de efluentes mensuales. Por su parte, los complejos MEVIR cubren un 10% de la población de la localidad, que genera 1.200 m³/mes de aguas residuales domésticas.

En base a estos cálculos, altamente conservadores en cuanto a la producción de efluentes diarios (100 litros/persona.día), se puede observar que Vichadero gestiona poco más del 11% de sus aguas residuales mediante el servicio barométrico y las piletas de tratamiento de MEVIR I y MEVIR II, sumados. Esto quiere decir que casi el 88% de las aguas servidas del pueblo están siendo infiltradas a terreno o que escurren por cunetas de la planta urbana.

Estas aguas servidas, escurren hacia pequeños cursos de agua internos del poblado que resumen sus aguas (mezcla de aguas servidas y pluviales), finalmente, en el Arroyo Coronilla y, en menor proporción, en el Arroyo Ceibal.

Todas las cunetas y cañadas interiores presentan indicios de contaminación orgánica (crecimiento de algas, olores, turbidez) debido al vertido de las aguas residuales domésticas que realiza gran parte de la población de Vichadero.

Esto es perjudicial para la calidad de vida y la salud de la población, sobre todo la población infantil, potencialmente expuesta al contacto con las aguas contaminadas.

Por otro lado, las aguas residuales permanecen todo el año en muchas de las calles del pueblo, generando mal olor, según los participantes de los talleres GEO.

4.2. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.2.1. RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS

Según el funcionario de la Junta Local de Vicha-

Tabla 32. Volumen de efluentes domésticos estimados para Vichadero y sus diferentes vías de evacuación y disposición final

Efluentes domésticos totales	Cobertura MEVIR	Cobertura IDR ⁴	Infiltración estimada viviendas
12.000 m ³ /mes	10 %	2,5 %	87,5 %

dero que se encarga de la recolección de basura domiciliar y del mantenimiento de la trinchera sani-

taria, en la localidad se produce el equivalente a 2 camiones de residuos de 6 m³ por día.

Figura 102. Vertido de aguas cloacales frente a las casas



Fotografía: I. Carro

Servicio de recolección de Vichadero:

Paso del Parque (a 6 km de Vichadero, una vez por semana), Paso Hospital (a 20 km) 2 veces por semana, y Vichadero, que se divide en zona norte y sur para la recolección semanal en cada zona

Personal de recolección: 1 chofer y 2 obreros

Camión compactador de 6 m³

Producción diaria de residuos en las 3 villas: 2.445 kg (0,45 kg/día.habitante)

Costo aproximado del servicio: 27 U\$\$/ton

Datos provistos por la DGSHMA.

Parte de estos residuos corresponden a las localidades cercanas de Paso del Parque y Hospital, a 6 y 20 km de Vichadero, respectivamente. La recolección domiciliar de basura en estas 3 localidades implica el trabajo de tiempo completo de 3 operarios de la Junta Local, 5 días a la semana.

4.2.2. BASURALES EN ESPACIOS PÚBLICOS

Los participantes del taller GEO destacaron con preocupación la formación de basurales en los alrededores de Vichadero, sobre la Ruta N° 6, en la entrada del pueblo. Según ellos, esto se debe a que es práctica común que la gente tire la basura doméstica en las zonas alejadas del pueblo.

Figura 103. Aguas cloacales en espacios públicos y cunetas



Fotografía: I. Carro

A su vez, algunos vecinos dejan los residuos en la vía pública, inclusive en zonas inundables. Claramente, esto deteriora el paisaje del entorno inmediato de Vichadero, lo cual es motivo de preocupación entre otros habitantes del pueblo, además de lo expresado por los participantes de los talleres GEO.

Los basurales generan malos olores y representan un riesgo de transmisión de enfermedades por vía animal, debido a la presencia de estos en la vía pública.

4.2.3. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS

El basurero local de Vichadero está ubicado en un punto alto, retirado unos 3 km del pueblo. Se encuentra en la zona alta de la cuenca del arroyo Coronilla, a unos 5 km aproximadamente.

Según datos aportados por la División Higiene de la DGSHMA, desde el año 2005 se comenzó a realizar un plan de mantenimiento para las trincheras del interior. Luego de análisis y trámites administrativos, en el año 2006 se realizó un llamado a licitación para la contratación de una retroexcavadora y personal técnico idóneo para realizar dicho trabajo, para lo cual se elaboró un plan de mantenimiento tomando en cuenta la cantidad de residuos generados en cada localidad.

La empresa que realizó dichas tareas de mantenimiento rescindió el contrato, lo que hizo necesario un nuevo llamado. El equipo de GEO realizó la recorrida por las diferentes localidades mientras el proceso de licitación se llevaba a cabo.

Durante la recorrida del GEO en 2008, el predio de la trinchera carecía de una cortina de viento u otro tipo de delimitación para evitar que los materiales livianos volaran fuera del predio. Para 2009 está previsto acondicionarla con una cortina de vegetación espinosa para evitar el escape de bolsas y, al mismo tiempo, la entrada de animales al predio del basure-

Figura 104. Basura en la entrada del predio de la trinchera sanitaria en 2008 cuando dio de baja la empresa tercerizada y se hacía el nuevo llamado a empresas para su mantenimiento



Fotografía: D. Martino

Figura 105. Basural al borde del camino vecinal de entrada a la trinchera sanitaria



Fotografía: D. Martino

ro.

En ese momento, también era común el ingreso de gente al predio, que depositaba allí sus residuos particulares. También lo era el libre ingreso de animales a la trinchera sanitaria. Dentro del plan de mejoras, la IDR prevé dotar a la trinchera sanitaria con un mata-burros en la entrada del predio, para evitar la entrada de animales.

Dentro del predio de la trinchera sanitaria, hay carteles que indican distintos puntos de vertido para los residuos domésticos, de poda, animales muertos, etc. Sin embargo, las personas que ingresan en forma particular disponen los residuos sin tomar en cuenta estas indicaciones.

La trinchera sanitaria del pueblo no cuenta, aún, con guardia de seguridad permanente. Los propios funcionarios que se encargan de la recolección domiciliaria, son los que realizan la vigilancia cuando concurren al lugar a depositar los residuos de la recolección domiciliaria.

Desde fines de 2008, se cuenta con una nueva empresa, contratada para llevar adelante el mantenimiento de las trincheras del interior.

Durante el 2009, el mantenimiento de las trincheras sanitarias en las localidades del interior se basa en las actividades de abertura o mantenimiento de las trincheras y de acondicionamiento de frentes, rampas y accesos según el tipo de ingreso. El trabajo incluye el marcado y delimitado de celdas para la disposición de los residuos que son arrastrados y compactados, para su posterior cobertura con tierra (siendo, esta, obtenida de la propia excavación).

Debido a la falta de mantenimiento de la trinchera sanitaria de Vichadero, durante 2008, se dificultaba el

acceso del camión al momento de disponer los residuos en el lugar, principalmente por la irregularidad del terreno dentro del predio de la trinchera y por las grandes cantidades de basura acumulada dentro del predio, en forma desordenada (cada vez más lejos de la zona de disposición final y más cerca de la entrada al predio municipal).

Las medidas de manejo que se realizan desde el año 2009 en forma periódica (cada 15 días aproximadamente), han mejorado sustancialmente esta situación mediante la compactación de los residuos y el posterior recubrimiento con tierra.

Con la implementación de las medidas de manejo previstas, en el 2009 la situación de la trinchera de Vichadero ha cambiado sustancialmente.

A partir de 2009, la presencia de animales y de basura en los alrededores de la zona de disposición final ha disminuido en forma considerable, lo cual también ha ocurrido con las otras localidades en las que el Informe GEO se desarrolla.

4.2.4. PRESENCIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

En 2008, durante las visitas del equipo GEO junto a los técnicos de la DGSHMA, se encontraron varias bolsas con residuos hospitalarios en la trinchera sanitaria. Se desconocía la procedencia de esos desechos, encontrados por un clasificador que trabaja allí.

El marco regulatorio para la gestión de los residuos hospitalarios compete al MVOTMA y al MSP, al igual que el monitoreo de su cumplimiento (Decreto 135/99).

La Dirección Departamental de Salud de Rivera, oficina del MSP encargada de la fiscalización de la

Tabla 33. Volumen de residuos generados por Vichadero y poblados cercanos y tipo disposición final de los residuos¹

Localidad	Habitantes ⁵	Kg residuos/mes	Disposición final
Vichadero	5.000	68.200	Trinchera
Hospital	300	4.800	***
Paso Parque	80	1.100	***

1. Paso Parque y Hospital disponen sus residuos conjuntamente con Vichadero en la trinchera sanitaria de este último.

gestión de los residuos sólidos hospitalarios contaminados en todo el departamento de Rivera, informó que en ningún momento había recibido denuncias de la existencia de este tipo de residuos en trincheras de las localidades del interior del departamento.

Los funcionarios de la Dirección de Salud consultados plantearon que todas las instituciones de servicios de salud que generen residuos sólidos hospitalarios contaminados deben solicitar a Salud Pública la habilitación para su funcionamiento. Para esta habilitación, se observan algunos indicadores de que la institución es capaz de realizar una gestión adecuada de tales residuos, como el contrato con una empresa acreditada¹⁹ para la gestión de residuos hospitalarios, algunas adecuaciones edilicias, el protocolo de gestión interna de residuos de la institución, entre otros.

Las instituciones que deben realizar el trámite de habilitación para la gestión de residuos en la Dirección de Salud Pública son las clínicas odontológicas, las clínicas parciales, las mutualistas, los laboratorios de análisis clínicos y los servicios de enfermería privada, como también lo deben realizar las clínicas veterinarias.

Las habilitaciones deben ser renovadas cada cinco años. Esta es la frecuencia aproximada de inspección, salvo que se realice una denuncia puntual. En las localidades del interior, la última inspección fue llevada a cabo en el año 2008.

Como se mencionó anteriormente, las instituciones no recibieron ninguna denuncia sobre el hallazgo de este tipo de residuos en la trinchera de Vichadero. Explican, a modo de ejemplo, un caso que ocurrió en la capital departamental, en el año 2005. En esa oportunidad, la IDR denunció la aparición de residuos sólidos hospitalarios en el vertedero municipal. Luego de las inspecciones correspondientes, se concluyó que los residuos podrían provenir de los servicios que las instituciones prestan a domicilio, debido al tipo y al volumen de residuos encontrados. Se instó a las instituciones de salud que debían extremar las medidas y los cuidados en el tratamiento de este tipo de materiales.

Los funcionarios de la DGSHMA y el secretario de la Junta Local de Vichadero consideran que los residuos encontrados en la trinchera de dicho pueblo pueden proceder de veterinarias, clínicas odontológicas y tratamientos médicos domiciliarios del entor-

19. En Rivera, la empresa autorizada es una sola y se llama OLECAR S.A.

Figura 106. Zona de disposición final de la trinchera sanitaria al 2009



Fotografía: I. Blanco

Figura 107. Punto de vertido final de la basura, luego de la gestión de la IDR en 2009



Fotografía: I. Blanco

no de la localidad.

En la recorrida técnica realizada por el equipo del GEO, el Secretario de la Junta Local, sorprendido por la aparición de estos residuos, declaró que el MSP viene a recoger periódicamente los residuos del hospital, y sugirió que los encontrados en la trinchera sanitaria podían provenir de otras localidades cercanas.

De todas formas, durante el año 2009, la presencia de funcionarios municipales y de la empresa que efectúa la gestión del relleno ha aumentado, facilitando la vigilancia del predio municipal.

4.2.5. IMPACTOS DEL LIXIVIADO DE LA TRINCHERA

Figura 108. Residuos hospitalarios entre el resto de la basura



Fotografía: I. Carro.

Los lixiviados procedentes de la basura son canalizados por un caño que desemboca en 2 fosas de tratamiento que cuentan con un filtro de canto rodado en cada salida. Finalmente, los lixiviados tratados escurren por la superficie del terreno rumbo al cauce del arroyo Coronilla, a unos 5 km de distancia.

Los efluentes de las piletas de tratamiento de aguas residuales provenientes de las viviendas que utilizan el servicio barométrico también escurren desde el predio de la trinchera hasta el arroyo Coronilla.

Con las lluvias, los lixiviados y los efluentes de las aguas residuales vertidas por la barométrica escurren por la pendiente. Durante eventos de lluvias importantes estos lixiviados pueden llegar a la zona baja de la cuenca, cercana al cauce del arroyo Coronilla.

Sobre el cauce del arroyo Coronilla, a unos 5 km aguas abajo, se encuentra el paraje Paso del Parque, habitado por unas 25 familias. Los vecinos que participaron en los talleres GEO plantearon la preocupación por la posible contaminación del arroyo Coronilla. Los lixiviados y efluentes de las aguas residuales en su cauce podrían tener efectos negativos sobre la salud de los habitantes de este pequeño poblado.

Hasta el año 2006, dicha población consumía agua del arroyo Coronilla. Ese año, OSE construyó un pozo comunitario a pedido de la Escuela Rural N° 93, del cual, actualmente, se abastecen todas las

familias de Paso del Parque.

Las adecuaciones hechas en el basurero municipal de Vichadero han disminuido la generación de lixiviados, al cubrir en gran medida la basura que en el 2008 era dispuesta completamente a cielo abierto.

4.2.6. PRESENCIA DE ANIMALES EN LA TRINCHERA SANITARIA

El basurero local limita con varios predios habitados; el más cercano a unos 300 m. En uno de ellos se crían cerdos. La ausencia de medidas de seguridad que impidan la entrada de animales hace que la situación

Figura 109. Lixiviados de los residuos vertidos en la trinchera



Fotografía: I. Carro.

sea una amenaza continua. Los cerdos, así como los caballos, perros y vacas, comen directamente de los residuos depositados en la trinchera.

Si bien está prohibida la entrada de animales, algunas veces, la portera del predio queda abierta luego del ingreso de personal o de vecinos de la localidad que entran a dejar su basura e, inevitablemente, los animales, que comúnmente están sueltos en la zona, ingresan al basurero.

Según la ordenanza municipal (Decreto 10.381/006 de la Intendencia Municipal del Rivera), está prohibida la cría de cerdos a menos de 1 km de distancia de basureros o rellenos sanitarios. Sin embargo, en Vichadero hay criaderos de cerdos vecinos al predio de la trinchera. Esto se ha denunciado ante la policía local, que ha intimado al vecino a que regularice la situación.

El tema de los animales sueltos en Vichadero es altamente preocupante para la localidad y se trata más adelante (ver sección 5.3. de este capítulo).

4.2.7. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN LA TRINCHERA

Desde el año 2009, la tarea de clasificación es realizada por 2 adultos, hijos del antiguo clasificador de la trinchera sanitaria de Vichadero.

La infraestructura que poseen para la tarea es muy precaria, aunque la Junta Local les proporciona guantes al momento en que se registran como clasificadores para realizar tareas en la trinchera sanitaria.

Mediante la utilización de grandes bolsones plásticos que se acopian a la intemperie en el mismo basurero, se separan plásticos PET, a la espera de ser recogidos por privados que compran y lo comercializan en la ciudad de Rivera. El depósito comprador acude a recoger los residuos cuando el volumen es suficiente como para llenar el camión con el que realiza el transporte.

Según palabras de uno de los clasificadores, la tarea les genera una ganancia total de \$ 2000 mensuales, aproximadamente.

Si bien la clasificación realizada no es de gran impacto, plantea una alternativa mejor a la simple disposición sin clasificación de la basura en la trinchera sanitaria.

4.2.8. PROPUESTAS DE VECINOS PARA MEJORAR LA SITUACIÓN

Los vecinos, especialmente docentes del liceo y la escuela, plantearon la necesidad de educar a la población en el reciclaje de los residuos para responder a este problema.

Hay antecedentes de trabajos de clasificación y reciclaje de residuos domésticos realizados en la escuela. En el 2008, por ejemplo, la Escuela N° 24 participó del concurso "Tu pila vale pila", organizado por la División de Medio Ambiente de la IDR, donde obtuvo el 2° premio por su campaña de recolección de pilas.

Los vecinos participantes del taller GEO creen que es necesario acompañar estas nuevas instancias educativas promovidas por la escuela con la mejora en la recolección de los residuos por parte de la Junta Local, adoptando métodos de recolección selectiva y diferencial que faciliten el reciclaje de los residuos urbanos.

4.2.9. ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL MUNICIPIO

Durante el segundo semestre de 2008, se realizaron actividades de mantenimiento con maquinaria cedida por la Dirección de Obras del municipio, con las que se atendían, además, las trincheras sanitarias de Masoller, Tranqueras y Minas de Corrales.

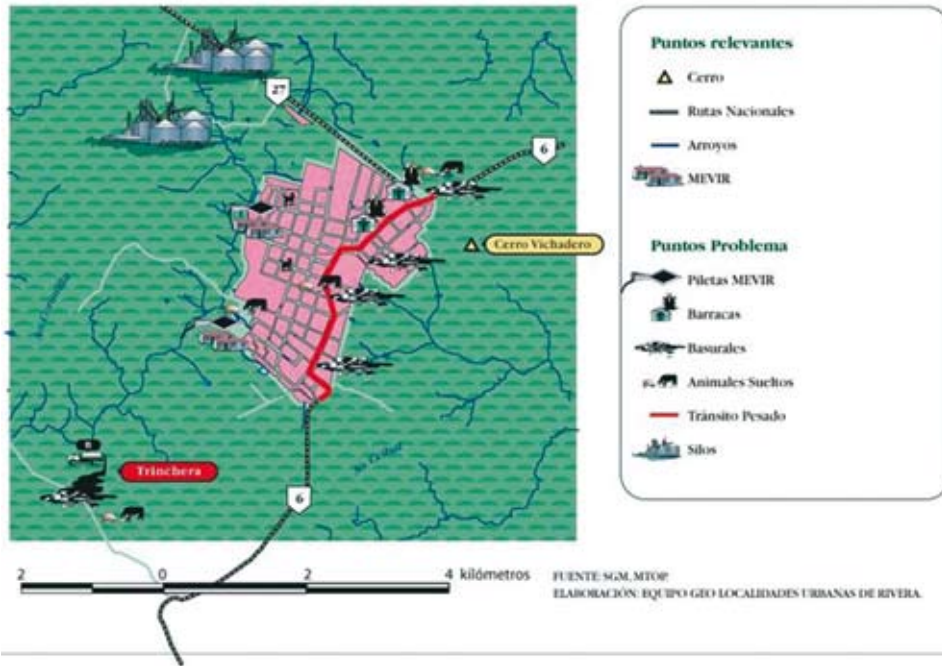
En el 2009, se comenzó a trabajar en mejoras para las trincheras sanitarias de las localidades del interior de Rivera, entre las cuales se incluyen las

Figura 110. Vista de la zona de disposición final de residuos de la localidad Vichadero en 2009



Fotografía: I. Blanco

Figura 111. Mapa de temáticas ambientales en Vichadero



analizadas por el informe GEO.

Entre las actividades que se realizan a partir del comienzo de las obras de mantenimiento, se destacan:

- Acondicionamiento de la zona de vertido final para la disposición de los residuos en terrazas o trincheras.
- Arrastre, compactación y cobertura de residuos con tierra.
- Plantación de una cortina vegetal en el perímetro de la trinchera y desmalezado de la

zona destinada a la disposición final de residuos.

- Eliminación de residuos livianos, como bolsas de plástico, en predios aledaños.

La DGSHMA, en conjunto con empresas arroceras de la zona, prevé el comienzo de una campaña para la recolección de envases plásticos de agroquímicos en la Junta Local, para su traslado final al centro de acopio de estos envases existente en la ciudad de Rivera, en el predio de Paso del Enano. Este centro es el primero para dicho fin con que cuenta el país.

Además, en el marco del programa “Comarca local, comunidad nacional, ambiente global”, la División de Medio Ambiente realizará actividades de promoción de la recolección domiciliar de residuos para combatir la disposición final furtiva en lugares públicos de Vichadero.

Figura 112. Clasificador trabajando en la trinchera



Fotografía: I. Carro

4.2.10. CHISMOSAS DE TNT Y BOLSAS DESCARTABLES

A través de la DGSHMA, la IDR celebró un convenio con varias empresas y juntas locales del interior de Rivera para confeccionar, repartir y educar en el uso de bolsas reutilizables de TNT⁶ con el fin de evitar el consumo desmedido de bolsas plásticas.

Además de las dependencias de la IDR, participan, de este proyecto, Multimedia del Norte y los servicios de televisión cable de las localidades de Minas de Corrales, Tranqueras y Vichadero.

Las bolsas fueron repartidas a pobladores de cada localidad por los servicios de televisión cable. Entre las 3 localidades que participan del informe GEO, se distribuyó un total de 3.000 chismosas.

El proyecto comenzó en 2008 y ha tenido buena recepción entre los beneficiarios de las localidades. Se prevé el monitoreo y la evaluación de este proceso a mediano y largo plazo.

El uso de las chismosas de TNT puede significar una reducción de los volúmenes de residuos que ingresan actualmente al predio de disposición final de residuos. Esto tendría implicancias en el costo del servicio de recolección y disposición final y, además, puede ser una forma de disminuir la gran cantidad de plásticos dispersos en la ruta a la entrada del pueblo y en la salida de la trinchera sanitaria.

Figura 113. Chismosas de TNT repartidas en las localidades de Rivera



Fotografía: J. Almada

4.3. PRESENCIA DE ANIMALES EN ESPACIOS PÚBLICOS

Rivera cuenta con una Ordenanza Municipal que prohíbe la tenencia de suinos en la planta urbana, suburbana, y a menos de 1 km de rellenos sanitarios o basureros. Sin embargo, es común ver vacas en las cercanías de las casas y otranimales domésticos, como caballos, cerdos y perros, sueltos en los alrededores del pueblo.

Estos animales pueden potenciar el impacto negativo de las aguas servidas en la vía pública, los basurales y la trinchera sanitaria sobre la población y la calidad ambiental de Vichadero.

4.3.1. ANIMALES Y CENTROS DE ENSEÑANZA

La posibilidad de que estos animales entren libremente a los predios domésticos o a la escuela plantea una amenaza a la salud de la población de Vichadero, sobre todo a la población infantil.

Principalmente la entrada de perros al patio de la escuela y el jardín de infantes es una preocupación constante de las maestras, ya que implica un serio riesgo para los niños y adultos.

4.3.2. LOS ANIMALES Y LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS

El problema de la persistencia de basurales sobre la ruta o en espacios públicos de Vichadero se ve potenciado por la gran cantidad de animales sueltos. Los basurales son revueltos por perros, cerdos, vacas y caballos, lo que hace que se disperse aún más la basura en el entorno, representando un riesgo de transmisión de enfermedades debido al contacto con animales domésticos

La ausencia de cerco perimetral en el basurero permite la libre entrada de animales. Es común encontrar vacas, cerdos y otros alimentándose directamente de la basura.

Los cerdos que habitualmente están en el basurero son de un productor que vive a menos de 500 m del predio de la trinchera sanitaria. Esta situación es de clara infracción, ya que la ordenanza municipal dicta un mínimo de 1 km de distancia entre rellenos sanitarios o basureros y establecimientos de este tipo. Además, consumir la carne de estos animales, expuestos incluso a residuos hospitalarios, representa un alto riesgo de transmisión de enfermedades.

Los perros habitualmente entran a la zona de residuos y piletas de tratamiento de aguas servidas. Estos animales domésticos tienen alta movilidad y circulan entre la zona de vertido y las casas o centros educativos del pueblo, como indicaron los asistentes al taller GEO.

Esto convierte a los perros en un peligroso vector de enfermedades. Estos animales incluso pueden ingresar al predio del matadero, donde se faena la carne para el suministro local.

4.3.3. PROPUESTAS DE VECINOS

Como es frecuente, estos animales no poseen dueño por lo que es necesario tratar esta situación desde los organismos públicos competentes. Como respuesta, representantes de la sociedad de Vichadero plantearon restablecer el servicio de la perrera, castrar a los animales sueltos, y fijar una normativa que permita sancionar a los dueños de animales que estén sueltos dentro del pueblo.

4.4. BARRACAS DE CUEROS DENTRO DEL PUEBLO

Dentro del pueblo, en la zona noroeste, existen 3 barracas de tratamiento y acopio de cuero, para su posterior traslado a curtiembres.

4.4.1. IMPACTOS DE LAS BARRACAS SOBRE EL AMBIENTE Y LA SALUD

La actividad de las barracas genera mal olor y aguas residuales contaminadas que son vertidas directamente en el entorno. Al estar en un punto alto del terreno, sus vertidos escurren por cunetas, zanjas y cañadas, atravesando el pueblo hasta el arroyo Coronilla.

Los participantes de las actividades del GEO, consideran preocupante la ocurrencia de afecciones causadas por carbunco entre trabajadores del cuero. Además, esto implica un riesgo para el resto de la población, ya que las viviendas de Vichadero y las barracas de cuero están prácticamente contiguas, unas de otras.

Figura 114. Caballos al lado de un vertido de aguas servidas



Fotografía: I. Carro

Figura 115. Perros en la zona de vertido de aguas servidas



Fotografía: I. Carro

4.4.2. PROPUESTAS DE ORDENAMIENTO URBANO

Como forma de evitar los riesgos sobre la salud de la población por la presencia de vertidos en el pueblo, los vecinos plantean la relocalización de las barracas de cuero en zonas más alejadas al centro poblado.

4.5. *IMPACTOS VINCULADOS A LA PRODUCCIÓN RURAL*

4.5.1. SILOS EN LA PERIFERIA DE VICHADERO

En los alrededores de Vichadero existen, en total, 6 silos de granos, a donde se remite la producción de la zona. Uno de ellos se ubica inmediato al pueblo, a menos de 1 km de las primeras viviendas de Vichadero.

Además, en los alrededores de los silos se depositan importantes volúmenes de cáscara de arroz.

Varios de los participantes de los talleres GEO plantearon su preocupación por la alta frecuencia de afecciones respiratorias entre jóvenes y niños del lugar, que atribuyen a material particulado y polvo proveniente de los silos en la periferia del pueblo. A nivel nacional, ante una situación similar, la DINAMA²⁰ intimó a la empresa SAMAN a relocalizar un silo ubicado en la periferia de la ciudad de Tacuarembó, debido a los efectos causados sobre la salud de los pobladores que habitaban en sus cercanías²¹.

4.5.2. TRÁNSITO PESADO POR EL INTERIOR DEL PUEBLO

Las actividades vinculadas a la soja, el arroz y la ganadería implican la existencia de tránsito pesado circulando a través del pueblo. Esto significa un deterioro de las calles y viviendas que se fisuran, dado que no están preparadas para soportar la vibración producida por el tránsito de vehículos de carga.

Otro punto negativo, destacado por los participantes del taller GEO, es el efecto que el tráfico tiene sobre la salud de la población de Vichadero. Los camiones desprenden polvo de los granos que transportan, que se acumula en grandes cantidades en las

casas de las vías principales del pueblo, por donde habitualmente circulan dichos vehículos.

4.5.3. PROPUESTAS DE LA POBLACIÓN

Como respuesta inicial a este problema, se plantea la reunión de los representantes del pueblo y de las empresas para abordar el problema de la generación de polvo y sus potenciales efectos sobre la salud. También fue planteada la necesidad de un monitoreo de calidad del aire en el pueblo para saber con certeza el grado de contaminación existente.

Los participantes del taller resaltaron la necesidad de reutilizar la cáscara de arroz generada por la industria, como forma de resolver el problema de su acumulación y prevenir riesgos de incendio, generando, al mismo tiempo, un valor económico para este desecho.

4.5.4. UTILIZACIÓN DE FITOSANITARIOS

Otro tema destacado en los talleres GEO fue el de los envases de fitosanitarios utilizados en agricultura y en sanidad animal, que actualmente no tienen un destino fijo y son empleados por la población de diversas maneras, sin precaución o tratamiento algunos.

La División de Medio Ambiente de la IDR se pronunció sobre este punto y estableció que a partir de 2009 estará trabajando para definir pautas de recolección y traslado a la ciudad de Rivera de los envases.

Figura 116. Cueros secándose al aire libre



Fotografía: F. Bizzozero

20. Dirección Nacional de Medio Ambiente.

21. FUENTE: <http://www.larepublica.com.uy/comunidad/319186-tacuarembogobierno-intimo-a-la-relocalizacion-de-planta-de-saman>

Figura 117. Las barracas de cuero en Vichadero



Fotografía: F. Bizzozero

Según los participantes a los talleres del informe GEO, las fumigaciones que se realizan en los cultivos cercanos a Vichadero han ocasionado el envenenamiento de animales salvajes, como tatúes, peces y aves.

En el taller GEO también se comentó la alta mortandad de aves en el periodo de junio y julio de 2008. La Dirección Nacional de Recursos Naturales del MGAP tomó muestras de suelo y de las aves muertas en esa ocasión. Se desconoce por parte de los participantes al taller los resultados de los análisis realizados a dichas muestras.

Ha habido casos de intoxicación entre los pobladores, atribuidos al consumo de animales contaminados. Se pidió información sobre estos casos de intoxicación a la dependencia del MSP²² de Rivera, sin recibir respuesta, hasta el momento.

22. Ministerio de Salud Pública.

5. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista ambiental, los aspectos más destacados en la localidad son: la falta de un adecuado sistema de saneamiento, los problemas asociados a la gestión de residuos, la presencia de animales sueltos en la planta urbana y alrededores, los silos de procesado de granos, cercanos a centro poblado, las barracas de cuero en la planta urbana y la circulación del tránsito pesado.

5.1. SANEAMIENTO

Actualmente, Vichadero no cuenta con red de saneamiento generalizada. Solo el 10 % de los hogares (viviendas de los núcleos MEVIR y SIAV) están conectados a sistemas de redes, los cuales presentan indicios de mal funcionamiento. Por otra parte, los servicios barométricos realizados por la IDR cubren, aproximadamente, el 2,5% del total de las aguas residuales de la localidad. En esta situación, más del 80 % de dichas aguas son infiltradas a terreno o vertidas a las cunetas de la vía pública, al frente de las casas.

Esto implica un potencial riesgo ambiental y sanitario para los vecinos del poblado. Se hace necesaria la mejora de los sistemas de tratamiento de MEVIR I y II y del sistema de pozos negros y barométrica como medidas a corto plazo.

Figura 118. Vista desde las casas de MEVIR II de uno de los silos



Fotografía: I. Carro

5.2. RESIDUOS

En relación a la problemática de los residuos de Vichadero, al igual que en las otras localidades, se hace fundamental la intervención a varios niveles. La educación de la población, la generación de una cultura del reciclaje y la continuidad de las mejoras en el sitio de disposición final, solución que viene siendo abordada por la IDR.

Con respecto a las otras localidades del informe GEO, en Vichadero se hace particularmente necesaria la educación ambiental para disminuir la generación de basurales en los espacios públicos como resultado de la incorrecta disposición de la basura doméstica por parte de los vecinos.

5.3. ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Los problemas ambientales vinculados al ordenamiento territorial son: animales sueltos en la vía pública, silos de procesado de granos cercanos al centro poblado, barracas de cuero en la planta urbana y la circulación del tránsito pesado.

La Dirección de Ordenamiento Territorial de la IDR tiene prevista la realización de diagnósticos para las localidades de Rivera y la consecuente elaboración de un plan de desarrollo urbano para ellas.

Es importante que los planes urbanos para Vichadero consideren:

1. La infraestructura de la trinchera sanitaria para continuar las acciones que se vienen realizando, e implementar otras que impidan el ingreso de los animales sueltos al predio.
2. La localización de estructuras vinculadas a las actividades productivas de la zona.
3. La utilización de vías alternativas para la circulación del tránsito pesado que disminuya la presión sobre la planta urbana.

Las mejoras que ya se han realizado en el predio de disposición de residuos han ayudado a evitar la presencia de animales, pero, de todas maneras, los animales sueltos en la vía pública siguen siendo un problema relevante que, sumado a la presencia de basurales y aguas residuales, aumenta el impacto que estos aspectos tienen sobre la salud de la población, en particular sobre los niños, que son el sector más vulnerable frente a esta situación.

Por ello, se hace prioritaria la revisión de normativas vigentes, tanto nacionales como departamentales, y sus vías de implementación en lo que refiere a animales sueltos en la planta urbana y la trinchera sanitaria.

Los silos de procesado de granos alrededor de la planta urbana representan una amenaza a la calidad del aire y, eventualmente, a la salud de las personas. Surge la necesidad de monitorear la calidad del aire periódicamente, para descartar la posibilidad de que la situación se torne riesgosa para la población.

Los temas ambientales mencionados plantean la necesidad de fortalecer las capacidades locales de monitoreo de la calidad ambiental en los cursos de agua, el aire, entre otros.

Observando la carencia de información que la población local tiene sobre temas ambientales, se desprende del informe la necesidad de fortalecer tanto a la DGSHMA como a la Junta Local de Vichadero, para el monitoreo de la calidad ambiental global del poblado y la regulación de las actividades que puedan impactar negativamente sobre la salud y el ambiente.

A su vez, es necesario que el Laboratorio Municipal realice, en conjunto con la IDR, actividades de monitoreo ambiental.

6. BIBLIOGRAFÍA

INE. Base de datos página web INE.
<http://www.ine.gub.uy>

MGAP, 2008. Anuario Estadístico Agropecuario 2008 MGAP/DIGEA.
http://www.mgap.gub.uy/Diea/Anuario2008/Anuario2008/pages/DIEA-Anuario-2008-cd_093.html

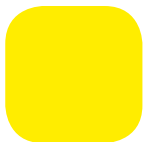
SICA, 2000. Sistema de Información del Censo Agropecuario del MGAP.
<http://www.mgap.gub.uy/DIEA/SICA/SICA.htm>

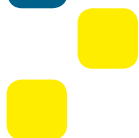
NOTAS

1. Los complejos de viviendas MEVIR III y IV quedarán incluidos en la primera etapa de la red de saneamiento proyectada por OSE.
2. Para el cálculo de la producción de residuos, se utilizó una población mayor respecto a los datos del INE (2004). Este ajuste en la gestión de los residuos, atiende a los cambios poblacionales que tuvo la localidad entre 2004 y 2009.
3. Tela No Tejida. Tela fácilmente degradable pero que permite ser usada más de una vez.
4. Responde a los 100 servicios de la barométrica que cubre la IDR.
5. Para el cálculo de la producción de residuos, se utilizó una población mayor respecto a los datos del INE (2004). Este ajuste en la gestión de los residuos, atiende a los cambios poblacionales que tuvo la localidad entre 2004 y 2009.
6. Tela No Tejida. Tela fácilmente degradable pero que permite ser usada más de una vez.

5

Planes de acción para las localidades





ÍNDICE

ACLARACIÓN SOBRE PLAN DE ACCIÓN	111
RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	111
RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN SANEAMIENTO	114
PLAN DE MONITOREO DE LAS VIBRACIONES DE LAS ESTRUCTURAS EDILICIAS, TRASMITIDAS POR LAS VOLADURAS PROVOCADAS POR LA EXPLOTACIÓN DE ORO DE MINERA SAN GREGORIO EN MINAS DE CORRALES	116
PLAN DE ACCIÓN PARA LA DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN TRANQUERAS	118
PLAN DE MONITOREO DEL MATERIAL PARTICULADO PROVENIENTE DE LOS SILOS UBICADOS ALREDEDOR DE LA PLANTA URBANA DE VICHADERO	120

RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

CONTEXTO

Dentro de la amplia gama de problemas ambientales mencionados en los informes GEO de las tres localidades urbanas de Rivera, la gestión de los RSU se presenta como un problema común a Minas de Corrales, Tranqueras y Vichadero. Los participantes de los talleres destacaron en esta temática la falta de conciencia y de cultura ciudadana sobre el manejo de los RSU, la presencia de basurales en la vía pública de las localidades y la falta de infraestructura adecuada en los vertederos.

La intervención a varios niveles de la gestión de residuos es la estrategia que está desarrollando la IDR para abordar esta problemática. La DGSHMA realiza periódicamente actividades educativas, con la finalidad de generar una cultura de reciclaje entre los pobladores y evitar así, la disposición de residuos en zonas inadecuadas.

En particular en Tranqueras, se realizan hace más de un año, el trabajo de recolección selectiva de los residuos urbanos, así como tareas de acondicionamiento de la zona de disposición final. Éstas actividades han mejorando sensiblemente la gestión de los RSU en la localidad.

Se destaca en el Informe GEO Localidades Urbanas de Rivera, la necesidad de fortalecer estas intervenciones en materia de RSU a varios niveles; mediante la realización de un Plan de Acción que contenga diversas estrategias, abarcando distintos aspectos de la problemática a corto, mediano y largo plazo.

La introducción de alguna o varias de las herramientas del Plan de Acción de RSU contribuirá a optimizar la gestión de dichos residuos en las localidades: disminuyendo el costo de gestión, generando menos volúmenes de residuos y aprovechando el valor agregado potencial de los residuos reciclados.

OBJETIVOS PLAN DE ACCIÓN DE LARGO PLAZO

- Minimizar la generación de residuos sólidos en el origen, maximizar su aprovechamiento.

- Reducir, tratar y disponer adecuadamente los residuos sólidos no aprovechables en las GEO localidades urbanas de Rivera.

OBJETIVO A CORTO Y MEDIANO PLAZO

- Partiendo de la base de los volúmenes actuales de RSU, disminuir en un 30 % el vertido final de residuos en el vertedero municipal de las localidades de Minas de Corrales, Tranqueras y Vichadero.

ACLARACIÓN SOBRE LOS PLANES DE ACCIÓN

El presente capítulo presenta los planes de acción desarrollados para las temáticas ambientales más relevantes de las localidades incluídas en el informe Geo Rivera.

Los temas que se presentan en todas las localidades como de suma importancia son los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y el Saneamiento. Las secciones referidas a estos temas son resúmenes de los contenidos de dichos planes. En el anexo del Informe GEO Localidades Urbanas de Rivera, se presentan desarrollados en toda su extensión los Planes de Acción en ambas temáticas.

Este capítulo contiene además otros 3 Planes de Acción. Cada uno de ellos es específico para cada localidad y atiende un aspecto concreto de la misma localidad. Así el Plan de Acción de Minas de Corrales es un monitoreo del impacto de las explosiones realizadas por la Minera San Gregorio y su efecto sobre las viviendas. Para el caso de Tranqueras, el Plan de Acción presentado aborda un plan de difusión de las medidas de prevención y evacuación en caso de incendios forestales. Y por último el Plan de Acción vinculado específicamente a Vichadero es un monitoreo sobre la calidad de aire y el material particulado que puedan estar produciendo los silos ubicados en la periferia de la planta urbana de dicha localidad.

ESTRATEGIAS DEL PLAN DE ACCIÓN DE RSU

DIAGNOSIS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS

Si bien se tienen valores de los volúmenes de residuos generados en las tres localidades, es necesario a la hora de pensar un plan de gestión integrada de RSU un conocimiento más profundo de la composición y volúmenes específicos de cada localidad. Esto permitirá escoger la estrategia más adecuada para cada situación.

GENERACIÓN DE CULTURA CIUDADANA

Durante los talleres GEO, se mencionó la necesidad de fomentar en todas las localidades la cultura ciudadana en relación a la gestión de los residuos sólidos. Un indicador, que demuestra la falta de conciencia en parte de la población de los problemas que se originan a través de la inadecuada gestión de los desperdicios, es la presencia de basurales en los alrededores de todas las localidades.

Por lo tanto a través de un abordaje a nivel educativo, lo que se pretende es promover una cultura de manejo adecuado de los residuos domésticos a los habitantes de la localidad, para disminuir la generación de residuos, clasificar, reciclar y realizar una correcta disposición de los mismos.

Se busca promover las actividades que se vienen realizando por parte de la DGSHMA e implementar planes de gestión participativa de los RSU involucrando a los referentes de cada localidad.

Como forma de fortalecer dichas actividades desarrolladas por la IDR a través de la DGSHMA, se proponen realizar las siguientes actividades:

1. Elaboración de manuales de procedimientos apropiados

Para reducción, clasificación, almacenamiento y presentación de los residuos sólidos para todos los generadores.

2. Capacitación en reutilización y reciclaje en instituciones educativas

Una alternativa es la implementación de proyectos pilotos de reutilización y reciclaje (de papel, plásticos, residuos orgánicos) en Minas de Corrales, Vichadero y Tranqueras, fortaleciendo las capacidades locales en reutilización y reciclaje de los RSU.

3. Campañas de consumo responsable

Continuar con las actividades realizadas conjuntamente por la DGSHMA y comerciantes locales como el reparto de las "chismosas de TNT" y con las campañas de recolección diferencial de residuos a nivel doméstico. Dar continuidad a este tipo de actividades es fundamental para generar el ambiente adecuado para el cambio de hábitos de los ciudadanos.

4. Realizar un diagnóstico participativo de RSU de las localidades

Es necesario el conocimiento de la comunidad en relación a la problemática de los residuos: cuanto se genera por domicilio, donde se dispone, donde se ubican los basurales, etc. Un diagnóstico realizado participativamente servirá para dimensionar comunitariamente el problema y poder definir que responsabilidades y roles se deben asumir para definir un plan operativo en cada la localidad.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN TRÁNSITO

Es fundamental tener en cuenta cómo base para esta etapa del Plan de Acción la gestión de los siguientes aspectos: acondicionamiento de los residuos o clasificación en origen, los depósitos transitorios, la recolección diferencial y los centros de acopio o de clasificación y compostaje, y el desarrollo de un marco de seguridad laboral.

ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA PARA IMPLEMENTACIÓN DE CIRCUITOS LIMPIOS

Primeramente es necesario proveer a la población un ambiente favorable que promueva la clasificación en origen. El acondicionamiento de los cestos ubicados en la vía pública, elevándolos lejos del suelo, impedirá que los animales sueltos presentes en todas las localidades, tengan acceso a las bolsas de residuos.

Para desarrollar el Plan de Acción es clave la generación de circuitos limpios partiendo de la diferenciación y separación de los residuos secos, revalorizables (como el plástico, papel, cartón, etc.) de los residuos húmedos u orgánicos (restos de vegetales, comida, etc.). Esto genera la posibilidad de determinar días y horarios diferenciales para recoger los 2 tipos de residuos. En Tranqueras ésta actividad se viene realizando con resultados positivos. Ha significado un abaratamiento de los costos de recolección y ha generado cierto retorno económico para un grupo de clasificadores locales.

RECOLECCIÓN DIFERENCIAL DE LOS RESIDUOS REVALORIZABLES

La recolección diferencial de los residuos revalorizables en las localidades puede realizarse por los propios clasificadores como se lleva a cabo en Tranqueras actualmente.

Esta alternativa genera inclusión y reconocimiento a nivel de la población, del rol de los clasificadores y la importancia del desempeño de sus tareas. A su vez disminuye el volumen de residuos que deben ser recolectados por el municipio.

Para la realización de ésta tarea en Vichadero y Minas de Corrales, el Plan de Acción propone la capacitación de los clasificadores de cada localidad y proveerles los medios necesarios para la realización de la misma.

RECOLECCIÓN DIFERENCIAL DE RESIDUOS HÚMEDOS

La recolección de los residuos húmedos o materia orgánica deberá ser llevada a cabo por el servicio municipal, que luego la transportará a una planta para su compostaje. La generación de compost estabiliza el residuo haciéndolo inocuo y permitiendo su reutilización a nivel local como insumo en viveros, jardines y espacios públicos.

En términos generales se asume que la mitad de los residuos son materia orgánica y el resto material seco y la fracción seca posee un 40 % de residuos revalorizables.

Si en cada localidad se alcanza el objetivo planteado por el Plan de Acción de RSU para el 30% de la producción de residuos y tomando en cuenta los volúmenes de residuos gestionados actualmente por

la DGSMA de la IDR, se pueden estimar los siguientes valores globales de gestión de residuos en el marco del Plan de Acción.

En Minas de Corrales se producirán 3,2 toneladas/mes de residuos revalorizables y 8 toneladas/mes de material orgánica. En Tranqueras se generarán 6,6 toneladas/mes de residuos revalorizables y 16,5 toneladas/mes de material orgánica. En Vichadero se obtendrán 3,6 toneladas/mes de residuos revalorizables y 9 toneladas/mes de material orgánica.

La recolección se realizaría en forma diferencial, los clasificadores recogerían los residuos revalorizables y el servicio de recolección municipal levantaría la fracción de materia orgánica. Cada fracción tendría como destino centros de clasificación y compostaje especialmente adecuados para la tarea.

CAPACITACIÓN DE CLASIFICADORES Y PERSONAL MUNICIPAL

Se deberán fortalecer los recursos humanos existentes en las localidades para el correcto funcionamiento operativo así como para el monitoreo de la gestión de los residuos. Pero también en lo que refiere a temáticas de seguridad laboral, medidas de salud e higiene y principios básicos de gestión ambiental.

INSTALACIÓN DE CENTROS DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y MEJORAS DEL PUNTO DE VERTIDO FINAL

Luego de colectadas las 2 fracciones de residuos del circuito diferencial, las mismas deberán ser transportados a sitios acondicionados para su correcto tratamiento. Debe definirse en que lugar se instalaran los centros de acopio y procesado de los residuos revalorizables y orgánicos.

Se sugiere sea en predios públicos, que tengan lugar suficiente como para poder desarrollar todas las tareas necesarias. Esto estará en función del volumen de residuos gestionados bajo este formato en cada localidad. Actualmente las actividades de reciclaje se llevan a cabo dentro de los predios del vertedero, acondicionar un espacio dentro de estos predios para el trabajo de los clasificadores y el compostaje de la fracción orgánica podría ser la alternativa más directa.

Si bien actualmente se han comenzado a implementar mejoras en las trincheras sanitarias de las

localidades, los sitios de vertido final presentan problemas de infraestructura y funcionamiento. El presente Plan de Acción plantea la necesidad de potenciar las actividades de mejora que actualmente lleva adelante la DGSHEMA a través del servicio tecerizado de una empresa privada de manera de tener en el futuro un predio que resuelva en forma segura y eficaz la disposición final de los residuos y evite todo tipo de riesgos sobre la salud de los pobladores de las localidades del Informe GEO Rivera.

RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN SANEAMIENTO

CONTEXTO

Actualmente ninguna de las tres localidades cuenta con redes de alcantarillado sanitario de OSE. Solo los complejos habitacionales MEVIR, que representan aproximadamente un 10% de los habitantes de la localidad, cuentan con sistemas de colecta y tratamiento de efluentes. El tratamiento de efluentes de los complejos de vivienda MEVIR, es realizado por medio de lagunas o humedales para finalmente hacer el vertido final a cuerpos de agua cercanos.

Según se pudo constatar en visitas de campo en el marco del diagnóstico GEO, ninguno de los sistemas MEVIR, está funcionando adecuadamente. Los vecinos que viven cerca de las lagunas se quejan de fuertes olores y los problemas de calidad de los cuerpos receptores pueden deberse al mal funcionamiento de las unidades de tratamiento.

Fuera de los sistemas de tratamiento de los complejos MEVIR, el resto de los pobladores de las localidades, hoy en día, cuentan con saneamiento de tipo estático, es decir con pozos negros, o bien infiltran sus efluentes directamente a terreno o vierten a las cunetas de la localidad.

En las localidades del informe GEO Rivera, se estimó, según los datos provistos por las Juntas Locales y la DGSHEMA, que entre 1 y 3 % de los pobladores utilizan el servicio de barométrica, por lo tanto más del 85% dispone sus aguas directamente a terreno o las filtra al suelo en el entorno de las viviendas. El porcentaje restante corresponde a las viviendas servidas por los sistemas de tratamiento de MEVIR.

Los servicios barométricos descargan los efluentes retirados de los pozos negros de las localidades en puntos de vertido ubicados dentro de la trinchera sanitaria (donde se vierten los residuos sólidos) o en campos alejados del casco de cada urbanización. En todos los casos el punto de vertido final, durante las visitas del informe GEO en 2008 y 2009 mostraba indicios de un funcionamiento inadecuado, lo que significa que las aguas allí vertidas no son tratadas y depuradas en forma efectiva.

Actualmente en la localidad de Tranqueras, se están llevando adelante obras de saneamiento que para el año 2010 cubrirán con redes de conducción y planta de tratamiento de efluentes a aproximadamente 2/3 de la población. Según las planificaciones estratégicas de OSE, para el resto de las localidades no hay previsiones al respecto de la concreción de obras de saneamiento centralizado a corto o mediano plazo (hasta el año 2050).

OBJETIVOS PLAN DE ACCIÓN DE LARGO PLAZO

Universalizar el acceso a una red de saneamiento adecuado para cada localidad, mediante un transporte y disposición final seguros de los efluentes domésticos.

Esto asegurará la salud de los habitantes, su calidad de vida y un desarrollo ambiental favorable para cada localidad.

ESTRATEGIAS DE LARGO PLAZO DE SANEAMIENTO

La solución planteada por OSE y presentada como alternativa A (ver anexo Saneamiento), cumplirá con los objetivos planteados; sin embargo los plazos en los que se alcanzarán no se conocen y seguramente sean muy largos dado que están condicionados por la capacidad de inversión de la OSE.

La estrategia a largo plazo de este informe, por lo tanto, se enfoca en la realización de modificaciones al proyecto original propuesto por OSE, de modo de hacerlo económicamente más accesible y así permitir acelerar sus plazos de ejecución. Se basa en: saneamiento por cuencas, saneamiento condominial y en regular la expansión urbana

Aún en el caso en que se logre instalar una red de saneamiento en todas las localidades siempre quedará un remanente de la población que seguirá siendo

usuaria del sistema individual (pozo negro, u otro a definir). Esto implica que mejorar el sistema de barométrica, meta planteada a corto plazo, aporta también a la solución de largo plazo.

SANEAMIENTO POR CUENCAS

La propuesta del Plan de Acción del Informe GEO, es que el saneamiento previsto por OSE se realice por cuencas, en las identificadas para cada localidad (cuenca E de Vichadero y D de Minas de Corrales, ver anexo Saneamiento). El ahorro económico que esto puede posibilitar para la OSE, es del 10 al 20%. Este ahorro puede significar que Minas de Corrales y/o Vichadero accedan a las obras de saneamiento previstas por OSE antes del plazo actualmente fijado (más de 20 años).

En un escenario de saneamiento por cuencas, se eliminan varias estaciones de bombeo de efluentes y se realiza una estación de tratamiento por cuenca. Estas plantas de tratamiento al ser de menor capacidad, pueden ser de tipo extensivas con bajos requerimientos de mano de obra para su operación y mantenimiento y menor consumo energético que las intensivas (propuestas en el saneamiento clásico de OSE), lo que puede redundar en una disminución de los costos de operación y mantenimiento de la fase de utilización de los sistemas de tratamiento.

SANEAMIENTO CONDOMINIAL

En este tipo de sistemas de conducción los tendidos de las cañerías se hacen por las aceras, los fondos o los jardines de las viviendas. Esto permite importantes reducciones en longitud de redes, diámetro y profundidad de las mismas.

Esta estrategia permite una importante reducción de costos, del orden del 20% del total de la inversión en saneamiento. Para la empresa se reducen los costos y por tanto la necesidad de inversión. Pero implica un mayor compromiso en la implementación de las obras y en la posterior gestión por parte de los vecinos de la localidad. Eventualmente, los vecinos podrían sustituir trabajo voluntario por una disminución en el pago de la tarifa de OSE o de impuestos municipales.

Las organizaciones sociales locales juegan un rol fundamental, tanto como replicadoras en el medio, facilitadoras para la formación de los vecinos. Para poder impulsar un saneamiento condominial deberá conseguirse un compromiso y acuerdo de los vecinos de cada manzana, que funcionará como unidad de saneamiento, y por supuesto que debe contarse con

un ramal o unidad de tratamiento colectiva cercana. La operación y mantenimiento, en este caso, requerirá de un fuerte compromiso de los vecinos, ya que parte importante de la red de saneamiento se instalaría al interior de las manzanas y de los predios de las viviendas.

REGULAR LA EXPANSIÓN DE LA TRAMA URBANA

La expansión de la trama urbana sin consolidar densidades importantes en las zonas centrales encaja la construcción de la infraestructuras básicas, entre otras las de saneamiento. Estos aspectos deben ser coordinados con la Oficina de Ordenamiento Territorial de la IDR y con instituciones locales.

OBJETIVOS PLAN DE ACCIÓN DE CORTO Y MEDIANO PLAZO

- Mejorar la gestión de las aguas residuales en la ciudad, tanto en la colecta como en la disposición final, a partir de la infraestructura ya existente.

ESTRATEGIAS A CORTO PLAZO DE SANEAMIENTO

Mientras se avanza hacia los objetivos a largo plazo deben establecerse estrategias a corto plazo de las que se desprendan acciones concretas a implementar en el corto y mediano plazo. A continuación se presentan algunas de éstas estrategias, básicamente dirigidas a la mejora de los sistemas de tratamiento ya existentes en las localidades.

MEJORA DE LOS SISTEMAS MEVIR

Los sistemas de saneamiento MEVIR no están funcionando de forma aceptable debido básicamente a problemas de mantenimiento. La responsabilidad de la operación y mantenimiento de los sistemas de MEVIR, según el propio Programa MEVIR, recae en los propietarios de las viviendas.

Lo primero que deberá hacerse respecto a los sistemas MEVIR es un diagnóstico del funcionamiento de los mismos. Se sugiere que dicho diagnóstico esté a cargo del personal de MEVIR que revisa la ejecución de las obras del plan. A partir de ahí se podrá saber si es necesario, refaccionar o rehacer los siste-

mas de tratamiento, ajustar el funcionamiento de los mismos mediante alguna obra pequeña o simplemente realizar un mejor mantenimiento de alguno de sus elementos para lograr el funcionamiento correcto del sistema.

A su vez, independientemente del resultado de los diagnósticos realizados, se propone como estrategia del Plan de Acción del GEO Rivera, apoyar a los vecinos residentes en los MEVIR, en la organización de las tareas de manejo de los sistemas de tratamiento, con talleres de educación ambiental, con apoyo técnico y de materiales necesarios para la adecuada realización de las tareas de mantenimiento.

La viabilidad de las estrategias de saneamiento para las localidades, dependen de la participación de varios actores en la instrumentación de las acciones planteadas en el Plan de Acción en materia de saneamiento.

Cualquier sistema de saneamiento que se plantee tiene componentes sociales, técnicos, de gestión, y económicos de suma importancia. Esto implica que sin el apoyo de instituciones tales como OSE, MEVIR, e IDR, no es posible llevar a cabo los objetivos planteados. Tampoco es posible encarar estrategias de saneamiento para las localidades, sin el compromiso y el involucramiento de sus comunidades.

MEJORA EN GESTIÓN DE POZOS NEGROS Y CAMIÓN BAROMÉTRICA

Esta estrategia (ver anexo Saneamiento) contempla la situación actual de que la gran mayoría de los habitantes del poblado posee pozos negros. A partir de este escenario busca optimizar y potenciar el uso de los sistemas estancos y el servicio barométrico.

Se propone construir pozos negros totalmente impermeables para las aguas negras de las viviendas, lo que evitará su vertido y/o infiltración al ambiente, como actualmente sucede con la mayor parte de las aguas servidas de las localidades.

Los pozos filtrantes que se utilizan hoy día podrán ser destinados para las aguas grises, componente de las aguas servidas que no ofrece riesgos para la salud humana y que pueden ser vertidas a cunetas y cursos de agua con relativa facilidad. La separación de las aguas negras y grises, si bien implicaría una tarea de educación ambiental y cierta reestructura de la sanitaria doméstica, conllevaría una reducción de casi el 50% de las aguas negras producidas por cada vivienda, con su consecuente ahorro en volúmenes de camión barométrica y del sistema de disposición y tratamiento final de los efluentes domésticos.

La estrategia de pozos negros y barométrica define una escalada en sucesivas etapas, las cuales al finalizar cubrirán un 40% de la población de las localidades. En dicho proceso de escalamiento se define la necesidad de tener una flota de camiones, para la realización del servicio de limpieza de los pozos negros del 40% de la localidad. Cada poblado, según su número de habitantes, requerirá al finalizar el proceso entre 2 y 3 camiones.

Desde la primera etapa del proceso se definirá un volcadero para las aguas servidas y un sistema de tratamiento final para los efluentes de la localidad. También se deberá definir el personal a cargo de recibir a los camiones en el volcadero y realizar su desgote y a su vez de la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento final de efluentes.

Si bien en el Plan de Acción (ver anexo Saneamiento) se estiman algunos costos de las propuestas sugeridas, la definición final de los mismos en cualquiera de las propuestas deberá considerar aspectos como ser: la disponibilidad de terrenos para la concreción de los sistemas de tratamiento, la geología del terreno, número de usuarios que se pretende para las acciones, la tercerización o no de los servicios (como en el caso de la barométrica), entre otras variables. Para eso se deberán contratar y realizar consultorías específicas para profundizar en la definición de todas o parte de las acciones que se quieran llevar a cabo en el marco de un Plan de Acción de Saneamiento para las localidades del Informe GEO Rivera.

PLAN DE MONITOREO DE LA VIBRACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EDILICIAS.

TRASMITIDAS POR LAS VOLADURAS PROVOCADAS POR LA EXPLOTACIÓN DE ORO DE MINERA SAN GREGORIO EN MINAS DE CORRALES

CONTEXTO

El tipo de extracción a cielo abierto que realiza la Minera San Gregorio, hace que en las primeras etapas de explotación de una cantera, la onda sonora de la explosión se expanda lateralmente. Según los vecinos de Minas de Corrales, esto incide directamente sobre las viviendas.

Representantes de la minera plantean que ésta problemática no se debe a las explosiones, sino a la precariedad de las viviendas. Aunque son varios los vecinos que se han quejado del impacto generado por las voladuras sobre la estructura de sus casas y alegan que dicho impacto se ve reflejado en las fisuras y grietas existentes en las paredes de varias paredes de sus casas; la minera plantea que la onda expansiva ya no tendría una magnitud de significativo impacto, más allá de 1 km de distancia de la mina.

Se sugirió por parte de los presentes en los talleres GEO el monitoreo periódico por una organización independiente de la minera de varios parámetros de calidad ambiental: aire, agua y vibraciones ocasionadas sobre las viviendas debido a las detonaciones, como forma de asegurarse el bienestar de los pobladores de la localidad.

OBJETIVOS DEL PLAN DE MONITOREO DE VIBRACIONES

-Monitoreo periódico con participación ciudadana de las vibraciones producidas por las voladuras de la mina, sobre las casas del poblado.

-Mapeo de impactos de transmisión de las vibraciones asociadas a las voladuras producidas por la minera.

ACCIONES DEL PLAN DE MONITOREO DE VIBRACIONES

CAPACITACIÓN DE FUNCIONARIOS DE LA JUNTA LOCAL Y REFERENTES LOCALES

Para la realización de dicho plan de monitoreo, se realizará una capacitación previa que contenga los siguientes aspectos: cómo se realiza un monitoreo de ésta índole (número de muestras, momento de muestreo, distancias respecto a la fuente, etc.), equipamiento y manejo del mismo, procesamiento de la información de los muestreos y su interpretación.

Se sugiere para la capacitación en temas de mapeo de transmisión de vibraciones a nivel urbano al equipo del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería, IMFIA¹. Para la información geográfica y mapeo se sugiere al equipo docente del Centro Universitario de Rivera (CUR).

1. Departamento de Ingeniería Ambiental, IMFIA, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Av. Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, Uruguay.

DISEÑO DE UN MONITOREO DE TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES ASOCIADO A LAS VOLADURAS DE LA EXPLOTACIÓN MINERA

En base a la capacitación realizada y las características propias de las voladuras de la minera, se desarrollará un monitoreo específico para evaluar el potencial efecto de la actividad sobre las viviendas y otras edificaciones de la localidad de Minas de Corrales. Este punto incluirá la definición de un número óptimo de muestras, la ubicación de los medidores respecto a la fuente, el horario de muestreo, personal a cargo de la realización de las actividades de muestreo y demás aspectos que resulten relevantes para el diseño de un monitoreo participativo sobre la materia.

EQUIPAMIENTO DE LA LOCALIDAD PARA LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO CIUDADANO

Se deberá dotar a la localidad con el equipamiento necesario para la realización de las actividades de monitoreo. El equipamiento deberá incluir básicamente acelerómetros digitales², su número dependerá de la estrategia de muestreo definida³. Además se puede considerar la inclusión de una computadora para procesar la información procedente de los muestreos y con capacidad suficiente para trabajar con Sistemas de Información Geográfica para la construcción de mapas de rangos de transmisión de vibraciones sobre la urbanización, etc.

CONFECCIÓN DE UN MAPA DE TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES SOBRE LA LOCALIDAD

Con la información producida a partir del monitoreo participativo se podrá realizar un mapeo de la transmisión de las vibraciones sobre la localidad, pudiendo detectar la cercanía mínima a la que puede ubicarse una vivienda respecto a la zona de explotaciones de la minera para que no haya riesgos de impactos ocasionados por las vibraciones sobre su estructura.

A su vez, la realización de un mapa de transmisión de las vibraciones sobre las estructuras edilicias podrá definir una zona de amortiguación o buffer donde no

2. El kit de un acelerómetro digital para el monitoreo de estructuras y vibraciones consiste en un sensor de vibraciones, un adaptador de la señal, un cable para conectar el sensor a una computadora. www.summitinstruments.com

3. Se sugiere la compra de al menos 2 equipos de medición para poder realizar mediciones simultáneas

Tabla 1. Responsables, duración y costos estimados de las actividades del Plan de Monitoreo de Vibraciones de Minas de Corrales

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	COSTO (US\$)
Capacitación referentes	IMFIA + CUR, UdelaR	1-2 meses	900 ¹
Compra de equipos	Referentes locales + IMFIA + CUR + Minera S. Gregorio	1 mes	3.000 ²
Diseño participativo monitoreo	Referentes locales + IMFIA + CUR + Minera S. Gregorio	1 mes	600 ³
Monitoreo participativo	Referentes asistidos por docentes IMFIA + CUR	6 meses (¿?)	300 ⁴
Mapeo de transmisión de vibraciones	Referentes asistidos por docentes IMFIA + CUR	2 meses	450 ⁵

se deberán realizar futuras actividades prospectivas de la minera para evitar futuros riesgos sobre las viviendas existentes en la localidad. A su vez, se podrá definir en que zonas no es aconsejable la construcción de viviendas para evitar riesgos del impacto de las explosiones sobre las casas.

El monitoreo y el mapa de transmisión de las vibraciones podrán ser utilizados como insumos para el plan de ordenamiento territorial que la IDR desarrollará para la localidad. A su vez la realización de un monitoreo y mapeo de éstas características podrá ser utilizado para la actualización de la normativa departamental⁴ sobre calidad ambiental acústica.

Se estima un costo global para el Plan de Acción de US\$ 5.250 y una duración de 12 meses.

PRODUCTOS DEL PLAN DE MONITOREO DE VIBRACIONES

Al finalizar el Plan de Monitoreo de Vibraciones, la localidad de Minas de Corrales contará con:

- Un grupo de referentes locales capacitados para la realización de actividades de monitoreo de transmisión de vibraciones sobre las estructuras edilicias.
- Un diseño de monitoreo acorde a las características de la explotación minera y de la localidad y la capacidad de realizar periódicamente actividades de muestreo por parte de los vecinos.

PLAN DE ACCIÓN PARA LA DIFUSIÓN DE ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN TRANQUERAS

CONTEXTO

En los últimos años, la actividad forestal ha crecido de forma considerable en las zonas cercanas a Tranqueras, actualmente la ciudad se encuentra prácticamente rodeada de forestación.

Varios de los participantes de los talleres GEO plantearon su preocupación por el peligro potencial de la ocurrencia de un siniestro en la localidad. Al momento existen Planes de Contingencia de las empresas forestales de la zona en coordinación con el Destacamento de Bomberos Además se encuentra en proceso de elaboración un Plan de Evacuación de la ciudad por parte del servicio de bomberos de la localidad.

Es importante para maximizar la efectividad de los planes de contingencia y evacuación, divulgarlos a la población, de manera tal que todos los habitantes de la localidad manejen en forma precisa el contenido de los mismos.

4. Ordenanza de la Junta Departamental de Rivera, decreto 8888 (17 de abril de 2001).

OBJETIVOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

- Generar herramientas que posibiliten la sistematización y análisis de la información relevante para la prevención y control de incendios forestales en la zona.
- Promover la participación ciudadana en las acciones de los planes de Contingencia y Evacuación
- Apoyar en la difusión del Plan de Evacuación

ACCIONES DEL PLAN DE GESTIÓN

ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Se tendrá que geo-referenciar la información de la localidad sobre: áreas forestadas, área buffer entre forestación y ciudad, torres de vigilancia de incendios, alcance de control de las torres, sitios vulnerables de siniestro, infraestructura vial en caso de siniestro para combatirlo y evacuar la ciudad.

El SIG podrá ser utilizado por bomberos, empresas forestales y los referentes comunitarios asignados por bomberos en el Plan de Evacuación; para realizar un monitoreo sobre el área, ingresar datos que posibiliten mantener actualizado el SIG, diseñar acciones que complementen los planes ya existentes y confeccionar mapas que faciliten la comprensión y difusión del Plan de Evacuación a la población.

Se sugiere para la elaboración del SIG, consultar a técnicos en Gestión de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable del Centro Universitario de Rivera (CUR), en coordinación con el Destacamento de Bomberos de Tranqueras y las empresas forestales.

GENERACIÓN DE CAPACIDADES LOCALES PARA EL MONITOREO Y PARTICIPACIÓN EN LOS PLANES DE EVACUACIÓN Y CONTINGENCIA

Habrà que capacitar tanto a bomberos, vecinos de Tranqueras y empleados de las empresas forestadoras de la zona sobre aspectos básicos del manejo de información geográfica: lectura de mapas, utilización de GPS y manejo del SIG.

Se propone un curso de 40 hs para 20 personas, este grupo estaría constituido por bomberos y vecinos

referentes del cada barrio de la ciudad en el Plan de Evacuación y personal de Empresas Forestales.

Esta actividad de capacitación podría llevarse a cabo a través del CUR en coordinación con la Sección de Geografía de la facultad de Ciencias.

DIFUSIÓN EN LA COMUNIDAD DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA Y DE EVACUACIÓN

Se deberá realizar folletería explicando en que consiste cada uno de estos planes, como material de apoyo para charlas que brindan bomberos en centros educativos y vecinales.

SEÑALIZACIÓN DE CALLES DE EVACUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO DE LA CIUDAD DE TRANQUERAS

La clara señalización de las calles en caso de un evento de siniestro es fundamental, las vías de evacuación deben estar claramente distinguibles.

Para estas dos últimas actividades se recomienda, que las empresas forestadoras sean quienes financien la diagramación e impresión de la folletería, así como confección de señalización, que deberá llevarse a cabo con la coordinación de Bomberos e IDR.

Se estima un costo para el Plan de Acción mayor a US\$ 6.900 y una duración de 12 meses.

PRODUCTOS DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Al finalizar el Plan de Acción, la localidad de Tranqueras contará con:

- Un SIG de la ciudad, con los datos necesarios para la prevención de incendios forestales.
- Un grupo de referentes locales capacitados para el manejo del SIG
- Una población informada sobre los Planes de Contingencia y Evacuación
- Una ciudad con señalización clara, y diferencial para las vías de evacuación en situación de siniestro.

PLAN DE MONITOREO DEL MATERIAL PARTICULADO

PROVENIENTE DE LOS SILOS UBICADOS ALREDEDOR DE LA PLANTA URBANA DE VICHADERO

CONTEXTO

En los alrededores de Vichadero existen en total 6 silos de granos, hacia donde se remite la producción de granos de la zona. Uno de ellos se ubica prácticamente sobre las márgenes del pueblo, a menos de 1 km de las primeras viviendas de Vichadero. En los alrededores de los silos también se ubican importantes volúmenes de cáscara de arroz.

Varios de los participantes de los talleres GEO plantearon su preocupación por la alta frecuencia de afecciones respiratorias entre jóvenes y niños del lugar, atribuyéndolo al MP (material particulado o polvo), proveniente de los silos en la periferia del pueblo.

OBJETIVOS DEL PLAN DE MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO

- Monitoreo con participación ciudadana del MP a nivel de la planta urbana de Vichadero.
- Relevamiento y monitoreo de afecciones respiratorias y cardiovasculares potencialmente asociadas a la presencia de elevadas concentraciones de MP.
- Evaluación de la infraestructura existente en los silos buscando minimizar voladuras de MP producidas en el secado de los granos.

ACCIONES DEL PLAN DE GESTIÓN

CAPACITACIÓN DE FUNCIONARIOS DE LA JUNTA LOCAL Y REFERENTES LOCALES PARA LA REALIZACIÓN DE UN MONITOREO DEL MP

Para la realización de las acciones de monitoreo del MP, se deberá realizar una capacitación previa de los encargados de la ejecución de dicha actividad. Esta capacitación deberá incluir temas básicos para el desarrollo de la tarea, como por ejemplo: realizar un monitoreo de ésta índole (número de muestras, momento de muestreo, distancias respecto a la fuen-

Tabla 2. Responsables, duración y costos estimados de las actividades del Plan de Acción para la prevención de incendios en Tranqueras

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	COSTO (US\$)
Elaboración de un sistema de Información Geográfica	CUR, UdelaR + BOMBEROS + Empresas Forestales	3 meses	900 ⁶
Generación de capacidades locales para el monitoreo del avance de la frontera forestal y la participación en los Planes de Evacuación y Contingencia.	Referentes locales + Bomberos + Empresas Forestales+ CUR, UdelaR	2 mes	5.000 ⁷
Difusión de los Planes de Contingencia y de Evacuación en la comunidad	Bomberos + Empresas forestales	1 año	1000 ⁸
Señalización de calles de evacuación	Bomberos + IDR + Empresas Forestales		9

te, etc.), equipamiento utilizado para dicha tarea y su manejo, procesamiento de la información de los muestreos y su interpretación.

A nivel nacional existen valores máximos sugeridos para las concentraciones de MP por DINAMA⁵ y a nivel internacional la Organización Mundial para la Salud ha definido una Guía de Calidad de Aire y objetivos de calidad de aire⁶. En base a estas referencias se podrán evaluar los resultados del monitoreo de calidad de aire de Vichadero.

Se sugiere para la capacitación en temas de monitoreo de MP a nivel urbano, a los técnicos del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería, IMFIA⁷.

DISEÑO DE UN MONITOREO DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS Y CARDIOVASCULARES POTENCIALMENTE ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN DE MP

Se deberá capacitar a los funcionarios de la policlínica del MSP y de las 2 policlínicas privadas de la localidad (COMERI y CASMER) con el fin de poder diseñar y poner en práctica un relevamiento sistemático para la detección de afecciones respiratorias y cardiovasculares, que según la Guía de Calidad de Aire de la OMS pueden estar vinculadas a la contaminación aérea con MP.

Se deberá tener en cuenta para el diseño del monitoreo de la salud de la población, el domicilio de los pacientes y la distancia del mismo a los silos, la edad, la historia clínica, los años que lleva viviendo en la localidad (toda la vida o parte de ella), etc.

Se sugiere tomar como referencia el estudio poblacional que se realizó en Tacuarembó vinculado al silo arrocero de SAMAN en dicha localidad. En dicho estudio participaron DINAMA, MSP, Junta Local y vecinos de la industria⁸.

La capacitación para dicha tarea puede estar en manos de expertos de la DINAMA y MSP que hayan asistido el proceso de monitoreo en el caso de SAMAN en Tacuarembó.

EVALUACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE LOS SILOS PARA EVITAR LA VOLADURA DE MP

En el caso del silo de SAMAN en Tacuarembó, se evaluó como necesario instalar en los secadores equipos (ciclones) para disminuir las voladuras de MP.

Si los monitoreos indicaran que las voladuras del material particulado superan los límites de referencia se podría colocar este tipo de equipamiento en los silos de la localidad de Vichadero.

Se estima un costo global para el Plan de Acción de US\$ 6.250 y una duración de 12 meses.

PRODUCTOS DEL PLAN DE MONITOREO DE MP PROVENIENTE DE LOS SILOS

Al finalizar el Plan de Acción, la localidad de Vichadero contará con:

- Un grupo de referentes locales capacitados para la realización de actividades de monitoreo de MP.
- Un diseño de monitoreo acorde a las características del funcionamiento de los silos de granos en la localidad y la capacidad de realizar periódicamente actividades de muestreo por parte de los vecinos.
- Seguimiento de enfermedades respiratorias y su potencial vínculo con la presencia de MP proveniente de los silos, a cargo del personal médico de la localidad.
- Un mapeo de la concentración de MP en la planta urbana del pueblo, evidenciando zonas de alto, mediano, bajo y nulo riesgo para la salud (según estándares nacionales e internacionales), así como diferencias temporales de concentraciones de MP vinculadas a las zafas de trabajo de los silos.

5. Propuesta estándares de calidad de aire, Grupo GESTA AIRE, 2005. Disponible en: http://www.mvotma.gub.uy/dinama/index.php?option=com_docman&Itemid=136

6. Guías de calidad de aire de la OMS relativas al material particulado, ozono, óxido nítrico y óxido de azufre, 2005. Disponible en: http://www.who.int/phe/health_topics/AQG_spanish.pdf

7. Departamento de Ingeniería Ambiental, IMFIA, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Av. Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, Uruguay.

8. <http://www.larepublica.com.uy/comunidad/319186-tacuarembogobierno-intimo-a-la-relocalizacion-de-planta-de-saman>

Tabla 3. Responsables, duración y costos estimados de las actividades del Plan de Monitoreo de MP en Vichadero

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	COSTO (US\$)
Capacitación referentes	IMFIA + MSP + CUR, UdelaR	1-2 meses	900 ¹⁰
Compra de equipos	Referentes locales + IMFIA + CUR + Minera S. Gregorio	1 mes	4.000 ¹¹
Diseño participativo monitoreo	Referentes locales + IMFIA + MSP + CUR	1 mes	600 ¹²
Monitoreo participativo	Referentes asistidos por docentes IMFIA + MSP + CUR	6 meses	300 ¹³
Mapeo MP	Referentes asistidos por docentes IMFIA + MSP + CUR	2 meses	450 ¹⁴

NOTAS

- 1 Se estimó 6 jornadas docentes a US\$ 100 cada una + US\$ 50 de viáticos, no incluye traslados.
- 2 Compra de laptop (US\$ 1.000) y 2 acelerómetros digitales (c/u US\$ 1.000)
- 3 4 jornadas y viáticos correspondientes (US\$ 400 + US\$ 200)
- 4 2 jornadas de apoyo y viáticos correspondientes (US\$ 200 + US\$ 100)
- 5 3 jornadas de apoyo y viáticos correspondientes (US\$ 300 + US\$ 150)
- 6 Se estimó 6 jornadas de campo a US\$ 100 cada una + US\$ 50 de viáticos, no incluye traslados.
- 7 Se estimaron 10 jornadas de capacitación, traslados y viáticos, y salidas de campo.
- 8 Diseño e impresión de folletería
- 9 Para definir el costo de esta actividad, habría que saber que tipo de señales y la cantidad necesaria.
- 10 Se estimó 6 jornadas docentes a US\$ 100 cada una + US\$ 50 de viáticos, no incluye traslados.
- 11 Compra de laptop (US\$ 1.000) y 2 muestreadores de MP (c/u US\$ 1.500)
- 12 4 jornadas y viáticos correspondientes (US\$ 400 + US\$ 200)
- 13 2 jornadas de apoyo y viáticos correspondientes (US\$ 200 + US\$ 100)
- 14 3 jornadas de apoyo y viáticos correspondientes (US\$ 300 + US\$ 150)

ANEXO

ÍNDICE

1. PLAN DE ACCIÓN RSU	124
1.1 <i>Objetivos de largo plazo</i>	125 ...
1.2 <i>Objetivo de corto y mediano plazo</i>	125
1.3 <i>Estrategias y productos del diagnóstico, educación y participación del plan de acción RSU</i>	125
1.3.1 <i>Estrategias del diagnóstico, educación</i>	125
1.3.2 <i>Productos del diagnóstico</i>	127
1.4 <i>Estrategias y productos para la gestión de los rsu en tránsito</i>	127
1.4.1 <i>Estrategias para la gestión rsu en tránsito</i>	127
1.4.2 <i>Productos para las acciones de mejora en la gestión de los RSU</i>	131
1.5 <i>Estrategias y productos para la disposición final de los RSU</i>	131
1.5.1 <i>Estrategias</i>	131
1.5.2 <i>Productos</i>	133
2. PLAN DE ACCIÓN SANEAMIENTO	133
2.1 <i>Estrategias para el saneamiento de las localidades</i>	134
2.1.1 <i>Plan de OSE "alternativa a"</i>	134
2.1.2 <i>Saneamiento por cuencas alternativa b</i>	136
2.1.3 <i>Saneamiento condominial alternativa c</i>	136
2.2 <i>Vichadero</i>	137
2.3 <i>Minas de corrales</i>	144
2.4 <i>Tranqueras</i>	152
2.5 <i>Objetivos y estrategias del plan de acción de saneamiento</i>	156
2.5.1 <i>Objetivos y estrategias largo plazo (agregar este título)</i>	156
2.5.2 <i>Objetivos y estrategias de corto plazo (agregar este título)</i>	157
2.5.2.1 <i>Desarrollo de la alternativa de pozos negros y servicio barométrico del plan de acción de saneamiento</i>	... 158

1. PLAN DE ACCIÓN RSU RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

CONTEXTO

Dentro de la amplia gama de problemas ambientales mencionados en los Informes GEO de las tres localidades urbanas de Rivera, la gestión de los *residuos sólidos urbanos* (RSU) se presenta como un problema común a Minas de Corrales, Tranqueras y Vichadero. En general, los referentes comunitarios que participaron de los talleres de diagnóstico destacaron la falta de conciencia y de cultura ciudadana sobre el manejo de los residuos sólidos, la presencia de basurales en la vía pública y la falta de infraestructura adecuada en las trincheras sanitarias de disposición final.

Por lo tanto, se destaca la necesidad de una intervención a varios niveles, a través de estrategias que abarquen distintos aspectos de esta problemática a corto y mediano plazo, y que consideren las particularidades de la problemática en cada una de las localidades, a los efectos de contribuir a la mejora de las condiciones ambientales, sanitarias y paisajísticas.

El objetivo de este Plan de Acción, es presentar posibles estrategias para la elaboración de un Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en las localidades de Minas de Corrales, Vichadero y Tranqueras.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

En el manejo de los RSU, el presente Plan de Acción distingue una serie de pasos o componentes.

1. Generación de RSU

Transformación de un material en un residuo a nivel de instituciones u hogares de la localidad.

2. Clasificación y separación de los RSU

Los residuos tienen un carácter heterogéneo. En el Plan de Acción se plantea la separación de los distintos tipos de residuos, básicamente en secos y húmedos, generándose grupos relativamente homogéneos y más sencillos de gestionar durante el resto del proceso.

3. Almacenamiento temporal

Los residuos deben poder acumularse temporalmente para definir su destino final, sea este la revalorización por alguna vía o su disposición final en vertedero.

4. Recolección y transporte

Traslado del residuo al sitio definido, acopio para venta, compostajes o disposición final.

5. Revalorización o disposición final

Los procesos destacados en el Plan de Acción del Informe GEO para la revalorización son la venta de residuos secos que puedan ser comprados (vidrio, plástico PET, papel, cartón, etc.) y el compostaje de los residuos húmedos u orgánicos. Los residuos que no presenten revalorización posible se dispondrán en la trinchera sanitaria de la localidad.

GESTIÓN INTEGRADA DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el marco del Plan de Acción del Informe GEO, se pretende abordar la problemática de los RSU con un enfoque de Gestión Integrada de Residuos Sólidos. Que según la definición existente en la Agenda 21, consiste en la minimización en la producción, la separación, el reciclaje, la recolección, el tratamiento biológico, químico, físico o térmico y la disposición final adecuada.

Con el enfoque planteado y considerando las diferentes escalas que se integran en el proceso de los RSU, domiciliario y comercial, localidad y capital departamental (ver Figura 1) es que se define la pauta de este Plan de Acción. Varias etapas de la gestión de residuos se resuelven a nivel de la localidad, como ser el vertido final o eventualmente como sugiere este Plan de Acción el compostaje de los residuos orgánicos. Pero hay etapas, como la de comercialización de los reciclables secos, que se realizan, al menos por el momento, con empresas ubicadas en la ciudad de Rivera. La escalas y los actores vinculados al proceso de los RSU debe ser tenida en cuenta de un modo integral para elaborar una planificación estratégica y optimizar la gestión de los residuos.

Figura 1. Escalas de Plan de Acción de RSU



1.1 OBJETIVOS DE LARGO PLAZO

Minimizar la generación de residuos sólidos en el origen, maximizar su aprovechamiento.

Reducir, tratar y disponer adecuadamente los residuos sólidos no aprovechables en las GEO localidades urbanas de Rivera.

1.2 OBJETIVO DE CORTO Y MEDIANO PLAZO

Disminuir en un 30 % el volumen de residuos sólidos municipales en las localidades de Minas de Corrales, Tranqueras y Vichadero.

1.3 ESTRATEGIAS Y PRODUCTOS DEL DIAGNÓSTICO, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN RSU

1.3.1 ESTRATEGIAS DEL DIAGNÓSTICO, EDUCACIÓN

DIAGNOSIS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, ESTADO DE SITUACIÓN

Si bien se tiene valores de los volúmenes de residuos generados en las tres localidades, es necesario a la hora de pensar un plan de gestión integrada de RSU un conocimiento más profundo de la composición de éstos, para poder escoger la estrategia más adecuada a la situación de cada localidad. Se deberán tener en cuenta al menos los siguientes parámetros (adaptado de CEMPRE, 1998):

- Tasa de generación de residuos (calculado en kg/día/habitante)
- Composición física (fracciones de los residuos sólidos: orgánica, papel, cartón, madera, vidrio, metal, etc.).

Es a partir de esta información de base, junto a los datos socio-económicos, a la infraestructura existente y a los recursos disponibles que se deberán tomar las decisiones necesarias para la implementación de las acciones que finalmente contemple el plan de mejoras de la gestión de los RSU que se desee llevar a cabo en las localidades del Informe GEO.

GENERACIÓN DE CULTURA CIUDADANA

Durante los talleres geo, se mencionó en todas las localidades la necesidad de fomentar la cultura ciudadana en relación a la gestión de los residuos sólidos, un indicador que demuestra la falta de conciencia en parte de la población es la presencia de basurales en los alrededores de todas las localidades, problema que se originan a través de la inadecuada gestión de los desperdicios.

Por lo tanto, a través de un abordaje desde la Educación ambiental para el reciclaje y una gestión participativa de los resi-

duos, se pretende transferir una cultura del manejo adecuado de los residuos domésticos a los habitantes de la localidad. Permitiendo ésto disminuir la generación de residuos , clasificar, reciclar y realizar una correcta disposición de los mismos a nivel de cada localidad.

Para la gestión integrada de los residuos sólidos urbanos uno de los pilares fundamentales es la Educación Ambiental, ya que es necesario que los ciudadanos comprendan su rol como generadores de residuos y el impacto que sus acciones tienen en el medio para así poder generar un cambio en sus hábitos. Esta educación debe ser impartida desde las instituciones educativas pero también es fundamental que se transfiera a las comunidades de los pueblos en su conjunto.

Si se tiene una comunidad consciente de lo fundamental del papel que juega en este tema, es más probable que se alcance el éxito de los planes de gestión. Por esto se debe realizar actividades en: instituciones educativas (escuelas, liceos y UTUs), instituciones públicas, comercios y organizaciones vecinales que permitan alcanzar a la mayor cantidad de vecinos con la propuesta de una gestión integrada de RSU.

Uno de los conceptos básicos de la educación ambiental para la gestión de los RSU es el de las **3 R, reducir, reutilizar y reciclar**. Existe una jerarquía en estas acciones, en primer lugar se debe promover la reducción al máximo de los residuos generados, por ejemplo mediante la disminución cantidad de desperdicios de alimentos consumidos, ya que un menor volumen de residuos sólidos generados significará también una estructura menor de recolección, y a su vez una reducción de costos en la disposición final.

Se propone una serie de actividades de Educación Ambiental que el Plan de Acción de RSU de las localidades podría contemplar.

1. Elaboración de manuales de procedimientos apropiados

Para reducción, clasificación, almacenamiento y presentación de los residuos sólidos para todos los generadores. Se deberá definir el contenido apropiado del manual respondiendo al menos las siguientes preguntas

- ¿Qué información necesitan los generadores de residuos de las diferentes localidades?
- ¿Qué criterios de separación se utilizará para la separación en origen?
- ¿Qué efectos esté teniendo la gestión actual de los residuos en estas localidades sobre el ambiente?
- ¿Qué rol cumple en la gestión integral de los residuos sólidos municipales cada uno de los actores involucrado?

El propósito buscado es difundir la información necesaria para la correcta gestión, y que los ciudadanos puedan ver reflejado en ellos la situación de su localidad, y comiencen a apropiarse del tema.

2. Capacitación en reutilización y reciclaje en instituciones educativas

En las recorridas por las localidades, se pudo relevar una gran inquietud de las instituciones educativas de llevar adelante actividades de este tipo y la demanda de apoyo técnico para su desarrollo.

Una alternativa es la implementación de proyectos a través de fondos de fuentes de cooperación internacional que financien actividades educativas de este tipo y que permita fortalecer las capacidades locales en reutilización y reciclaje de los residuos sólidos urbanos. Promoviendo el armado de propuestas que integren de forma creativa la reutilización y el reciclaje, y que puedan ser replicadas por los educadores locales.

Figura 2. Artesanías (imanes) elaboradas a partir de bolsas plásticas y papel, y compostaje doméstico



Una de las propuestas relevadas en las recorridas de diagnóstico de este informe, rescata justamente estos elementos, mediante la realización de talleres de artesanías reciclando bolsas de plástico y capacitaciones para la elaboración de compost a nivel residencial¹.

3. Consumo responsable

Continuar con las actividades desde la DGSHMA de la IDR con comerciantes locales en los últimos años, como el reparto de las “chismosas de TNT” y campañas de recolección diferencial de residuos. Dar continuidad a este tipo de actividades es fundamental para generar el ambiente adecuado para el cambio de hábitos de los ciudadanos hacia una cultura del reciclaje.

Tabla 1. Actividades de diagnóstico y educación con costos estimados, que pueden realizarse en las localidades

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	COSTO (US\$)
Estado de situación de localidades y Conformación de grupo local	IDR + MIDES +CUR Referentes Locales	6 meses	5.500 ¹
Elaboración de manuales	MIDES + IDR+CUR	4 meses	3.000 ²
Capacitación en reutilización y reciclaje	CEUTA (fondos Green Grant)	8 meses	5.500 ³
Continuar campañas de consumo responsable	IDR + Comercios Locales	2 meses	4.500 ⁴

Se estima un costo global para esta etapa del plan de acción de US\$ 13000. Se propone que para la realización de los diagnósticos y actividades de educación ambiental, la participación de actores universitarios a través del CUR o de ONGs como CEUTA u organizaciones de Rivera que tengan experiencia en gestión de residuos, el Programa Uruguay Clasifica del MIDES (Ministerio de Desarrollo Social) y por supuesto con la participación activa de la DGSHMA de la IDR y los comercios de las localidades, como lo vienen haciendo hasta el momento.

1.3.2 PRODUCTOS DEL DIAGNÓSTICO, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Al culminar estas actividades del Plan de Acción, en las localidades se contará con:

- Pautas y materiales de difusión para la realización de campañas de reciclaje.
- Comunidad educativa informada y capacitada en la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos urbanos.

1.4 ESTRATEGIAS Y PRODUCTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RSU EN TRÁNSITO

1.4.1 ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RSU EN TRÁNSITO

El otro capítulo de acciones del Plan de Acción, luego del diagnóstico y la capacitación de la comunidad en materia de gestión, es la separación de los residuos y el reciclado de parte de los mismos. Es fundamental tener en cuenta cómo base para la gestión tres aspectos: acondicionamiento de los residuos o clasificación en origen, los depósitos transitorios, la recolección diferencial y los centros de acopio o de clasificación y compostaje, y el desarrollo de un marco de seguridad laboral.

Actualmente en Minas de Corrales y Vichadero la clasificación se lleva a cabo en el vertedero, en condiciones precarias que ponen en riesgo la salud de los clasificadores. En cambio en Tranqueras, la IDR a través de la DSHMA viene desarrollando una experiencia de circuitos limpios donde la clasificadora realiza la recolección diferencial de los residuos revalorizables, los cuales son tratados luego en su residencia localizada en las proximidades del vertedero.

Los residuos reciclados son comercializados a una empresa de la capital departamental, que se desplaza hacia las localidades cuando los clasificadores acopian un volumen suficiente para la comercialización.

1. El fondo Green grant (www.greengrant.org) es un potencial financiador de una propuesta de talleres educativos en las 3 localidades. El armado de este proyecto se ha comenzado a coordinar con centros educativos locales, como puntos para su difusión y realización.

En todos las localidades, las Juntas Locales han mencionado la importancia que han tenido los clasificadores en el mantenimiento de la limpieza del los vertedero, y en la disminución del volumen de los residuos sólidos urbanos que son depositados finalmente.

Durante los talleres realizados en el marco del Informe GEO, los vecinos plantearon la importancia de que la cultura del reciclaje debe ser acompañada por cambios en el formato de recolección de los residuos, pasando a una recolección selectiva y diferencial que facilite el reciclaje de los residuos urbanos.

RECOLECCIÓN DIFERENCIAL

La recolección selectiva consiste en la clasificación en origen de los componentes que pueden ser recuperados, mediante un acondicionamiento distinto para cada componente o grupo de componentes. Por lo que cuando se realiza la recolección, ésta debe ser de tal modo que mantiene la selección que ya se hizo, no mezclando tipos de materiales.

Los aspectos positivos que genera la recolección diferencial son: la calidad de los materiales recuperados, estímulo a la ciudadanía fomentando su participación en la gestión, posibilita la asociación y organización de los clasificadores informales, empresas, escuelas, etc., y por supuesto la reducción del volumen de los residuos sólidos que deben ser dispuestos.

La operación de recolección selectiva puede ser: domiciliaria, realizada por un camión pasando periódicamente, recolectando alguna clase de materiales o a través de puestos de entrega voluntaria, instalados en puntos estratégicos donde la población pueda llevar los materiales previamente separados.

Los materiales separados, son derivados a los centros de acopio, donde se realizaran la clasificación de los residuos secos y el compostaje de la materia orgánica.

Actualmente en las tres localidades existe la capacidad instalada de clasificación de los residuos revalorizables (plástico, pets, latas, etc.), gracias a las actividades que viene desarrollando años atrás la DGSHMA.

CENTROS DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE

Las instalaciones de una planta de clasificación y compostaje pueden agruparse en cinco sectores: recepción y despacho, unidad de clasificación, lugar de almacenamiento de residuos secos, patio de compostaje, acondicionamiento y almacenamiento del compost, y entierro de desechos. Para la concreción de un centro con la infraestructura necesaria se necesitará un sitio acondicionado que eventualmente puede resolverse en los actuales predios de las trincheras sanitarias de las localidades.

Esto puede facilitar que lo que no sea posible reciclar, pueda ser llevado fácilmente al punto de vertido final en el mismo predio.

Dentro de las estrategias de gestión de los RSU en tránsito, se plantea la inclusión de las siguientes actividades.

1. Recolección diferencial

Mediante la definición radios de circuitos limpios pilotos en las localidades.

En Minas de Corrales existe la experiencia de clasificar en las instituciones de la zona los residuos de papel y cartón, iniciativa que ha dado buenos resultados en cuanto a la participación de las instituciones locales y ha sido implementada a través de la Junta Local con el apoyo de la Minera San Gregorio que brindó los papeleras utilizadas.

A su vez también se cuenta con 4 personas que se dedican en ocasiones a la clasificación de los residuos, en el vertedero municipal y una que lo hace de forma continua.

Se propone entonces, la realización de talleres con vecinos, instituciones y comerciantes locales donde se incorpore a los recicladores para la definición de zonas de implementación de circuito limpios.

En Vichadero, no se cuenta con experiencias previas de clasificación en origen, pero si hay un grupo de referentes locales con intenciones de llevar adelante actividades vinculadas al reciclaje y compostaje asociado a huertas orgánicas familiares. También en la localidad se cuenta con 3 recicladores de residuos revalorizables, uno que recoge en la localidad y otros dos que realizan las tareas de clasificación en el vertedero.

Al igual que en Minas de Corrales se propone, la realización de talleres con vecinos, instituciones y comerciantes locales donde se incorpore a los recicladores para la definición de zonas de implementación de circuito limpios. Pero en este caso debe tenerse en consideración que estos circuitos deberán estar articulados con las iniciativas de huertas orgánicas.

Los actores responsables de llevar a cabo estas instancias serán: MIDES, IDR y Referentes locales, en el caso de Minas de Corrales se debe considerar a la Minera san Gregorio que podría financiar estas instancias, y en relación a Vichadero, parte de las instancias podrían financiarse a través de los fondos de Uruguay Saludables e Inclusivo del MSP.

2. Acondicionamiento de infraestructura para implementación de circuitos limpios

Es necesario proveer a la población un ambiente favorable que promueva la clasificación en origen. Una opción es el acondicionamiento de cestos en la vía pública dentro del radio de los circuitos limpios, para la colocación de bolsas con los residuos clasificados en tres clases: orgánicos, revalorizables y otros.

Esta alternativa ha sido planteada por vecinos de Vichadero cómo la más apropiada, ya que los cestos elevados no permitirían que la gran cantidad de animales sueltos presentes en la vía pública tenga acceso a las bolsas de residuos.

En Minas de Corrales y Tranqueras, determinar días y horarios para sacar los distintos grupos de residuos sería la opción más adecuada por ser de menor costo de inversión y mantenimiento. En Tranqueras ya se viene realizando mientras que en Minas de Corrales puede implementarse con ciertos ajustes en la recolección.

3. Recolección en circuitos limpios pilotos

La recolección de revalorizables en las localidades puede realizarse por los propios clasificadores, como se lleva a cabo en Tranqueras. Esta alternativa genera inclusión y reconocimiento a nivel de la población, del rol de los clasificadores y la importancia del desempeño de sus tareas.

A su vez disminuye el volumen de residuos que deben ser recolectados por el municipio. Pero habrá que proveer de medios de carga a los clasificadores que no los tengan, como en el caso de Vichadero y Minas de Corrales.

Básicamente la mitad de los residuos son materia orgánica y el resto material seco. De los residuos secos el 40 % son revalorizables. Si en las localidades se establece una recolección diferencial para el 30% de los residuos, entonces en las localidades se podrían alcanzar volúmenes de residuos netos menores.

En Minas de Corrales actualmente se genera una cantidad de residuos por mes de 54 toneladas, la reducción del 30 % planteada como objetivo del Plan de Acción, correspondería a 16 toneladas por mes, de las cuales 8 son de materia orgánica y el restante 8 de material seco. De esta fracción, el 40% revalorizable serían 3,2 toneladas por mes. Estos residuos pueden generar un ingreso para la localidad y a su vez es espacio que se ahorra en el punto de vertido final. 3,2 toneladas equivale a 2 camiones de los que utiliza el municipio para realizar la recolección

Tranqueras produce 109 toneladas de residuos por mes, el objetivo del 30% de este plan, equivalen a 33 toneladas por mes de las cuales 16,5 son de materia orgánica y el restante 16,5 de material seco. De esta fracción, el 40% revalorizable sería 6,6 toneladas por mes. O sea más de cuatro camiones como los que posee el servicio municipal.

Vichadero genera por mes 61 toneladas, el objetivo 30% del Plan de Acción, sería 18 toneladas por mes de las cuales la mitad corresponden a materia orgánica y la mitad restante a material seco. De esta fracción, el 40% revalorizable sería 3,6 toneladas por mes. O sea más de dos camiones del servicio de recolección.

La recolección de la fase orgánica de los residuos deberá ser llevada a cabo por el servicio municipal, que luego la transportará a la planta de compostaje. En cada localidad los volúmenes de materia orgánica generados en el escenario de una recolección diferencial son distintos.

En Minas de Corrales la cantidad de materia orgánica seleccionada en origen será de 8 toneladas el equivalente a 5,5 camiones.

En Tranqueras la cantidad de materia orgánica seleccionada en origen será de 16,5 toneladas el equivalente a 11 cargas de camiones.

En Vichadero la cantidad de materia orgánica seleccionada en origen será de 9 toneladas el equivalente a 6 cargas de camiones.

Para el tratamiento de estos volúmenes se deberá disponer de una planta adecuada para poder realizar el compostaje de estos residuos.

4. Capacitación de clasificadores y personal municipal

Se deberán fortalecer los recursos humanos existentes en las localidades para el correcto funcionamiento operativo así como para el monitoreo de la gestión. Se deberán contemplar aspectos sobre temáticas de seguridad laboral, medidas de salud e higiene y principios básicos de gestión ambiental.

5. Instalación de Centros de clasificación y compostaje

Luego de colectados los revalorizables y la materia orgánica, deberán ser transportados a sitios acondicionados para su correcto tratamiento.

Debe definirse en donde se instalaran estos centros de gestión de RSU, deberán poseer lugar suficiente para poder desarrollar todas las tareas necesarias, separación, acopio, compostaje, etc. Esto estará en función del volumen de residuos generado en cada localidad. Actualmente las actividades de reciclaje se llevan a cabo dentro de los predios del vertedero, acondicionar un espacio dentro de los predios para el trabajo de los clasificadores, sería una alternativa. Para esto es necesario cumplir las siguientes acciones:

Adquisición de Equipamiento e infraestructura mínima: galpón, balanza, cinta transportadora, tolva, compactadora, carros de carga, piletas de lixiviados, bomba de agua, entre otras cosas.

Funcionarios capacitados realizando actividades en el vertedero: para el mantenimiento del mismo, clasificación y compostaje.

Articulación con empresas locales para la comercialización de compost y reciclables.

Tabla 2. Recomendaciones para un proyecto de planta de clasificación y compostaje a partir de los residuos sólidos domiciliarios, (adaptado del manual CEMPRE, 1998)

Sector	Recomendación
Recepción	<ul style="list-style-type: none"> . prever balanza . patio de recepción, preferentemente pavimentado con drenaje; . foso de descarga debe ser cubierto, con captación de lixiviado; . paredes de tolvas y deslizadores deben tener inclinación mínima de 60 grados en relación a la horizontal; . fosos deben tener paredes verticales de un lado e inclinadas de los otros, para favorecer el escurrimiento de los residuos.
Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> . utilizar motores eléctricos a prueba de polvo y de agua; . correa con ancho útil máximo de 1 metro, velocidad entre 6 y 12 m/min, con variador de velocidades (juego de poleas), equipada con electroimán o polea magnética; . en caso de uso de tamiz, usar el de tipo rotativo, con sección circular o hexagonal; malla de como mínimo 5 cm, y rotación entre 14 y 20 rpm.
Patio de compostaje	<ul style="list-style-type: none"> . se debe prever volteadora de hileras o pala cargadora; . tiempo de compostaje varía con las características de la materia prima y del clima de la región - en general, de 60 a 90 días en climas cálidos y 90 a 120 días en climas fríos; . utilizar hileras con altura entre 1,2 y 1,8 metros; . el patio debe tener inclinación de cerca de 2/1.000, y contar con sistema de drenaje para captación de lixiviado y aguas pluviales, conduciéndolas a la pileta de estabilización; . el área del patio debe incluir sectores de tamizado del compost, secado y almacenamiento del compost estabilizado.
Acondicionamiento	<ul style="list-style-type: none"> . utilizar tamices rotativos de sección circular o hexagonal, con malla de aprox. 20 mm de abertura. Se puede prever tamices con doble malla, para producir dos tipos de compost, uno de abertura gruesa y otra fina; . los fardos deben tener peso máximo de 40 kg.

Tabla 3: Residuos orgánicos que se pueden generar en cada localidad con una recolección diferencial del 30 % de los RSU e ingresos potencialmente generados por la actividad de compostaje de dichos residuos

	Materia Orgánica (m3/mes)	Compost (m3/mes)	Ingreso por comercialización de compost (\$/mes) ⁵
Minas de Corrales	65	32,5	16.250
Tranqueras	134	67	33.500
Vichadero	73	36,5	18.250

Para la concreción de los circuitos limpios de recolección, capacitación del personal para la recolección, clasificación o compostaje y para la instalación de los centros de clasificación y compostaje se puede contar con los profesionales del MIDES, IDR, IMFIA² y el MSP. Para la financiación de alguna de las actividades de formación o para el equipamiento de los centros de procesamiento de los RSU, en el caso de Minas de Corrales se debe considerar a la minera San Gregorio, y en Vichadero, parte de las instancias podrían financiarse a través de los fondos de Uruguay Saludables e Inclusivo, ya que dicha localidad cuenta con un equipo de Referentes capacitados por este programa del MSP.

2. Instituto de Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ingeniería

Tabla 4. Actividades de gestión y capacitación y sus costos estimados

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	COSTO (US\$)
Definición radios de circuitos limpios	IDR + MIDES + Referentes locales +Uruguay Saludable e Inclusivo (MSP)	4 meses	1.000 ⁶
Acondicionamiento de infraestructura para implementación de circuitos limpios	IDR + Empresas Locales	2 meses	3.000 ⁷
Recolección en circuitos limpios	IDR+ MIDES + Clasificadores + Referentes locales	1 año	3.000 ⁸
Capacitación de personal municipal y clasificadores	IDR + MIDES +MSP	3 meses	1.000
Instalación de Centros de clasificación y compostaje	IDR + IMFIA + MIDES	9 meses	180.000 ⁹

Se estima un costo global para esta etapa del plan de acción de US\$ 188.000.

1.4.2 PRODUCTOS DE LAS ACCIONES DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LOS RSU

Al culminar estas actividades del Plan de Acción, en las localidades se contará con:

- Circuitos limpios pilotos operativos e infraestructura necesaria para su funcionamiento.
- Recolección diferencial llevada a en dichos circuitos por IDR y Clasificadores
- Personal municipal y clasificadores capacitados en reciclaje y compostaje, seguridad laboral, medidas de salud e higiene y principios básicos de gestión ambiental.
- Centro de clasificación y compostaje en vertederos municipales.

1.5 ESTRATEGIAS Y PRODUCTOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RSU

1.5.1 ESTRATEGIAS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RSU

Si bien actualmente se han comenzado a implementar mejoras en las trincheras sanitarias de las localidades, los sitios de vertido final aún presentan problemas de infraestructura y funcionamiento.

Los principales problemas asociados al manejo de los residuos en los vertederos de las localidades se pueden resumir en:

- Ausencia de una cortina de viento, ocasionando dispersión de bolsas plásticas y residuos livianos dentro del predio y zonas linderas
- Ausencia de una clara delimitación clara en la entrada que impida la entrada de animales a la zona
- Mezcla de los residuos sólidos en las piletas de tratamiento de las aguas servidas, ya que no presentan una barrera física ni una distancia apropiada con el sitio donde se encuentran los residuos sólidos.
- -Riesgo de accidentes con clasificadores que operan en el vertedero

Lo más apropiado sería convertir todos los vertederos en rellenos sanitarios, otra alternativa a mediano plazo es la remediación de los vertederos.

ACCIONES DE MEJORA EN LAS TRINCHERAS SANITARIAS

La IDR viene realizando una serie de mejoras, las que se deberán potenciar para optimizar el funcionamiento de las trincheras sanitarias.

A continuación se enumeran algunas de las actividades que deben ser potenciadas y otras que deben ser incluidas en un plan de mejoras de corto plazo en las trincheras sanitarias:

1. **Instalación de cortinas de viento**
2. **Instrumentación de estructuras que obstaculicen el ingreso de animales sueltos** a los vertederos (mataburros, cercos, alambrados).
3. **Contratación de funcionarios exclusivos para el funcionamiento del vertedero**
4. **Rediseño de sitios de deposición de residuos**, de forma que no se mezclen los sólidos con las aguas servidas
5. **Acondicionamiento de piletas de lixiviados**, que atiendan la producción del compost y los residuos depositados en vertedero.

Particularmente para Tranqueras, el principal problema es la localización del vertedero, sobre la planicie de inundación del Río Tacuarembó, en una zona de potencial recarga del Sistema Acuífero Guaraní. Es fundamental que se continúen las obras de mejoras pero debe comenzar a buscarse otro sitio para el vertido de los residuos. Para esto se debe realizar un estudio específico, que deberá considerar los siguientes criterios para la selección de un nuevo sitio.

RELOCALIZACIÓN DE LA TRINCHERA SANITARIA DE TRANQUERAS

Dicho estudio deberá identificar zonas para el potencial emplazamiento, tomando en cuenta ciertos aspectos relevantes:

1. **Geología**, distribución espacial y características del substrato, litologías, principales aspectos estructurales presentes (evitando zonas con conexión con el Acuífero Guaraní),
2. **Pedología**, características y distribución de los suelos en la región estudiada, principalmente en cuanto al tenor de arcillas, espesores, susceptibilidad a la erosión, potencial como material de construcción
3. **Relieve**, se relacionan con las principales características de las macro-unidades geomorfológicas y determinan la dirección de los potenciales escurrimientos de los lixiviados generados por el tratamiento de los residuos.
4. **Aguas subterráneas y superficiales**, zonas de recarga del acuífero guaraní, abastecimiento de agua potable
5. **Clima**, principalmente régimen de lluvias (serie histórica), dirección predominante e intensidad de los vientos
6. **Datos socioeconómicos**, incluyen aspectos tales como valor de las tierras, distancia del área a la localidad, infraestructura disponible (acceso, electricidad, etc.), uso y ocupación de los terrenos.

También se deberán tener en cuenta otros factores como dimensiones mínimas requeridas para el predio, distancia mínima de viviendas, cursos del agua y de vegetación nativa, etc. Con esto disponibilidad de material inmediato (suelo), ente otros. A partir de ésta información se deberá a mediano plazo modificar el emplazamiento de la trinchera en pos de un lugar más adecuado desde el punto de vista ambiental y sanitario.

El principal actor de la realización de las acciones de mejora de corto plazo es la IDR junto con la empresa que en este momento está a cargo de las actividades en las trincheras sanitarias. La evaluación y redefinición del emplazamiento de una potencial nueva trinchera sanitaria para Tranqueras deberá involucrar al equipo de la DGSMA de la IDR con posibles aportes técnicos del CUR e IMFIA.

Tabla 5. Actividades de mejora de las trincheras sanitarias

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	COSTO (US\$)
Instalación de cortinas de viento	IDR + Empresa (Súper K)	1 meses	1.000 ¹⁰
Instrumentación de estructuras que obstaculicen el ingreso de animales sueltos a los vertederos.	IDR + Empresa (Súper K)	1 mes	1.000 ¹¹
Rediseño de sitios de deposición de residuos dentro del vertedero, de forma que no se mezclen los sólidos con las aguas servidas	IDR+ IMFIA + Empresa (Súper K)	3 mese	2.000 ¹²
Acondicionamiento de piletas de lixiviados.	IDR+ IMFIA + Empresa (Súper K)	3 meses	6.000 ¹³

Se estima un costo global para estas actividades del plan de acción de US\$ 10.000.

1.5.2 PRODUCTOS DE LAS ACCIONES DE MEJORA EN LAS TRINCHERAS SANITARIAS

Al culminar estas acciones se tendrá en las localidades vertederos que:

- Contengan la infraestructura adecuada para su correcto funcionamiento (cortinas de viento, mata burros, piletas de lixiviados)
- Tengan personal capacitado para la realización de tareas
- Posean un diseño óptimo para las necesidades de funcionamiento requeridas por cada localidad.

2.

PLAN DE ACCIÓN DE SANEAMIENTO

CONTEXTO

En el presente Plan de Acción se presenta en profundidad el estado de situación del saneamiento en las localidades de Minas de Corrales, Vichadero y Tranqueras y se analizan tanto los proyectos a implementar por OSE como algunas formas de saneamiento alternativo que podrían tener algunas ventajas respecto al tradicional.

En los primeros capítulos se presentan aspectos generales a las tres localidades, propias de los tipos de soluciones adoptadas en ellas, para posteriormente pasar a un análisis detallado de cada localidad.

ESTADO DE SITUACIÓN DEL SANEAMIENTO

Actualmente ninguna de las tres localidades cuenta con redes de alcantarillado sanitario de OSE. Solo los complejos habitacionales MEVIR cuentan con sistemas de colecta y tratamiento de efluentes. El sistema utilizado es de tipo efluentes decantados. Este sistema es el tradicionalmente utilizado por los complejos de MEVIR y consiste en redes de pequeño diámetro para la conducción de efluentes decantados, es decir sin arrastre de sólidos. La decantación de los efluentes se realiza en cada predio mediante una cámara séptica (o pozo negro) y en los más reciente con fosa séptica doble. El tratamiento es realizado por medio de lagunas o humedales para finalmente hacer el vertido final a cuerpos receptores de escasa o nula capacidad de dilución. Algunos de ellos no conducen caudal alguno varias veces en el año debido al escaso tamaño de las cuencas de aporte.

Según se pudo constatar en visitas de campo ninguno está funcionando adecuadamente. Los vecinos que viven cerca de las lagunas se quejan de fuertes olores y los problemas de calidad de los cuerpos receptores pueden deberse al mal funcionamiento de las unidades de tratamiento. En visitas de campo se constataron infiltraciones a terreno, afloraciones algales, e incluso unidades completamente secas.

Este tipo de sistemas funciona con la participación de los usuarios, ya que tanto el mantenimiento de la red como de las lagunas y la limpieza de fosas sépticas recaen en ellos mismos. En la recorrida se entrevistó a algunos usuarios encontrando falta de información sobre la solución de saneamiento que tiene y sus limitaciones de uso. Tampoco se era consciente de la operación y el mantenimiento que se le debe dar.

El resto de la localidad hoy en día cuenta con saneamiento de tipo estático, es decir con pozos negros. Estos son depósitos teóricamente estancos que almacenan las aguas residuales de la vivienda hasta que se realiza su vaciado mediante camión barométrica. Se estima que un pozo de dimensiones reglamentarias debería ser vaciado al menos una vez por mes. De los pozos existentes actualmente muchos infiltran a terreno o realizan vertimientos a la vía pública mediante robadores para evitar el vaciado periódico de los pozos por su alto costo, lo que compromete el estado sanitario de la población.

Por otro lado los lodos extraídos por la barométrica, ya sean de los MEVIR como de los sistemas estáticos, deben ser vertidos en sitios de disposición final adecuados a estos fines, lo que actualmente no ocurre, realizándose las descargas a terreno.

Según información suministrada por OSE la cobertura mediante sistemas colectivos de saneamiento por red es la citada en la tabla a continuación.

Tabla 6. Cobertura de saneamiento en las localidades

Localidad	Población (Censo 2004)	Viviendas conectadas	Observaciones
Tranqueras	7.284 habitantes	310	4 MEVIR , saneamiento de OSE en ejecución
Minas de Corrales	3.444 habitantes	119	2 MEVIR
Vichadero	4.074 habitantes	141	2 MEVIR y 1 SIAV

2.1 ESTRATEGIAS PARA EL SANEAMIENTO DE LAS LOCALIDADES

2.1.1 PLAN DE OSE – ALTERNATIVA “A”

En el año 2004 OSE encarga a la consultora Tahal S.A. la realización del estudio de pre- factibilidad para obras saneamiento de 78 localidades, entre las que se encuentran estas tres localidades. El estudio incluye la realización de una priorización en la realización de las obras. A continuación se presentan algunos resultados del mencionado estudio. Se presentan el orden de prioridad y el pago mensual por vivienda por mes necesario para financiar las obras de no existir alguna forma de subsidio.

Minas de Corrales: orden de prioridad 51, pago mensual US\$ 33.4/vivienda/mes

Vichadero: orden de prioridad 36, pago mensual US\$ 35/viv/mes

Tranqueras: orden de prioridad 16, pago mensual US\$ 22.9/viv/mes

Las soluciones propuestas implican básicamente reunir los efluentes de toda la localidad en un solo punto para allí darles tratamiento y finalmente verterlos al cuerpo de agua receptor. Para reunir los efluentes de toda la localidad son necesarios bombeos, para lo que se construirían estaciones a estos fines. El uso de estaciones de bombeo encarece el proyecto dado el alto consumo de energía. Por otro lado juntar los líquidos de toda la localidad facilita la operación, ya que solo se requiere operar una planta de tratamiento. El tratamiento es de tipo intensivo, con un uso de tecnología relativamente alto, alto consumo de energía y altos costos de operación y mantenimiento. Por otro lado el área a ocupar es sensiblemente menor que otros sistemas y tiene una necesidad de excavación menor, ambos aspectos muy importantes dado el relieve de estas localidades y la presencia de roca a escasa profundidad en las localidades de Vichadero y Minas de Corales.

De implementarse estas soluciones se llegaría a una cobertura total, con un tratamiento adecuado y controlado; sin embargo el alto costo de inversión hace difícil saber cuándo se instalarían efectivamente. Por otro lado se trata de una solución con alto gasto energético y de productos químicos, por lo que no sería una solución sustentable desde el punto de vista del ecosistema.

2.1.2 SANEAMIENTO POR CUENCAS – ALTERNATIVA “B”

Las consideraciones hechas anteriormente motivan explorar la viabilidad de instalar este tipo de sistemas. Esta alternativa consiste en un saneamiento por cuenca, en este caso las conducciones son de similares características a las de la alternativa A pero se eliminan en lo posible las estaciones de bombeo y se realiza una estación de tratamiento por cuenca. Estas plantas al ser de menor capacidad, pueden ser de tipo extensivas con bajos requerimientos de mano de obra para su operación y mantenimiento y menor consumo energético que las intensivas, esto podría permitir una reducción en los costos asociados a la solución a adoptar, lo que será objeto de estudio en este trabajo. También el ahorro energético apunta a soluciones más sustentables. Por otro lado, cabe acotar, que para adoptar soluciones de tipo extensivo para el tratamiento de los efluentes recolectados, se debe disponer de áreas mayores para su implantación lo que dificulta la posibilidad de hallar predios aptos para su instalación. Estos sistemas requieren también de un mayor movimiento de tierra y excavación (en su mayoría en suelo rocoso) lo que será tenido en cuenta en el estudio comparativo de costos entre las alternativas planteadas.

CRITERIOS DE CÁLCULO DE LAGUNAS DE MADURACIÓN

Para cada una de las localidades en cuestión, se analizarán las distintas cuencas al año 2030, de acuerdo a la proyección de población considerada. Se calcularán los caudales de efluentes recolectados en función de la población que habita en cada cuenca, y se obtendrán el caudal y la carga de DBO₅ de diseño para los sistemas de tratamiento propuestos.

Para el cálculo de los caudales de diseño se utilizará:

- Coeficiente de retorno: 0.9
- Dotación de agua potable de 150 l/habitante/día
- Coeficiente de caudal máximo diario K: 1.5

Para el cálculo de la carga de DBO_5 se utilizó un aporte *per cápita* de 50g DBO_5 /hab/día.

El sistema de tratamiento propuesto en esta alternativa es una o más lagunas facultativas para cada una de las cuencas. Las lagunas facultativas se dimensionarán fijando una carga orgánica por unidad de área superficial. Las cargas recomendadas varían bastante dependiendo de las condiciones climatológicas locales. Para zonas con insolación baja e inviernos fríos las cargas aplicadas varían desde 100 a 180 kg DBO_5 /há/día. Por lo tanto para el dimensionado de las mismas se considera una tasa de aplicación para las lagunas facultativas de 140 Kg DBO_5 /Ha.día. La profundidad útil de las mismas será de 1.5 m, dejando un volumen para almacenamiento de lodos de 0.05 m³/hab.año y considerando la limpieza de la laguna cada 10 años.

Para las lagunas así dimensionadas se estiman las siguientes eficiencias:

- La eficiencia en remoción de DBO de las lagunas facultativas se estima será cercana al 90%, por lo tanto, se estará vertiendo con un DBO menor a 30 mg/l.
- La eficiencia en remoción de CF de las lagunas facultativas se estima será del 99%, por lo tanto, considerando el afluente con 105 CF/100ml, se estará vertiendo con 1000 CF/100ml.

Cabe destacar que en ambos parámetros se cumple con los estándares de vertido a curso de agua vigentes.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En cuanto a la localización de las lagunas, se estudiará para cada cuenca si es posible o no disponer de terrenos aptos para la implantación de las mismas. Son factores claves que la zona a la que desaguan por gravedad los efluentes, es decir el cierre de la cuenca, no sea una zona inundable y no tenga napa freática alta, que el subsuelo no sea rocoso debido al gran volumen de excavación necesario y que las cotas del terreno permitan evitar la construcción del pozo de bombeo que se pretende sustituir.

Todos estos factores pueden llevar a que en algunos casos se descarte la opción de sustituir el pozo de bombeo por lagunas de tratamiento debido a la imposibilidad de implantar las mismas. En los restantes casos se comparará el costo de cada alternativa, considerando los ahorros en materia de operación y mantenimiento, incluyendo el consumo energético.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para que las alternativas sean comparables se toman los mismos criterios de diseño, identificación de costos, vida útil de proyecto e indicadores económicos que los presentados por Tahal en la alternativa A. Al igual que en esta son considerados tanto costos de inversión como de operación y mantenimiento.

En la tabla siguiente se presentan los costos de inversión tenidos en cuenta para la construcción de las lagunas y sus costos unitarios.

- El área del terreno a expropiar se calcula como el área de la laguna, el área de los terraplenes más un retiro de 10 metros.
- El desmonte se considera que tendrá un espesor de 30cm y que se llevará a cabo en el área ocupada por terraplenes y lagunas.
- Para los taludes se asume un ancho de coronamiento de 3 metros y taludes con pendientes de 2.5 m/m. Los taludes interiores serán revestidos con membrana y los exteriores con pasto.
- Para las lagunas facultativas se asumió una relación largo/ancho de 3, una altura de 1.5 metros. Dada la naturaleza de las formaciones geológicas presentes en las tres localidades se estimó que la roca se encuentra a 1 metro de profundidad, por lo que este primer metro se excava en suelo friable y el resto en roca. El costo unitario presentado incluye excavación, transporte, colocación y compactación del material.
- Se estimó una longitud de tubería de descarga de 40 metros, en caso de que el padrón donde se emplazarán las lagunas no se encuentre cerca del medio receptor se requerirá una longitud mayor e incluso podrían llegar a necesitarse servidumbres.
- En todos los casos se previó un local para depósito de 15m².
- Finalmente se asume un costo adicional para afrontar imprevistos de un 5% de la suma de costos de inversión.

Los costos de operación y mantenimiento están compuestos por los salarios del personal encargado de estas tareas, los costos de mantenimiento propiamente dicho y el costo de la remoción de los lodos de la laguna facultativa.

Dado lo sencillo de la operación y las bajas necesidades de supervisión y mantenimiento el personal es mínimo, compartiendo el personal entre varias plantas. El costo de mantenimiento anual se estima en un 1.2% del costo de inversión.

Las lagunas facultativas fueron diseñadas considerando un volumen de almacenamiento de lodos para 10 años de operación. Por lo tanto la operación de drenaje, secado y disposición final de estos lodos debe realizarse cada 10 años. Según el Ing. Fernando Sozzo, 2008, SABESP, el costo de toda la operación es en promedio de US\$0.65 por habitante por año, para sistemas de lagunas como los propuestos en esta alternativa.

Una vez calculados los costos de operación y mantenimiento, estos son actualizados a valores presentes utilizando una tasa de descuento del 6%. La vida útil del proyecto de inversión se asume de 22 años (período 2008-2030).

A partir de los costos calculados se elaboran los siguientes indicadores:

- Costo anual del servicio: es la relación entre los costos totales llevados a valores presentes y la vida útil del proyecto de inversión.
- Costo anual por habitante: es la relación entre el costo anual del servicio y la población total de la localidad.

Tabla 7. Costos de inversión para la construcción de lagunas

	Rubro	Unidad	Costo Unitario, U\$
1	Expropiación del terreno	Hás	10,000
2	Movimiento de Tierra		
	2.1 Desmonte de capa vegetal	m3	1
	2.2 Excavación y Colocación de Terraplenes roca	m3	80
	2.3 Excavación y Colocación de Terraplenes tierra	m3	4
3	Revestimiento de Taludes		
	3.1 Revestimiento de Taludes Interiores	m2	12
	3.2 Revestimiento de Taludes Exteriores	m2	2
4	Impermeabilización de Laguna	m2	6
5	Caminería Material / Balasto	m2	5
6	Caminería H° / Playa de Maniobra	m2	10
7	Estructuras		
	7.1 Hormigón Armado	m3	540
	7.2 Acero de accesorios	kg	4
8	Canalizaciones y tuberías		
	8.1 Tubería de lodos FD	m	134
	8.2 Tubería de descarga PVC	m	40
9	Locales / Depósitos	m2	405
10	Acondicionamiento del predio y cercado	G / m	41
11	Imprevistos	G	5%

2.1.2 SANEAMIENTO CONDOMINIAL - ALTERNATIVA “C”

El modelo condominial de alcantarillado sanitario implica cambios con relación al sistema convencional que permiten reducir costos de inversión y de operación y mantenimiento en esa infraestructura y en contrapartida es necesario un mayor involucramiento de la comunidad para que el mismo sea efectivo. Según CEPIS, OPS, los recursos para inversión de sistemas condominiales representan de entre 30 y 60% del valor requerido para la construcción de los sistemas convencionales.

Desde el punto de vista técnico, los cambios introducidos implican una menor extensión de redes, menor diámetro y profundidad de conducciones y simplificaciones en los elementos de inspección. El sistema de tratamiento de efluentes no varía respecto a de la alternativa A, es decir el propuesto por OSE.

Por otro lado, la componente social necesaria para su implementación resulta mucho más significativa que para el sistema convencional. Es necesario un involucramiento del potencial usuario desde la concepción del proyecto, hasta su construcción, operación y mantenimiento.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA CONDOMINIAL, COMPONENTES TÉCNICOS Y SOCIALES

Desde el punto de vista técnico, el sistema divide la red de alcantarillado en dos componentes: el ramal condominial y las redes públicas. El primero atiende a una manzana o condominio y consiste en una tubería de menor diámetro (usualmente 100 mm) asentada en zonas protegida alrededor de la manzana (veredas o jardines) o al interior de los lotes; por no recibir grandes esfuerzos externos (cargas vehiculares), puede asentarse a menor profundidad. La reducción del diámetro de la tubería y de su profundidad permite ahorros considerables en el costo de ejecución de la obra. Los domicilios se conectan a los ramales por medio de cajas condominiales, que a la vez tienen la función de elemento de inspección para su mantenimiento. Por su parte, los ramales condominiales se conectan a la red pública en un solo punto, quedando definido de esa manera el condominio como una unidad de atención al usuario. La red pública conduce los desagües hasta el sistema de tratamiento de efluentes, antes de su disposición final.

Por otro lado, el componente social consiste en hacer a los futuros usuarios partícipes de todas las etapas del proyecto, desde la definición de la ubicación del ramal hasta el tipo de gestión por implementar. Estas decisiones se toman tanto a nivel individual (ubicación de las instalaciones intradomiciliarias y su conexión al ramal condominial), como colectivo (la ubicación del ramal y el tipo de gestión a implementar). El resultado que se ha observado es el mejor funcionamiento y utilización de la infraestructura construida.

La participación de la población en el sistema puede realizarse según distintos modelos de gestión. En principio resulta muy difícil definir el más apropiado para la realidad uruguaya y las localidades en cuestión. Entre los posibles modelos de gestión se encuentran los siguientes:

- La responsabilidad de la gestión se encuentra asumida en su totalidad por un operador (que en el caso del Uruguay debe ser necesariamente estatal) y la organización local apoya a los pobladores en el buen uso del sistema.
- La responsabilidad de la gestión se encuentra en su totalidad asumida por la organización local, en este caso una cooperativa sin fines de lucro, y las decisiones son tomadas de forma participativa.
- La responsabilidad de la gestión es mixta, por ejemplo, la población por medio de su organización local se encarga de la operación y mantenimiento de los ramales condominiales, y el operador se encarga de la red pública. En este caso debe compensarse a la población con una menor tarifa por el servicio.

EXPERIENCIAS EN LATINOAMÉRICA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Este tipo de sistema de alcantarillado ha sido implantado con éxito en varios países latinoamericanos, entre ellos Brasil, Bolivia y Perú. En el Uruguay fue utilizado puntualmente por OSE no obteniéndose resultados positivos, y posteriormente fue prácticamente descartado para su utilización.

Como ejemplo, en Brasil del total de redes de alcantarillado instaladas (41.641 Km.), el 13.6% son sistemas condominiales (5.657 Km.) y estos sistemas están siendo utilizados cada vez de forma más intensa debido los buenos resultados obtenidos y a los menores costos de inversión que son necesarios.

A pesar de que los resultados obtenidos son buenos, se han presentado en algunos casos diversos problemas con la utilización del sistema. Los mismos incluyen: pedidos de cambios de ubicación de ramales condominiales debido a edificación cuando los mismos pasan por el predio, conexiones clandestinas de aguas pluviales generando atoros y sobrecargas del sistema, rechazo a los ramales condominiales dentro del predio, esto último se dan en zonas de baja pendiente y no suele ser un problema en zonas de pendiente pronunciada.

Producto del análisis de la experiencia en la utilización de esta tecnología en Latinoamérica, se concluye que los costos de implantación de redes de alcantarillado condominial son en promedio un 40% menores que los costos de implantación de redes de alcantarillado de tipo convencional (separativo), siendo incluso mayores los ahorros cuando se trata de localidades para el cual el sistema es especialmente propicio.

2.2. VICHADERO

SITUACIÓN TOPOGRÁFICA Y SOLUCIÓN DE CONDUCCIÓN DE LOS EFLUENTES

La villa de **Vichadero** se encuentra en el sudeste del departamento de Rivera, sobre la cuchilla del Caraguatá, entre las rutas 6 y 27. Las principales ocupaciones de los pobladores son el sector arrocero y ganadero, existiendo también pero en menor medida plantaciones de soja.

Los principales cursos de agua en los alrededores de la localidad son el Arrollo Coronilla ubicado al oeste y el Arroyo Ceibal ubicado al este de la localidad. Ambos cursos de agua son intermitentes, es decir que durante parte del año están secos, esto se debe a que los tramos de estos cursos cercanos a Vichadero son las nacientes de los mismos. A continuación se presenta una parte de la carta topográfica E12_Vichadero, del Servicio Geográfico Militar (SGM).

Como puede apreciarse en la carta, la topografía es muy irregular, de pendientes muy pronunciadas. Las rutas 6 y 27 ofician de parte aguas dividiendo la localidad en dos cuencas, una que forma parte de la cuenca del Arroyo Coronilla y otro que forma parte de la cuenca del Arroyo Ceibal. Siendo la de mayor tamaño y la que concentra la mayor población la cuenca que drena hacia el Arroyo Coronilla.

El subsuelo de esta localidad está constituido por sedimentos Recientes y Actuales (Holoceno) y por rocas pertenecientes al Basamento Cristalino (Precámbrico). Siendo esta última formación la predominante.

Figura 3. Mapa del SGM con la ubicación y topografía de la localidad

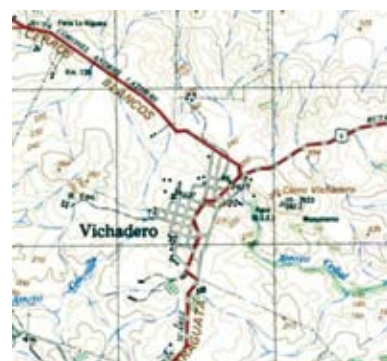
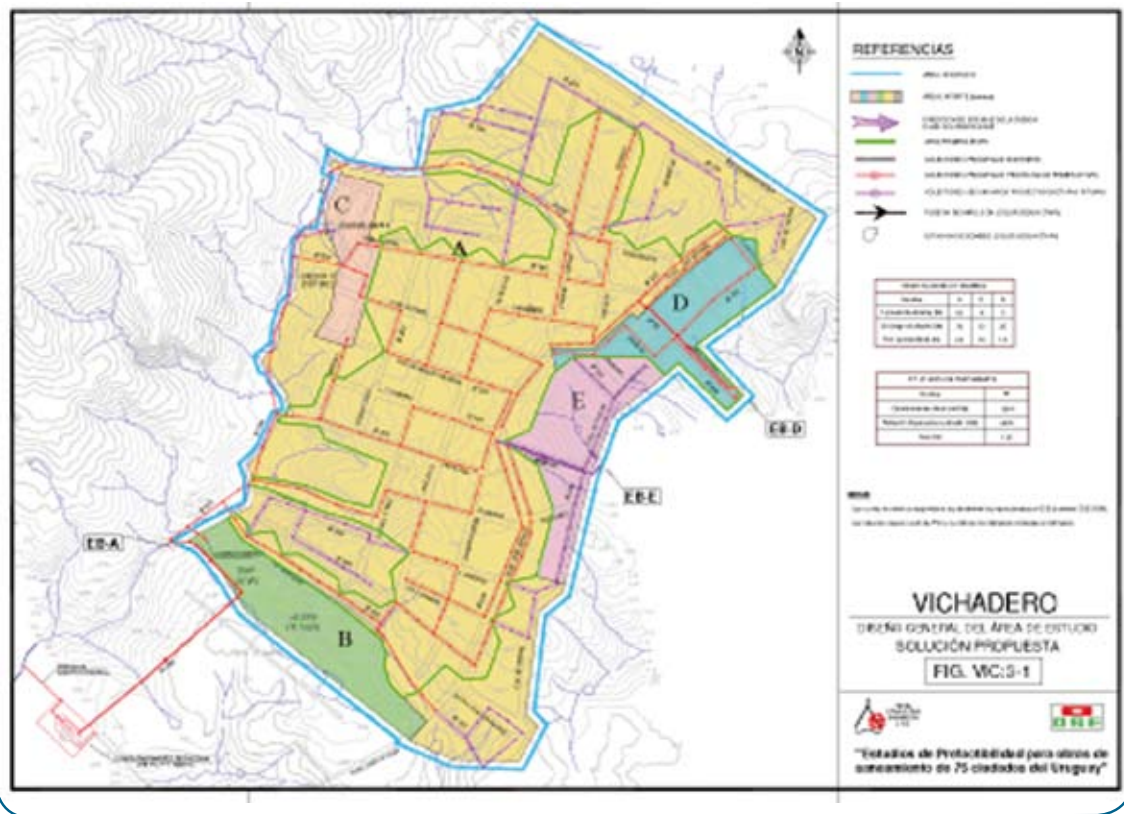


Figura 4. Mapa tomado del estudio de prefactibilidad de OSE con las subcuencas de Vichadero



Por lo tanto, la topografía irregular y la geología de la zona condicionan la solución a la problemática del saneamiento. Para que la solución sea viable tanto técnica como económicamente deben minimizarse las profundidades de los colectores de forma de evitar en lo posible la excavación en roca. Según Tahal, en su informe de Pre-factibilidad de saneamiento para esta localidad, la excavación en roca alcanza el 40% del total de las excavaciones a realizar.

El hecho de que la localidad esté dividida en tres cuencas (cuencas ABC, D y E que se presentan en la siguiente figura) abre la posibilidad de una solución al saneamiento por cuencas (alternativa B), con 2 sitios de tratamiento y disposición final.

Bajo la concepción tradicional de sistemas de conducción de saneamiento, según el estudio de realizado por Tahal la solución adoptada implica la construcción de 3 estaciones de bombeo, de forma de concentrar todos los efluentes recolectados en el cierre de la cuenca que drena al Arroyo Coronilla y la construcción de una planta de tratamiento intensiva de lodos activados con aireación extendida.

SITUACIÓN ACTUAL

De acuerdo al Censo Fase 1 2004, Vichadero tiene una población de 4.074 habitantes y 1.365 viviendas.

Según datos de OSE del año 2005, el número de conexiones a la red de agua potable es de 1.306, por lo tanto asumiendo una conexión por vivienda, la cobertura de agua potable mediante conexión domiciliaria es del 96%.

A continuación se muestran los datos censales anteriores, en los cuales se basará la proyección de población.

Tabla 8. Población censal de la localidad de Vichadero

	1963	1975	1985	1996
Habitantes	1.312	1.989	2.529	3.343
Viviendas	362		740	1.113

Figura 5. Lagunas de tratamiento MEVIR I de Vichadero



Vale destacar que en la visita realizada se constato la presencia de aguas residuales en todas las cunetas, lo que denota el riesgo sanitario en el que se encuentra la población en la actualidad por la falta de un saneamiento adecuado.

Existen en Vichadero 2 conjuntos habitacionales MEVIR, el primer grupo MEVIR, ubicado al sur de la localidad, fue construido en el año 1991 y consta de 71 viviendas mientras que el segundo grupo de viviendas, ubicado al norte de la localidad, fue construido en el año 1992 y cuenta con 50 viviendas.

Ambos conjuntos habitacionales tienen saneamiento mediante el sistema de efluentes decantados, con decantación en pozo negro y tratamiento por lagunas. Los sistemas de tratamiento de ambos no funcionan adecuadamente, siendo notoria la falta de mantenimiento y frecuentes las quejas por malos olores provenientes de las lagunas.

La cobertura de saneamiento por redes en la actualidad se reduce a los conjuntos MEVIR, que totalizan 121 viviendas conectadas. Por lo tanto la cobertura es del 9% del total de viviendas.

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

Según Tahal, la proyección de población que mejor se ajusta a los datos censales (incluidos los del Censo de 2004) es la proyección aritmética. Los resultados se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 9. Proyección poblacional de la consultora Tahal S.A

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Aritmética (2004)	4165	4622	5079	5536	5993	6450

Por lo tanto las distintas alternativas de solución a la problemática del saneamiento deben realizarse para una población de 6450 habitantes para el año 2030.

ALTERNATIVA A - SANEAMIENTO TRADICIONAL

Es la propuesta por OSE y consta conducciones por el centro de las calles de diámetros en su mayoría de 160mm a 200mm, 3 pozos de bombeo y una planta de tratamiento única para toda la localidad.

La solución implica concentrar todos los efluentes recolectados en el cierre de la mayor de las dos cuencas de la localidad. Por consiguiente deben construirse 2 estaciones de bombeo de muy pequeño para el trasvase de los efluentes de la cuenca más pequeña hacia la mayor y una tercer estación de bombeo hacia la estación de tratamiento (lodos activados con aireación extendida). Las profundidades de los colectores son en su mayoría cercanas a los 1.5 m, existiendo algunos más profundos, principalmente impuestos por el cruce de cañadas.

Los costos inversión del sistema evaluados por TAHAL ascienden a US\$ 4.421.000 para alcanzar la cobertura de la totalidad de la localidad y un costo de operación y mantenimiento de US\$ 156.000 en promedio (varia año a año según la proyec-

ción de población) donde los costos asociados a la energía utilizada para los bombeos y los tratamientos son en promedio US\$ 42.000 anuales. El pago necesario para cubrir estos costos ascendería, de no existir subsidios, a **US\$ 35** mensuales por vivienda.

El monto que los usuarios están dispuestos a pagar por los servicios de saneamiento normalmente está vinculado con los ingresos del hogar. Suele estimarse que la disposición al pago es de aproximadamente un 5% de los ingresos totales del hogar. Para estas localidades el mismo ascendería a aproximadamente **US\$ 5**, bastante alejada de los costos mencionados anteriormente.

ALTERNATIVA B - SANEAMIENTO POR CUENCAS

La alternativa de saneamiento por cuenca implicaría el tratamiento independiente de cada cuenca y por tanto la eliminación de los bombeos de las cuencas D y E. Tener varias plantas en vez de una única permitiría tener cargas de efluentes menores en cada punto de tratamiento. Esto podría justificar el uso de sistemas extensivos de tratamiento.

En esta sección se evalúa la factibilidad de implementar un sistema de lagunas facultativas. En caso de ser factible se comparan ventajas y desventajas con respecto a la propuesta del escenario A.

La factibilidad de establecer este tipo de solución viene condicionada por 2 particularidades que serán tenidas en cuenta:

- escasa capacidad de dilución del cuerpo receptor
- disponibilidad de terrenos aptos para construcción de lagunas

DIMENSIONES DE LAGUNAS

A continuación se muestra la población servida por el sistema de saneamiento en cada cuenca al año 2030, de acuerdo a la proyección de población considerada, y se calcula el caudal de diseño y la carga de DBO₅ aplicada a cada sistema.

Tabla 10. Información por cuencas de la localidad de Vichadero

Cuenca	Población al 2030	Caudal máximo diario (lps)	Caudal de diseño tratamiento (m ³ /día)	Carga de DBO ₅ (KgDBO ₅ /día)
ABC	5777	13.52	1168	289
D	473	1.11	96	24
E	200	0.47	40	10

Con los criterios de diseño presentados anteriormente se dimensionan las lagunas necesarias para cada cuenca.

Tabla 11. Laguna de tratamiento extensivo necesaria para cada cuenca

Cuenca	Área superficial facultativa (m ²)	Volumen (m ³)	Tiempo retención (días)
ABC	20631	30946	26
D	1691	2536	26
E	715	1072	26

CUENCA ABC

Como se ve en la imagen según la propuesta A la cuenca ABC descarga por gravedad hasta una EB. Lo escarpado del terreno en esta zona hace imposible la construcción de la planta de tratamiento en este punto, por lo que el mismo es bombeado hasta la planta de tratamiento EB-A que se señala en el plano. En la propuesta de saneamiento por cuenca esta situación permanece incambiada.

En la alternativa A se propone un tratamiento de tipo intensivo (laguna aireada + UV + Filtro de Bandas) por la imposibilidad de encontrar un terreno apto con las dimensiones requeridas para un tipo de tratamiento extensivo como lo son las lagunas. Si bien al no bombear las cuencas D y E estos requerimientos de área se reducen, aún así siguen siendo muy exigentes (2 há) por lo que para esta cuenca aún en la alternativa B sigue siendo este tipo de tratamiento el adecuado.

CUENCA D

El área necesaria para la construcción de la laguna D es relativamente menor, por lo que de no haber problemas en la zona por nivel de la napa alta esta alternativa sería válida. Si bien en las cercanías no existe un cuerpo receptor apto para recibir estas descargas (curso permanente) no se perciben usos del mismo en esta zona, sin embargo los bajos caudales aportados serán prontamente infiltrados a terreno. De ser seleccionada esta alternativa estos aspectos deben ser estudiados con mayor profundidad. De no ser posible podría explorarse la posibilidad de hacer un riego controlado.

A continuación se presentan los costos de esta alternativa:

COSTOS DE LAGUNA DE TRATAMIENTO - VICHADERO CUENCA D					
COSTOS DE INVERSION					
Rubro	Unidad	Metraje	Costo Unitario, U\$	Costo Total, U\$	Observaciones
1 Expropiación del terreno (al año 2030)	hás	0.1691	10000	1,691	
2 Movimiento de Tierra					
2.1 Desmonte de capa vegetal	m3	821	1	821	
2.2 Excavación y Colocación de Terraplenes roca	m3	846	80	67,640	Roca a 1m
2.3 Excavación y Colocación de Terraplenes tierra	m3	1691	4	6,764	
3 Revestimiento de Taludes					
3.1 Revestimiento de Taludes Interiores	m2	237	12	2,849	
3.2 Revestimiento de Taludes Exteriores	m2	237	2	475	
4 Impermeabilización de Laguna	m2	1691	6	10,146	
5 Caminería Material / Balasto	m2	1424	5	7,122	
6 Caminería H° / Playa de Maniobra	m2	0	10	-	
7 Estructuras					
8 Canalizaciones y tuberías					
9 Locales / Depósitos	m2	15	405	6,075	
10 Acondicionamiento del predio y cercado	G / m	314	41	12,735	
11 Equipamiento Electromecánico					
12 Eléctrica	G	0	17688	-	
13 Imprevistos	G	1	5896	5,896	
TOTAL, U\$				123,814	

COSTOS DE LAGUNA DE TRATAMIENTO - VICHADERO CUENCA D					
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
Rubro	Unidad	Metraje	Costo Unitario, U\$	Costo Total, U\$	Observaciones
1 Consumo de energía					
2 Consumo de Productos Químicos					
3 Personal					
3.1 Jefe de Planta	personas	0.1	15795	1,580	3 días al mes
3.2 Obrero	personas	0.2	7020	1,404	4 veces al mes
4 Mantenimiento	Inversión	123,814	1.2%	1,486	
4.1 Mantenimiento general					
4.2 Vaciado	Pob servida	473	0.65	307	
TOTAL, U\$				4,469	

De los costos presentados anteriormente se desprende que los costos de inversión ascienden a US\$123.800 y los de operación y mantenimiento a US\$4500 anuales aproximadamente. Llevándolos a valores presentes netos los costos totales ascienden a US\$180.000.

Dado que la única diferencia entre las alternativas A y B es la sustitución del bombeo por la laguna de tratamiento se comparan los costos de ambas.

Tabla 12. Costos para cada alternativa

	Bombeo (alt A)	Lagunas (alt B)
Costo Inversión (US\$)	77,800	123,800
Costo OyP (US\$/año)	4,000	4,400
Costo total (VPN)	128,900	179,960

Puede verse que los costos de la alternativa A son menores por lo que la solución B no es recomendable, ya que no cumple con uno de los objetivos que es el de abaratar los costos.

CUENCA E

En términos generales puede decirse que las mismas consideraciones que deben tenerse para la cuenca D son aplicables a ésta (en cuanto a la ausencia de un cuerpo receptor propiamente dicho y a la necesidad de confirmar la ausencia de napas altas)

Los costos para esta cuenca son presentados en la tabla siguiente:

COSTOS DE LAGUNAS DE TRATAMIENTO - VICHADERO CUENCA D						
COSTOS DE INVERSION						
Rubro	Unidad	Metraje	Costo Unitario, U\$	Costo Total, U\$	Observaciones	
1 Expropiación del terreno (al año 2030)	hás	0.0715	10000	715		
2 Movimiento de Tierra						
2.1 Desmonte de capa vegetal	m3	307	1	307		
2.2 Excavación y Colocación de Terraplenes roca	m3	358	80	28,600	Roca a 1m	
2.3 Excavación y Colocación de Terraplenes tierra	m3	715	4	2,860		
3 Revestimiento de Taludes						
3.1 Revestimiento de Taludes Interiores	m2	154	12	1,853		
3.2 Revestimiento de Taludes Exteriores	m2	154	2	309		
4 Impermeabilización de Laguna	m2	715	6	4,290		
5 Caminería Material / Balasto	m2	926	5	4,631		
6 Caminería H° / Playa de Maniobra	m2	0	10	-		
7 Estructuras						
8 Canalizaciones y tuberías						
8.1 Tubería de lodos FD	m	0	134	-		
8.2 Tubería de descarga PVC	m	40	40	1,600		
9 Locales / Depósitos	m2	15	405	6,075		
10 Acondicionamiento del predio y cercado	G / m	237	41	9,592		
11 Equipamiento Electromecánico						
12 Eléctrica	G	0	9125	-		
13 Imprevistos	G	1	3042	3,042		
TOTAL, U\$				63,873		

COSTOS DE LAGUNAS DE TRATAMIENTO - VICHADERO CUENCA D						
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Rubro	Unidad	Metraje	Costo Unitario, U\$	Costo Total, U\$	Observaciones	
1 Consumo de energía						
2 Consumo de Productos Químicos						
3 Personal						
3.1 Jefe de Planta	personas	0.1	15,795	1,580	3 días al mes	
3.2 Obrero	personas	0.2	7,020	1,404	4 veces al mes	
4 Mantenimiento Anual						
4.1 Mantenimiento general	Inversión	63,873	1.2%	766		
4.2 Vaciado	Pob servida	200	0.65	130		
TOTAL, U\$				3,750		

Se compara así el costo de la laguna contra el del bombeo, encontrando resultados similares a los de la cuenca D.

Tabla 13. Costo de sistema de lagunas y bombeo

	Bombeo (alt A)	Lagunas (alt B)
Costo Inversión (US\$)	75,000	63,880
Costo OyP (US\$/año)	4,000	3,750
Costo total (VPN)	126,050	111,750

Del resultado presentado puede verse que los costos de ambas alternativas son muy similares.

CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA B EN VICHADERO

Del análisis expuesto se concluye que un tipo de saneamiento extensivo para la cuenca ABC, no es viable debido a la no disponibilidad de terrenos aptos. Para la cuenca D, si bien es viable no resulta conveniente ya que no cumple uno de los objetivos que se buscaban que es la reducción de los costos. En el caso de la cuenca E los resultados obtenidos indican que la alternativa de las lagunas presenta un costo ligeramente menor (del orden de 10% menor).

Por otro lado el objetivo de la disminución de consumo de energía pasa a un segundo plano dado que lo reducido de los caudales a bombear no produce un consumo de energía tan alto.

ALTERNATIVA C - SANEAMIENTO CONDOMINIAL

ASPECTOS TÉCNICOS

La topografía de Vichadero es muy irregular, presentando pendientes muy elevadas y el subsuelo está compuesto principalmente por rocas pertenecientes al Basamento Cristalino. El costo asociado a la excavación en roca (que se estima en un 40% del total) tiene un peso importante en el costo total de la inversión. Las densidades de población aun en las zonas más consolidadas son relativamente bajas y el área edificada por manzana también.

Todos estos aspectos hacen que el sistema de saneamiento condominial se presenta a priori como una alternativa válida.

Se presentan las siguientes ventajas:

- la disminución de la profundidad de colectores y la sustitución una parte de la red principal por ramales condominiales implica un menor movimiento de tierra y por lo tanto una significativa reducción de costos debido al alto porcentaje de excavación en roca.
- El sistema condominial es más propicio que el convencional para zonas de pendientes elevadas, lo que también implica una reducción de costos.

Se muestra a continuación una foto aérea de Vichadero. En la misma puede apreciarse claramente que en el centro de las manzanas hay espacio suficiente para el tendido de ramales condominiales, por lo tanto es viable la colocación de estas redes por el fondo de los predios. Cuando esto no fuese posible pueden colocarse los ramales condominiales por el frente de los predios o por la acera.

Figura 6. Vista aérea de Vichadero



COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tabla 14. Costo de inversión de cada alternativa

Costos de inversión		
Rubro	Alt A (US\$)	Alt C (US\$)
Colectores y líneas de impulsión	3,007,000	1,804,200
Planta de Tratamiento	871,000	871,000
Estaciones de Bombeo	543,000	543,000
Total(US\$)	4,421,000	3,218,200

Tabla 15. Costo de operación y mantenimiento de cada alternativa

Costos anual operación y mantenimiento		
Rubro	Alt A (US\$)	Alt C (US\$)
Colectores y tuberías de impulsión	45,100	4,500
Total Estaciones de bombeo	11,600	11,600
Total Planta de Tratamiento	117,500	117,500
Total(US\$)	174,200	133,600

Por lo tanto, la alternativa de Saneamiento Condominial (C) resulta un 27% menos costosa que la alternativa de Saneamiento Convencional Separativo (A).

Llevando estos valores a VPN el pago por vivienda servida en la alternativa C resulta de US\$26.3, mientras que en la alternativa A eran de US\$35,6.

2.3 MINAS DE CORRALES

SITUACIÓN TOPOGRÁFICA Y SOLUCIÓN DE CONDUCCIÓN DE LOS EFLUENTES

La villa **Minas de Corrales** se encuentra sobre la Cuchilla de Corrales, en el empalme de las Rutas 28 y 29, al Oeste del departamento de Rivera, cerca del límite con Tacuarembó. El principal curso de agua existente en la zona es el Arroyo Corrales, seguido de la Cañada del Ahogado, afluente del Arroyo Corrales. A continuación se presenta una parte de la carta topográfica H11_Minas de Corrales, del SGM.

Figura 7. Mapa del SGM con la ubicación y topografía de la localidad de Minas de Corrales



La empresa *San Gregorio S.A.* explota desde el año 1996 en la villa la principal mina de oro del Uruguay, empleando en forma directa a más de 100 residentes del pueblo. Otras actividades en la zona son la ganadería y la forestación.

La localidad de Minas de Corrales cuenta con una topografía muy irregular, de pendientes muy pronunciadas. El centro de la ciudad se encuentra en una zona alta, existiendo diferencia de niveles de hasta 60 m entre diferentes punto de la misma.

El subsuelo del área urbana de la localidad está constituido por rocas pertenecientes al Basamento Cristalino (Precámbrico) cubiertas en las zonas de topografía baja, cercanas a los cursos de agua, por depósitos recientes y actuales.

La topografía irregular y la geología de la zona condicionan la solución a la problemática del saneamiento. Para que la solución sea viable tanto técnica como económicamente deben minimizarse las profundidades de los colectores de forma de evitar en lo posible la excavación en roca.

La localidad puede subdividirse en sectores o cuencas en función del drenaje natural del terreno. Es así que la cuenca de mayor superficie es la que drena hacia la Cañada El Ahogado y aparecen luego cuencas de menor superficie, determinadas por cañadones que escurren hacia el Arroyo Corrales.

Esta topografía permite vislumbrar la posibilidad (alternativa B) de un saneamiento por cuencas, con al menos 2 sitios de tratamiento y disposición final (uno para cada sector). Esto en principio podría disminuir la profundidad de colectores y prescindir de pozos de bombeo con el consiguiente ahorro energético. A su vez, el tratamiento de los efluentes recolectados al subdividir la población servida puede realizarse mediante métodos extensivos (lagunaje) logrando una menor utilización de energía que los métodos intensivos, pero una mayor área para la implementación de los mismos.

SITUACIÓN ACTUAL

De acuerdo al Censo Fase 1 2004, Minas de Corrales tiene una población de 3.444 habitantes y 1.224 viviendas.

Según datos de OSE del año 2005, el número de conexiones a la red de agua potable es de 1.145, por lo tanto asumiendo una conexión por vivienda, la cobertura de agua potable mediante conexión domiciliaria es del 93%.

A continuación se muestran los datos censales anteriores, en los cuales se basará la proyección de población.

Tabla 16. Población censal de la localidad de Minas de Corrales

	1963	1975	1985	1996
Habitantes	2.778	2.518	2.426	2.938
Viviendas	722	---	826	1.062

Existen en Minas de Corrales 2 conjuntos habitacionales MEVIR, uno al sur oeste de la localidad, construido en 1994 y con 58 viviendas y otro al sureste, con 61 viviendas, construido en 2008.

Ambos conjuntos habitacionales tienen saneamiento mediante el sistema de efluentes decantados, el más reciente con fosa séptica doble y el más antiguo con sedimentación en pozo negro. Los sistemas de tratamiento de ambos no funcionan adecuadamente según se pudo constatar en la visita a los mismos, se deberá evaluar las causas, pero en principio se observa la falta de compromiso de los habitantes y escasa educación ambiental, se podría considerar su integración a la solución de saneamiento para la localidad pero lo más razonable parece ser que se optara por conseguir un mejor funcionamiento. En el caso del más antiguo es necesario evaluar el costo de su reparación.

Vale destacar, que en la visita realizada se constató que en general la población desconoce la solución de saneamiento que tiene y el tipo de limitaciones tiene respecto a su uso y no es consciente de la operación y el mantenimiento que necesariamente se le debe dar para mantener un buen funcionamiento del sistema.

La cobertura de saneamiento por redes en la actualidad se reduce a los conjuntos MEVIR, que totalizan 119 viviendas conectadas. Por lo tanto la cobertura es del 10% del total de viviendas.

A continuación se muestran algunas imágenes del conjunto MEVIR más reciente, puede observarse la fosa séptica doble, cunetas y la laguna de tratamiento. La laguna se encuentra semi vacía, debido a las filtraciones por el fondo de la misma. Son frecuentes las quejas por el mal olor de la laguna. Se desconoce el motivo por el cual la laguna no se ha llenado, y se constataron filtraciones hacia aguas abajo.

Figura 8. Saneamiento MEVIR II, Minas de Corrales



En cuanto al conjunto habitacional MEVIR más antiguo, el sistema de tratamiento consta de tres humedales en serie, los mismos se encuentran colmatados y en mal estado de conservación. En las fotos que se muestran a continuación se ven por ejemplo árboles que han crecido dentro de los humedales

Figura 9. Saneamiento MEVIR I, Minas de Corrales



PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

Según Tahal, la proyección de población que mejor se ajusta a los datos censales (incluidos los del Censo de 2004) es la proyección geométrica. Los resultados se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 17. Proyección poblacional de la consultora Tahal S.A.

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Geométrica	3.513	3.880	4.285	4.732	5.227	5.772

Por lo tanto las distintas alternativas de solución a la problemática del saneamiento, para que sean comparables con la propuesta de OSE, deben realizarse para una población de 5.772 habitantes para el año 2030.

Se entiende que esta proyección de población debe ser tomada con sumo cuidado, ya que no existen nuevos emprendimientos productivos ni indicios de que la población crezca en esta proporción (vale destacar que la población disminuía hasta la llegada de la minera). Debe además pensarse la solución de saneamiento desde los puntos de vista de la cantidad de población y su situación en las diferentes cuencas urbanas. Se podría pensar en algún mecanismo de externalidad de la minera, por ejemplo si crece y genera nuevos barrios, que financie el saneamiento.

ALTERNATIVA A: SANEAMIENTO CONVENCIONAL

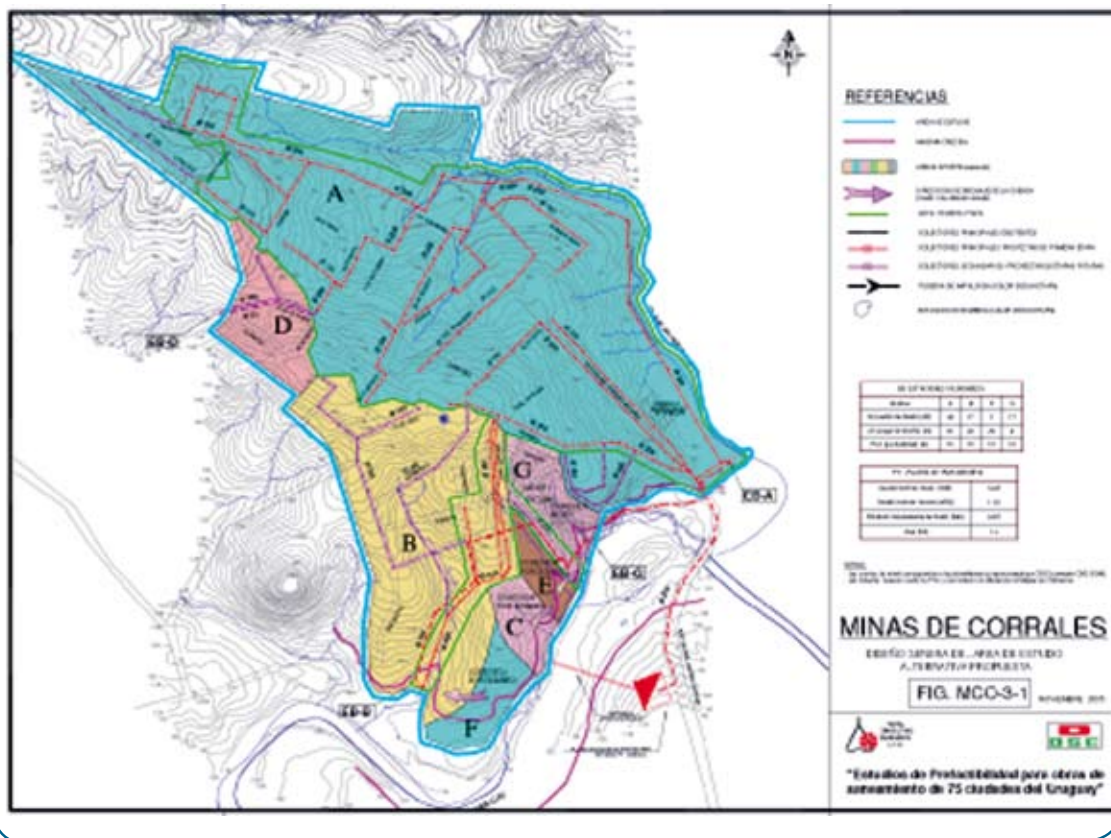
Ésta alternativa es la propuesta por OSE. Para esta localidad en particular consta de conducciones separativas por el centro de las calles de diámetros en su mayoría de 160mm a 200mm, 4 pozos de bombeo y una planta de tratamiento única para toda la localidad.

La solución implica concentrar todos los efluentes recolectados en el cierre de la mayor de las distintas cuencas de la localidad. Por consiguiente deben construirse 3 estaciones de bombeo para el trasvase de los efluentes de las cuencas más pequeñas hacia la mayor y una cuarta estación de bombeo hacia la estación de tratamiento (lodos activados con aireación extendida) en la margen sur del Arroyo Corrales.

Las profundidades de los colectores son en su mayoría cercana a los 1,5 metros, existiendo algunos tramos con profundidades de hasta 3 metros.

En la siguiente figura (extraída del estudio de Tahal), se aprecian las distintas cuencas y pozos de bombeo proyectados (notados como EB).

Figura 10. Mapa tomado del estudio de prefactibilidad de OSE con las subcuencas de Minas de Corrales



Bajo la concepción tradicional de sistemas de conducción de saneamiento, según el estudio de realizado por Tahal la solución adoptada implica la construcción de 4 estaciones de bombeo (marcadas en la figura como A, B, D y G), de forma de concentrar todos los efluentes recolectados en un único punto y la construcción de una planta de tratamiento intensiva de lodos activados.

Los costos inversión del sistema evaluados por Tahal ascienden a US\$ 3.632.000 para alcanzar la cobertura de la totalidad de la localidad y un costo de operación y mantenimiento de US\$ 145.000 en promedio (varia año a año según la proyección de población) donde los costos asociados a la energía utilizada para los bombeos y los tratamientos son en promedio US\$ 40.000 anuales.

ALTERNATIVA B: SANEAMIENTO POR CUENCAS

Esta alternativa consiste en un saneamiento por cuenca, en este caso las conducciones son de similares características a las de la alternativa A pero se eliminan en lo posible las estaciones de bombeo y se realiza una estación de tratamiento por cuenca. Estas plantas al ser de menor capacidad, pueden ser de tipo extensivas con bajos requerimientos de mano de obra para su operación y mantenimiento y menor consumo energético que las intensivas. Por otro lado se debe disponer de áreas mayores para su implantación lo que dificulta la posibilidad de hallar predios aptos para su instalación.

La cuenca A, que es la de mayor tamaño desagua por gravedad hasta el punto en que está ubicada la estación de bombeo EB-A. Las cuencas B, D y G son trasvasadas mediante bombeos desaguando en la cuenca A, de esta forma se concentran todos los efluentes recolectados en la EB-A. La alternativa de saneamiento por cuencas consiste en realizar 4 plantas de tratamiento (una para cada una de las cuencas mencionadas) sustituyendo los pozos de bombeo.

A continuación se muestra la población servida por el sistema de saneamiento en cada cuenca al año 2030, de acuerdo a la proyección de población considerada, y se calcula el caudal de diseño y la carga de DBO_5 aplicada a cada sistema.

Tabla 18. Información de caudales y cargas por cuencas de la localidad de Minas de Corrales

Cuenca	Población al 2030	Caudal máximo diario (lps)	Caudal de diseño tratamiento (m ³ /día)	Carga de DBO ₅ (KgDBO ₅ /día)
A	4011	9.39	811	201
B	1444	3.38	292	72
D	188	0.44	38	9
G	129	0.30	26	6

El sistema de saneamiento propuesto en esta alternativa es un sistema de lagunas. Con los criterios de diseño presentados se dimensionan las lagunas necesarias para cada cuenca.

Tabla 19. Áreas y volúmenes de las lagunas de tratamiento necesarias para cada cuenca

Cuenca	Área superficial facultativa (m ²)	Volumen (m ³)	Tiempo retención (días)
A	14325	23493	26
B	5157	8458	26
D	671	1101	26
G	461	756	26

CUENCA A

Como se muestra en las tablas la cuenca A es la de mayor tamaño. La misma desagua por gravedad hasta el punto en que está ubicada la estación de bombeo EB-A, en la alternativa A. Se pretende estudiar la viabilidad ambiental y económica de sustituir la estación de bombeo EB-A por una planta de tratamiento por un tratamiento por lagunas.

El cierre de la cuenca A se encuentra en una zona no inundable, cercana a la Cañada del Ahorcado. Esta cañada es afluente del Arroyo Corrales encontrándose la desembocadura de la Cañada pocos metros aguas arriba de la zona del Arroyo Corrales que es identificada como zona de baños, es decir se realiza un uso por contacto directo de las aguas del arroyo. Este aspecto hace que la descarga del sistema de lagunas pueda causar impactos negativos, generando un conflicto con los usos actuales del cuerpo de agua.

Por lo tanto, se descarta la posibilidad de sustituir la estación de bombeo por un sistema de lagunas por razones sanitarias, y carece de sentido realizar una comparación económica de ambas alternativas.

CUENCA B

Esta es la segunda en tamaño y población. La parte más baja de la misma, actualmente urbanizada se encuentra en zona inundable. Por lo tanto no es viable proponer la sustitución de la estación de bombeo por un tratamiento extensivo.

CUENCA D

Esta cuenca se presenta como la única de las actualmente urbanizadas en la cual es ambiental y técnicamente viable proponer un saneamiento por cuenca. La misma es relativamente pequeña en comparación con las cuencas A y B. Se encuentra en una zona topográficamente alta y a priori se identifica disponibilidad de terreno para la implantación de una laguna de estabilización. En cuanto a la disposición final del efluente tratado, si la misma no pudiese realizarse a la cañada (sin nombre) que se encuentra cercana, debido a su bajo caudal, podría realizarse infiltración al terreno o riego controlado.

A continuación se presentan los costos de esta alternativa

COSTO LAGUNA TRATAMIENTO MINAS DE CORRALES - CUENCA D						
COSTOS DE INVERSION						
	Rubro	Unidad	Metraje	Costo Unitario, US\$	Costo Total, US\$	Observaciones
1	Expropiación del terreno (al año 2030)	hás	0.0671	10000	671	
2	Movimiento de Tierra					
	2.1 Desmonte de capa vegetal	m ³	291	1	291	
	2.2 Excavación y Colocación de Terraplenes roca	m ³	336	80	26,840	Roca a 1m
	2.3 Excavación y Colocación de Terraplenes tierra	m ³	671	4	2,684	
3	Revestimiento de Taludes					
	3.1 Revestimiento de Taludes Interiores	m ²	150	12	1,795	
	3.2 Revestimiento de Taludes Exteriores	m ²	150	2	299	
4	Impermeabilización de Laguna	m ²	671	6	4,026	
5	Caminería Material / Balasto	m ²	897	5	4,487	
6	Caminería H° / Playa de Maniobra	m ²	0	10	-	
7	Estructuras					
8	Canalizaciones y tuberías					
	8.2 Tubería de descarga PVC	m	40	40	1,600	
9	Locales / Depósitos	m ²	0	405	-	
10	Acondicionamiento del predio y cercado	G / m	232	41	9,401	
11	Equipamiento Electromecánico					
12	Eléctrica	G	0	7814	-	
13	Imprevistos	G	1	2605	2,605	
TOTAL, US\$					54,698	
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUALES						
	Rubro	Unidad	Metraje	Costo Unitario, US\$	Costo Total, US\$	Observaciones
1	Consumo de energía					
2	Consumo de Productos Químicos					
3	Personal					
	Jefe de Planta	personas	0.1	15795	1,580	3 días al mes
	Operador	personas	0.0	7020	-	
	Obreros	personas	0.2	7020	1,404	4 veces al mes
4	Mantenimiento Anual	Inversión	54,698	1.2%	656	
	Vaciado	Pob servida	188	0.65	122	
TOTAL, US\$					3,640	

De los cuadros anteriores, se desprende que los costos de inversión ascienden a US\$ 55.000 y los de operación y mantenimiento a US\$ 3.640 anuales aproximadamente. Llevándolos a valores presentes netos los costos totales ascienden a US\$ 101.000.

Dado que la única diferencia entre las alternativas A y B es la sustitución del bombeo por la laguna de tratamiento se comparan los costos de ambas.

Tabla 20. Costos para cada alternativa

	Bombeo (alt A)	Laguna (Alt B)
Costo inversión (US\$)	78850	55000
Costo O y M (US\$)	4000	3640
Costo total (VPN)	129900	101000

Resulta entonces que los costos de la alternativa B son menores por lo que la solución B es recomendable. Con la misma se obtiene una reducción del 22% en el vpn de los costos de dar saneamiento a dicha cuenca.

CUENCA G

Esta cuenca corresponde a la zona donde está ubicado el MEVIR 1, al igual que la cuenca B, la parte más baja de la misma se encuentra en zona inundable por lo tanto no es viable proponer un tratamiento extensivo sin bombeo.

CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA B EN MINAS DE CORRALES

Del análisis expuesto se concluye que un tipo de saneamiento con tratamiento de tipo extensivo solo es viable para la cuenca D.

Dado el muy pequeño impacto que tiene la solución adoptada en la cuenca D sobre el proyecto en la totalidad de la localidad, no se considera que con la alternativa B se alcance una reducción significativa de los costos de dar saneamiento adecuado a toda la localidad.

ALTERNATIVA C - SANEAMIENTO CONDOMINIAL

ASPECTOS TÉCNICOS

La localidad de Minas de Corrales cuenta con una topografía muy irregular, de pendientes muy pronunciadas. El centro de la ciudad se encuentra en una zona alta, existiendo diferencia de niveles de hasta 60 m entre diferentes puntos de la misma, el subsuelo está compuesto principalmente por rocas pertenecientes al Basamento Cristalino. El costo asociado a la excavación en roca (que se estima en un 40% del total) tiene un peso importante en el costo total de la inversión. Las densidades de población aun en las zonas más consolidadas son relativamente bajas y el área edificada por manzana también.

Todos estos aspectos hacen que el sistema de saneamiento condominial se presente a priori como una alternativa válida.

Se presentan las siguientes ventajas:

- la disminución de la profundidad de colectores y la sustitución una parte de la red principal por ramales condominiales implica un menor movimiento de tierra y por lo tanto una significativa reducción de costos debido al alto porcentaje de excavación en roca.
- El sistema condominial es más propicio que el convencional para zonas de pendientes elevadas, lo que también implica una reducción de costos.

Se muestra a continuación una foto aérea de Minas de Corrales. En la misma puede apreciarse claramente que en el centro de las manzanas hay espacio suficiente para el tendido de ramales condominiales, por lo tanto es viable la colocación de estas redes por el fondo de los predios. También es viable la colocación de los ramales condominiales por el frente de los predios o por la acera. La ubicación de los ramales debe definirse inmediatamente antes de la etapa de obras, debido a los constantes cambios que suelen sufrir las edificaciones dentro de los predios.

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tabla 21. Costo de inversión, operación y mantenimiento de cada alternativa

Costos de inversión		
Rubro	Alt A (US\$)	Alt C (US\$)
Colectores y líneas de impulsión	2,078,000	1,246,800
Planta de Tratamiento	836,000	836,000
Estaciones de Bombeo	718,000	718,000
Total(US\$)	3,632,000	2,800,800

Costos anual operación y mantenimiento		
Rubro	Alt A (US\$)	Alt C (US\$)
Colectores y tuberías de impulsión	31,200	18,720
Total Estaciones de bombeo	15,900	15,900
Total Planta de Tratamiento	113,400	113,400
Total(US\$)	160,500	148,020

Por lo tanto, la alternativa de Saneamiento Condominial (C) resulta un 18.5% menos costosa que la alternativa de Saneamiento Convencional Separativo (A), llevando los costos a valores presentes netos.

El pago anual por vivienda servida en la alternativa C resulta de US\$ 27,2, mientras que en la alternativa A eran de US\$ 33,4.

Figura 11. Vista aérea de Minas de Corrales



2.4 TRANQUERAS

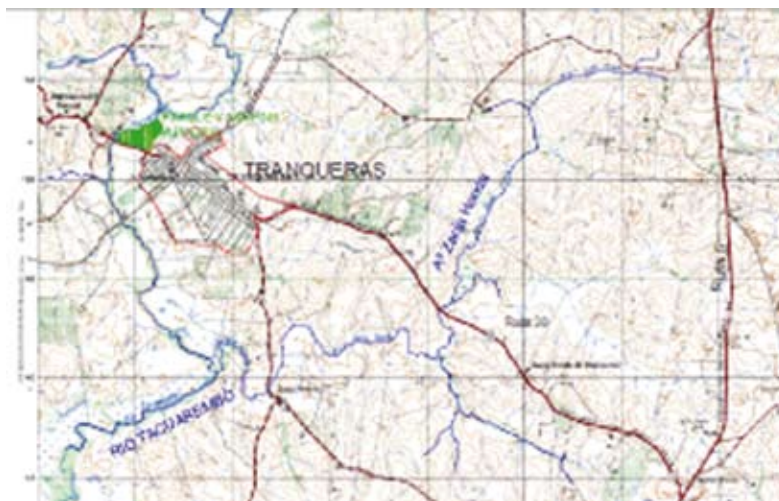
SITUACIÓN TOPOGRÁFICA

La ciudad de Tranqueras se encuentra en la zona noroeste del departamento de Rivera, a más de 35 km de la ciudad de Rivera y a más de 400 de Montevideo. Esta cuenta según el censo de 1996 con 5.792 habitantes y 1.940 viviendas.

La principal fuente de ocupación de la población son la ganadera, la agrícola y más recientemente la forestal.

Desde el punto de vista hidrológico, la ciudad se encuentra dentro de la cuenca del río Tacuarembó tributario del Río Negro, siendo el curso de agua más importante el Tacuarembó. Dicho río, receptor natural de las aguas de la ciudad cuenta en esta zona con un área tributaria de más de 480km² lo que lo hace suponer una buena capacidad de dilución. En las cercanías de la ciudad su uso principal es el recreacional, ya que sobre este se encuentra el camping municipal. Aguas abajo es usado para riego de cultivos.

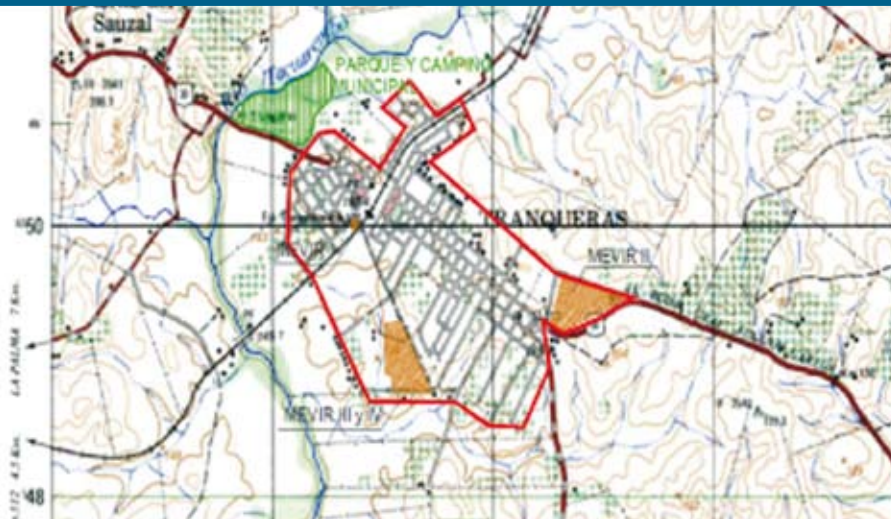
Figura 12. Mapa SGM de Tranqueras



A su vez la ciudad cuenta con cuatro cuencas urbanas que aportan al mismo.

En la ciudad se encuentran 4 centros MEVIR, en los que vive un porcentaje importante de la población que alcanza al 35%.

Figura 15. Mapa del SGM, detalle de la ciudad de Tranqueras



El abastecimiento de agua potable de la localidad se hace mediante pozos, uno de ellos ubicado en la zona oeste de la ciudad.

En cuanto a los suelos, estos están conformados por depósitos recientes y actuales, y por depósitos de la formación Tacuarembó, ambos permeables y de fácil excavabilidad.

COBERTURA DE SANEAMIENTO

Al igual que en el resto de las localidades las únicas redes de saneamiento existentes son las de los sistemas MEVIR. El resto de la localidad cuenta con pozos negros, en general filtrantes, hacia la calle o a padrones vecinos, por lo que no pueden ser considerados como un saneamiento adecuado.

En esta localidad la OSE ha comenzado las obras para dar saneamiento a una parte de la ciudad. El sistema en construcción es presentado más adelante.

A continuación se resumen algunas características y estado de funcionamiento de los sistemas de tratamiento MEVIR.

MEVIR I (construido en 1978) – Está integrado por 39 viviendas y cuenta con un sistema de recolección de efluentes y fosa séptica como tratamiento. Esta última se encuentra fuera de servicio por falta de mantenimiento.

MEVIR II (construido en 1994) – Cuenta con 99 viviendas. Este tiene la particularidad de que no cuenta con sistema de saneamiento colectivo.

MEVIR III y IV (construidos en 1999 y 2004) – Son dos grupos de viviendas construidos uno al lado del otro, el primero cuenta con 99 viviendas y el segundo con 92. El sistema de tratamiento es una laguna con vertido a una cañada afluente del río Tacuarembó.

Mediante recorrida de campo se verificó el estado del sistema de tratamiento de los MEVIR. Se pudo constatar la falta de mantenimiento de los mismos. En la imagen siguiente puede verse una de las piletas totalmente colmatada y llena de piedras. Los vecinos se quejan de los malos olores que emiten, en especial en verano.

El resto de los habitantes de la localidad poseen pozos negros que debieran ser estancos. El vaciado de estos se hace mediante barométrica contratada por la intendencia. Los costos de la barométrica son asumidos por la IDR, no implicando costo alguno para los vecinos. Se estima que se realizan entre 300 y 350 viajes de barométrica al mes con un volumen entre 3 y 6 m³, aunque el 80% se realizan con 3 m³ de líquido. Asumiendo que una familia tipo debiera hacer por lo menos un viaje por mes puede verse que la cantidad de líquido removido/producido es del 13%, lo que da cuenta del mal funcionamiento del sistema.

Tanto los pozos negros, como las fosas de efluentes decantados de los MEVIR cuentan con servicio de barométrica municipal. Estos son vertidos en un terreno que además de no contar con la infraestructura mínima para estos fines se encuentra en la planicie de inundación del río Tacuarembó.

En la imagen puede verse la zona de vertido de barométricas junto a la trinchera de disposición de residuos sólidos.

Figura 16. Sistemas de tratamiento de MEVIR III y IV de Tranqueras



Figura 17. Punto de vertido de efluentes domésticos en la trinchera sanitaria de Tranqueras



ALTERNATIVA A: SANEAMIENTO TRADICIONAL

Al igual que en las otras localidades la OSE ha proyectado el sistema de saneamiento compuesto por una red de colecta, impulsión, tratamiento y disposición final. La misma se plantea en dos etapas. Finalizadas las obras se daría cobertura a la totalidad de la localidad. El sistema completo, que cubrirá las demandas de las cuatro cuencas incluiría 36.300 metros de colectores, 4 estaciones de bombeo con sus respectivas tuberías de impulsión y una única planta de tratamiento para toda la localidad que recibiría también la descarga de las barométricas.

En la imagen siguiente pueden verse las cuencas, la ubicación del pozo de bombeo y de la planta de tratamiento.

Figura 18. Mapa del SGM, con el detalle de las cuencas de la ciudad de Tranqueras

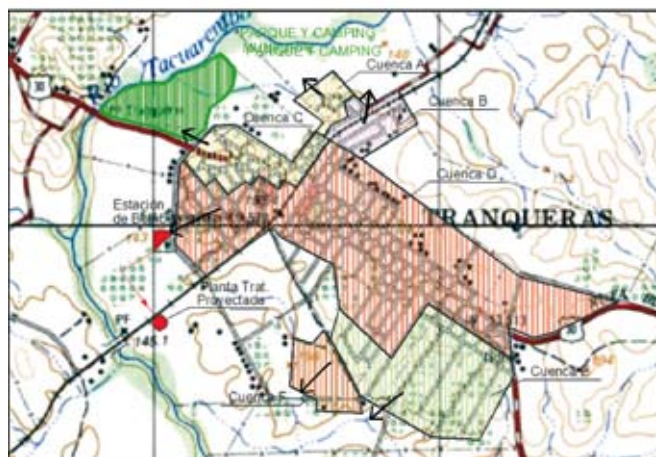


Figura 19. Obras de redes y planta de tratamiento de efluentes en Tranqueras



El uso de las aguas del río para baños condiciona la descarga de los efluentes, que deben hacerse aguas abajo de la misma de forma de no afectar la calidad del río. Esto ha motivado la ubicación de la planta al en el límite oeste de la ciudad, en la zona del abasto municipal y vertedero de residuos sólidos. Para conducirlos efluentes hasta este punto se ha dispuesto una estación de bombeo.

Ya ha comenzado la construcción de las obras de primera etapa, que incluyen 9800 metros de red de la cuenca D, una estación de bombeo y la planta de tratamiento. En total se daría servicio a 800 familias.

El sistema de tratamiento está compuesto por las siguientes unidades:

- Rejas
- Desarenador
- Tanques de aireación extendida con sedimentación, recirculación de lodo y extracción de flotantes
- Tanque de contacto para la desinfección con hipoclorito de sodio y posterior de cloración con sulfato de sodio.

Una vez terminado el proceso los líquidos son vertidos por gravedad hacia el río Tacuarembó.

Los lodos resultantes del proceso son concentrados en tanques de acumulación para luego ser transportados a lechos de secado.

ALTERNATIVA B: SANEAMIENTO POR CUENCAS

Dado que las obras de primera etapa ya se encuentran en construcción en la presente sección se centra en el tratamiento y disposición final de las cuencas menores (A, B y C) que no son incluidas en esta etapa. Cabe resaltar que no se conoce fecha de inicio de las obras de segunda etapa.

De esta forma la alternativa de saneamiento por cuenca implicaría la sustitución de los bombeos de las cuencas A, B y C por la construcción de lagunas facultativas.

Las tres cuencas tienen su punto de cierre aguas arriba de la zona de baños, a escasa distancia de esta. El tratamiento mediante lagunas si bien puede lograr resultados aceptables para la descarga a curso de agua presenta una alta variabilidad en su rendimiento, dependiendo del clima, condiciones de mantenimiento, etc. La proximidad señalada a la zona de baños

resulta entonces en una incompatibilidad con el uso del curso en esta zona como medio receptor. Es por esto que a largo plazo la alternativa B resulta inviable.

ALTERNATIVA C - SANEAMIENTO CONDOMINIAL

ASPECTOS TÉCNICOS

Al igual que en las otras localidades el objetivo principal de implementar esta alternativa sería la de abaratar costos. La alternativa se analiza para el área que no será saneada en esta etapa por OSE. Estas serían las cuencas A, B y C, y la zona más alta de la cuenca A. Todas ellas con densidades de ocupación relativamente bajas. Estas bajas densidades permiten el tendido de ramales condominiales por el fondo de los predios. Cuando esto no fuese posible pueden colocarse por el frente de los mismos o incluso por la acera.

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Si bien no se cuenta con costos específicos para esta localidad, en base a los costos de las otras localidades (que rondan los US\$ 35/vivienda/mes) y asumiendo que el costo por excavación en roca de las otras localidades encarece en aproximadamente un 35% se estima que el costo por vivienda localidad será de aproximadamente US\$ 22,8/viv/mes.

Se estima que la red mediante saneamiento condominial tiene un costo 40% menor que el tradicional por lo que su implementación resulta en un ahorro de un 20% en los costos totales del saneamiento. Se estima entonces que el costo de saneamiento mediante esta alternativa sería de US\$ 18,3/viv/mes.

2.5 OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PLAN DE ACCIÓN DE SANEAMIENTO

Del diagnóstico y análisis de alternativas presentado en diagnóstico del Informe GEO Localidades Urbanas de Rivera se desprende la necesidad de establecer estrategias y acciones concretas para la mejora de la gestión ambiental de las localidades. En este Plan de Acción, se presenta una propuesta de objetivos y estrategias a corto y largo plazo para ser discutidas en el marco de las actividades del informe.

La viabilidad de las estrategias de saneamiento para las localidades, dependen de la participación de varios actores en la instrumentación de las acciones planteadas en el Plan de Acción en materia de saneamiento.

Cualquier sistema de saneamiento que se plantee tiene componentes sociales, técnicos, de gestión, y económicos de suma importancia. Esto implica que sin el apoyo de instituciones tales como OSE, MEVIR, e IDR, no es posible llevar a cabo los objetivos planteados. Tampoco es posible encarar estrategias de saneamiento para las localidades, sin el compromiso y el involucramiento de sus comunidades.

2.5.1 OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS LARGO PLAZO

OBJETIVOS DE LARGO PLAZO

Universalizar el acceso a un sistema de saneamiento adecuado para cada localidad. Lograr un **transporte y disposición final** de los efluentes domésticos seguros, tanto para la salud de los habitantes como para el ambiente.

ESTRATEGIAS DE LARGO PLAZO

La solución planteada por OSE y presentada como alternativa A cumplirá con los objetivos planteados; sin embargo los plazos en los que se alcanzarán no se conocen y seguramente sean muy largos dado que están condicionados por la capacidad de inversión de la OSE. La estrategia a largo plazo entonces se centra en plantear modificaciones al proyecto original propuesto por OSE, de modo de abaratarlo y así acelerar estos plazos.

Aún en el caso en que se logre instalar una red de saneamiento en todas las localidades siempre quedará un remanente de la población que seguirá siendo usuaria del sistema individual (pozo negro, u otro a definir). Esto implica que mejorar el sistema de barométrica, meta planteada a corto plazo, aporta también a la solución de largo plazo.

ESTRATEGIA 1: SANEAMIENTO POR CUENCAS

Proponer a la OSE la implementación del saneamiento en base a las cuencas identificadas en Plan de Acción (cuenca E de Vichadero y D de Minas de Corrales). El ahorro económico para la OSE, del 10 al 20%, podría acelerar los plazos de ejecución de las obras.

ESTRATEGIA 2: SANEAMIENTO CONDOMINIAL

Como se define en este informe, el saneamiento condominial permitiría una importante reducción de costos, del orden del 20% del total de la inversión. Para la empresa se reducen los costos y por tanto la necesidad de inversión. Los vecinos sustituyen trabajo voluntario por una disminución en el pago de la tarifa de OSE o de impuestos municipales.

Las organizaciones locales juegan un rol fundamental, tanto como replicadoras en el medio como también como facilitadoras para la organización de los vecinos. No es necesario implementarlo en toda la ciudad, aunque sí debe conseguirse un compromiso y acuerdo de cada manzana, que funcionará como unidad de saneamiento, y por supuesto que debe contarse con un ramal o unidad de tratamiento colectiva cercana. La operación y mantenimiento, en este caso, requerirá de un

fuerte compromiso de los vecinos, ya que parte importante de la red de saneamiento se instalaría al interior de las manzanas y de los predios de las viviendas.

ESTRATEGIA 3: REGULAR LA EXPANSIÓN DE LA TRAMA URBANA

Más allá de lo actualmente fraccionado. La expansión de la trama urbana sin consolidar densidades importantes en las zonas centrales encarece la construcción de la infraestructuras básicas, entre otras las de saneamiento. Estos aspectos deben ser coordinados con la oficina encargada del ordenamiento territorial de la IDR y con instituciones locales.

ESTRATEGIA 4: MONITOREO DE CALIDAD DE EFLUENTES Y CURSOS DE AGUA

Este punto es independiente de la estrategia de saneamiento propuesta. Inclusive debería realizarse actualmente para conocer la calidad del vertido de los sistemas de saneamiento MEVIR de las 3 localidades.

Se debe realizar un monitoreo de la calidad de los efluentes de vertido de los sistemas de tratamiento de cada localidad y de calidad de agua de los cursos de agua donde éstos serán vertidos. Asegurando así un tratamiento adecuado y dentro de los parámetros de calidad de aguas definidos por la legislación nacional.

En la medida en que exista o se refuerce la inquietud de los vecinos sería conveniente dar participación en el monitoreo como complemento a las estrategias de educación ambiental. Para estos se propone coordinar un plan de monitoreo conjunto entre varias instituciones implicadas (OSE, IDR, DINAMA y organizaciones locales).

ESTRATEGIA 6: CONVENIOS VOLUNTARIOS

Más allá del sistema colectivo que se implante, es muy importante garantizar la cooperación y compromiso de los vecinos. La experiencia de **convenios voluntarios** ha dado buenos resultados a la OSE para lograr tasas de conexión altas, por lo que puede ser una experiencia a reproducir.

ESTRATEGIA 7: COOPERACIÓN LOCAL

Son varios los esquemas de cooperación que han dado buenos resultados. En varias ciudades del interior la maquinaria y mano de obra no especializada es suministrada por las intendencias, los materiales, la mano de obra especializada y el proyecto son suministrado por OSE. Organizaciones sociales e instituciones con presencia en terreno organizan la demanda de los vecinos para lograr compromisos de conexión o buen uso de las redes.

2.5.2 OBJETIVO Y ESTRATEGIAS A CORTO PLAZO

OBJETIVO A CORTO PLAZO

Mejorar la gestión de las aguas residuales en la ciudad, tanto en la colecta como en la disposición final, en base a la infraestructura existente en cada localidad.

ESTRATEGIAS A CORTO PLAZO

Mientras se avanza en las estrategias a largo plazo deben establecerse estrategias a corto plazo de las que se desprendan acciones concretas a implementar en el corto y mediano plazo. A continuación se presentan algunas de éstas estrategias, básicamente dirigidas a la mejora de los sistemas de tratamiento ya existentes en las localidades.

ESTRATEGIA 1: MEJORA DE LOS SISTEMAS MEVIR

Los sistemas de saneamiento MEVIR no están funcionando de forma aceptable debido básicamente a problemas de mantenimiento. Estos problemas se constatan en tres niveles:

- **Cámaras de decantación:** muchas de las cámaras no poseen los tabiques internos, lo que hace que sólidos lleguen a redes que no han sido diseñados para soportarlos y por tanto se obstruyan.
- **Obstrucción de las redes** o tramos con malas pendientes estén causando que los caudales que llegan a las algunas no alcancen a mantener los niveles de diseño, lo que se traduce en mal funcionamiento de las mismas.
- **Tratamiento y disposición final.** Varias de las **lagunas** no mantenían niveles mínimos de agua. Esto puede deberse a problemas en la red, falta de impermeabilización, ubicación inadecuada de niveles de salida u obstrucciones de cañerías internas de distribución. La falta de mantenimiento que se evidencia abarca desde el mantenimiento de los cercados perimetrales, la extracción de la vegetación, así como la limpieza de envases de plástico que flotan en varias de las lagunas.

En los sistemas de tratamiento de efluentes de MEVIR, según la definición del Programa MEVIR, el mantenimiento debe realizarse por los propios usuarios. MEVIR debería realizar un diagnóstico actualizado de cada uno de los sistemas de tratamiento de efluentes de los complejos de las localidades como punto de partida para el Plan de Acción. A partir de esto se podrá definir si los sistemas pueden ser recuperados o si es necesario construir nuevos sistemas de tratamiento para los efluentes provenientes de las viviendas.

Se propone como estrategia del Plan de Acción en materia de saneamiento, apoyar a los vecinos en la organización de las tareas de manejo de los sistemas de tratamiento, con talleres de educación ambiental, con apoyo técnico y de materiales necesarios para la adecuada realización de las tareas de mantenimiento.

A los actuales problemas de mantenimiento se suman problemas de infiltración de las lagunas. Estos pueden deberse a errores de diseño, de construcción o al hecho de que al secarse queda expuesta la superficie a la pérdida de impermeabilización. Las medidas a tomar para la readecuación de las lagunas son discutidas más adelante.

ESTRATEGIA 2: MEJORA EN GESTIÓN DE POZOS NEGROS Y CAMIÓN BAROMÉTRICA

Un sistema de barométrica consta de dos partes:

- Pozos negros estancos (esto es que no infiltran al terreno ni tienen robadores a la vía pública)
- Un sistema de camiones barométrica eficiente y capaz de responder a la demanda

La impermeabilidad del pozo negro depende en gran medida de un cambio de conducta de los vecinos, por lo que la educación ambiental y las campañas de concientización se ven como instrumentos importantes. Por otro lado estos, pueden estar reforzados por medidas coercitivas, como inspecciones municipales y multas por incumplimiento.

Complementariamente a estos aspectos se debe facilitar la modificación de los pozos actuales, en particular en contextos de población de bajo ingresos, como es el caso de la mayor parte de la población objetivo. Para esto se propone dar apoyo técnico y de materiales para la construcción. Los planes de conexiones, en los que OSE tiene vasta experiencia, podría ser replicados para pozos negros.

Una estrategia aplicable en estos casos podría ser instalar un pozo negro estanco para recibir las aguas negras (provenientes de baño) y mantener el actual para recibir las aguas grises, provenientes de las aguas de lavado. Otra forma de motivar la utilización correcta del servicio de barométrica es la subvención total o parcial del servicio. Una variante de esto es que el cobro del mismo venga en la factura de algún otro servicio, como tasa de saneamiento por ejemplo, independientemente del uso que se le haya dado. Las posibilidades legales de estas variantes deben ser evaluadas con autoridades municipales y de la OSE.

Un objetivo exigente pero razonable podría ser alcanzar el 40% de la población sin cobertura de saneamiento colectivo con una estrategia de pozos negros estancos y un adecuado servicio de barométrica.

Al mismo tiempo que se toman estas acciones, se debe reformular el sistema de barométrica de modo que pueda dar cobertura a esta nueva demanda. El sistema actual, en donde un camión viene desde fuera de la localidad para realizar extracciones esporádicas no es viable si se piensa en un sistema que funcione de forma mínimamente correcta.

El servicio en sí podría ser prestado por empresa privada o por agentes públicos, sin embargo, en la medida que aumenta la demanda, será imprescindible para optimizar los tiempos y los costos de combustible que los mismos tengan su base en la propia localidad. De esta forma puede lograrse que un camión barométrica de servicio a 350 habitantes. Estos aspectos son discutidos con mayor profundidad más adelante.

ESTRATEGIA 3: MEJORA EN LA DISPOSICIÓN FINAL BAROMÉTRICA

Se propone instalar lugares de vertido acondicionados a estos fines. En el caso de Tranqueras el mismo va a estar ubicado dentro de la planta de tratamiento de efluentes a construir por OSE. En cualquier caso, y de ninguna forma, pueden ser dispuestos en terreno sin control ni acondicionamiento previo.

ESTRATEGIA 4: OTROS SISTEMAS INDIVIDUALES

Complementariamente a la mejora en los pozos negros, en zonas de baja densidad se pueden plantear soluciones alternativas individuales. Algunos de estos podrían ser fosa séptica + pozo de infiltración, fosa séptica + humedales individuales. Para esto se propone la organización de talleres a vecinos de modo de difundir estas alternativas de modo que el vecino pueda definir el que más le convenga a su realidad. Al igual que en el sistema de pozos negros debe contarse con apoyo de OSE e IDR para la implementación del mismo.

2.5.2.1 DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA DE POZOS NEGROS Y SERVICIO BAROMÉTRICO DEL PLAN DE ACCIÓN DE SANEAMIENTO

Actualmente las poblaciones de Minas de Corrales, Vichadero y Tranqueras no hacen una gestión adecuada de sus efluentes domésticos. En general las aguas servidas son dispuestas en pozos negros “pinchados” que o bien infiltran al terreno o peor aún descargan a la vía pública. Esto produce un importante impacto al ambiente y a la salud de la población.

OSE ha realizado proyectos de conducciones y tratamiento de aguas servidas para estas localidades. Actualmente solo en Tranqueras se han comenzado las obras, que darán cobertura a la zona de la localidad de mayor densidad. Del resto de las localidades no se conoce fecha de inicio de obras. Hasta tanto no se tenga saneamiento por red las localidades continúan gestionando de forma inadecuada sus aguas residuales. Es por este motivo que se profundiza el análisis de las estrategias de saneamiento posible a realizar a corto plazo, la cual es totalmente compatible con la solución global a realizar a largo plazo por OSE.

Se propone entonces un sistema consistente en pozos fijos impermeables domiciliarios, recolección periódica mediante barométricas y posterior tratamiento de bajo costo. Mediante lo anterior se busca dar respuesta a emergencias actuales realizando una infraestructura de bajo costo, compatible con la infraestructura existente. En este apartado se desarrollan las estrategias 2 y 3 de las metas de corto plazo del Plan de Acción de Saneamiento en el marco del Informe GEO

Se propone un sistema de saneamiento con almacenamiento en depósitos impermeables, recolección y disposición final de efluentes domésticos. Se trata entonces de garantizar una gestión adecuada de las aguas servidas de forma amigable con el ambiente y la salud humana.

La instalación del servicio implica un doble compromiso: por un lado de los organismos estatales de otorgar un sistema eficiente y efectivo de recolección, transporte y tratamiento de las aguas servidas; y por otro lado de los vecinos de separar las aguas negras de las grises (aguas de lavado) y de mantener el pozo negro en buen estado. Este compromiso es muy difícil de conseguir, sobre todo porque implica, además de un proceso de concientización de la población, modificaciones en la sanitaria interna de cada predio, lo que implica un costo difícil de asumir por familias de bajos recursos. Es por este motivo que se considera que un objetivo ambicioso, abarcativo pero realizable sería el de lograr que de todas las familias a incluir en este plan el 40% adhiera efectivamente. Esto quiere decir que un 40% de las familias que viven dentro de zonas cubiertas por este plan realmente:

- modifiquen su sanitaria interna de modo de separar aguas grises de negras
- mantenga el pozo negro realmente impermeable (sin robadores ni pinchaduras)
- al llenarse el pozo negro llame inmediatamente a la barométrica.
-

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA PLANTEADO

Tal como se describió anteriormente se plantea un sistema que consta de la acumulación mensual de efluentes en depósitos impermeables domiciliarios, transporte por barométricas y tratamiento.

Cada domicilio debe realizar en la sanitaria interna modificaciones tendientes a separar las aguas pluviales, grises y negras. Actualmente la mayoría de los predios tiene una sanitaria interna con separación de aguas pluviales, por lo que restaría separar las aguas grises de las negras de modo que solo estas últimas sean acumuladas en el pozo negro.

Bajo este sistema se considera tanto el tratamiento como el transporte de las aguas servidas parte de un sistema público, por lo que ambos deben ser operados y/o fiscalizados por la IDR.

El tratamiento de efluentes se propone sólo para las localidades de Minas de Corrales y Vichadero, dado que el de Tranqueras se encuentra en construcción en el marco de las obras desarrolladas por OSE.

El área objetivo del plan es la no cubierta por red de OSE. Actualmente toda Minas de Corrales y Vichadero. En Tranqueras los barrios que no son destinatarios de las redes en construcción por OSE.

En el sistema propuesto conviven responsabilidades privadas: sanitaria interna diferenciada para aguas negras, grises y pluviales; y responsabilidades comunitarias: sistema de recolección por barométrica, volcadero y tratamiento.

Esto determina que el sistema es viable solamente si existe un compromiso por parte de la comunidad para el funcionamiento del mismo. La figura 20 muestra mediante una línea punteada la división entre la responsabilidad privada de cada predio y la responsabilidad pública.

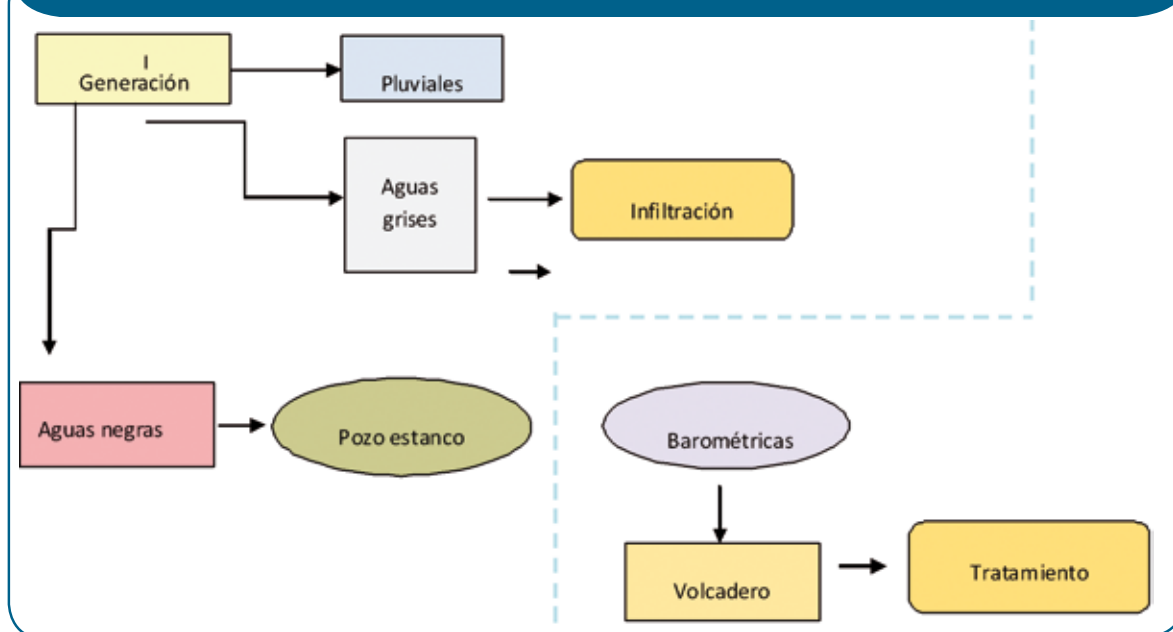
Es recomendable realizar una disposición diferenciada de los efluentes generados dentro de los domicilios. Se propone:

- utilizar los pozos negros actuales para disposición de aguas grises, partiendo del supuesto de que son pozos filtrantes
- realización de pozos negros estancos o utilización de pozos ya existentes en el caso de que se verifique la estanqueidad de los mismos para disposición de las aguas negras
- las aguas pluviales no deben ser erogadas hacia ninguno de estos pozos, en la mayoría de los domicilios se verifica esto actualmente

Las aguas negras se retirarán mensualmente mediante barométricas, las que evacuarán el líquido residual en un volcadero luego del cual se dispone el tratamiento del mismo.

En el caso que no sea posible realizar la separación de las aguas grises y negras, las mismas deberán conducirse a un pozo negro estanco. Nunca se deberá conducir las aguas pluviales al pozo estanco.

Figura 20. Esquema propuesto en el marco de las estrategias asociadas al saneamiento con pozos negros



A continuación se describen los diferentes componentes del sistema propuesto. Se realizaron aproximaciones de las dimensiones de los diferentes componentes del sistema.

El sistema propuesto implica un compromiso por parte de los vecinos de modificar la sanitaria interna, por lo que se debe involucrar a los mismos activamente. Se recomienda la realización de talleres informativos sobre el sistema de saneamiento propuesto y capacitación para la construcción/modificación de los pozos negros existentes.

Para las familias con ingresos bajos se recomienda analizar la opción de brindar créditos para materiales de construcción, a fin de facilitar la construcción adecuada de pozos negros estancos.

POZO NEGRO ESTANCO

Este reservorio recibe las aguas negras; o sea, aquellas provenientes del inodoro.

La condición de estanqueidad de los pozos negros es de obligado cumplimiento. Se considera importante que los vecinos dispongan de información que explicita y describa los requerimientos constructivos necesarios para que este tipo de depósitos funcione adecuadamente. Se recomienda que la estanqueidad del sistema sea fiscalizada por la IDR.

POZO FILTRANTE

Este reservorio recibe las aguas generadas en el domicilio excepto las aguas negras y pluviales.

Si dentro de la propiedad existe un pozo que actualmente funciona como depósito filtrante es recomendable que se utilice el mismo para disponer las aguas grises.

Previo al depósito filtrante se debe realizar una separación de aceites y grasas mediante graseras domiciliarias convencionales.

Se recomienda que los vecinos dispongan de información que explicita y describa los requerimientos constructivos necesarios para el funcionamiento adecuado de este tipo de depósitos.

DISPOSICIÓN DE PLUVIALES

Los pluviales no deben erogarse hacia ninguno de los anteriores pozos. Las aguas pluviales pueden conducirse a la red de cunetas existentes o infiltrarse en el propio predio.

IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA POR ETAPAS

Para facilitar la implantación del sistema se plantea dividir el mismo en etapas. De la infraestructura que es necesario adquirir a fin de implantar este sistema los camiones barométricos en particular se pueden adquirir en diferencias instancias, acompañando la progresiva implantación del sistema.

Las etapas de implantación quedan entonces definidas por la compra progresiva de barométricas. La cobertura del sistema en cada etapa se define por la capacidad de servicio de un camión barométrica.

Para definir las zonas que corresponde cubrir en cada etapa se plantea priorizar las siguientes zonas:

Se deben priorizar las zonas con

- mayor densidad de población
- servicios de salud
- centros educativos
- espacios públicos
- zonas que erogan aguas servidas hacia áreas de baño

Se dividen las etapas discretizadas por la compra de cada camión. La extensión de cada zona queda definida entonces por la cobertura de servicio que brinda cada camión barométrica. De esta forma durante la etapa 1 se requerirá en cada localidad un camión, que implica cierta área de cobertura. En la siguiente etapa 2 camiones, con la consiguiente ampliación de la cobertura, hasta completar la cobertura final fijada para la localidad.

Dada la necesidad de tratamiento desde el inicio de implantación de este sistema y las complejidades y sobrecostos que trae la construcción en etapas del sistema de tratamiento, se propone construir la planta de tratamiento para el escenario de cobertura total desde el comienzo de la Etapa 1.

Como se mencionó anteriormente en la localidad de Tranqueras el tratamiento será realizado en la planta de OSE actualmente en construcción que ya ha sido diseñada para soportar esta carga.

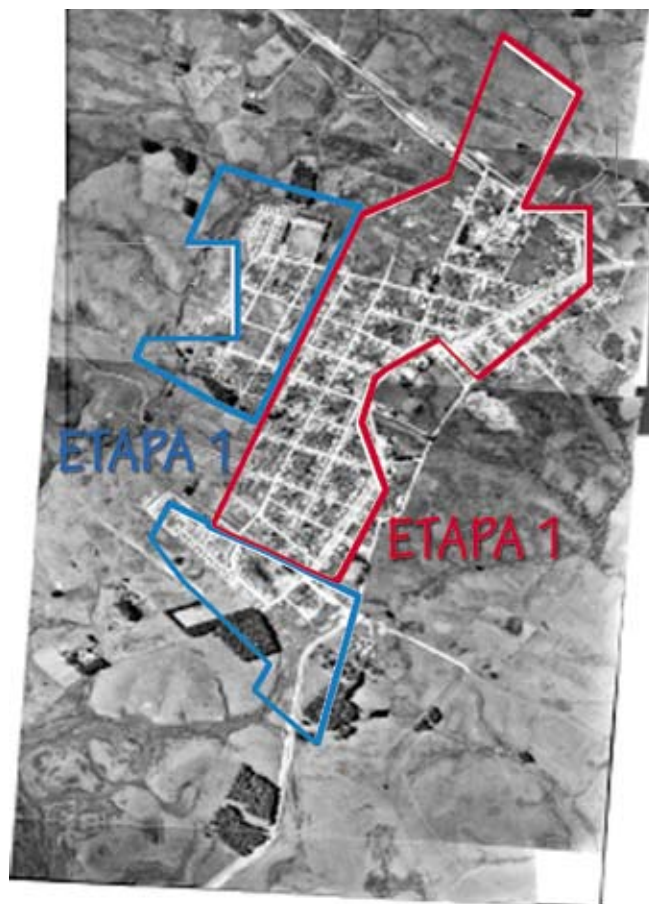
Tabla 22. Cuadro de etapas del servicio barométrico por localidad

	Etapa 1			Etapa 2			Etapa 3		
	Camiones barométrica	Laguna tratamiento	% cobertura	Camiones barométrica	Laguna tratamiento	% cobertura	Camiones barométrica	Laguna tratamiento	% cobertura
Minas de Corrales	1	Si	16	2	-	40	-	-	
Vichadero	1	Si	14	2	-	28	3	-	40
Tranqueras	1	No	10	2	-	15	-	-	-

El porcentaje de cobertura que se estima en cada etapa se realizó en base a la capacidad de servicio de un camión barométrica. Se estima en la primera etapa un porcentaje de cobertura un poco menor a las siguientes debido a las dificultades de implantación de este proceso.

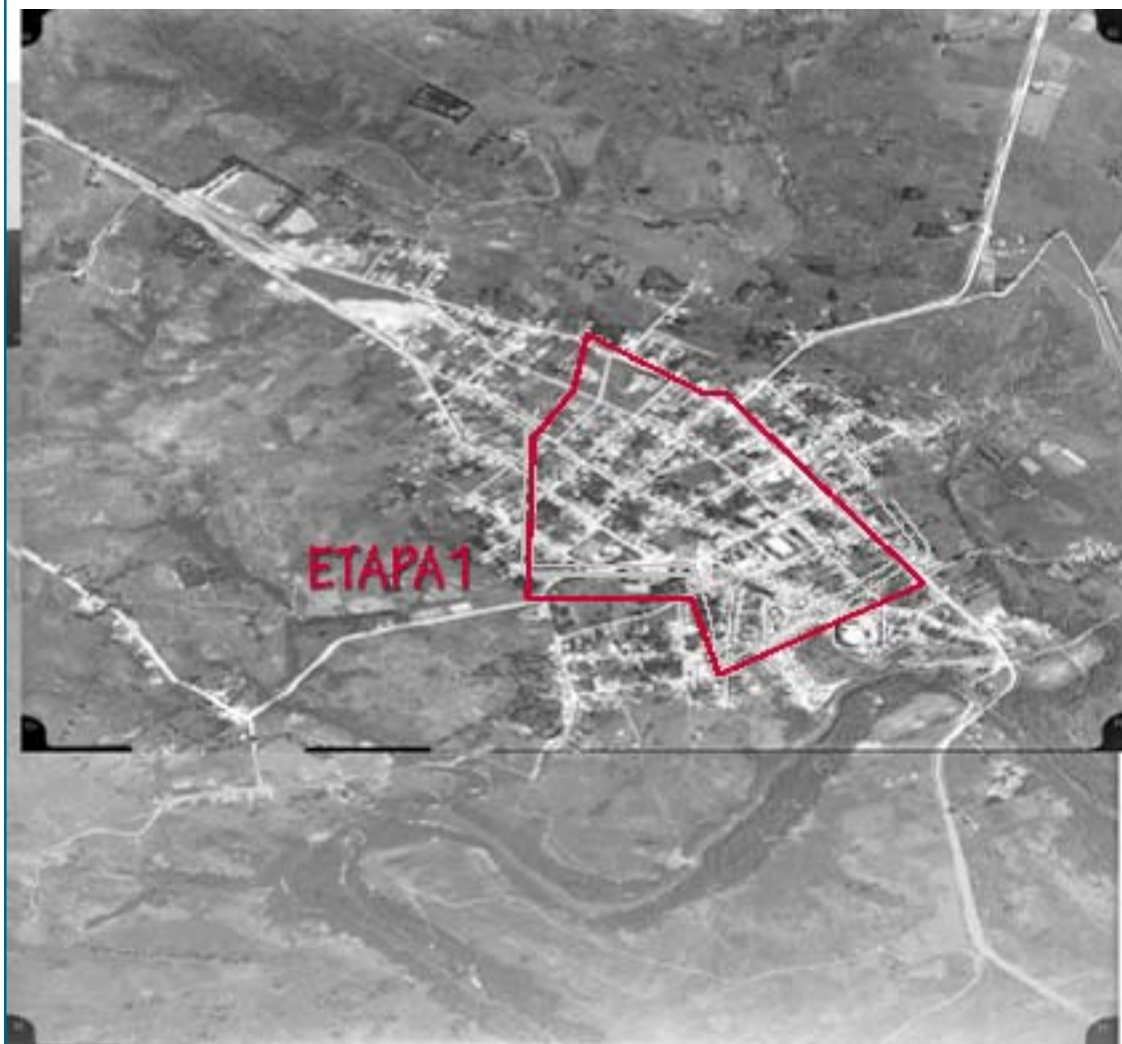
Las zonas a incluir en cada etapa se observan en las siguientes imágenes. En las diferentes etapas el servicio se brinda en zonas de actuación determinada, al final de la implantación del sistema se brinda el servicio abarcando a toda el área de la ciudad. A pesar de esto y de acuerdo a datos de OSE para servicios similares en otras localidades, no todas las viviendas de la localidad harán uso del servicio. Se espera que sólo el 40% de las viviendas utilicen el servicio por barométricas.

Figura 21. Área prioritaria Vichadero



Para Vichadero en la Etapa 3 el sistema de barométrica se implementa en el resto de la localidad.

Figura 22. Área prioritaria Minas de Corrales



En la Etapa 2 para Minas de Corrales la implementación alcanza al resto de la localidad.

Para el caso de Tranqueras, no se cuenta con la información del área de cobertura final de la red de saneamiento que se está construyendo por parte de OSE. Por lo tanto no se definió una zona de cobertura específica del sistema por barométricas como en el caso de Vichadero y Minas de Corrales.

Tabla 23. Área de cobertura por camión

Cantidad viviendas mensuales servidas por un camión ¹⁴	176
Cantidad de hab. / casa	3
Cantidad de hab. servidos por un camión	528
Densidad de habitantes (hab/ha)	45
% de habitantes por há servidos	40%
Densidad de habitantes servidos (hab/ha)	18
Área de cobertura por camión (ha)	30

Las siguientes tablas muestran un desglose del avance de las diferentes etapas de implementación para cada localidad

Tabla 24. Implementación por etapas para Minas de Corrales

Minas de Corrales	
Viviendas totales	1089
Cantidad objetivo de viviendas a servir	436
Etapa 1	
Cantidad de viviendas a servir	176
% sobre la cantidad objetivo de viviendas	40
% sobre la cantidad total de viviendas	16
Etapa 2	
Cantidad de viviendas a servir	436
% sobre la cantidad objetivo de viviendas	100
% sobre la cantidad total de viviendas	40

Tabla 25. Implementación por etapas para Vichadero

Vichadero	
Viviendas totales	1251
Cantidad objetivo de viviendas a servir	500
Etapa 1	
Cantidad de viviendas a servir	176
% sobre la cantidad objetivo de viviendas	35
% sobre la cantidad total de viviendas	14
Etapa 2	
Cantidad de viviendas a servir	352
% sobre la cantidad objetivo de viviendas	70
% sobre la cantidad total de viviendas	28
Etapa 3	
Cantidad de viviendas a servir	500
% sobre la cantidad objetivo de viviendas	100
% sobre la cantidad total de viviendas	40

Tabla 26. Implementación por etapas para Tranqueras

Tranqueras	
Viviendas totales	1822
Cantidad objetivo de viviendas a servir	273
Etapa 1	
Cantidad de viviendas a servir	176
% sobre la cantidad objetivo de viviendas	64
% sobre la cantidad total de viviendas	10
Etapa 2	
Cantidad de viviendas a servir	273
% sobre la cantidad objetivo de viviendas	100
% sobre la cantidad total de viviendas	15

SERVICIO DE RECOLECCIÓN POR BAROMÉTRICAS

DESCRIPCIÓN

Se realizaron estimaciones a fin de determinar la cantidad de camiones necesarios para erogar los pozos negros estancos en los domicilios de las localidades en cuestión.

Tabla 27. Cantidad de camiones necesarios por localidad

Localidad	Cantidad de camiones
Minas de Corrales	2
Vichadero	3
Tranqueras	2

La cantidad de camiones estimada es solamente una aproximación basada en consideraciones que se explicitan más adelante. Si se determina la implantación de un sistema similar al planteado se debe realizar un ajuste del cálculo realizado.

Queda nuevamente en manifiesto la insuficiencia del servicio de camiones barométrica actual; se recomienda a la IDR incorporar a la brevedad camiones barométricas para cada localidad.

Mediante la cantidad de camiones que se estiman en la Tabla 27 se pueden erogar mensualmente los pozos estancos correspondiente al 40% de las viviendas de Minas de Corrales y Vichadero y al 15% de las viviendas de Tranqueras.

El objetivo de cobertura que se espera para este sistema (40% de las viviendas de Minas de Corrales y Vichadero y 15% de las viviendas de Tranqueras), se determina a partir de experiencia previa en el tema determinado por OSE en sistema de saneamientos similares.

REQUERIMIENTOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS BAROMÉTRICAS PRIVADAS O PÚBLICAS

REQUERIMIENTOS EXIGIDOS PARA LA EMPRESA

- Inscripción en el BPS.
- Inscripción en la DGI
- Presentación de los anteriores documentos frente a la IDR

REQUERIMIENTOS EXIGIDOS PARA EL VEHÍCULO

- Libreta de propiedad empadronado en el departamento de Rivera
- Certificado de actitud técnica vigente, este certificado es expedido por el MTOP.
- Presentación de los anteriores documentos frente a la IDR

REQUERIMIENTOS EXIGIDOS PARA EL CAMIÓN BAROMÉTRICO

- Boca de descarga del piso a una altura inferior de 50cm. Esta altura se debe verificar con tanque cargado en su máxima capacidad.
- Válvula de boca de descarga igual o mayor a 4", la misma no debe presentar pérdidas.
- Boca de descarga con pollera de goma o sistema de pollera metálica móvil de actuación manual.
- Disposición de la bomba y elementos de transmisión, con protecciones para operarios y transeúntes.
- Estanqueidad del tanque, con buen estado de conservación general.
- Escape de gas de motores por encima de 2m.
- Cartel de identificación de la empresa, puesto a ambos lados y detrás

REQUERIMIENTOS EXIGIDOS PARA LOS OPERARIOS

- Estar en regla con el BPS
- Carné de salud vigente
- Vestimenta con pantalón largo, botas de goma y guantes.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE BAROMÉTRICAS NECESARIAS

A continuación se describe el cálculo realizado para determinar la cantidad de barométricas necesarias en cada localidad.

Se realizaron diferentes estimaciones a fin de calcular la cantidad de barométricas necesarias para servir a cada localidad. Se utilizaron datos de experiencias previas y consideraciones realizadas por organismos referencia.

La participación de los vecinos, debido a la necesidad de infraestructura interna y funcionamiento en particular en cada predio hace imprescindible antes de poner en marcha un proyecto de este tipo ajustar los números estimados.

1. Estimaciones referentes al funcionamiento del camión cisterna

Se define tiempo de viaje como el recorrido que hace el camión desde que sale del volcadero, sirve a los domicilios, retorna al volcadero y descarga en el mismo el efluente transportado. El tiempo de viaje se estima de 90 minutos. Se estima que un camión puede realizar el servicio a dos domicilios por viaje y trabajando 6 horas diarias efectivas puede servir a aproximadamente 180 viviendas por mes.

Tabla 28. Estimación de funcionamiento de cada camión

Volumen camión(*) ¹⁵	7,5	m ³
Tiempo de viaje(*)	90	Minutos
Viviendas servidas(*)	2	viviendas / viaje
Horas de trabajo(*)	6	hr/día
Viajes diarios	4	viajes / día
Viviendas diarias	8	viviendas / día
Viviendas por mes	176	viviendas / mes

2. Estimaciones referentes a la generación de aguas servidas

Se estima una ocupación de 3 habitantes por vivienda³. El caudal efluente al pozo es el caudal de aguas negras, se estima el mismo de 40L/persona-día. Este caudal es equivalente a la descarga de aproximadamente 3 cisternas por persona-día.

3. Estimación de la capacidad del pozo negro impermeable

Se supone que el pozo negro de cada vivienda tiene una capacidad de 3,5m³ ⁴.

4. Estimación de la reducción de volumen por descomposición de materia orgánica

La materia orgánica permanece en el pozo una media de 15 días. Se estima una reducción del volumen generado en un 10%.

Con los anteriores datos se estima que un pozo negro necesita una frecuencia mensual de recolección. Esta frecuencia depende de los hábitos sanitarios de cada vivienda, el volumen del pozo impermeable y cantidad de habitantes por vivienda.

3. De censos realizados por el INE en las diferentes localidades en cuestión.

4. De presentación de OSE: Sistema de saneamiento Mediante la utilización de camiones barométrica , realizada por la División Estudios y Proyectos del Interior, Departamento Técnico.

5. Estimación de la población servida

En cada localidad existen viviendas MEVIR que no serían servidas por este servicio. De la población restante se estima que solamente el 40%⁵ de las mismas se involucraría en este tipo de recolección. Para el caso particular de Tranqueras se estima que solamente el 15% de la población se involucraría; ya que en esta ciudad se está realizando actualmente una red de saneamiento.

Tabla 29. Estimación de viviendas a servir

Localidad	Población total	Población no MEVIR	% involucramiento	Población servida	Viviendas a servir
Minas de Corrales	3.400	3267	40	1.307	436
Vichadero	4.076	3752	40	1.501	500
Tranqueras	7.284	5467	15	820	273

6. Estimación de la cantidad de camiones necesarios

La siguiente tabla muestra la cantidad de camiones necesarios para abastecer a cada localidad.

Tabla 30. Cantidad de camiones necesarios por localidad

Localidad	Cantidad de camiones
Minas de Corrales	2
Vichadero	3
Tranqueras	2

INFRAESTRUCTURA DE VOLCADERO

Se debe disponer de un lugar de vertido para las barométricas, volcadero, de manera de asegurar que la disposición final del efluente recolectado sea el tratamiento de efluentes construido, evitando al máximo el vertido en los cursos de agua o terrenos.

REQUERIMIENTOS QUE DEBE CUMPLIR EL LUGAR DE VERTIDO

Se debe disponer de un lugar de vertido para las barométricas, de ahora en más el mismo se denominará volcadero, de manera de asegurar que la disposición final del efluente recolectado sea el tratamiento de efluentes y evitando al máximo el vertido en los cursos de agua o terrenos.

Disponer un lugar de vertido fijo es recomendable para el control de las condiciones de trabajo, funcionamiento y eficiencia del transporte de efluentes por barométricas y del monitoreo del volumen de efluente recolectado, dato imprescindible para determinar la eficiencia del sistema propuesto.

Se debe determinar la obligatoriedad de verter el efluente en el volcadero disponiendo de multas si se determina que la barométrica dispone otro destino para el efluente. Debido a que es difícil el control de lo anterior se propone disponer un volcadero con algunas ventajas para los trabajadores de las barométricas, de manera de incentivar el vertido en el volcadero.

Se debe realizar una capacitación técnica a los responsables de las barométricas y de los trabajadores, a fin de concientizarlos sobre los problemas generados al realizar el vertido en cualquier lugar, propendiendo a que estén más afines al sistema propuesto. El volcadero es ante todo un lugar de trabajo, por lo que el procedimiento de volcado debe realizarse de manera cómoda, rápida y ágil.

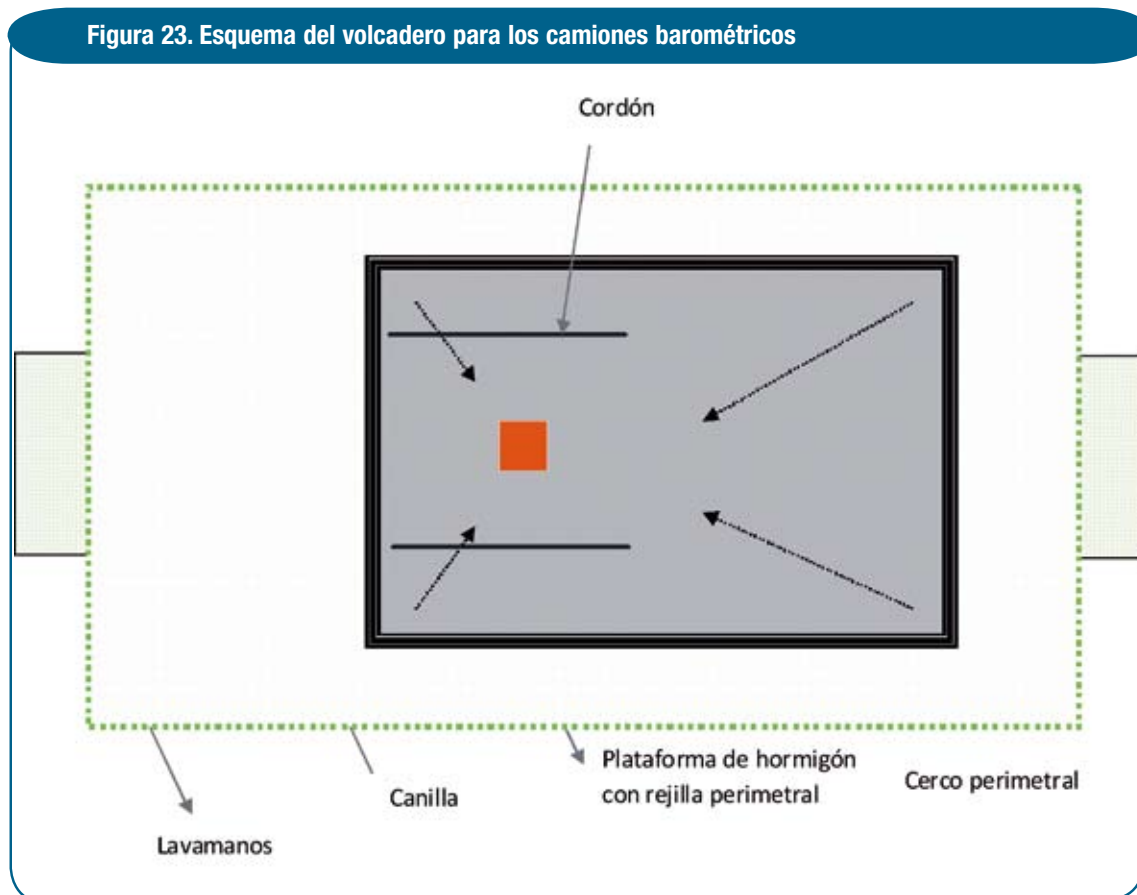
El volcadero debe localizarse en un lugar de fácil acceso desde la ciudad y relativamente cercano, las vías de acceso deben estar en buen estado. El volcadero debe construirse en una zona de poco tránsito y poca densidad de población.

A fin de disminuir el impacto del volcadero en la población se propone que el mismo no esté cercano a viviendas, existiendo una cortina de árboles circundante al volcadero. El volcadero implica molestias causadas por el aumento de tránsito, deterioro paisajístico, ruido, eventuales malos olores y atracción de vectores.

5. Estimación de OSE de viviendas conectadas al saneamiento.

El volcadero debe contar con iluminación adecuada y estar claramente identificado con carteles. Debe estar cercado perimetralmente de manera de evitar la entrada de personas y animales. Se debe cuidar en particular que el cerco y portones de acceso sean lo suficientemente compactos o densos para evitar la entrada de animales.

La siguiente figura muestra un croquis del predio volcadero propuesto.



Dentro del volcadero debe haber un piso de hormigón en la que se ubica a nivel de suelo una cámara de vertido. La plataforma El mismo debe tener pendiente pronunciada hacia la cámara, de manera de asegurar que eventuales derrames se conduzcan a la misma y no al terreno circundante. Asimismo, el área en la que se realizan las descargas debe tener una canaleta perimetral con rejilla para evitar que los líquidos derramados se dirijan hacia el exterior. Cercano a la cámara de volcado se coloca un cordón que guíe el camión hacia la misma, sirviendo referencia para el correcto estacionamiento. Este cordón es fundamental para evitar salpicaduras

La cámara de vertido debe tener tapa para evitar accidentes con personas u animales, olores que puedan generarse, atracción de vectores, entrada de basura que generen obstrucciones de las tuberías.

A fin de facilitar el movimiento de los vehículos en el volcadero el mismo debe tener una entrada y una salida, evitando que el vehículo barométrico realice maniobras en el volcadero.

El volcadero debe tener una canilla con manguera y válvula de cierre en la punta a fin de facilitar el lavado del vehículo y la plataforma de hormigón en el área cercana a la cámara de vertido.

Debe tener un lavamanos para posibilitar la higiene mínima de los funcionarios de las barométricas. Las anteriores recomendaciones de disposición de agua tienden a dar al volcadero una comodidad tratando de que los mismos operarios prefieran verter en dicho lugar y no en cualquier otro.

La maniobra de descarga debe ser segura, tratando de que los operarios no tengan contacto con el efluente.

Se propone el siguiente procedimiento de maniobra:

1. Estacionamiento del vehículo cercano a la cámara de descarga
2. Apertura de la válvula de descarga
3. Descarga del tanque, mientras se realiza esto el operador puede lavar el camión y la plataforma de hormigón
4. Cierre de la válvula
5. Retiro del vehículo

TRATAMIENTO DEL EFLUENTE RECOLECTADO

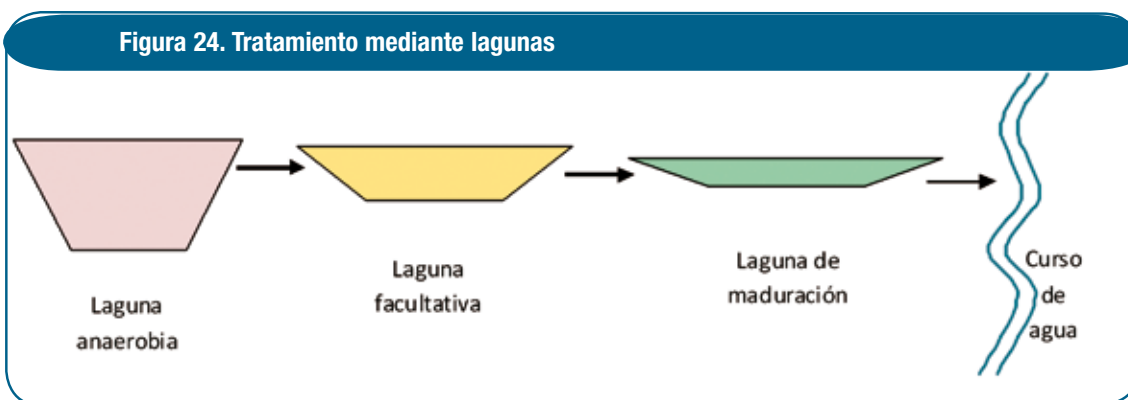
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

Propendiendo a la preservación del ambiente los requisitos de vertido a cuerpos de agua o infiltración son aquellos determinados por el Decreto 253/79.

La disponibilidad económica y disposición de operación actual de las poblaciones de Vichadero y Minas de Corrales determina la realización de un tratamiento de bajo costo y fundamentalmente que implique la menor operación posible.

Para el dimensionado se utilizaron estimaciones del líquido residual a tratar, en caso de realizar el sistema propuesto se deben determinar previamente de manera más ajustada las dimensiones de los diferentes componentes.

El tratamiento propuesto consiste de una laguna anaerobia + laguna facultativa + eventual laguna de maduración o wetland. La siguiente figura ilustra el tratamiento propuesto.



La ubicación del volcadero y lagunas de tratamiento debe ser cercana una de otra. Además deben estar cerca de la localidad, en lo preferente en las cercanías de una vía rápida, pero retirada lo más posible de la zona poblada.

DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL SISTEMA

Se estimaron las siguientes características para el efluente transportado por barométricas

Tabla 31. Carga orgánica contaminante y caudal efluente

Carga de DBO aporte	1.400 mg/L
Caudal	28 m ³ /día
Coliformes	10.000.000

Las características de este efluente no son similares a las de aguas servidas domésticas usuales. Las aguas que llegan al pozo estanco son principalmente aguas negras y puede existir una cierta concentración del efluente en el pozo negro, tanto sea por evaporación o por alguna eventual infiltración.

Se recomienda previo a la construcción de las lagunas realizar análisis para determinar con mayor exactitud las mismas.

1. LAGUNA ANAEROBIA

Se determinan las dimensiones de la laguna anaerobia de acuerdo a las consideraciones de la siguiente tabla.

Tabla 32. Consideraciones para el dimensionamiento de una laguna anaerobia

Profundidad (m)	3,5 a 5
Tasa de aplicación volumétrica (kgDBO ₅ /m ³)	0,1 a 0,3
Tiempo de retención (días)	3 a 6
Eficiencia	50%

La información de caudal afluente y dimensiones de las lagunas resultantes para las localidades de Minas de Corrales y Vichadero se observan en la siguiente tabla.

Tabla 33. Dimensiones de las lagunas anaerobias

Localidad	Vichadero	Minas de Corrales
Lv (kg DBO ₅ /m ³ día)	0,4	0,4
Volumen (m ³)	288,5	228,7
Tiempo de retención (días)	3,6	3,3
Largo superior (m)	16	14
Ancho superior (m)	15,5	14
Profundidad (m)	3,5	3,5

2. LAGUNA FACULTATIVA

Posteriormente a la laguna anaerobia el efluente se conduce a una laguna facultativa.

Tabla 34. Consideraciones para el dimensionamiento de una laguna facultativa

Tasa de aplicación superficial (kg DBO/ha.día)	120 a 240
Tiempo de retención (días)	15 – 45
Profundidad (m)	1,5 a 3,0

Tabla 35. Requerimientos de las lagunas facultativas para cada localidad

Localidad	Vichadero	Minas de Corrales
Área superficial (ha)	0,31	0,27
Volumen (m ³)	4128	3563
Tiempo de retención (días)	52	51
Ancho superficial (m)	39,34	36,71
Largo superficial (m)	79	73
Profundidad (m)	1,5	1,5

Es recomendable realizar un posterior tratamiento a fin de disminuir los coliformes fecales presentes en el efluente a la salida de la laguna facultativa. Se sugiere utilizar una laguna de maduración o wetland. La elección de este último componente dependerá de las características del terreno, que no se encuentra determinado en esta etapa.

REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El sistema anteriormente propuesto tiene algunas recomendaciones en cuanto a la operación y mantenimiento, si los mismos no se llevan a cabo se corre riesgo de una disminución de la eficiencia del sistema.

PERSONAL NECESARIO

Se necesitan 2 operarios para el mantenimiento del sistema de tratamiento propuesto. No es necesario personal calificado para las tareas requeridas: mantenimiento de los bordes de las lagunas, extracción de bolsas del espejo de agua, remoción de plantas acuáticas en la temporada de crecimiento, etc.

Es necesario que exista la figura de un responsable del sistema, que responda del funcionamiento y las irregularidades del mismo. Teniendo en cuenta las dimensiones del sistema este responsable no tiene porqué pertenecer a la localidad, puede ser compartido con otras localidades.

Es necesario que se realicen periódicamente análisis de calidad de efluente para lo que se necesita un operador que extraiga y acondicione la muestra para el transporte. El análisis de la misma se puede realizar en la misma localidad o en el laboratorio municipal en la ciudad de Rivera.

PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE LAGUNAS

1. LLENADO DE LA LAGUNA

Preferiblemente el inicio de operación de las lagunas debe realizarse en verano o en tiempo cálido. Se recomienda llenar la laguna con agua limpia con una profundidad de un metro y posteriormente llenar con efluente provenientes de las descargas de las barométricas.

2. INICIO DE LA OPERACIÓN

Luego que se llena la laguna se comienza a verter las aguas servidas. Mientras se pone en funcionamiento el sistema se debe medir dentro el oxígeno disuelto periódicamente; evitando que los procesos de depuración de las lagunas aeróbicas sean limitados por una aireación insuficiente.

3. MANTENIMIENTO

El mantenimiento a realizar a las lagunas consiste principalmente en la limpieza de maleza de los taludes, chequeo de buen funcionamiento de las conducciones entre las lagunas, retirar plásticos u otros materiales que puedan caer dentro de la laguna y puedan obstruir las conducciones. Eventualmente, durante los meses cálidos, se necesitará retirar plantas flotantes que puedan desarrollarse en la laguna facultativa o en la de maduración.

Es necesario que se realicen periódicamente análisis de calidad de efluente; pH, temperatura, oxígeno disuelto, DBO₅, coliformes totales, fósforo, y nitrógeno. La información de los análisis debe ser guardada sistemáticamente a fin de mantener un control del funcionamiento del sistema de tratamiento de los efluentes y poder realizar ajustes en el caso de que sean necesarios.

Un monitoreo periódico de los parámetros del efluente facilitará el redimensionamiento del sistema en el caso de que la población aumente o que se anexen, al tratamiento de efluentes de una localidad, más viviendas de la misma localidad o de algún poblado cercano.

COSTO DEL SISTEMA

Se estimaron de manera aproximada los costos de infraestructura del sistema:

Tabla 36. Costo de infraestructura del sistema de tratamiento

	Vichadero	Minas de Corrales	Tranqueras
Costo Laguna Anaerobia (US\$)	16.720	22.000	-
Costo Laguna Facultativa (US\$)	58.300	50.270	-
Costo Volcadero (US\$)	2.800	2.800	2800
Costo total (US\$)	77.820	75.070	2800

Los costos de la tabla 36 son sólo una aproximación, para determinar con exactitud dichos costos se deberán realizar estudios geotécnicos de suelos. En el caso de Minas de Corrales por ejemplo, se conoce la existencia de roca en Minas de Corrales, esto supone que las obras de construcción en dicha localidad implicarán excavar la roca, lo cual encarece la tarea respecto a una situación donde el suelo fuera mayoritariamente de tierra.

El volcadero y lagunas de tratamiento son sistemas que pueden ubicarse en diversos lugares de la localidad, por lo que se puede utilizar el predio municipal de la trinchera sanitaria u otro lugar nuevo para ello.

Los costos de infraestructura (volcadero y lagunas) se deberán asumir en forma íntegra, al inicio de la implementación del sistema de saneamiento por barométrica. El costo de la compra de los camiones barométricos, en el caso que no se brinde un servicio tercerizado, se puede cubrir por etapas, acompañando el acondicionamiento de los pozos negros de la localidad a la adquisición de la flota de camiones.

NOTAS

- 1 Se consideraron 10 instancias para cada localidad, costos de jornada técnica y viáticos. No se incluye traslado.
- 2 Se consideraron 9 instancias en las comunidades para la definición de contenidos, a U\$ 100 la jornada y U\$ 50 de viáticos, y un monto de U\$ 1750 para impresión de ejemplares
- 3 Se consideró talleres con estudiantes y otros con docentes, 16 instancias en total, costo de viáticos y locomoción y materiales de trabajo.
- 4 El precio se calculó a un costo de \$30 la unidad, y una confección de 1000 ejemplares para cada localidad.
- 5 Se realizó el cálculo basado en 1m³ de compost a \$500.
- 6 Esta actividad se puede llevar a cabo dentro de las instancias de Gestión Participativa, pero deben dedicarse al menos 3 talleres por localidad a esta temática.
- 7 Se consideró la compra de cestos únicamente para la localidad de Vichadero.
- 8 Se considera la compra de medio de carga para la recolección de diferencial realizada por clasificadores.
- 9 Monto de inversión calculada para las tres localidades. Considerando: construcción de galpón, compra de enfardadora, tolva, tamizador, acondicionamiento de sitio en vertedero, piletas de lixiviados, contenedor para compost y bomba de agua.
- 10 Costo estimado para las tres localidades, con dos jornadas de trabaja en cada una de ellas.
- 11 Costo estimado para las tres localidades, con una jornadas de trabaja en cada una de ellas y el costo de materiales.
- 12 Se estimó 6 jornadas técnicas a US\$ 100 cada una + US\$ 50 de viáticos, y elaboración de informe final. N incluye traslados.
- 13 Incluye el asesoramiento técnico y los costos de su acondicionamiento.
- 14 La determinación de este valor se encuentra en el capítulo referido a barométricas.
- 15 De presentación de OSE: Sistema de saneamiento Mediante la utilización de camiones barométrica , realizada por la División Estudios y Proyectos del Interior, Departamento Técnico.

División de Evaluación y Alerta Temprana (DEAT)
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
Clayton, Ciudad del Saber, Edificio 703 - Avenida Morúa,
Gobierno de Ancon, Ciudad de Panamá, Panamá.
Teléfono: (507) 303 3100 / Fax: (507) 303 3100
Aviso: 00208 03590-0843
Correo electrónico: enlac@pnuma.org
Sitio Internet: www.pnuma.org

www.unep.org
United Nations Environment Programme
P.O.Box 30552 - 00100 Nairobi, Kenya
Tel.: +254 20 762 1234
Fax: +254 20 762 3927
e-mail: uneppublic@unep.org
www.unep.org

