

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
Facultad Regional Santa Fe

## PROYECTO FINAL DE CARRERA

### *Tomo II: Anexos*

- Conformación de consorcio GIRSU y diseño de complejo ambiental en departamento Las Colonias -

#### **Alumnos**

LOSA, Nicolás R.  
MARTINEZ, Lautaro

#### **Directora**

Dra. Ing. Alejandra Prono

#### **Docentes**

Ing. Juan Pablo Acuña  
Ing. Oscar Eduardo Maggi  
Ing. Hugo Ramb

- 2019 -

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

Anexo 01 (Sección 3.5.2): Marco Conceptual - Clasificación de los sistemas de recolección de RSU .....	2
Anexo 02 (Sección 4.2): Marco legal – Nivel Provincial.....	5
Anexo 03 (Secciones 6.5.3 y 6.6.3): Relevamiento Preliminar – Vientos y Niveles freáticos .....	21
Anexo 04 (6.6.3): Relevamiento Preliminar – Niveles freáticos .....	37
Anexo 05 (Sección 6.8.1): Relevamiento Preliminar – Tensión admisible de trabajo .....	38
Anexo 06 (Sección 7.1.2): Conformación de consorcio GIRSU – Predimensionamiento del complejo ambiental .....	47
Anexo 07 (Sección 7.1.2): Conformación de consorcio GIRSU - Resultado de la evaluación multicriterio .....	56
Anexo 08 (Sección 10): Planillas de cómputo y presupuesto.....	68

## **Anexo 01 (Sección 3.5.2): Marco Conceptual - Clasificación de los sistemas de recolección de RSU**

### **A01.1. Sistemas de contenedores**

Este tipo de sistemas es apto para su empleo en centros urbanos con elevadas tasas de generación de residuos, ya que utilizan contenedores de grandes dimensiones.

El empleo de esta modalidad presenta ciertas ventajas, como la reducción de las tareas de manipulación y tiempos requeridos para la recolección en un determinado punto. Al disponerse de distintos diseños, formas y tamaños de contenedores, se trata de un sistema flexible. Cabe destacar, sin embargo, que en algunos casos el empleo de múltiples contenedores pequeños da lugar a condiciones sanitarias y estéticas de menor calidad.

La selección del tamaño apropiado para el contenedor resulta ser un factor importante en estos casos. Muchas veces el empleo de depósitos desproporcionadamente grandes, conduce al provecho de sólo fracciones de su volumen, sin llegar a utilizarse en su totalidad.

Uno de los principales beneficios que presenta esta clase de sistemas, es la reducida demanda de personal y la sencillez de las tareas a realizar. En la mayoría de los casos, se requiere únicamente de un trabajador que actúa desempeñando un doble rol de recolector-conductor. Él es responsable de conducir el vehículo, cargar los contenedores en el mismo, vaciarlos en el lugar de evacuación y devolverlos al sitio de recogida. Sin embargo, por razones de seguridad, se suele recurrir al trabajo conjunto de un conductor y un ayudante.

Si bien las tareas a realizar son relativamente sencillas, los traslados de ida y vuelta de las unidades de depósito implican altos costos de transporte. El impacto económico se acentúa aún más cuando las distancias son considerables y cuando los residuos a recoger son fácilmente compresibles.

Los vehículos recolectores que se emplean en estos casos son:

- Camión eleva-contenedor o porta-contenedor
- Camión volquete
- Contenedor remolque



*\*Fuente: Sitio web oficial de empresa ECOPEN (www.ecopen.com.ar)*

**Figura A01.1 | Ejemplo de camión porta-contenedor**

## A01.2. Sistemas de caja fija

Se trata una modalidad de cierta flexibilidad, pudiendo ser empleada en la recolección de todo tipo de residuos.

Se puede diferenciar entre dos variantes de sistemas de caja fija:

- **Sistemas que utilizan vehículos cargados mecánicamente:** Los vehículos poseen dispositivos que permiten cargar los residuos de los contenedores, sin recurrir a la realización de tareas manuales.

Si se utiliza esta modalidad, es necesario prever puntos estratégicos con contenedores de determinadas características estandarizadas (deben ser compatibles con los dispositivos mecánicos de los camiones), en los cuales los vecinos depositen sus residuos. Por ejemplo, se puede localizar un contenedor en cada esquina, de modo que los residentes, comerciantes y otros usuarios de la cuadra depositen allí sus residuos.

- **Sistemas que utilizan vehículos cargados manualmente:** Se requiere de un conductor y un grupo de recolectores que carguen manualmente los residuos en el vehículo. Generalmente, el personal requerido varía entre dos y cuatro individuos.

En este caso no es necesario el empleo de contenedores de características estandarizadas. Los domicilios particulares y comercios pueden disponer de

cestos individuales dispuestos en la acera, en los cuales los generadores depositen sus residuos en bolsas.

La compactación de los residuos recolectados permite reducir el volumen ocupado por los mismos en el vehículo de recolección. Esto tiene una clara importancia económica, posibilitando una mejor eficiencia en el sistema y reduciendo los costos asociados al transporte hasta el punto de descarga. En la actualidad, el empleo de vehículos con carrocerías con compactador (*camión compactador*) está ampliamente difundido. Cabe destacar una vez más, que, en caso de no adoptarse una política de separación de residuos en origen, las tareas de compactación podrían alterar las características de los materiales recuperables, perdiéndose la posibilidad de su revalorización.



*\*Fuente: Sitio web oficial de empresa ECOPEN ([www.ecopen.com.ar](http://www.ecopen.com.ar))*

**Figura A01.2 | Ejemplo de camión compactador**

## **Anexo 02 (Sección 4.2): Marco legal – Nivel Provincial**

La Ley provincial número 13055, popularmente conocida como ley de “Basura Cero”, introduce especificaciones legales y técnicas particulares, que son consideradas en las distintas instancias de análisis, estudio y diseño de este proyecto. Por esta razón se la considera de fundamental importancia, y se ha decidido adjuntar el texto completo de la misma.

LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA SANCIONA CON FUERZA DE  
L E Y :

Capítulo I  
Definiciones, Metas y Objetivos

ARTÍCULO 1º.- La Provincia reconoce la importancia de adoptar el concepto de "Basura Cero" como principio fundamental para la gestión de los residuos sólidos urbanos en su territorio.

ARTÍCULO 2º.- Se establece como "Basura Cero", el principio de reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos, con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la reducción en la generación de residuos, la separación selectiva, la recuperación y el reciclado.

ARTÍCULO 3º.- Se establecerá en la reglamentación un cronograma de reducción progresiva de la cantidad de residuos depositados en rellenos sanitarios, tomando como base el total de los residuos dispuestos en el año 2008.

La prohibición de la disposición final en relleno sanitario de materiales tanto reciclables como aprovechables debe cumplirse para el año 2030.

La reducción de un quince (15 %) del peso de los residuos sólidos urbanos dispuestos en rellenos sanitarios sentando como base el total de los residuos dispuestos en el año 2008 es la meta mínima para el año 2016. Asimismo, deberá reducirse en un doce (12%) en forma bianual a partir del año 2018.

ARTÍCULO 4º.- Se denominan Residuos Sólidos Urbanos (RSU) a aquellos elementos, objetos o sustancias que, como subproducto de los procesos de consumo domiciliario y del desarrollo de las actividades humanas, son desechados, con un contenido líquido insuficiente como para fluir libremente cuyo destino natural debería ser su adecuada disposición final, salvo que pudiera ser utilizado como insumo para otro proceso.

ARTÍCULO 5º.- Se denomina Gestión Integral de RSU al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un

proceso de acciones para el manejo de residuos sólidos urbanos, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. La gestión integral de residuos sólidos urbanos comprende las siguientes etapas: generación, disposición inicial, recolección, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final.

ARTÍCULO 6º.- La aplicación e interpretación de la presente ley deberá basarse en los siguientes principios:

- a) Sustentabilidad y Equidad intergeneracional: los responsables de la gestión de RSU deberán velar por el uso y goce apropiado del ambiente por parte de las generaciones presentes y futuras.
- b) Principio de congruencia: Las Municipalidades y Comunas adecuarán a los principios y normas fijadas en la presente ley su normativa referida a RSU.
- c) Principio de regionalización: Se priorizará la posibilidad de obtener soluciones regionales a partir del tratamiento y la gestión mancomunada de los RSU en las distintas jurisdicciones implicadas.

ARTÍCULO 7º.- Son objetivos generales de la presente ley:

- a) dar prioridad a las actuaciones tendientes a prevenir y reducir la cantidad de residuos generados y su peligrosidad.
- b) disminuir los riesgos para la salud pública y el ambiente mediante la utilización de metodologías y tecnologías de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos.
- c) incluir en el proceso a los recuperadores urbanos, favoreciendo la seguridad y eficacia de las actividades de gestión de los residuos.
- d) asegurar la información a los ciudadanos sobre la acción pública en materia de gestión de los residuos, promoviendo su participación en el desarrollo de las acciones previstas.

Son objetivos específicos de la presente ley:

- a) promover la reducción del volumen y la cantidad total de residuos sólidos urbanos que se producen.
- b) promover una toma de conciencia por parte de la población, respecto de los problemas ambientales y de higiene urbana que los residuos sólidos generan, y sus posibles soluciones, como así también el desarrollo de programas de educación ambiental formal, no formal e informal.
- c) promover el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos.
- d) disminuir los efectos negativos que los residuos sólidos urbanos puedan producir al ambiente, mediante la incorporación de nuevos procesos y

tecnologías limpias.

- e) promover la articulación con emprendimientos similares en ejecución o a ejecutarse en otras jurisdicciones.
- f) promover la participación de micro emprendedores en forma individual o asociada, cooperativas y empresas pequeñas y medianas y organizaciones no gubernamentales en los distintos aspectos de la gestión de los residuos sólidos urbanos.
- g) proteger y racionalizar el uso de los recursos naturales a largo y mediano plazo.
- h) incentivar e intervenir para propender a la modificación de las actividades productivas y de consumo que generen residuos difíciles o costosos de tratar, reciclar y reutilizar.
- i) fomentar el consumo responsable, concientizando a los usuarios sobre aquellos objetos o productos que, estando en el mercado, sus materiales constructivos, envoltorios o presentaciones, generen residuos voluminosos, costosos y difíciles de disponer.
- j) promover a la industria y al mercado de insumos o productos obtenidos del reciclado.
- k) fomentar el uso de objetos o productos en cuya fabricación se utilice material reciclado o que permita la reutilización o reciclado posterior.
- l) promover la participación de cooperativas y organizaciones no gubernamentales en la recolección y reciclado de los residuos, siempre y cuando esto no entre en competencia con el trabajo de los recuperadores urbanos.
- m) implementar gradualmente un sistema mediante el cual los productores de elementos de difícil o imposible reciclaje se harán cargo del reciclaje o la disposición final de los mismos.

ARTÍCULO 8º.- Constituye un objetivo prioritario para la Provincia la erradicación definitiva de los basurales a cielo abierto, donde las localidades realicen la disposición final de residuos proveniente de la recolección domiciliaria, poda y otros residuos como restos de construcción, electrodomésticos, cubiertas y cualquier otro que determine la autoridad de aplicación, por lo que su clausura, remediación y reemplazo por una disposición final adecuada según lo establecido por la reglamentación, deberán cumplimentar el siguiente cronograma:

- 1. Poblaciones con más de 35.000 habitantes, a partir del 1º de enero de 2012.
- 2. Poblaciones con menos de 35.000 habitantes, según lo establezca la

reglamentación, en función de cantidad de habitantes, pertenecer a GAUs, distancias a Rellenos Sanitarios, distancias a otras localidades para formar consorcios, etc. Aquellas localidades que se encuentren a menos de 10 km. de rellenos sanitarios o centros de disposición final adecuada, deberán cumplir con la erradicación del basural a cielo abierto y realizar el vertido de sus residuos provenientes de la recolección domiciliaria, poda y otros residuos como restos de construcción, electrodomésticos, cubiertas y cualquier otro que determine la autoridad de aplicación, en un sitio de disposición final adecuada antes del 1º de enero de 2013.

- 3. Basurales que se encuentren a distancias menores a las especificadas en el artículo 38 de la presente ley, a partir del 1º de enero de 2011. La autoridad de aplicación podrá evaluar y aceptar o rechazar un cronograma de erradicación, para localidades que no alcancen esta fecha con fundadas razones.

ARTÍCULO 9º.- El proyecto de obra para la construcción del relleno controlado o sanitario deberá incluir un Plan de Abandono y Remediación, el cual contendrá normas para futuros monitoreos y destino posible que se le pueda dar al sitio remediado, tales como: agricultura, parques u otros.

ARTÍCULO 10.- La autoridad de aplicación, previa Evaluación de Impacto Ambiental respectivo, otorgará el Certificado de Aptitud Ambiental para la instalación de rellenos controlados o sanitarios, públicos o privados.

## Capítulo II

### Educación y Difusión

ARTÍCULO 11.- La autoridad de aplicación, elaborará un programa especial de educación y concientización de la población que promoverá:

- a) la reducción de la generación de basura y la utilización de productos más duraderos o reutilizables.
- b) la separación en origen, reutilización y el reciclaje de productos susceptibles de serlo.
- c) la separación y el compostaje o biodigestión de residuos orgánicos.
- d) la promoción de medidas tendientes al reemplazo gradual de envases descartables por reutilizables.

Este programa deberá estar incluido en el desarrollo curricular anual de las

escuelas estatales y privadas en todos sus niveles, implementándose:

- a) capacitación especial a los docentes.
- b) participación eventual o periódica de especialistas en ecología.
- c) participación de los alumnos en la difusión y concientización familiar y social.

ARTÍCULO 12. - La autoridad de aplicación desarrollará campañas de difusión, las que deberán ser sostenidas en el tiempo, a fin de alentar los cambios de hábitos en los habitantes de la ciudad y destacar los beneficios de la separación en origen, de la recolección diferenciada de los residuos sólidos urbanos, del reciclado y la reutilización de los mismos.

### Capítulo III Autoridad de Aplicación

ARTÍCULO 13.- Será autoridad de aplicación de la presente ley el Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente.

Las funciones de la autoridad de aplicación serán:

- a) fiscalizar las obligaciones de todas y cada una de las personas físicas y jurídicas que tengan intervención en el Sistema creado por esta ley.
- b) controlar la calidad de los procesos y los sitios donde se desarrollen y sus adecuaciones a la presente ley y a la legislación ambiental vigente.
- c) participar en la elaboración y la aplicación de programas de educación y difusión para la población en general destinados a su adaptación al nuevo Sistema creado por la presente ley.
- d) promover la participación de las industrias y los comercios para la mejor gestión del nuevo sistema.
- e) realizar relevamientos y encuestas que resulten útiles para la más eficiente aplicación del nuevo Sistema Provincial de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

### Capítulo IV Jurisdicción

ARTÍCULO 14.- Las Municipalidades y Comunas son responsables de la

gestión integral de los RSU, producidos en su jurisdicción, debiendo establecer normas complementarias necesarias para el cumplimiento efectivo de la presente ley, estableciendo sistemas de gestión de residuos adaptados a las características y particularidades de su jurisdicción, minimizando los posibles impactos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

ARTÍCULO 15.- Las Municipalidades y Comunas podrán constituirse en Consorcios Regionales, organismos públicos supramunicipales, que los representen para la gestión integral y regional de sus RSU. Estos Consorcios deberán ser aprobados por ordenanza local y por resolución de la autoridad de aplicación, la que deberá llevar un registro de los mismos.

ARTÍCULO 16.- El Consorcio Regional podrá presentar proyectos ante la autoridad de aplicación, para su aprobación y financiación. Estos proyectos deberán posibilitar la implementación de estrategias regionales, para alguna o la totalidad de las etapas de la gestión integral de los RSU. Deberán adecuarse a las normas de saneamiento urbano previstas en la legislación provincial, al marco de la Estrategia Provincial para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y la legislación nacional vigente.

## Capítulo V

### Creación del Programa Reducción de la Producción de RSU

ARTÍCULO 17.- Créase en la órbita del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente, el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos de asistencia a los Municipios y Comunas, que reúnan los requisitos previstos en la presente ley y su respectiva reglamentación, para el tratamiento y disposición final de manera regional asociativa.

ARTÍCULO 18.- El Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos tendrá las siguientes funciones:

- a) promover la difusión pública de los temas relacionados con el tratamiento y disposición final de los RSU, en defensa del medio ambiente y la salud de la población;
- b) promover e incentivar la investigación científica y tecnológica sobre el tema;
- c) propiciar la suscripción de convenios entre Municipios y Comunas a los efectos de la presente ley;

- d) fomentar la presentación de proyectos por parte de Municipios y Comunas, independientes o en forma regional y asociativa;
- e) evaluar y aprobar los proyectos presentados por los Municipios y Comunas;
- f) llevar un registro actualizado de los convenios regionales y de los proyectos presentados, los que podrán ser consultados por otras Municipalidades y Comunas o particulares interesados;
- g) viabilizar la aplicación de los recursos en el marco de la estrategia provincial para la gestión integral de residuos sólidos urbanos, que serán de carácter no reintegrable, para las Municipalidades y Comunas que se hayan asociado en forma regional y colectiva bajo la figura de persona jurídica, y que presenten proyectos que respondan a las exigencias de la presente ley y su reglamentación;
- h) establecer los requisitos, procedimientos, plazos y criterios de elegibilidad para aplicar a las solicitudes de inclusión que los interesados formulen pretendiendo obtener los beneficios del presente régimen;
- i) otorgar prioridad a proyectos preexistentes de Gestión Integral de RSU, y aquellos que contemplen emprendimientos sociales y productivos asociados, los cuáles podrán ser beneficiados adicionalmente con el financiamiento de hasta el cincuenta por ciento (50%) de sus costos operativos durante un plazo de hasta dos (2) años;
- j) promover, preferentemente, a través de organismos reconocidos y especializados en el tema, la realización de los estudios y actividades vinculadas a la definición de la aptitud de un sitio para el emplazamiento de un centro de disposición final de residuos domiciliarios;
- k) declarar de interés general la afectación de las áreas seleccionadas por la autoridad de aplicación, para el emplazamiento de centros de disposición final de residuos sólidos domiciliarios, sobre la base de la definición previa de su adecuación para ese propósito;
- l) incluir las correspondientes previsiones respecto de la consideración del área dentro de la planificación territorial de los municipios, los usos del suelo y las proyecciones de expansión urbana por un lapso que incluya, como mínimo, el período de posclausura de las instalaciones, para el propio sitio de emplazamiento del centro de disposición final, su entorno de amortiguación y otras zonas circundantes.

ARTÍCULO 19.- La autoridad de aplicación conformará un Programa que promoverá y asistirá técnicamente la adopción de estrategias y técnicas de producción y distribución orientadas a:

- a. elaborar productos o utilizar envases que, por sus características de

diseño, fabricación, comercialización o utilización, minimicen la generación de residuos y faciliten su reutilización, reciclado, valorización o permitan la disposición final segura para la salud y el ambiente;

- b. reducir la utilización de recursos y energía, así como la generación de desechos, en la producción de bienes;
- c. eliminar o reducir el uso de tóxicos en los procesos productivos, así como su presencia en los objetos de consumo;
- d. desarrollar productos más duraderos;
- e. disminuir el uso de productos y envases descartables;
- f. incorporar materiales reciclados en los procesos de producción.

Podrá establecer líneas de créditos o subsidios en función del cumplimiento de estos objetivos; así como establecer tasas a los productores o distribuidores de productos que con su uso se conviertan en residuos, siempre que los mismos sean derivados a los sistemas públicos de gestión de residuos; las mismas deberán guardar proporcionalidad con la capacidad económica del productor o distribuidor, y con el costo atribuible a la gestión de los residuos generados.

Los recursos obtenidos tendrán como fin el sostenimiento de este Programa y de los sistemas públicos de gestión de residuos, sin perjuicio de otras formas de financiamiento.

Asimismo, procurará analizar e impulsar legislación y políticas más amplias y exigentes, que apunten a que los productores asuman responsabilidades por los impactos ambientales de sus productos durante todo el ciclo de vida de los mismos; en especial si se dan avances en la legislación y en las políticas sobre el tema a nivel nacional o provincial. En particular procurará analizar y hacer recomendaciones sobre proyectos nacionales y provinciales acerca de envases y embalajes u otras categorías de productos, que estén orientados por los principios de Extensión de la Responsabilidad del Productor.

## Capítulo VI

### Generación y Disposición Inicial

ARTÍCULO 20.- Se denomina generador a toda persona física o jurídica que produzca RSU. El generador tiene la obligación de realizar el acopio inicial y la disposición inicial de los residuos de acuerdo a las normas complementarias que cada jurisdicción establezca.

ARTÍCULO 21.- Cada jurisdicción deberá clasificar a los generadores según la

cantidad y calidad de RSU, para la elaboración de programas y establecimiento de parámetros y normas específicas.

ARTÍCULO 22.- Se entiende por disposición inicial a la acción realizada por el generador por la cual los residuos sólidos urbanos son colocados en la vía pública o en los lugares establecidos por la reglamentación de la presente. La disposición de los residuos a ser recolectados será diferenciada en las fracciones y horarios que establezca la reglamentación de la presente.

## Capítulo VII

### Recolección Diferenciada y Transporte

ARTÍCULO 23.- Se entiende por recolección diferenciada a la actividad consistente en recoger y transportar a los sitios habilitados aquellos RSU dispuestos en la vía pública o en lugares establecidos a tal fin, mediante métodos que prevengan y minimicen los impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

ARTÍCULO 24.- El transporte deberá efectuarse en vehículos habilitados, y debidamente acondicionados de manera de garantizar una adecuada contención de los residuos y evitar su dispersión en el ambiente.

ARTÍCULO 25.- La recolección de los RSU compuestos en su mayoría por materia orgánica o húmedos debe realizarse con vehículos de caja cerrada que cuenten con tecnologías que impidan derrame de líquidos, ni la caída de los mismos fuera del vehículo durante su transporte.

ARTÍCULO 26.- La recolección de los RSU inorgánicos o secos debe realizarse con vehículos adecuados que aseguren la carga transportada e impidan la caída de la misma fuera del vehículo durante su transporte.

ARTÍCULO 27.- La autoridad de aplicación deberá prever la incorporación e inclusión de los trabajadores informales en la gestión integral de RSU, asegurando su calidad de vida y condiciones de trabajo.

## Capítulo VIII

## Tratamiento Centralizado, Transferencia y Disposición Final

ARTÍCULO 28.- Se considera Centro de Tratamiento de Residuos Recuperables a aquellos edificios e instalaciones que sean habilitados a tales efectos por la autoridad competente en los cuales dichos residuos, provenientes de la recolección diferenciada, son recepcionados, acumulados, manipulados, clasificados, seleccionados, acondicionados y almacenados temporariamente, para luego ser utilizados en el mercado secundario como insumo para nuevos procesos productivos.

ARTÍCULO 29.- Los residuos sólidos urbanos que en los Centros de Tratamiento de Residuos Recuperables se consideren no pasibles de ser reciclados o reutilizados, deben ser derivados a los sitios de disposición final debidamente habilitados por la autoridad de aplicación.

ARTÍCULO 30. - Denomínase Estación de Transferencia, a aquellas instalaciones que son habilitadas para tal fin por autoridad de aplicación, y en las cuales los residuos son almacenados transitoriamente y acondicionados para su transporte.

ARTÍCULO 31.- Denomínase Centros Disposición Final a los fines de la presente, a aquellos lugares especialmente acondicionados y habilitados por la autoridad de aplicación para el tratamiento y la disposición permanente de los RSU por métodos ambientalmente reconocidos y de acuerdo a normas certificadas por organismos competentes.

ARTÍCULO 32.- El tratamiento de los residuos sólidos urbanos debe comprender el aprovechamiento de los mismos, contemplando lo establecido en el artículo 29, ya sea por:

- a) separación y concentración selectiva de los materiales incluidos en los residuos por cualquiera de los métodos o técnicas usuales.
- b) transformación, consistente en la conversión por métodos químicos (hidrogenación, oxidación húmeda o hidrólisis) o bioquímicos (compostaje, digestión anaerobia y degradación biológica) de determinados productos de los residuos en otros aprovechables.
- c) recuperación, mediante la reobtención, en su forma original, de materiales incluidos en los residuos para volverlos a utilizar.

La reglamentación de la presente ley puede optar por cualquiera de las modalidades de tratamiento científicamente conocidas, pudiendo realizar la

variedad de procesos que cada uno ofrece o bien la combinación de ellos, siempre y cuando se evite el efecto contaminante y se obtenga un aprovechamiento de los componentes de los residuos mejorando la calidad de vida de la población.

ARTÍCULO 33.- Queda prohibida la eliminación de residuos sólidos urbanos y compatibles por el método de incineración, en cualquiera de sus formas, con o sin recuperación de energía, así como la contratación de empresas incineradoras de residuos localizadas en otras jurisdicciones.

ARTÍCULO 34.- Los residuos sólidos urbanos que no puedan ser tratados por las tecnologías disponibles deben ser destinados a un sitio de disposición final debidamente habilitado por la autoridad competente. La autoridad de aplicación podrá impulsar la declaración de interés público de los sitios identificados como aptos para tal función, a fines de garantizar la utilización de los mismos.

ARTÍCULO 35.- Los predios afectados para los fines determinados en el artículo 31 de la presente ley deberán cumplir con los requisitos que establezca la reglamentación y contemplar las estrategias regionales para la gestión de residuos establecidas en el Capítulo IV y en el inciso c) del artículo 6° de la presente ley.

ARTÍCULO 36.- El predio destinado al tratamiento o disposición final de residuos sólidos urbanos, o centro de transferencia, deberá estar situado en el área que cuente . con la conformidad de la autoridad municipal o comunal, y la aprobación del estudio de impacto ambiental.

ARTÍCULO 37.- El predio donde se efectúe el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos deberá situarse a más de cuatrocientos metros (400 m) de rutas nacionales o provinciales pavimentadas. La autoridad de aplicación autorizará distancias menores basándose en fundamentos técnicos.

ARTÍCULO 38.- El predio donde se efectúe la disposición final de los residuos sólidos urbanos, o donde se instale el centro de transferencia, deberá situarse a más de tres mil metros (3.000 m) de aeródromos o pistas de aterrizaje de aviones.

ARTÍCULO 39.- El predio donde se efectúe la disposición final de los Residuos

Sólidos Urbanos, cuente o no con provisión de agua, deberá contar con un espacio perimetral interno que actúe como control de propagación horizontal de fuego. Este espacio deberá tener como mínimo quince metros (15 m) de ancho y estar sujeto a ampliación según la magnitud del sitio de disposición final.

ARTÍCULO 40.- El diseño del relleno sanitario deberá responder a las siguientes pautas de diseño y operación:

- a. la base del relleno deberá estar a una distancia mínima de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) del nivel de la capa freática. Si esta condición no se puede cumplir, la autoridad de aplicación estudiará el caso y, si correspondiere, establecerá los requisitos a cumplir.
- b. la base del relleno y las paredes deberán ser de material arcilloso compactado o arcilla con bentonita, cuyo espesor no deberá ser menor de sesenta centímetros (60 cm) y la permeabilidad no deberá ser inferior a  $1 \times 10^{-7}$  cm/seg, o de otro material, o combinación de materiales, que reúna las características de permeabilidad antes mencionadas, que impidan la contaminación de las capas subterráneas y en su diseño se tomarán todos los recaudos que permitan reforzar ese impedimento, requiriéndose, además membrana de polietileno de por lo menos ochenta milímetros (0,80 mm) en rellenos sanitarios donde se dispongan cantidades de residuos superiores a cien toneladas (100 t) diarias.
- c. esparcimiento y compactación de los residuos sólidos urbanos. Deberán compactarse los residuos en capas cuyo espesor no supere los treinta centímetros (30 cm), considerándose óptima la compactación cada veinte centímetros (20 cm).
- d. recubrimiento con tierra u otros materiales adecuados, las veces que sea necesario en función de la secuencia de operación presentada.
- e. cubierta final de cierre con características de espesor y permeabilidad similares a las mencionadas en el inciso b-, que impida la penetración de agua de lluvia en la masa de residuos.
- f. monitoreo, aguas arriba y aguas abajo del sitio de emplazamiento del relleno sanitario. Dicho monitoreo, que determinará la calidad del agua, en cuanto a sus características físico - químicas y bacteriológicas, se realizará antes del emplazamiento, durante la vida útil del mismo y con posterioridad al cierre, estableciéndose la secuencia del mismo de acuerdo a la magnitud del emprendimiento.
- g. gestión integral del líquido lixiviado.
- h. accesibilidad y funcionamiento bajo todas las condiciones climáticas, que incluya sistema de drenaje de las aguas pluviales en el área de trabajo,

para evitar el ingreso del agua de lluvia de los terrenos circundantes en el relleno.

- i. venteo asegurado de las zonas rellenadas.
- j. monitoreo de gases y partículas.
- k. fijación de los terrenos (cubierta final, taludes, etc.) a fin de evitar los efectos de la erosión hídrica, asentamientos, etc., y preparación para su uso posterior.
- l. cercado perimetral, identificación y señalización del predio.
- m. control de vectores.
- n. cortina forestal o barrera de contención.

ARTÍCULO 41.- La autoridad de aplicación de la presente ley podrá exigir la disposición final de los residuos sólidos asimilables a urbanos en celdas diferenciadas.

## Capítulo IX

### Promoción de Compra de Productos Reciclados y Reusados

ARTÍCULO 42.- En cualquiera de las modalidades de contratación estatal, que se efectúen por cualquier forma, las reparticiones u organismos oficiales, deben dar prioridad a aquellos productos de los que se certifique que en su producción se utilizaron insumos reutilizados o reciclados; así como de aquellos que minimicen la utilización de envases y embalajes. Se deben evitar en lo posible productos que incluyan en su composición sustancias tóxicas o que su producción genere desechos altamente tóxicos o en grandes cantidades; o bien priorizar aquellos que minimicen estos factores.

ARTÍCULO 43 - Son competencias de la autoridad de aplicación:

- a) establecer los objetivos y políticas en materia de gestión de residuos sólidos urbanos, en concordancia con los artículos 6° y 7° de la presente Ley.
- b) formular los planes y programas referidos a la gestión integral de residuos sólidos urbanos privilegiando las formas de tratamiento que impliquen la reducción, reciclado y reutilización de los mismos incorporando las de tecnologías más adecuadas desde el punto de vista ambiental.
- c) promover el cambio cultural instando a los generadores a modificar su accionar en la materia.

- d) evaluar en forma periódica el cumplimiento de los objetivos, políticas y propuestas de esta ley.
- e) generar un sistema de información al público, permanente, que permita conocer los avances de los programas y de fácil acceso a la comunidad.
- f) formular planes y programas referidos a la integración de los circuitos informales en la gestión integral de residuos sólidos urbanos.
- g) garantizar que los residuos sean recolectados y transportados a los sitios habilitados mediante métodos que prevengan y minimicen los impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.
- h) establecer las metas anuales de reducción de residuos a ser depositados en los centros de disposición final en base a las metas globales establecidas en el artículo 3° de la presente ley.

## Capítulo X De las Infracciones

ARTÍCULO 44.- En el juzgamiento de las infracciones a la presente ley, resolverá en primera instancia, el Director de la autoridad de aplicación. Su disposición podrá ser recurrida conforme a las normas del procedimiento administrativo general, previo depósito del importe de la multa cuando hubiere sido ésta la sanción aplicada.

ARTÍCULO 45.- Las sanciones administrativas que podrá determinar la autoridad de aplicación de la presente ley son las establecidas en los incisos a), b), c), d) y e) del artículo 27 de la Ley 11.717.

ARTÍCULO 46.- Para la graduación de la multa deberá considerarse lo establecido en el artículo 28 de la Ley 11717.

ARTÍCULO 47.- Sin perjuicio de las sanciones punitivas establecidas en el artículo 46 de la presente ley, el infractor tiene la obligación de reparar el daño y pasivo ambiental producido, según lo disponga la reglamentación.

La autoridad de aplicación deberá iniciar las acciones legales pertinentes contra el infractor, con el objeto de demandar los gastos por la reparación del daño y pasivo ambiental producido, como así también los perjuicios ocasionados hacia personas, en los casos que correspondan.

ARTÍCULO 48.- Invítase a las Municipalidades y Comunas a adherir a la presente.

ARTÍCULO 49.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DE LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, A LOS VEINTISEIS DÍAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL NUEVE.

Firmado: Eduardo Alfredo Di Pollina - Presidente Cámara de Diputados  
Norberto Betique - Presidente Provisional Cámara de Senadores  
Lisandro Rudy Enrico - Secretario Parlamentario Cámara de Diputados  
Diego A. Giuliano - Secretario Legislativo Cámara de Senadores

SANTA FE, "Cuna de la Constitución Nacional", 23 DIC 2009

De conformidad a lo prescripto en el Artículo 57 de la Constitución Provincial, téngasela como ley del Estado, insértese en el Registro General de Leyes con el sello oficial y publíquese en el Boletín Oficial.

Firmado: Antonio Juan Bonfatti - Ministro de Gobierno y Reforma del Estado.

### **Anexo 03 (Secciones 6.5.3 y 6.6.3): Relevamiento Preliminar – Vientos y Niveles freáticos**

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de dirección del viento y profundidad de la napa freática, correspondientes a la serie histórica del período Agosto de 2015 – Mayo de 2019. Las mismas han sido realizadas por el organismo INTA, y se corresponden con los datos relevados por la estación meteorológica que la institución posee en la ciudad de Rafaela.

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2015-08-01 00:00:00.0	E	143
2015-08-02 00:00:00.0	S	143
2015-08-03 00:00:00.0	SE	143
2015-08-04 00:00:00.0	SE	143
2015-08-05 00:00:00.0	E	140
2015-08-06 00:00:00.0	NW	138
2015-08-07 00:00:00.0	S	142
2015-08-08 00:00:00.0	S	142
2015-08-09 00:00:00.0	S	134
2015-08-10 00:00:00.0	SE	129
2015-08-11 00:00:00.0	S	120
2015-08-12 00:00:00.0	S	111
2015-08-13 00:00:00.0	S	1,04
2015-08-14 00:00:00.0	S	94
2015-08-15 00:00:00.0	E	94
2015-08-16 00:00:00.0	E	95
2015-08-17 00:00:00.0	S	0,95
2015-08-18 00:00:00.0	S	97
2015-08-19 00:00:00.0	SE	97
2015-08-20 00:00:00.0	E	99
2015-08-21 00:00:00.0	NE	99
2015-08-22 00:00:00.0	S	101
2015-08-23 00:00:00.0	S	106
2015-08-24 00:00:00.0	E	108
2015-08-25 00:00:00.0	NE	108
2015-08-26 00:00:00.0	S	104
2015-08-27 00:00:00.0	N	107
2015-11-01 00:00:00.0	SE	121
2015-11-02 00:00:00.0	SE	123
2015-11-03 00:00:00.0	S	123
2015-11-04 00:00:00.0	S	123
2015-11-05 00:00:00.0	SE	125
2015-11-06 00:00:00.0	NE	125
2015-11-07 00:00:00.0	NE	125
2015-11-08 00:00:00.0	N	123

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2015-11-09 00:00:00.0	N	123
2015-11-10 00:00:00.0	S	127
2015-11-11 00:00:00.0	E	127
2015-11-12 00:00:00.0	N	127
2015-11-13 00:00:00.0	S	127
2015-11-14 00:00:00.0	E	127
2015-11-15 00:00:00.0	E	127
2015-11-16 00:00:00.0	E	128
2015-11-17 00:00:00.0	S	129
2015-11-18 00:00:00.0	E	129
2015-11-19 00:00:00.0	S	121
2016-03-01 00:00:00.0	SE	21
2016-03-02 00:00:00.0	S	20
2016-03-03 00:00:00.0	E	19
2016-03-04 00:00:00.0	W	23
2016-03-05 00:00:00.0	S	30
2016-03-06 00:00:00.0	S	35
2016-03-07 00:00:00.0	N	41
2016-03-08 00:00:00.0	SE	45
2016-03-09 00:00:00.0	S	48
2016-03-10 00:00:00.0	S	53
2016-03-11 00:00:00.0	E	57
2016-03-12 00:00:00.0	E	61
2016-03-13 00:00:00.0	E	64
2016-03-14 00:00:00.0	E	67
2016-03-15 00:00:00.0	NE	72
2016-03-16 00:00:00.0	N	77
2016-03-17 00:00:00.0	N	81
2016-03-18 00:00:00.0	S	85
2016-03-19 00:00:00.0	S	67
2016-03-20 00:00:00.0	S	51
2016-03-21 00:00:00.0	S	40
2016-03-22 00:00:00.0	N	40
2016-03-23 00:00:00.0	N	42
2016-03-24 00:00:00.0	E	45
2016-03-25 00:00:00.0	SE	47
2016-03-26 00:00:00.0	SE	51
2016-03-27 00:00:00.0	S	58
2016-03-28 00:00:00.0	N	62
2016-03-29 00:00:00.0	NE	64
2016-03-30 00:00:00.0	N	67
2016-03-31 00:00:00.0	E	67
2016-04-01 00:00:00.0	NE	68
2016-04-02 00:00:00.0	E	33
2016-04-03 00:00:00.0	E	8
2016-04-04 00:00:00.0	E	0
2016-04-05 00:00:00.0	S	0
2016-04-06 00:00:00.0	SE	

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2016-04-07 00:00:00.0	SE	
2016-04-08 00:00:00.0	E	0
2016-04-09 00:00:00.0	S	0
2016-04-10 00:00:00.0	SE	0
2016-04-11 00:00:00.0	S	0
2016-04-12 00:00:00.0	E	0
2016-04-13 00:00:00.0	E	0
2016-04-14 00:00:00.0	N	0
2016-04-15 00:00:00.0	N	0
2016-04-16 00:00:00.0	N	0
2016-04-17 00:00:00.0	S	0
2016-04-18 00:00:00.0	S	1
2016-04-19 00:00:00.0	SW	0
2016-04-20 00:00:00.0	S	0
2016-04-21 00:00:00.0	SE	0
2016-04-22 00:00:00.0	E	0
2016-04-23 00:00:00.0	N	1
2016-04-24 00:00:00.0	S	2
2016-04-25 00:00:00.0	S	3
2016-04-26 00:00:00.0	S	3
2016-04-27 00:00:00.0	SW	4
2016-04-28 00:00:00.0	N	5
2016-04-29 00:00:00.0	S	5
2016-04-30 00:00:00.0	E	7
2016-05-01 00:00:00.0	N	9
2016-05-02 00:00:00.0	E	11
2016-05-03 00:00:00.0	E	13
2016-05-04 00:00:00.0	E	15
2016-05-05 00:00:00.0	E	19
2016-09-01 00:00:00.0	SE	92
2016-09-02 00:00:00.0	SE	96
2016-09-03 00:00:00.0	S	96
2016-09-04 00:00:00.0	S	94
2016-09-05 00:00:00.0	SW	94
2016-09-06 00:00:00.0	S	93
2016-09-07 00:00:00.0	SW	93
2016-09-08 00:00:00.0	N	90
2016-09-09 00:00:00.0	N	90
2016-09-10 00:00:00.0	NE	89
2016-09-11 00:00:00.0	E	89
2016-09-12 00:00:00.0	S	87
2016-09-13 00:00:00.0	SW	90
2016-09-14 00:00:00.0	SW	100
2016-09-15 00:00:00.0	N	99
2016-09-16 00:00:00.0	E	98
2016-09-17 00:00:00.0	E	100
2016-09-18 00:00:00.0	SE	103
2016-09-19 00:00:00.0	SE	105

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2016-09-20 00:00:00.0	N	105
2016-09-21 00:00:00.0	E	102
2017-06-01 00:00:00.0	SE	83
2017-06-02 00:00:00.0	NE	83
2017-06-03 00:00:00.0	N	84
2017-06-04 00:00:00.0	N	85
2017-06-05 00:00:00.0	SE	86
2017-06-06 00:00:00.0	SE	86
2017-06-07 00:00:00.0	N	86
2017-06-08 00:00:00.0	W	86
2017-06-09 00:00:00.0	W	92
2017-06-10 00:00:00.0	N	92
2017-06-11 00:00:00.0	S	91
2017-06-12 00:00:00.0	N	0,91
2017-06-13 00:00:00.0	N	91
2017-06-14 00:00:00.0	N	90
2017-06-15 00:00:00.0	NE	88
2017-06-16 00:00:00.0	S	86
2017-06-17 00:00:00.0	S	90
2017-06-18 00:00:00.0	S	94
2017-06-19 00:00:00.0	S	101
2017-06-20 00:00:00.0	S	100
2017-06-21 00:00:00.0	N	97
2017-06-22 00:00:00.0	N	96
2017-06-23 00:00:00.0	N	95
2017-06-24 00:00:00.0	N	95
2017-06-25 00:00:00.0	N	95
2017-06-26 00:00:00.0	N	96
2017-06-27 00:00:00.0	S	98
2017-06-28 00:00:00.0	S	101
2017-06-29 00:00:00.0	N	102
2017-06-30 00:00:00.0	E	103
2017-07-01 00:00:00.0	N	104
2017-07-02 00:00:00.0	N	105
2017-07-03 00:00:00.0	N	106
2017-07-04 00:00:00.0	NE	104
2017-07-05 00:00:00.0	S	104
2017-07-06 00:00:00.0	SE	105
2017-07-07 00:00:00.0	S	105
2017-07-08 00:00:00.0	SE	105
2017-07-09 00:00:00.0	E	105
2017-07-10 00:00:00.0	S	106
2017-07-11 00:00:00.0	SE	105
2017-07-12 00:00:00.0	NE	103
2017-07-13 00:00:00.0	N	103
2017-07-14 00:00:00.0	S	103
2017-07-15 00:00:00.0	S	103
2017-07-16 00:00:00.0	S	106

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2017-07-17 00:00:00.0	N	109
2017-07-18 00:00:00.0	N	109
2017-07-19 00:00:00.0	N	106
2017-07-20 00:00:00.0	N	107
2017-07-21 00:00:00.0	S	107
2017-07-22 00:00:00.0	N	108
2017-07-23 00:00:00.0	N	108
2017-07-24 00:00:00.0	S	109
2017-07-25 00:00:00.0	S	112
2017-07-26 00:00:00.0	S	112
2017-07-27 00:00:00.0	N	110
2017-07-28 00:00:00.0	NE	107
2017-07-29 00:00:00.0	N	108
2017-07-30 00:00:00.0	SE	110
2017-07-31 00:00:00.0	S	113
2017-08-01 00:00:00.0	S	113
2017-08-02 00:00:00.0	S	113
2017-08-03 00:00:00.0	N	115
2017-08-04 00:00:00.0	NE	115
2017-08-05 00:00:00.0	NE	115
2017-08-06 00:00:00.0	NE	115
2017-08-07 00:00:00.0	E	111
2017-08-08 00:00:00.0	S	114
2017-08-09 00:00:00.0	E	115
2017-08-10 00:00:00.0	E	114
2017-08-11 00:00:00.0	S	102
2017-08-12 00:00:00.0	S	99
2017-08-13 00:00:00.0	S	96
2017-08-14 00:00:00.0	N	94
2017-08-15 00:00:00.0	N	97
2017-08-16 00:00:00.0	E	100
2017-08-17 00:00:00.0	N	97
2017-08-18 00:00:00.0	N	94
2017-08-19 00:00:00.0	S	95
2017-08-20 00:00:00.0	S	97
2017-08-21 00:00:00.0	N	99
2017-08-22 00:00:00.0	N	101
2017-08-23 00:00:00.0	SW	101
2017-08-24 00:00:00.0	SW	100
2017-08-25 00:00:00.0	S	100
2017-08-26 00:00:00.0	S	102
2017-08-27 00:00:00.0	E	103
2017-08-28 00:00:00.0	E	104
2017-08-29 00:00:00.0	S	104
2017-08-30 00:00:00.0	S	109
2017-08-31 00:00:00.0	E	109
2017-09-01 00:00:00.0	N	109
2017-09-02 00:00:00.0	NW	109

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2017-09-03 00:00:00.0	SW	108
2017-09-04 00:00:00.0	S	108
2017-09-05 00:00:00.0	E	107
2018-01-01 00:00:00.0	S	128
2018-01-02 00:00:00.0	SW	129
2018-01-03 00:00:00.0	NW	130
2018-01-04 00:00:00.0	N	132
2018-01-05 00:00:00.0	S	132
2018-01-06 00:00:00.0	E	134
2018-01-07 00:00:00.0	N	137
2018-01-08 00:00:00.0	E	139
2018-01-09 00:00:00.0	E	140
2018-01-10 00:00:00.0	N	142
2018-01-11 00:00:00.0	N	142
2018-01-12 00:00:00.0	E	143
2018-01-13 00:00:00.0	S	143
2018-01-14 00:00:00.0	S	145
2018-01-15 00:00:00.0	S	147
2018-01-16 00:00:00.0	E	147
2018-01-17 00:00:00.0	S	148
2018-01-18 00:00:00.0	E	149
2018-01-19 00:00:00.0	E	150
2018-01-20 00:00:00.0	N	150
2018-01-21 00:00:00.0	E	151
2018-01-22 00:00:00.0	S	152
2018-01-23 00:00:00.0	N	153
2018-01-24 00:00:00.0	SE	156
2018-01-25 00:00:00.0	E	157
2018-01-26 00:00:00.0	E	159
2018-01-27 00:00:00.0	SE	159
2018-01-28 00:00:00.0	E	160
2018-01-29 00:00:00.0	E	161
2018-01-30 00:00:00.0	E	163
2018-01-31 00:00:00.0	E	164
2018-02-01 00:00:00.0	N	164
2018-02-02 00:00:00.0	E	165
2018-02-03 00:00:00.0	E	166
2018-02-04 00:00:00.0	E	167
2018-02-05 00:00:00.0	E	168
2018-02-06 00:00:00.0	E	170
2018-02-07 00:00:00.0	N	172
2018-02-08 00:00:00.0	N	172
2018-02-09 00:00:00.0	SW	173
2018-02-10 00:00:00.0	E	173
2018-02-11 00:00:00.0	S	173
2018-02-12 00:00:00.0	N	175
2018-02-13 00:00:00.0	E	176
2018-02-14 00:00:00.0	E	178

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2018-02-15 00:00:00.0	E	178
2018-02-16 00:00:00.0	E	179
2018-02-17 00:00:00.0	E	179
2018-02-18 00:00:00.0	S	179
2018-02-19 00:00:00.0	NW	179
2018-02-20 00:00:00.0	S	182
2018-02-21 00:00:00.0	SW	183
2018-02-22 00:00:00.0	SE	184
2018-02-23 00:00:00.0	E	185
2018-02-24 00:00:00.0	SE	186
2018-02-25 00:00:00.0	SE	187
2018-02-26 00:00:00.0	SE	187
2018-02-27 00:00:00.0	E	188
2018-02-28 00:00:00.0	SW	1,89
2018-03-01 00:00:00.0	E	1,91
2018-03-02 00:00:00.0	S	192
2018-03-03 00:00:00.0	E	193
2018-03-04 00:00:00.0	NE	194
2018-03-05 00:00:00.0	S	195
2018-03-06 00:00:00.0	SE	195
2018-03-07 00:00:00.0	E	195
2018-03-08 00:00:00.0	N	197
2018-03-09 00:00:00.0	N	197
2018-03-10 00:00:00.0	N	198
2018-03-11 00:00:00.0	S	200
2018-03-12 00:00:00.0	E	202
2018-03-13 00:00:00.0	S	202
2018-03-14 00:00:00.0	E	203
2018-03-15 00:00:00.0	S	204
2018-03-16 00:00:00.0	E	206
2018-03-17 00:00:00.0	E	206
2018-03-18 00:00:00.0	S	208
2018-03-19 00:00:00.0	SW	210
2018-03-20 00:00:00.0	SW	211
2018-03-21 00:00:00.0	E	212
2018-03-22 00:00:00.0	N	212
2018-03-23 00:00:00.0	N	213
2018-03-24 00:00:00.0	S	214
2018-03-25 00:00:00.0	S	215
2018-03-26 00:00:00.0	E	217
2018-03-27 00:00:00.0	E	218
2018-03-28 00:00:00.0	N	219
2018-03-29 00:00:00.0	N	219
2018-03-30 00:00:00.0	N	220
2018-03-31 00:00:00.0	E	222
2018-04-01 00:00:00.0	S	224
2018-04-02 00:00:00.0	E	226
2018-04-03 00:00:00.0	S	227

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2018-04-04 00:00:00.0	E	229
2018-04-05 00:00:00.0	NE	230
2018-04-06 00:00:00.0	S	230
2018-04-07 00:00:00.0	N	230
2018-04-08 00:00:00.0	N	231
2018-04-09 00:00:00.0	E	232
2018-04-10 00:00:00.0	N	233
2018-04-11 00:00:00.0	N	235
2018-04-12 00:00:00.0	S	236
2018-04-13 00:00:00.0	SE	238
2018-04-14 00:00:00.0	NE	239
2018-04-15 00:00:00.0	NE	239
2018-04-16 00:00:00.0	E	240
2018-04-17 00:00:00.0	N	240
2018-04-18 00:00:00.0	N	242
2018-04-19 00:00:00.0	N	242
2018-04-20 00:00:00.0	E	242
2018-04-21 00:00:00.0	E	243
2018-04-22 00:00:00.0	N	24,4
2018-04-23 00:00:00.0	S	245
2018-04-24 00:00:00.0	E	246
2018-04-25 00:00:00.0	N	247
2018-04-26 00:00:00.0	NE	247
2018-04-27 00:00:00.0	N	248
2018-04-28 00:00:00.0	N	248
2018-04-29 00:00:00.0	E	249
2018-04-30 00:00:00.0	E	250
2018-05-01 00:00:00.0	E	251
2018-05-02 00:00:00.0	E	252
2018-05-03 00:00:00.0	E	2,52
2018-05-04 00:00:00.0	E	252
2018-05-05 00:00:00.0	SE	252
2018-05-06 00:00:00.0	E	253
2018-05-07 00:00:00.0	E	254
2018-05-08 00:00:00.0	E	254
2018-05-09 00:00:00.0	S	254
2018-05-10 00:00:00.0	SW	254
2018-05-11 00:00:00.0	SW	243
2018-05-12 00:00:00.0	S	243
2018-05-13 00:00:00.0	S	243
2018-05-14 00:00:00.0	N	243
2018-05-15 00:00:00.0	SE	244
2018-05-16 00:00:00.0	E	245
2018-05-17 00:00:00.0	E	245
2018-05-18 00:00:00.0	S	245
2018-05-19 00:00:00.0	S	246
2018-05-20 00:00:00.0	N	247
2018-05-21 00:00:00.0	S	248

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2018-05-22 00:00:00.0	S	248
2018-05-23 00:00:00.0	NE	249
2018-05-24 00:00:00.0	NE	249
2018-05-25 00:00:00.0	N	249
2018-05-26 00:00:00.0	NE	249
2018-05-27 00:00:00.0	N	249
2018-05-28 00:00:00.0	N	249
2018-05-29 00:00:00.0	N	250
2018-05-30 00:00:00.0	S	252
2018-05-31 00:00:00.0	S	252
2018-06-01 00:00:00.0	S	253
2018-06-02 00:00:00.0	SE	254
2018-06-03 00:00:00.0	E	255
2018-06-04 00:00:00.0	SE	255
2018-06-05 00:00:00.0	N	255
2018-06-06 00:00:00.0	W	255
2018-06-07 00:00:00.0	SW	2,55
2018-06-08 00:00:00.0	N	2,56
2018-06-09 00:00:00.0	N	257
2018-06-10 00:00:00.0	S	257
2018-06-11 00:00:00.0	SE	260
2018-06-12 00:00:00.0	SW	260
2018-06-13 00:00:00.0	SW	260
2018-06-14 00:00:00.0	S	261
2018-06-15 00:00:00.0	E	261
2018-06-16 00:00:00.0	N	261
2018-06-17 00:00:00.0	N	261
2018-06-18 00:00:00.0	N	261
2018-06-19 00:00:00.0	N	261
2018-06-20 00:00:00.0	N	262
2018-06-21 00:00:00.0	S	262
2018-06-22 00:00:00.0	E	261
2018-06-23 00:00:00.0	S	261
2018-06-24 00:00:00.0	E	2,62
2018-06-25 00:00:00.0	W	262
2018-06-26 00:00:00.0	N	263
2018-06-27 00:00:00.0	N	263
2018-06-28 00:00:00.0	E	2,64
2018-06-29 00:00:00.0	E	264
2018-06-30 00:00:00.0	NE	264
2018-07-01 00:00:00.0	E	265
2018-07-02 00:00:00.0	S	265
2018-07-03 00:00:00.0	E	265
2018-07-04 00:00:00.0	E	265
2018-07-05 00:00:00.0	E	266
2018-07-06 00:00:00.0	SE	266
2018-07-07 00:00:00.0	S	267
2018-07-08 00:00:00.0	S	267

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2018-07-09 00:00:00.0	S	268
2018-07-10 00:00:00.0	E	268
2018-07-11 00:00:00.0	NE	267
2018-07-12 00:00:00.0	N	267
2018-07-13 00:00:00.0	N	268
2018-07-14 00:00:00.0	N	268
2018-07-15 00:00:00.0	S	270
2018-07-16 00:00:00.0	SE	270
2018-07-17 00:00:00.0	E	270
2018-07-18 00:00:00.0	S	270
2018-07-19 00:00:00.0	SW	271
2018-07-20 00:00:00.0	SW	271
2018-07-21 00:00:00.0	N	272
2018-07-22 00:00:00.0	S	272
2018-07-23 00:00:00.0	S	273
2018-07-24 00:00:00.0	E	273
2018-07-25 00:00:00.0	S	273
2018-07-26 00:00:00.0	SW	273
2018-07-27 00:00:00.0	W	273
2018-07-28 00:00:00.0	W	274
2018-07-29 00:00:00.0	W	273
2018-07-30 00:00:00.0	S	275
2018-07-31 00:00:00.0	E	275
2018-08-01 00:00:00.0	E	275
2018-08-02 00:00:00.0	E	276
2018-08-03 00:00:00.0	E	276
2018-08-04 00:00:00.0	S	276
2018-08-05 00:00:00.0	N	276
2018-08-06 00:00:00.0	N	276
2018-08-07 00:00:00.0	NE	276
2018-08-08 00:00:00.0	S	278
2018-08-09 00:00:00.0	S	278
2018-08-10 00:00:00.0	E	278
2018-08-11 00:00:00.0	N	279
2018-08-12 00:00:00.0	E	279
2018-08-13 00:00:00.0	N	280
2018-08-14 00:00:00.0	S	280
2018-08-15 00:00:00.0	E	279
2018-08-16 00:00:00.0	NE	279
2018-08-17 00:00:00.0	N	279
2018-08-18 00:00:00.0	NE	280
2018-08-19 00:00:00.0	S	280
2018-08-20 00:00:00.0	E	281
2018-08-21 00:00:00.0	NE	281
2018-08-22 00:00:00.0	NE	280
2018-08-23 00:00:00.0	E	279
2018-08-24 00:00:00.0	SW	281
2018-08-25 00:00:00.0	S	281

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2018-08-26 00:00:00.0	N	282
2018-08-27 00:00:00.0	NE	282
2018-08-28 00:00:00.0	E	282
2018-08-29 00:00:00.0	E	282
2018-08-30 00:00:00.0	SW	283
2018-08-31 00:00:00.0	S	285
2018-09-01 00:00:00.0	S	285
2018-09-02 00:00:00.0	S	285
2018-09-03 00:00:00.0	S	286
2018-09-04 00:00:00.0	N	286
2018-09-05 00:00:00.0	NE	285
2018-09-06 00:00:00.0	NE	285
2018-09-07 00:00:00.0	N	286
2018-09-08 00:00:00.0	E	286
2018-09-09 00:00:00.0	E	287
2018-09-10 00:00:00.0	E	287
2018-09-11 00:00:00.0	E	287
2018-09-12 00:00:00.0	E	287
2018-09-13 00:00:00.0	S	287
2018-09-14 00:00:00.0	SE	288
2018-09-15 00:00:00.0	E	288
2018-09-16 00:00:00.0	SW	288
2018-09-17 00:00:00.0	E	288
2018-09-18 00:00:00.0	E	288
2018-09-19 00:00:00.0	SE	289
2018-09-20 00:00:00.0	E	289
2018-09-21 00:00:00.0	NE	289
2018-09-22 00:00:00.0	N	290
2018-09-23 00:00:00.0	SE	290
2018-09-24 00:00:00.0	E	291
2018-09-25 00:00:00.0	E	291
2018-09-26 00:00:00.0	E	291
2018-09-27 00:00:00.0	E	291
2018-09-28 00:00:00.0	NE	291
2018-09-29 00:00:00.0	S	291
2018-09-30 00:00:00.0	N	292
2018-10-01 00:00:00.0	S	294
2018-10-02 00:00:00.0	E	294
2018-10-03 00:00:00.0	E	295
2018-10-04 00:00:00.0	S	295
2018-10-05 00:00:00.0	E	296
2018-10-06 00:00:00.0	E	296
2018-10-07 00:00:00.0	NE	295
2018-10-08 00:00:00.0	N	295
2018-10-09 00:00:00.0	SE	295
2018-10-10 00:00:00.0	E	298
2018-10-11 00:00:00.0	E	298
2018-10-12 00:00:00.0	SE	298

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2018-10-13 00:00:00.0	E	298
2018-10-14 00:00:00.0	N	297
2018-10-15 00:00:00.0	N	297
2018-10-16 00:00:00.0	NE	296
2018-10-17 00:00:00.0	E	295
2018-10-18 00:00:00.0	SE	298
2018-10-19 00:00:00.0	E	301
2018-10-20 00:00:00.0	E	301
2018-10-21 00:00:00.0	SE	301
2018-10-22 00:00:00.0	SE	301
2018-10-23 00:00:00.0	SE	302
2018-10-24 00:00:00.0	E	301
2018-10-25 00:00:00.0	SE	301
2018-10-26 00:00:00.0	SE	302
2018-10-27 00:00:00.0	E	301
2018-10-28 00:00:00.0	NE	299
2018-10-29 00:00:00.0	NE	298
2018-10-30 00:00:00.0	N	298
2018-10-31 00:00:00.0	S	300
2018-11-01 00:00:00.0	E	299
2018-11-02 00:00:00.0	N	299
2018-11-03 00:00:00.0	E	300
2018-11-04 00:00:00.0	E	301
2018-11-05 00:00:00.0	E	302
2018-11-06 00:00:00.0	E	303
2018-11-07 00:00:00.0	E	304
2018-11-08 00:00:00.0	E	303
2018-11-09 00:00:00.0	N	302
2018-11-10 00:00:00.0	N	302
2018-11-11 00:00:00.0	SE	300
2018-11-12 00:00:00.0	NE	220
2018-11-13 00:00:00.0	S	173
2018-11-14 00:00:00.0	S	162
2018-11-15 00:00:00.0	NE	166
2018-11-16 00:00:00.0	E	175
2018-11-17 00:00:00.0	SE	178
2018-11-18 00:00:00.0	SE	179
2018-11-19 00:00:00.0	NE	181
2018-11-20 00:00:00.0	NE	182
2018-11-21 00:00:00.0	NE	182
2018-11-22 00:00:00.0	S	173
2018-11-23 00:00:00.0	S	173
2018-11-24 00:00:00.0	SE	17,3
2018-11-25 00:00:00.0	E	173
2018-11-26 00:00:00.0	S	173
2018-11-27 00:00:00.0	S	171
2018-11-28 00:00:00.0	S	163
2018-11-29 00:00:00.0	S	162

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2018-11-30 00:00:00.0	E	160
2018-12-01 00:00:00.0	S	160
2018-12-02 00:00:00.0	S	161
2018-12-03 00:00:00.0	N	1,61
2018-12-04 00:00:00.0	W	162
2018-12-05 00:00:00.0	SE	163
2018-12-06 00:00:00.0	SE	164
2018-12-07 00:00:00.0	E	165
2018-12-08 00:00:00.0	NE	162
2018-12-09 00:00:00.0	S	164
2018-12-10 00:00:00.0	NE	163
2018-12-11 00:00:00.0	N	164
2018-12-12 00:00:00.0	E	165
2018-12-13 00:00:00.0	NE	163
2018-12-14 00:00:00.0	S	163
2018-12-15 00:00:00.0	E	162
2018-12-16 00:00:00.0	N	162
2018-12-17 00:00:00.0	SE	162
2018-12-18 00:00:00.0	SE	161
2018-12-19 00:00:00.0	N	160
2018-12-20 00:00:00.0	N	160
2018-12-21 00:00:00.0	S	160
2018-12-22 00:00:00.0	SE	160
2018-12-23 00:00:00.0	E	160
2018-12-24 00:00:00.0	E	160
2018-12-25 00:00:00.0	E	160
2018-12-26 00:00:00.0	E	160
2018-12-27 00:00:00.0	E	161
2018-12-28 00:00:00.0	N	162
2018-12-29 00:00:00.0	N	163
2018-12-30 00:00:00.0	S	163
2018-12-31 00:00:00.0	E	163
2019-01-01 00:00:00.0	N	164
2019-01-02 00:00:00.0	N	164
2019-01-03 00:00:00.0	S	165
2019-01-04 00:00:00.0	E	166
2019-01-05 00:00:00.0	NE	166
2019-01-06 00:00:00.0	E	166
2019-01-07 00:00:00.0	E	160
2019-01-08 00:00:00.0	E	160
2019-01-09 00:00:00.0	E	160
2019-01-10 00:00:00.0	S	142
2019-01-11 00:00:00.0	E	109
2019-01-12 00:00:00.0	E	113
2019-01-13 00:00:00.0	S	115
2019-01-14 00:00:00.0	S	119
2019-01-15 00:00:00.0	S	118
2019-01-16 00:00:00.0	E	107

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2019-01-17 00:00:00.0	E	116
2019-01-18 00:00:00.0	S	116
2019-01-19 00:00:00.0	E	117
2019-01-20 00:00:00.0	NE	119
2019-01-21 00:00:00.0	N	120
2019-01-22 00:00:00.0	NE	122
2019-01-23 00:00:00.0	E	124
2019-01-24 00:00:00.0	NE	125
2019-01-25 00:00:00.0	N	126
2019-01-26 00:00:00.0	S	127
2019-01-27 00:00:00.0	N	117
2019-01-28 00:00:00.0	N	103
2019-01-29 00:00:00.0	N	105
2019-01-30 00:00:00.0	E	109
2019-01-31 00:00:00.0	NE	110
2019-02-01 00:00:00.0	SE	112
2019-02-02 00:00:00.0	SE	114
2019-02-03 00:00:00.0	E	116
2019-02-04 00:00:00.0	E	118
2019-02-05 00:00:00.0	E	118
2019-02-06 00:00:00.0	NE	118
2019-02-07 00:00:00.0	NE	119
2019-02-08 00:00:00.0	N	119
2019-02-09 00:00:00.0	W	119
2019-02-10 00:00:00.0	N	119
2019-02-11 00:00:00.0	S	124
2019-02-12 00:00:00.0	S	126
2019-02-13 00:00:00.0	N	127
2019-02-14 00:00:00.0	E	126
2019-02-15 00:00:00.0	SE	128
2019-02-16 00:00:00.0	E	128
2019-02-17 00:00:00.0	N	128
2019-02-18 00:00:00.0	N	130
2019-02-19 00:00:00.0	N	132
2019-02-20 00:00:00.0	N	134
2019-02-21 00:00:00.0	NE	138
2019-02-22 00:00:00.0	N	140
2019-02-23 00:00:00.0	N	141
2019-02-24 00:00:00.0	S	142
2019-02-25 00:00:00.0	S	143
2019-02-26 00:00:00.0	S	146
2019-02-27 00:00:00.0	N	146
2019-02-28 00:00:00.0	N	147
2019-03-01 00:00:00.0	N	14,7
2019-03-02 00:00:00.0	S	148
2019-03-03 00:00:00.0	N	148
2019-03-04 00:00:00.0	N	149
2019-03-05 00:00:00.0	W	149

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2019-03-06 00:00:00.0	E	150
2019-03-07 00:00:00.0	NE	151
2019-03-08 00:00:00.0	SE	152
2019-03-09 00:00:00.0	SE	153
2019-03-10 00:00:00.0	E	154
2019-03-11 00:00:00.0	E	155
2019-03-12 00:00:00.0	S	156
2019-03-13 00:00:00.0	S	157
2019-03-14 00:00:00.0	E	158
2019-03-15 00:00:00.0	E	160
2019-03-16 00:00:00.0	E	161
2019-03-17 00:00:00.0	S	162
2019-03-18 00:00:00.0	S	163
2019-03-19 00:00:00.0	S	165
2019-03-20 00:00:00.0	S	167
2019-03-21 00:00:00.0	E	169
2019-03-22 00:00:00.0	NE	171
2019-03-23 00:00:00.0	N	173
2019-03-24 00:00:00.0	S	175
2019-03-25 00:00:00.0	SE	176
2019-03-26 00:00:00.0	SE	178
2019-03-27 00:00:00.0	E	180
2019-03-28 00:00:00.0	E	182
2019-03-29 00:00:00.0	E	184
2019-03-30 00:00:00.0	N	185
2019-03-31 00:00:00.0	NE	184
2019-04-01 00:00:00.0	S	184
2019-04-02 00:00:00.0	SE	185
2019-04-03 00:00:00.0	E	186
2019-04-04 00:00:00.0	S	187
2019-04-05 00:00:00.0	S	189
2019-04-06 00:00:00.0	E	189
2019-04-07 00:00:00.0	N	190
2019-04-08 00:00:00.0	NE	191
2019-04-09 00:00:00.0	N	192
2019-04-10 00:00:00.0	W	193
2019-04-11 00:00:00.0	S	194
2019-04-12 00:00:00.0	E	195
2019-04-13 00:00:00.0	NE	196
2019-04-14 00:00:00.0	S	197
2019-04-15 00:00:00.0	S	198
2019-04-16 00:00:00.0	E	198
2019-04-17 00:00:00.0	E	198
2019-04-18 00:00:00.0	N	198
2019-04-19 00:00:00.0	N	199
2019-04-20 00:00:00.0	SE	199
2019-04-21 00:00:00.0	SE	2
2019-04-22 00:00:00.0	E	2

Fecha de Medición	Dirección del Viento	Profundidad de Napa
2019-04-23 00:00:00.0	E	2
2019-04-24 00:00:00.0	S	200
2019-04-25 00:00:00.0	SE	197
2019-04-26 00:00:00.0	SW	187
2019-04-27 00:00:00.0	S	186
2019-04-28 00:00:00.0	N	184
2019-04-29 00:00:00.0	E	183
2019-04-30 00:00:00.0	S	183
2019-05-01 00:00:00.0	N	182
2019-05-02 00:00:00.0	N	181
2019-05-03 00:00:00.0	N	182
2019-05-04 00:00:00.0	E	183
2019-05-05 00:00:00.0	S	178
2019-05-06 00:00:00.0	S	150
2019-05-07 00:00:00.0	E	147
2019-05-08 00:00:00.0	E	144
2019-05-09 00:00:00.0	NE	141

### **Anexo 04 (6.6.3): Relevamiento Preliminar – Niveles freáticos**

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de los distintos puntos de sondeo, correspondientes a las mediciones de niveles freáticos realizadas por la Ing. Msc. Salome Carolina Guerra (del organismo INTA Esperanza). Estos estudios de campo, han sido efectuados entre Marzo de 2017 y Marzo de 2019.

Distrito	Punto de Sondeo	
	Coordenadas	
Nuevo Torino	31° 20' 53.3"	61° 13' 43.6"
Humboldt	31° 22' 58.6"	61° 07' 16.1"
	31° 24' 32,7"	61° 05' 37,2"
Pilar	31° 26' 4.42"	61° 14' 51.54"
Franck	31° 33' 47.57"	60° 56' 29.76"
San Jerónimo Norte	31° 30' 02.9"	61° 02' 34.6"
	31° 28' 53"	61° 03' 50.5"
	31° 32' 6.2"	61° 04' 50.1"
	31° 29' 10.4"	61° 03' 52.1"
	31° 33' 54,4"	61° 04' 37,2"
	31° 28' 39,1"	61° 02' 59,2"
Las Tunas	31° 33' 37.81"	61° 02' 39.51"
San Carlos Norte	31° 40' 32.9"	61° 04' 08.6"
	31° 39' 31.8"	61° 03' 55.5"
San Carlos Centro	31° 43' 21.0"	61° 06' 16.5"
	31° 42' 54.4"	61° 06' 05.0"
	31° 42' 19.7"	61° 06' 30.5"
	31° 40' 36.5"	61° 07' 14.3"
	31° 41' 40,8"	61° 05' 29,7"

### **Anexo 05 (Sección 6.8.1): Relevamiento Preliminar – Tensión admisible de trabajo**

Para la determinación de la tensión máxima resistente del sistema de estratos local, se ha considerado como antecedente representativo de la zona, al informe geotécnico “Loteo Barrio 177 viviendas”, elaborado para la comuna de Colonia San José.

En este anexo, se presenta un extracto del informe, donde se detalla la tensión admisible de trabajo del suelo.

## 4. PERFIL DE CÁLCULO

### 4.1. Generalidades

Para el cálculo de la capacidad admisible del suelo se adoptó la formulación general de Terzaghi para fundaciones superficiales tipo base aislada, zapata corrida y plateas, adoptando un coeficiente de seguridad de 3. La formulación utilizada responde a la siguiente expresión:

$$qu = cu \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + 1/2 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i}$$

$$q_{adm} = qu / v$$

*F<sub>cs</sub>, F<sub>qs</sub>, F<sub>γs</sub>* = Factores de forma

*F<sub>cd</sub>, F<sub>qd</sub>, F<sub>γd</sub>* = Factores de profundidad

*F<sub>ci</sub>, F<sub>qi</sub>, F<sub>γi</sub>* = Factores de inclinación de carga

*cu* = cohesión no drenada

*q* = esfuerzo efectivo al nivel de la fundación

*qu* = capacidad de carga última; *v* = coef. de seguridad, de 3 en este caso

*q<sub>adm</sub>* = capacidad de carga admisible de trabajo

*B*: Ancho de la zapata corrida (m)

*γ* = peso específico del suelo

*N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub> y N<sub>γ</sub>*: son los factores de capacidad de carga que dependen exclusivamente del ángulo de rozamiento interno efectivo del suelo. Los factores adoptados provienen de los ábacos de Terzaghi.

### 4.2. Cálculo de la capacidad admisible de las zapatas aisladas y corridas

Atendiendo a la capacidad portante de los distintos estratos detectados en el campo, se modelaron tanto zapatas corridas como aisladas de acuerdo a los siguientes datos de suelos:

Suelo	Nº de golpes SPT	Potencia (m)	Prof. (m)	v	cu (kN/m <sup>2</sup> )	φ u (°)	E (kg/cm <sup>2</sup> )	Em		γ <sub>nat</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	γ' (kN/m <sup>3</sup> )
								(kg/cm <sup>2</sup> )	(MN/m <sup>2</sup> )		
Arcilla de consistencia media- CL	7	0,80	0,80	0,30	19,00	12,57	27,72	37,32	3,73	19,50	9,50
Arcilla de consistencia media- CH	6	0,40	1,20	0,30	25,00	10,84	25,82	34,76	3,48	19,70	9,70
Arcilla blanda a muy blanda- CL	≤ 3	1,80	3,00	0,40	3,00	4,70	4,46	9,56	0,96	20,50	10,50
Arcilla de consistencia media- CL	5	2,00	5,00	0,35	15,00	10,00	20,00	32,10	3,21	19,00	9,00

---

v: coef. de Poisson  
 Cu: cohesión no drenada  
 $\phi_u$ : fricción no drenada  
 E: Módulo de Young no drenado  
 Em: Módulo de Young drenado  
 $\gamma_{nat}$ : densidad aparente del suelo  
 $\gamma'$ : densidad boyante o sumergida del suelo

La modelación se realizó mediante el programa GGU-FOOTING 8.11. de la Firma alemana GGU SOFTWARE, a través del cual se modelaron diferentes condiciones de borde, variando la cota de fundación y dimensiones de las zapatas.

Con los parámetros adoptados es posible determinar las capacidades de soporte del suelo, las tensiones admisibles en caso estático y los asentamientos que se producirían a lo largo de las fundaciones. En el ANEXO IV se presentan los resultados de las modelaciones realizadas para determinar las tensiones admisibles y los asentamientos para los casos estáticos.

En la modelación de la zapata aislada se estudiaron cuatro profundidades de fundación:

- Hipótesis 1: Cota de fundación a -0,60m r.c.b.p.
- Hipótesis 2: Cota de fundación a -0,80m r.c.b.p.
- Hipótesis 3: Cota de fundación a -1,00m r.c.b.p.
- Hipótesis 4: Cota de fundación a -1,20m r.c.b.p.

A su vez para cada profundidad adoptada se variaron las dimensiones de ancho (B) y largo (L) de la zapata desde 0,50m hasta 2,00m. Por lo tanto se analizaron distintas configuraciones que podrían presentarse de acuerdo al sistema constructivo adoptado.

En el caso de la zapata corrida, se adoptó un largo de 10,00m variando el ancho entre 0,30m y 2,00. Tanto en el estudio de las zapatas aisladas como corridas se adoptaron como resultado tensiones admisibles coincidentes con un asentamiento máximo permitido de 1,50cm.

**Resultados análisis zapata aislada a 0,60m de profundidad**  
**Asentamiento máximo permitido, s=1,50cm**

Sondeos	Prof. (m)	Ancho Zapata Aislada B (m)	Largo L (m)	q <sub>u</sub>		v	q <sub>adm</sub>		K <sub>v</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )
				(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	
P1-P20	<b>0,60</b>	0,80	0,80	1,80	180,00	3,0	0,60	60,00	0,40 - 1,00
P1-P20	<b>0,60</b>	1,00	1,00	1,08	108,00	3,0	0,36	36,00	0,30 - 0,50
P1-P20	<b>0,60</b>	1,60	1,60	0,75	75,00	3,0	0,25	25,00	0,20 - 0,40

**Resultados análisis zapata aislada a 0,80m de profundidad**  
**Asentamiento máximo permitido, s=1,50cm**

Sondeos	Prof. (m)	Ancho Zapata Aislada B (m)	Largo L (m)	Qu		v	Qadm		Kv (kg/cm <sup>3</sup> )
				(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	
P1-P20	<b>0,80</b>	0,80	0,80	1,41	141,00	3,0	0,47	47,00	0,27 - 0,87
P1-P20	<b>0,80</b>	1,00	1,00	0,96	96,00	3,0	0,32	32,00	0,30 - 0,50
P1-P20	<b>0,80</b>	1,60	1,60	0,72	72,00	3,0	0,24	24,00	0,20 - 0,39

**Resultados análisis zapata aislada a 1,00m de profundidad**  
**Asentamiento máximo permitido, s=1,50cm**

Sondeos	Prof. (m)	Ancho Zapata Aislada B (m)	Largo L (m)	Qu		v	Qadm		Kv (kg/cm <sup>3</sup> )
				(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	
P1-P20	<b>1,00</b>	0,80	0,80	1,14	114,00	3,0	0,38	38,00	0,18 - 0,78
P1-P20	<b>1,00</b>	1,00	1,00	0,81	81,00	3,0	0,27	27,00	0,30 - 0,50
P1-P20	<b>1,00</b>	1,60	1,60	0,66	66,00	3,0	0,22	22,00	0,20 - 0,37

**Resultados análisis zapata aislada a 1,20m de profundidad**  
**Asentamiento máximo permitido, s=1,50cm**

Sondeos	Prof. (m)	Ancho Zapata Aislada B (m)	Largo L (m)	Qu		v	Qadm		Kv (kg/cm <sup>3</sup> )
				(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	
P1-P20	<b>1,20</b>	0,80	0,80	0,78	78,00	3,0	0,26	26,00	0,06 - 0,66
P1-P20	<b>1,20</b>	1,00	1,00	0,69	69,00	3,0	0,23	23,00	0,30 - 0,50
P1-P20	<b>1,20</b>	1,60	1,60	0,57	57,00	3,0	0,19	19,00	0,20 - 0,34

**Resultados análisis zapata corrida- Asentamiento máximo permitido, s=1,50cm**

Sondeos	Prof. (m)	Ancho Zapata Aislada B (m)	Largo L (m)	Qu		v	Qadm		Kv (kg/cm <sup>3</sup> )
				(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	
P1-P20	0,60	0,45	10,00	1,11	111,00	3,00	0,37	37,00	0,30 - 0,50
P1-P20	0,80	0,45	10,00	0,96	96,00	3,00	0,32	32,00	0,30 - 0,45

Los gráficos para cada caso estudiado así como también la relación tensión admisible- asentamiento se puede visualizar en el Anexo IV. Se reitera que las tensiones admisibles se adoptaron en correspondencia con un asentamiento de 1,50cm. Queda a decisión del proyectista adoptar tensiones admisibles mayores en base a sus propios criterios de asentamientos totales.

### 4.3. Cálculo de la capacidad admisible de plateas de cimentación

Se procedió de manera similar que en el caso anterior, pero esta vez haciendo un análisis a dos cotas de fundación posibles: -0,10m y -0,60m. Atendiendo a la baja capacidad portante verificada en general, se procedió a estudiar la posibilidad de mejorar el suelo mediante una mezcla de suelo del lugar con cemento, en dosificaciones de 7% de cemento respecto al peso seco de la mezcla. Experiencias locales con el tema brindaron valores de resistencia a la compresión simple promedio a 12kg/cm<sup>2</sup>. Las características geomecánicas de la mezcla fueron adoptadas de bibliografía, las cuales se resumen a continuación:

Suelo	v	cu (kN/m <sup>2</sup> )	φu (°)	E (kg/cm <sup>2</sup> )	Em		γ <sub>nat</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	γ' (kN/m <sup>3</sup> )
					(kg/cm <sup>2</sup> )	(MN/m <sup>2</sup> )		
Suelo cemento- RCS=12kg/cm <sup>2</sup>	0,40	465,00	10,00	216,00	462,86	46,29	20,50	11,50

Atendiendo a esta propuesta del suelo de fundación se planteó estudiar la mejora en un espesor de 0,40m por debajo del nivel de fundación de la platea.

Para verificar las tensiones admisibles en cada caso se adoptó un asentamiento máximo de la platea del orden de 2,50m. Los resultados de los modelos planteados, sin mejora del suelo y con la mezcla de suelo cemento se resumen en las tablas inferiores:

#### Resultados análisis zapata corrida sin mejora del suelo Asentamiento máximo permitido s=2,50cm

Sondeos	Prof. (m)	Ancho Platea B (m)	Largo Platea L (m)	q <sub>u</sub>		v	q <sub>adm</sub>		K <sub>v</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )
				(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	
P1-P20	0,10	8,00	8,00	0,45	45,00	3,00	0,15	15,00	0,10 - 0,25
P1-P20	0,60	8,00	8,00	0,45	45,00	3,00	0,15	15,00	0,10 - 0,25

#### Resultados análisis zapata corrida- Asentamiento máximo permitido s=2,50cm Mejoramiento del suelo con cemento en 0,40m de espesor por debajo de la cota de fundación

Sondeos	Prof. (m)	Ancho Platea B (m)	Largo Platea L (m)	q <sub>u</sub>		v	q <sub>adm</sub>		K <sub>v</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )
				(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	

P1-P20	0,10	8,00	8,00	0,54	54,00	3,00	0,18	18,00	0,15 - 0,30
P1-P20	0,60	8,00	8,00	0,54	54,00	3,00	0,18	18,00	0,15 - 0,30

Como conclusión se puede comentar que con el mejoramiento del suelo se obtiene, para el mismo asentamiento final, una tensión admisible 20% superior, además de asegurar asentamientos homogéneos en la superficie de la platea.

#### 4.4. Asentamientos recomendados por diferentes autores

A continuación se presentan antecedentes de asentamientos máximos en fundaciones superficiales recomendados por diferentes autores y reparticiones técnicas. Cabe indicar que queda a criterio del proyectista o calculista trabajar con asentamientos mayores a los adoptados en el presente informe, con lo cual se lograrían tensiones admisibles superiores (Anexo IV).

- Recomendaciones de Terzaghi- Peck

##### CRITERIOS TRADICIONALES SOBRE ASIENTOS ADMISIBLES

	<i>Arena</i>	<i>Arcilla</i>
Cimentaciones por zapatas		
Asiento máximo	25-40 mm	65 mm (120)*
Asiento diferencial máximo	20-25 mm	40-50 mm (50)
Cimentaciones por losa		
Asiento máximo	40-65 mm	65-100 mm (200)

\* Los valores entre paréntesis corresponden a una recopilación realizada por Burland et al. (1977).

- Recomendaciones de Norma Española MV-101

##### NORMA MV-101 ASIENTOS GENERALES ADMISIBLES

<i>Características del edificio</i>	<i>Asiento general, máximo admisible en terrenos:</i>	
	<i>Sin cohesión (mm)</i>	<i>Coherentes (mm)</i>
Obras de carácter monumental	12	25
Edificios con estructura de hormigón armado de gran rigidez	35	50
Edificios con estructura de hormigón armado de pequeña rigidez	50	75
Estructuras metálicas hiperestáticas		
Edificios con muros de fábrica		
Estructuras metálicas isostáticas		
Estructuras de madera	> 50	> 75
Estructuras provisionales	Comprobando que no se produce desorganización en la estructura ni en los cerramientos.	

- Recomendaciones de Norma Alemana TGL 11464

**ASIENTOS ADMISIBLES SEGUN LA NORMA TGL 11464 (1972)  
(ALEMANIA ORIENTAL)**

<i>Tipo de estructura</i>	<i>s<sub>max</sub> admisible en cm*</i>	
	<i>Terreno granular o terreno cohesivo de consistencia media a dura</i>	<i>Terreno cohesivo de consistencia plástica</i>
Reticulada, de hormigón armado o de acero, con arriostramientos	2,5	4,0
Reticulada hiperestática, o de vigas continuas de hormigón armado o de acero, sin arriostramientos	3,0	5,0
Estructuras isostáticas de hormigón armado o de acero sin arriostramientos	5,0	8,0
Muros de carga, sin armar	2,5	4,0
Muros de carga con zunchos al nivel de los forjados	3,0	5,0

#### 4.5. Recomendaciones Generales

De acuerdo al informe es posible arribar a las siguientes conclusiones:

- **Tipo de Fundación:** de acuerdo a los datos geomecánicos y a las solicitaciones de las estructuras asociadas a una tipología convencional de vivienda unifamiliar, se recomienda la utilización de fundaciones superficiales materializadas de acuerdo a diferentes tipologías:

- Zapata aislada:
- Zapata corrida.
- Platea de cimentación.

- **Cota de Fundación:** se recomiendan las siguientes cotas de fundación de acuerdo al tipo de cimentación:

- Zapata aislada: en el rango entre 0,60m y 0,80m de profundidad r.n.t.n. (respecto nivel de terreno natural).
- Zapata corrida: 0,60m r.n.t.n.
- Platea de cimentación: 0,10m a 0,30m, reemplazando como mínimo 0,40m de suelo inferior para evitar fundar en suelo vegetal o suelo primer horizonte.

- **Tensiones admisibles:** dependen de la cota adoptada y de las dimensiones de la estructura de fundación. En general para las cotas planteadas en el punto anterior se recomiendan:

- ⇒ Zapata aislada: tensión admisible promedio de 36 a 47kN/m<sup>2</sup> (0,36kg/cm<sup>2</sup>- 0,47kg/cm<sup>2</sup>).
  - ⇒ Zapata corrida: tensión admisible promedio de 37kN/m<sup>2</sup> (0,37kg/cm<sup>2</sup>).
-

⇒ Platea de cimentación: fundación sin mejora del suelo 15kN/m<sup>2</sup> (0,15kg/cm<sup>2</sup>). Mejorando en 0,40m: 18kN/m<sup>2</sup> (0,18kg/cm<sup>2</sup>).

- Previo a la ejecución de la zapata considerar una capa de transición de hormigón pobre H-4 entre el suelo y la base, que tenga un sobrecancho 0,15m superior a las dimensiones de la zapata y un espesor mínimo de 0,12m. Esta capa se asienta sobre el terreno natural, que es recomendable apisonarlo de manera dinámica con un pisón pata de cabra manual, previa ejecución del hormigón H-4.

- Evitar columnas con cargas muy superiores al promedio de las restantes, para tratar de obtener bases de dimensiones similares.

- Los limos detectados presentan una gran dependencia con respecto al grado de saturación del suelo, es decir, a mayores tenores de humedad menor es la resistencia al corte del estrato. Por esta razón, es conveniente adoptar los siguientes lineamientos para evitar cambios bruscos de grado de saturación en dicho estrato, que devengan en fenómenos posteriores de asentamientos :

- Durante la etapa constructiva: al abrir la excavación para ejecución de las cimentaciones o apertura de zanjas con motivo de la construcción de las instalaciones, evitar la entrada de agua en forma directa o indirecta, ya sea a causa de eventos pluviométricos importantes o de zanjos parcialmente finalizados que aporten agua a las cimentaciones. En el primer caso es recomendable ir ejecutando en forma parcial las bases, de manera tal de completar el proceso de hormigonado y restitución del recubrimiento superior. En el segundo caso es recomendable que las zanjas se ejecuten y recubran el mismo día.

- Es recomendable también realizar una vereda perimetral de protección, de ancho mínimo 0,70m, en contacto con los muros perimetrales para evitar acumulación de agua precipitada próxima a la fundación.

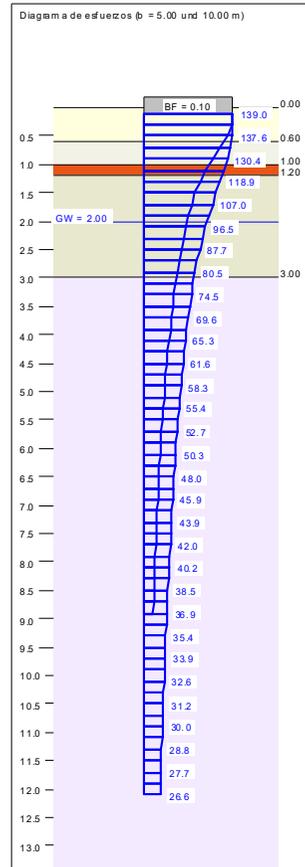
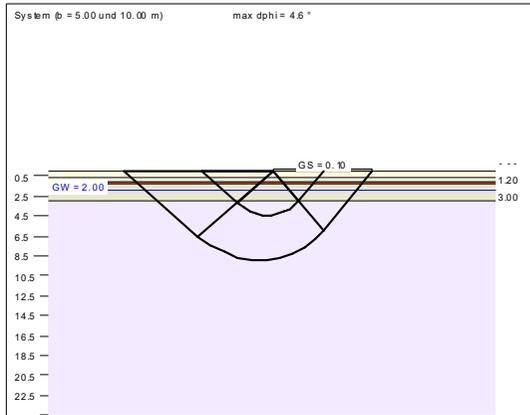
---

**Informe Geotécnico "LOTEOS BARRIO 177 VIVIENDAS"**  
**Comuna Colonia San José -- Depto. Las Colonias - Prov. Santa Fe**

Sue b	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Descripción
1	19.5	9.5	12.5	19.0	3.7	2.7	0.30	Arcilla magra CL
2	21.5	11.5	10.0	465.0	46.2	21.6	0.40	Suelo Cto- RCS=12kg/cm2
3	19.7	9.7	10.8	25.0	3.5	2.2	0.35	Arcilla de alta plast. CH
4	20.5	10.5	4.7	3.0	0.96	0.45	0.40	Arcilla de media plast. blanda CL
5	19.0	9.0	10.0	15.0	3.2	2.0	0.35	Arcilla de MP, consistencia media CL

El cálculo se realiza usando E y v  $[E = (1 - v - 2v^2) / (1 - v) \cdot E_s]$

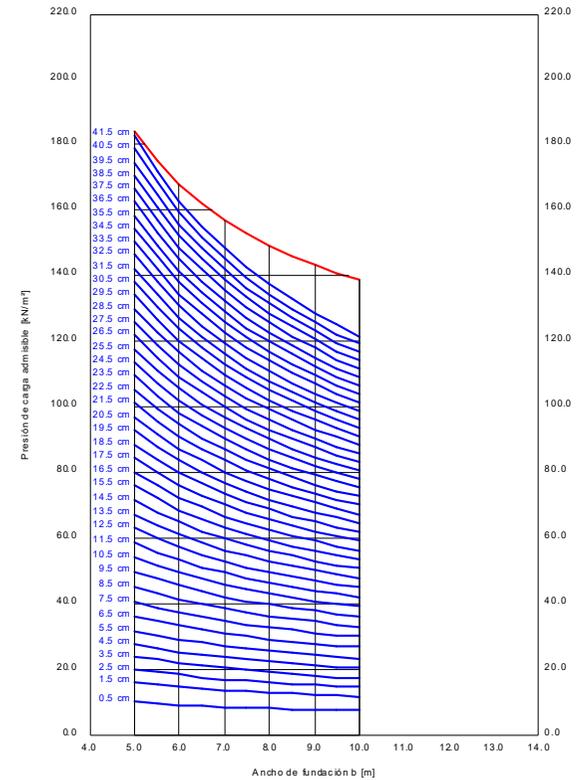
**2da Hipótesis: Platea a -0,10m de prof., sin mejora del suelo subyacente.**



GGU-FOOTING / Version 8.11 / 08.11.2013  
 Datos iniciales para el cálculo:  
 Estudio de Suelos CSJ  
 Norma estándar: DIN 1054 (antigua)  
 Ecuación de cap. de carga según Terzaghi  
 Factor global de seguridad  
 Fundación aislada ( $a/b = 1.00$ )  
 Valor de referencia: Carga  
 Seguridad a la falla por capacidad de carga = 3.00

Base de la fundación = 0.10 m  
 Nivel freático = 2.00 m  
 Profundidad límite de cálculo de  $p = 20.0\%$   
 Profundidad límite de cálculo con esfuerzo variable  
 --- admisible Presión de carga  
 --- Asentamientos

a [m]	b [m]	adm. $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	V adm. [kN]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma/2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	Base LS [m]
5.00	5.00	183.9	4598.3	41.79	8.5	44.82	16.03	1.95	8.93	4.40
5.50	5.50	175.4	5304.7	42.36	8.7	42.01	15.50	1.95	9.31	4.84
6.00	6.00	168.3	6058.1	42.97	8.8	39.69	15.03	1.95	9.67	5.29
6.50	6.50	162.4	6859.5	43.61	8.9	37.74	14.63	1.95	10.01	5.73
7.00	7.00	157.4	7710.2	44.28	9.0	36.07	14.27	1.95	10.33	6.18
7.50	7.50	153.1	8611.2	44.96	9.0	34.63	13.96	1.95	10.65	6.62
8.00	8.00	149.4	9563.7	45.65	9.1	33.38	13.68	1.95	10.96	7.07
8.50	8.50	146.3	10568.8	46.35	9.1	32.27	13.43	1.95	11.25	7.52
9.00	9.00	143.6	11627.6	47.05	9.2	31.30	13.21	1.95	11.54	7.96
9.50	9.50	141.2	12741.2	47.76	9.2	30.42	13.00	1.95	11.83	8.41
10.00	10.00	139.0	13903.0	48.44	9.3	29.62	12.81	1.95	12.10	8.86



## **Anexo 06 (Sección 7.1.2): Conformación de consorcio GIRSU – Predimensionamiento del complejo ambiental**

En este anexo, se presentan una serie de tablas en las cuales se resume el cálculo de las magnitudes relacionadas al predimensionamiento del complejo ambiental de cada alternativa.

Alternativa A1

A1																					
AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
POBLACIÓN (hab)	29410	29922	30443	30969	31502	32043	32589	33142	33704	34275	34854	35440	36038	36644	37260	37884	38521	39168	39828	40497	41180
TASA DE GENERACIÓN (Kg/hab/d)	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,037	1,043	1,049	1,055	1,062	1,068	1,074	1,081	1,087	1,094	1,100	1,107	1,114	1,120	1,127	1,134
PESO DIARIO (Kg/d)	29586,5	30282,1	30994,3	31719,0	32458,5	33214,0	33982,6	34766,6	35568,3	36387,9	37224,6	38077,6	38952,4	39845,1	40758,0	41689,2	42644,5	43620,9	44622,1	45643,9	46692,2
VOLUMEN DIARIO (m³/d)	32,87	33,65	34,44	35,24	36,06	36,90	37,76	38,63	39,52	40,43	41,36	42,31	43,28	44,27	45,29	46,32	47,38	48,47	49,58	50,72	51,88
VOLUMEN DIARIO IRRECUPERABLE (m³/d)	30,38	31,09	31,82	32,56	33,32	34,10	34,89	35,69	36,52	37,36	38,22	39,09	39,99	40,91	41,84	42,80	43,78	44,78	45,81	46,86	47,94
VOLUMEN ANUAL (m³/año)	11087	11348	11615	11886	12163	12446	12734	13028	13329	13636	13949	14269	14597	14931	15273	15622	15980	16346	16721	17104	17497
VOL. A. DE COBERTURA (m³/año)	2217,4	2269,5	2322,9	2377,2	2432,7	2489,3	2546,9	2605,6	2665,7	2727,2	2789,9	2853,8	2919,4	2986,3	3054,7	3124,5	3196,1	3269,2	3344,3	3420,9	3499,4

A1		VOLUMEN TOTAL DE RELLENO SANITARIO (m³)	ALTURA MEDIA (m)	AREA RELLENO (m²)	AREA DE SERVICIOS (m²)	AREA TOTAL (m²)	AREA TOTAL (Ha)
VOL. TOTAL DE RSU (m³)	295564	354676	8,85	40076,41	16030,56	56106,97	5,61
VOL. TOTAL DE COBERTURA (m³)	59112,7						

Alternativa A1'

SSA1'																					
AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
POBLACIÓN (hab)	29410	29922	30443	30969	31502	32043	32589	33142	33704	34275	34854	35440	36038	36644	37260	37884	38521	39168	39828	40497	41180
TASA DE GENERACIÓN (Kg/hab/d)	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,037	1,043	1,049	1,055	1,062	1,068	1,074	1,081	1,087	1,094	1,100	1,107	1,114	1,120	1,127	1,134
PESO DIARIO (Kg/d)	29586,5	30282,1	30994,3	31719,0	32458,5	33214,0	33982,6	34766,6	35568,3	36387,9	37224,6	38077,6	38952,4	39845,1	40758,0	41689,2	42644,5	43620,9	44622,1	45643,9	46692,2
VOLUMEN DIARIO (m³/d)	32,87	33,65	34,44	35,24	36,06	36,90	37,76	38,63	39,52	40,43	41,36	42,31	43,28	44,27	45,29	46,32	47,38	48,47	49,58	50,72	51,88
VOLUMEN DIARIO IRRECUPERABLE (m³/d)	30,38	31,09	31,82	32,56	33,32	34,10	34,89	35,69	36,52	37,36	38,22	39,09	39,99	40,91	41,84	42,80	43,78	44,78	45,81	46,86	47,94
VOLUMEN ANUAL (m³/año)	11087	11348	11615	11886	12163	12446	12734	13028	13329	13636	13949	14269	14597	14931	15273	15622	15980	16346	16721	17104	17497
VOL. A. DE COBERTURA (m³/año)	2217,4	2269,5	2322,9	2377,2	2432,7	2489,3	2546,9	2605,6	2665,7	2727,2	2789,9	2853,8	2919,4	2986,3	3054,7	3124,5	3196,1	3269,2	3344,3	3420,9	3499,4

A1'		VOLUMEN TOTAL DE RELLENO SANITARIO (m³)	ALTURA MEDIA (m)	AREA RELLENO (m²)	AREA DE SERVICIOS (m²)	AREA TOTAL (m²)	AREA TOTAL (Ha)
VOL. TOTAL DE RSU (m³)	295564	354676	8,85	40076,41	16030,56	56106,97	5,61
VOL. TOTAL DE COBERTURA (m³)	59112,7						

Alternativa A2

A2																					
AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
POBLACIÓN (hab)	27284	27578	27877	28177	28478	28783	29087	29394	29705	30018	30332	30649	30970	31293	31617	31943	32276	32610	32946	33286	33630
TASA DE GENERACIÓN (Kg/hab/d)	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,037	1,043	1,049	1,055	1,062	1,068	1,074	1,081	1,087	1,094	1,100	1,107	1,114	1,120	1,127	1,134
PESO DIARIO (Kg/d)	27447,7	27909,9	28381,8	28859,4	29342,7	29834,9	30330,9	30834,9	31348,1	31868,5	32395,1	32930,0	33474,6	34026,6	34585,2	35151,5	35731,0	36317,4	36911,7	37516,4	38131,6
VOLUMEN DIARIO (m³/d)	30,50	31,01	31,54	32,07	32,60	33,15	33,70	34,26	34,83	35,41	35,99	36,59	37,19	37,81	38,43	39,06	39,70	40,35	41,01	41,68	42,37
VOLUMEN DIARIO IRRECUPERABLE (m³/d)	28,18	28,65	29,14	29,63	30,13	30,63	31,14	31,66	32,18	32,72	33,26	33,81	34,37	34,93	35,51	36,09	36,68	37,29	37,90	38,52	39,15
VOLUMEN ANUAL (m³/año)	10286	10459	10636	10815	10996	11180	11366	11555	11747	11942	12140	12340	12544	12751	12960	13172	13390	13609	13832	14059	14289
VOL. A. DE COBERTURA (m³/año)	2057,1	2091,8	2127,1	2162,9	2199,1	2236,0	2273,2	2311,0	2349,4	2388,4	2427,9	2468,0	2508,8	2550,2	2592,0	2634,5	2677,9	2721,9	2766,4	2811,7	2857,8

A2		VOLUMEN DE RELLENO SANITARIO (m³)	ALTURA ESTIMADA (m)	AREA RELLENO (m²)	AREA DE SERVICIOS (m²)	AREA TOTAL (m²)	AREA TOTAL (Ha)
VOL. TOTAL DE RSU (m³)	256066	<b>307280</b>	8,85	34720,87	13888,35	<b>48609,22</b>	<b>4,86</b>
VOL. TOTAL DE COBERTURA (m³)	51213,3						

Alternativa A2'

A2'																					
AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
POBLACIÓN (hab)	27284	27578	27877	28177	28478	28783	29087	29394	29705	30018	30332	30649	30970	31293	31617	31943	32276	32610	32946	33286	33630
TASA DE GENERACIÓN (Kg/hab/d)	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,037	1,043	1,049	1,055	1,062	1,068	1,074	1,081	1,087	1,094	1,100	1,107	1,114	1,120	1,127	1,134
PESO DIARIO (Kg/d)	27447,7	27909,9	28381,8	28859,4	29342,7	29834,9	30330,9	30834,9	31348,1	31868,5	32395,1	32930,0	33474,6	34026,6	34585,2	35151,5	35731,0	36317,4	36911,7	37516,4	38131,6
VOLUMEN DIARIO (m³/d)	30,50	31,01	31,54	32,07	32,60	33,15	33,70	34,26	34,83	35,41	35,99	36,59	37,19	37,81	38,43	39,06	39,70	40,35	41,01	41,68	42,37
VOLUMEN DIARIO IRRECUPERABLE (m³/d)	28,18	28,65	29,14	29,63	30,13	30,63	31,14	31,66	32,18	32,72	33,26	33,81	34,37	34,93	35,51	36,09	36,68	37,29	37,90	38,52	39,15
VOLUMEN ANUAL (m³/año)	10286	10459	10636	10815	10996	11180	11366	11555	11747	11942	12140	12340	12544	12751	12960	13172	13390	13609	13832	14059	14289
VOL. A. DE COBERTURA (m³/año)	2057,1	2091,8	2127,1	2162,9	2199,1	2236,0	2273,2	2311,0	2349,4	2388,4	2427,9	2468,0	2508,8	2550,2	2592,0	2634,5	2677,9	2721,9	2766,4	2811,7	2857,8

A2'		VOLUMEN TOTAL DE RELLENO SANITARIO (m³)	ALTURA MEDIA (m)	AREA RELLENO (m²)	AREA DE SERVICIOS (m²)	AREA TOTAL (m²)	AREA TOTAL (Ha)
VOL. TOTAL DE RSU (m³)	256066	307280	8,85	34720,87	13888,35	48609,22	4,86
VOL. TOTAL DE COBERTURA (m³)	51213,3						

Alternativa A3

A3																					
AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
POBLACIÓN (hab)	37880	38442	39014	39592	40176	40769	41366	41971	42586	43210	43840	44479	45130	45789	46457	47134	47826	48527	49239	49963	50701
TASA DE GENERACIÓN (Kg/hab/d)	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,037	1,043	1,049	1,055	1,062	1,068	1,074	1,081	1,087	1,094	1,100	1,107	1,114	1,120	1,127	1,134
PESO DIARIO (Kg/d)	38107,3	38904,7	39720,5	40550,8	41395,8	42258,9	43135,0	44028,4	44941,6	45873,7	46821,8	47789,3	48779,7	49788,9	50818,4	51868,3	52945,6	54044,0	55165,9	56312,9	57487,6
VOLUMEN DIARIO (m³/d)	42,34	43,23	44,13	45,06	46,00	46,95	47,93	48,92	49,94	50,97	52,02	53,10	54,20	55,32	56,46	57,63	58,83	60,05	61,30	62,57	63,88
VOLUMEN DIARIO IRRECUPERABLE (m³/d)	39,12	39,94	40,78	41,63	42,50	43,39	44,29	45,20	46,14	47,10	48,07	49,06	50,08	51,12	52,17	53,25	54,36	55,49	56,64	57,81	59,02
VOLUMEN ANUAL (m³/año)	14280	14579	14885	15196	15512	15836	16164	16499	16841	17190	17546	17908	18279	18658	19043	19437	19840	20252	20673	21102	21543
VOL. A. DE COBERTURA (m³/año)	2856,0	2915,8	2976,9	3039,1	3102,5	3167,2	3232,8	3299,8	3368,2	3438,1	3509,1	3581,6	3655,9	3731,5	3808,7	3887,4	3968,1	4050,4	4134,5	4220,5	4308,5

A3		VOLUMEN TOTAL DE RELLENO SANITARIO (m³)	ALTURA MEDIA (m)	AREA RELLENO (m²)	AREA DE SERVICIOS (m²)	AREA TOTAL (m²)	AREA TOTAL (Ha)
VOL. TOTAL DE RSU (m³)	371263	445516	8,85	50340,74	20136,30	70477,04	7,05
VOL. TOTAL DE COBERTURA (m³)	74252,6						

Alternativa A4

A4																					
AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
POBLACIÓN (hab)	30180	30462	30748	31034	31321	31611	31898	32189	32483	32777	33070	33366	33664	33962	34261	34561	34865	35171	35474	35782	36091
TASA DE GENERACIÓN (Kg/hab/d)	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,037	1,043	1,049	1,055	1,062	1,068	1,074	1,081	1,087	1,094	1,100	1,107	1,114	1,120	1,127	1,134
PESO DIARIO (Kg/d)	30361,1	30828,6	31304,8	31785,5	32272,0	32766,2	33262,1	33766,9	34279,8	34797,6	35319,3	35849,2	36386,4	36928,8	37477,4	38032,4	38597,2	39169,5	39744,0	40329,6	40922,0
VOLUMEN DIARIO (m³/d)	33,73	34,25	34,78	35,32	35,86	36,41	36,96	37,52	38,09	38,66	39,24	39,83	40,43	41,03	41,64	42,26	42,89	43,52	44,16	44,81	45,47
VOLUMEN DIARIO IRRECUPERABLE (m³/d)	31,17	31,65	32,14	32,63	33,13	33,64	34,15	34,67	35,19	35,73	36,26	36,81	37,36	37,91	38,48	39,05	39,63	40,21	40,80	41,41	42,01
VOLUMEN ANUAL (m³/año)	11377	11553	11731	11911	12093	12279	12464	12654	12846	13040	13235	13434	13635	13838	14044	14252	14464	14678	14893	15113	15335
VOL. A. DE COBERTURA (m³/año)	2275,5	2310,5	2346,2	2382,2	2418,7	2455,7	2492,9	2530,7	2569,2	2608,0	2647,1	2686,8	2727,0	2767,7	2808,8	2850,4	2892,7	2935,6	2978,7	3022,6	3067,0

A4		VOLUMEN TOTAL DE RELLENO SANITARIO (m³)	ALTURA MEDIA (m)	AREA RELLENO (m²)	AREA DE SERVICIOS (m²)	AREA TOTAL (m²)	AREA TOTAL (Ha)
VOL. TOTAL DE RSU (m³)	278869	334643	8,85	37812,78	15125,11	52937,89	5,29
VOL. TOTAL DE COBERTURA (m³)	55773,8						

Alternativa A4'

A4'																					
AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
POBLACIÓN (hab)	31789	32128	32471	32816	33162	33512	33861	34214	34572	34931	35290	35654	36021	36390	36761	37134	37514	37897	38279	38667	39059
TASA DE GENERACIÓN (Kg/hab/d)	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,037	1,043	1,049	1,055	1,062	1,068	1,074	1,081	1,087	1,094	1,100	1,107	1,114	1,120	1,127	1,134
PESO DIARIO (Kg/d)	31979,7	32514,7	33059,0	33610,7	34168,9	34736,7	35309,0	35891,2	36484,3	37084,4	37690,3	38307,5	38934,0	39568,9	40212,1	40863,9	41529,7	42205,4	42886,7	43581,3	44287,3
VOLUMEN DIARIO (m³/d)	35,53	36,13	36,73	37,35	37,97	38,60	39,23	39,88	40,54	41,20	41,88	42,56	43,26	43,97	44,68	45,40	46,14	46,89	47,65	48,42	49,21
VOLUMEN DIARIO IRRECUPERABLE (m³/d)	32,83	33,38	33,94	34,51	35,08	35,66	36,25	36,85	37,46	38,07	38,70	39,33	39,97	40,62	41,28	41,95	42,64	43,33	44,03	44,74	45,47
VOLUMEN ANUAL (m³/año)	11984	12184	12388	12595	12804	13017	13231	13450	13672	13897	14124	14355	14590	14828	15069	15313	15563	15816	16071	16331	16596
VOL. A. DE COBERTURA (m³/año)	2396,8	2436,9	2477,7	2519,0	2560,8	2603,4	2646,3	2689,9	2734,4	2779,3	2824,8	2871,0	2918,0	2965,6	3013,8	3062,6	3112,5	3163,2	3214,2	3266,3	3319,2

A4'		VOLUMEN TOTAL DE RELLENO SANITARIO (m³)	ALTURA MEDIA (m)	AREA RELLENO (m²)	AREA DE SERVICIOS (m²)	AREA TOTAL (m²)	AREA TOTAL (Ha)
VOL. TOTAL DE RSU (m³)	297878	357453	8,85	40390,19	16156,08	56546,26	5,65
VOL. TOTAL DE COBERTURA (m³)	59575,5						

Alternativa total

ALTERNATIVA TOTAL																					
AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
POBLACIÓN (hab)	43353	43962	44581	45206	45837	46478	47122	47775	48439	49111	49789	50477	51176	51884	52601	53327	54068	54820	55581	56355	57143
TASA DE GENERACIÓN (Kg/hab/d)	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,037	1,043	1,049	1,055	1,062	1,068	1,074	1,081	1,087	1,094	1,100	1,107	1,114	1,120	1,127	1,134
PESO DIARIO (Kg/d)	43613,1	44491,1	45388,3	46300,7	47228,7	48176,5	49137,1	50116,9	51118,4	52138,5	53175,5	54233,7	55314,6	56416,4	57539,2	58683,3	59855,8	61052,4	62271,3	63517,3	64791,9
VOLUMEN DIARIO (m³/d)	48,46	49,43	50,43	51,45	52,48	53,53	54,60	55,69	56,80	57,93	59,08	60,26	61,46	62,68	63,93	65,20	66,51	67,84	69,19	70,57	71,99
VOLUMEN DIARIO IRRECUPERABLE (m³/d)	44,78	45,68	46,60	47,54	48,49	49,46	50,45	51,45	52,48	53,53	54,59	55,68	56,79	57,92	59,07	60,25	61,45	62,68	63,93	65,21	66,52
VOLUMEN ANUAL (m³/año)	16343	16672	17009	17350	17698	18053	18413	18780	19156	19538	19927	20323	20728	21141	21562	21991	22430	22878	23335	23802	24280
VOL. A. DE COBERTURA (m³/año)	3268,7	3334,5	3401,7	3470,1	3539,6	3610,7	3682,7	3756,1	3831,2	3907,6	3985,3	4064,6	4145,6	4228,2	4312,4	4398,1	4486,0	4575,7	4667,0	4760,4	4855,9

ALTERNATIVA TOTAL		VOLUMEN TOTAL DE RELLENO SANITARIO (m³)	ALTURA MEDIA (m)	AREA RELLENO (m²)	AREA DE SERVICIOS (m²)	AREA TOTAL (m²)	AREA TOTAL (Ha)
VOL. TOTAL DE RSU (m³)	421410	505692	8,85	57140,39	22856,16	79996,55	8,00
VOL. TOTAL DE COBERTURA (m³)	84282,1						

## **Anexo 07 (Sección 7.1.2): Conformación de consorcio GIRSU - Resultado de la evaluación multicriterio**

En este anexo, se presenta una serie de tablas donde se resumen los resultados de las distintas variantes empleadas para la evaluación multicriterio.

### Evaluación n°1

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	2187170,1	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3428536,9	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	5198148,3	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	7169859,7	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	7536638,3	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	12465454,5	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	13315130,5	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	11799491,4	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	2	3	4	5
<b>Vector de Ponderación</b>	0,437956	0,218978	0,145985	0,109489	0,087591
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	1,000000	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,637931	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	0,420759	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	0,305051	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,290205	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,175459	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,164262	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,185361	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7983602	1
ALTERNATIVA A1'	0,7394716	2
ALTERNATIVA A2	0,5823594	8
ALTERNATIVA A2'	0,6401565	5
ALTERNATIVA A3	0,6507828	4
ALTERNATIVA A4	0,5948285	6
ALTERNATIVA A4'	0,5903981	7
ALTERNATIVA TODOS	0,6526911	3

## Evaluación n°2

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	2187170,1	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3428536,9	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	5198148,3	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	7169859,7	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	7536638,3	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	12465454,5	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	13315130,5	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	11799491,4	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	2	3	5	4
<b>Vector de Ponderación</b>	0,437956	0,218978	0,145985	0,087591	0,109489
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	1,000000	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,637931	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	0,420759	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	0,305051	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,290205	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,175459	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,164262	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,185361	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7933456	1
ALTERNATIVA A1'	0,7423855	2
ALTERNATIVA A2	0,5950435	8
ALTERNATIVA A2'	0,6553744	5
ALTERNATIVA A3	0,6645288	4
ALTERNATIVA A4	0,6123497	6
ALTERNATIVA A4'	0,6077615	7
ALTERNATIVA TODOS	0,6680749	3

### Evaluación n°3

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	2187170,1	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3428536,9	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	5198148,3	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	7169859,7	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	7536638,3	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	12465454,5	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	13315130,5	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	11799491,4	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	3	2	4	5
<b>Vector de Ponderación</b>	0,437956	0,145985	0,218978	0,109489	0,087591
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	1,000000	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,637931	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	0,420759	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	0,305051	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,290205	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,175459	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,164262	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,185361	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7786110	1
ALTERNATIVA A1'	0,7099828	2
ALTERNATIVA A2	0,5962795	8
ALTERNATIVA A2'	0,6809286	3
ALTERNATIVA A3	0,6589022	5
ALTERNATIVA A4	0,6109581	6
ALTERNATIVA A4'	0,6100619	7
ALTERNATIVA TODOS	0,6777016	4

Evaluación n°4

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	2187170,1	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3428536,9	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	5198148,3	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	7169859,7	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	7536638,3	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	12465454,5	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	13315130,5	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	11799491,4	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	3	2	5	4
<b>Vector de Ponderación</b>	0,437956	0,145985	0,218978	0,087591	0,109489
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	1,000000	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,637931	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	0,420759	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	0,305051	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,290205	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,175459	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,164262	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,185361	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7735964	1
ALTERNATIVA A1'	0,7128967	2
ALTERNATIVA A2	0,6089636	8
ALTERNATIVA A2'	0,6961464	3
ALTERNATIVA A3	0,6726481	5
ALTERNATIVA A4	0,6284794	6
ALTERNATIVA A4'	0,6274252	7
ALTERNATIVA TODOS	0,6930854	4

Evaluación n°5

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	2187170,1	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3428536,9	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	5198148,3	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	7169859,7	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	7536638,3	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	12465454,5	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	13315130,5	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	3118437,0	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	2	3	4	5
<b>Vector de Ponderación</b>	0,437956	0,218978	0,145985	0,109489	0,087591
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	1,000000	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,637931	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	0,420759	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	0,305051	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,290205	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,175459	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,164262	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,701367	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7983602	1
ALTERNATIVA A1'	0,7394716	2
ALTERNATIVA A2	0,5823594	8
ALTERNATIVA A2'	0,6401565	5
ALTERNATIVA A3	0,6507828	4
ALTERNATIVA A4	0,5948285	6
ALTERNATIVA A4'	0,5903981	7
ALTERNATIVA TODOS	0,7091881	3

Evaluación n°6

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	2187170,1	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3428536,9	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	5198148,3	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	7169859,7	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	7536638,3	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	12465454,5	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	13315130,5	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	3118437,0	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	2	3	5	4
<b>Vector de Ponderación</b>	0,437956	0,218978	0,145985	0,087591	0,109489
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	1,000000	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,637931	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	0,420759	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	0,305051	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,290205	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,175459	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,164262	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,701367	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7933456	1
ALTERNATIVA A1'	0,7423855	2
ALTERNATIVA A2	0,5950435	8
ALTERNATIVA A2'	0,6553744	5
ALTERNATIVA A3	0,6645288	4
ALTERNATIVA A4	0,6123497	6
ALTERNATIVA A4'	0,6077615	7
ALTERNATIVA TODOS	0,7132725	3

Evaluación n°7

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	2187170,1	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3428536,9	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	5198148,3	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	7169859,7	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	7536638,3	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	12465454,5	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	13315130,5	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	3118437,0	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	3	2	4	5
<b>Vector de Ponderación</b>	0,437956	0,145985	0,218978	0,109489	0,087591
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	1,000000	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,637931	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	0,420759	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	0,305051	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,290205	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,175459	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,164262	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,701367	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7786110	1
ALTERNATIVA A1'	0,7099828	3
ALTERNATIVA A2	0,5962795	8
ALTERNATIVA A2'	0,6809286	4
ALTERNATIVA A3	0,6589022	5
ALTERNATIVA A4	0,6109581	6
ALTERNATIVA A4'	0,6100619	7
ALTERNATIVA TODOS	0,7341986	2

Evaluación n°8

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	2187170,1	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3428536,9	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	5198148,3	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	7169859,7	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	7536638,3	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	12465454,5	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	13315130,5	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	3118437,0	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	3	2	5	4
<b>Vector de Ponderación</b>	0,437956	0,145985	0,218978	0,087591	0,109489
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	TO	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	1,000000	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,637931	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	0,420759	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	0,305051	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,290205	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,175459	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,164262	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,701367	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7735964	1
ALTERNATIVA A1'	0,7128967	3
ALTERNATIVA A2	0,6089636	8
ALTERNATIVA A2'	0,6961464	4
ALTERNATIVA A3	0,6726481	5
ALTERNATIVA A4	0,6284794	6
ALTERNATIVA A4'	0,6274252	7
ALTERNATIVA TODOS	0,7382830	2

Evaluación n°9

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	2	3	4
<b>Vector de Ponderación</b>	0,480000	0,240000	0,160000	0,120000
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7735068	1
ALTERNATIVA A1'	0,7524131	2
ALTERNATIVA A2	0,6117748	8
ALTERNATIVA A2'	0,6890055	5
ALTERNATIVA A3	0,7004639	4
ALTERNATIVA A4	0,6542913	6
ALTERNATIVA A4'	0,6503374	7
ALTERNATIVA TODOS	0,7144154	3

### Evaluación n°10

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE	PD
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34	3,836
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70	3,836
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17	4,975
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27	4,975
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62	4,567
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27	4,853
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96	4,762
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63	4,417
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN	MAX
<b>Orden de Prefencia</b>	1	3	2	4
<b>Vector de Ponderación</b>	0,480000	0,160000	0,240000	0,120000
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE	PD
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797	0,771000
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004	0,771000
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200	1,000000
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859	0,917938
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374	0,975596
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439	0,957188
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258	0,887888

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7518617	1
ALTERNATIVA A1'	0,7200934	4
ALTERNATIVA A2	0,6270312	8
ALTERNATIVA A2'	0,7336916	3
ALTERNATIVA A3	0,7093627	5
ALTERNATIVA A4	0,6719694	6
ALTERNATIVA A4'	0,6718889	7
ALTERNATIVA TODOS	0,7418269	2

### Evaluación n°11

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN
<b>Orden de Prefencia</b>	1	2	3
<b>Vector de Ponderación</b>	0,545455	0,272727	0,181818
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7738487	1
ALTERNATIVA A1'	0,7498786	2
ALTERNATIVA A2	0,5588350	8
ALTERNATIVA A2'	0,6465971	5
ALTERNATIVA A3	0,6708083	4
ALTERNATIVA A4	0,6104770	6
ALTERNATIVA A4'	0,6084942	7
ALTERNATIVA TODOS	0,6907601	3

## Evaluación n°12

OPCIONES / CATEGORÍAS	PN	DZ	DE
ALTERNATIVA A1	28903	42,71	16648,34
ALTERNATIVA A1'	28903	42,68	20357,70
ALTERNATIVA A2	26991	107,93	20698,17
ALTERNATIVA A2'	26991	96,70	12133,27
ALTERNATIVA A3	37322	111,26	24518,62
ALTERNATIVA A4	29898	102,75	19066,27
ALTERNATIVA A4'	31452	122,64	19650,96
ALTERNATIVA TODOS	42749	233,74	23099,63
<b>Función Objetivo</b>	MAX	MIN	MIN
<b>Orden de Prefencia</b>	1	3	2
<b>Vector de Ponderación</b>	0,545455	0,181818	0,272727
<b>PESO UNITARIO</b>	PN	DZ	DE
ALTERNATIVA A1	0,676109	0,999362	0,728797
ALTERNATIVA A1'	0,676109	1,000000	0,596004
ALTERNATIVA A2	0,631383	0,395495	0,586200
ALTERNATIVA A2'	0,631383	0,441423	1,000000
ALTERNATIVA A3	0,873050	0,383625	0,494859
ALTERNATIVA A4	0,699385	0,415397	0,636374
ALTERNATIVA A4'	0,735737	0,348046	0,617439
ALTERNATIVA TODOS	1,000000	0,182615	0,525258

OPCIONES	VECTOR ORDINAL	PUESTO
ALTERNATIVA A1	0,7492520	1
ALTERNATIVA A1'	0,7131517	3
ALTERNATIVA A2	0,5761718	8
ALTERNATIVA A2'	0,6973769	4
ALTERNATIVA A3	0,6809205	5
ALTERNATIVA A4	0,6305658	7
ALTERNATIVA A4'	0,6329844	6
ALTERNATIVA TODOS	0,7219095	2

## **Anexo 08 (Sección 10): Planillas de cómputo y presupuesto**

Este último anexo presenta todas las tablas dedicadas al cómputo de materiales, tareas y equipos necesarios para materializar la obra hasta completar la explotación de su primer módulo de residuos.

La primera serie de tablas resume los ítems considerados y muestra el total de unidades que cada uno representa. Las tablas siguientes son el detalle de tales valores, separando cada parte computable por separado de los ítems, con cantidades y dimensiones parciales. La última serie de tablas detalla el presupuesto de obra, mostrando el costo unitario relevado para cada ítem y el aporte porcentual que significa cada costo parcial dentro del total del rubro y el de la obra completa.

<b>Nº Item</b>	<b>Descripción de Ítems</b>	<b>Un.</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	<b>Predio de obra</b>		<b>0.00</b>
1.01	Expropiación de terreno	m <sup>2</sup>	80294.00
1.02	Desmonte y limpieza	m <sup>2</sup>	80294.00
1.03	Movilización de obra (0,8% del monto de obra)		1.000
1.04	Vereda	m <sup>2</sup>	3241.01
1.05	Conexión a servicios	u.	1.00
<b>2</b>	<b>Relleno Sanitario</b>		<b>0.00</b>
2.01	Excavación para fondo de batea	m <sup>3</sup>	23577.31
2.02	Lecho de arena limpia	m <sup>3</sup>	19647.76
2.03	Capa impermeable con bentonita al 5%	m <sup>3</sup>	14169.82
2.04	Membrana de PVC de 0.80mm	m <sup>2</sup>	23616.36
2.05	Membrana protectora de geotextil	m <sup>2</sup>	23616.36
2.06	Cama drenaje de arena limpia	m <sup>3</sup>	7905.60
2.07	Suelo de cobertura	m <sup>3</sup>	33044.96
2.08	Terraplenes de contención	m <sup>3</sup>	26932.50
2.09	Rampa de acceso	m <sup>3</sup>	303.78
2.10	Rampa auxiliar	m <sup>3</sup>	303.78
2.11	Perfil de calzada y drenaje	m <sup>2</sup>	3286.85
2.12	Compactación y estabilización	m <sup>2</sup>	3286.85
2.13	Ripio	m <sup>2</sup>	3286.85
<b>3</b>	<b>Tratamiento de lixiviados</b>		<b>0.00</b>
3.01	Cañería de PVC de 110mm	m	3088.55
3.02	Excavación de lagunas	m <sup>3</sup>	7002.36
3.03	Terraplenes de lagunas	m <sup>3</sup>	1863.49
3.04	Membrana doble de PVC de 0.80mm	m <sup>2</sup>	6783.64
3.05	Cámaras de inspección premoldeadas de H°A°	u.	4.00
3.06	Cuarto de cloración	m <sup>2</sup>	64.00
<b>4</b>	<b>Control de gases de relleno</b>		<b>0.00</b>
4.01	Malla de 5x10cm electrosoldada de 4mm	m <sup>2</sup>	412.33
4.02	Piedra partida TMN 4"	m <sup>3</sup>	103.08
4.03	Tubo de H°A° premoldeado 30cm x 1 metro	u.	30.00
<b>5</b>	<b>Complejo Ambiental</b>		<b>0.00</b>
5.01	Forestación de casuarinas	u.	812.00
5.02	Forestación de calistemos	u.	1184.00
5.03	Tejido olímpico de 2m de ancho	m	1276.00
5.04	Alambre de púas	m	6336.00
5.05	Poste premoldeado de H°A°	u.	212.00
5.06	Muertos de H° de anclaje	m <sup>3</sup>	86.92
<b>6</b>	<b>Instalación de Recuperación de Materiales</b>		<b>0.00</b>
6.01	Oficinas de mampostería	m <sup>2</sup>	29.82

6.02	Galpón	m <sup>2</sup>	397.24
6.03	Dependencias sanitarias	m <sup>2</sup>	22.94
6.04	Piso reforzado de H°	m <sup>2</sup>	185.40
6.05	Cinta Transportadora	u.	1.00
6.06	Contenedores	u.	11.00
6.07	Tolva de descarga	u.	1.00
6.08	Prensa	u.	1.00
6.09	Trituradora de vidrio	u.	1.00
7	<b>Playón de carga y descarga</b>		0.00
7.01	Piso reforzado de H°	m <sup>2</sup>	800.00
7.02	Ripio	m <sup>2</sup>	363.00
7.03	Garita de mampostería	m <sup>2</sup>	4.00
7.04	Balanza para camiones	u.	1.00
7.05	Pala frontal con retroexcavadora	u.	1.00
7.06	Autoelevador	u.	1.00
7.07	Tractor	u.	1.00
7.08	Acoplado con caja volcadora	u.	1.00
7.09	Acoplado con rodillo de compactación	u.	1.00

Nº Item	Desglose de Ítems	Nº Part.	Dimensiones			Un.	Cantidad	
			Largo	Ancho	Alto		Parcial	Total
<b>1</b>	<b>Predio de obra</b>							0.00
<b>1.01</b>	Expropiación de terreno					m²		80294.00
	Rectángulo mayor	1	505.00	150.00			75750.00	75750.00
	Rectángulo menor	1	128.00	35.50			4544.00	4544.00
<b>1.02</b>	Desmonte y limpieza					m²		80294.00
	Rectángulo mayor	1	505.00	150.00			75750.00	75750.00
	Rectángulo menor	1	128.00	35.50			4544.00	4544.00
<b>1.03</b>	Movilización de obra (0,8% del monto de obra)	1	1.000			0	1.000	1.000
<b>1.04</b>	Vereda					m²		3241.01
	Largo	1	495.05	5.00			2475.25	2475.25
	Ancho	1	140.05	5.00			700.25	700.25
	Ochava	1	65.51				65.51	65.51
<b>1.05</b>	Conexión a servicios	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>2</b>	<b>Relleno Sanitario</b>					0	0.00	0.00
<b>2.01</b>	Excavación para fondo de batea	1	182.60	107.60	1.20	m³	23577.31	23577.31
<b>2.02</b>	Lecho de arena limpia	1	182.60	107.60	1.00	m³	19647.76	19647.76
<b>2.03</b>	Capa impermeable con bentonita al 5%					m³		14169.82
	Base de batea	1	182.60	107.60	0.60		11788.66	11788.66
	Terraplenes de largo	2	950.53			0.60	570.32	1140.64
	Terraplenes de ancho	2	564.33			0.60	338.60	677.20
	Remate a lo largo	2	184.20	1.60	0.60		176.83	353.66
	Remate a lo ancho	2	109.20	1.60	0.60		104.83	209.66
<b>2.04</b>	Membrana de PVC de 0.80mm					m²		23616.36
	Base de batea	1	182.60	107.60			19647.76	19647.76
	Terraplenes de largo	2	950.53				950.53	1901.06
	Terraplenes de ancho	2	564.33				564.33	1128.66
	Remate a lo largo	2	184.20	1.60			294.72	589.44
	Remate a lo ancho	2	109.20	1.60			174.72	349.44
<b>2.05</b>	Membrana protectora de geotextil					m²		23616.36
	Base de batea	1	182.60	107.60			19647.76	19647.76
	Terraplenes de largo	2	950.53				950.53	1901.06
	Terraplenes de ancho	2	564.33				564.33	1128.66
	Remate a lo largo	2	184.20	1.60			294.72	589.44
	Remate a lo ancho	2	109.20	1.60			174.72	349.44
<b>2.06</b>	Cama drenaje de arena limpia	1	183.00	108.00	0.40	m³	7905.60	7905.60
<b>2.07</b>	Suelo de cobertura	1	33044.96			m³	33044.96	33044.96
<b>2.08</b>	Terraplenes de contención					m³		26932.50
	Terraplenes de largo	2	195.00	42.75			8336.25	16672.50
	Terraplenes de ancho	2	120.00	42.75			5130.00	10260.00
<b>2.09</b>	Rampa de acceso					m³	0.00	303.78
	Cuerpo	1	5.00	50.63			253.15	253.15

	Taludes	2	25.31			25.31	50.63
<b>2.10</b>	Rampa auxiliar				m <sup>3</sup>		303.78
	Cuerpo	1	5.00	50.63		253.15	253.15
	Taludes	2	25.31			25.31	50.63
<b>2.11</b>	Perfil de calzada y drenaje				m <sup>2</sup>	0.00	3286.85
	Terraplenes de largo	2	195.00	5.00		975.00	1950.00
	Terraplenes de ancho	2	120.00	5.00		600.00	1200.00
	Rampa de acceso	1	27.37	5.00		136.85	136.85
<b>2.12</b>	Compactación y estabilización				m <sup>2</sup>	0.00	3286.85
	Terraplenes de largo	2	195.00	5.00		975.00	1950.00
	Terraplenes de ancho	2	120.00	5.00		600.00	1200.00
	Rampa de acceso	1	27.37	5.00		136.85	136.85
<b>2.13</b>	Ripio				m <sup>2</sup>	0.00	3286.85
	Terraplenes de largo	2	195.00	5.00		975.00	1950.00
	Terraplenes de ancho	2	120.00	5.00		600.00	1200.00
	Rampa de acceso	1	27.37	5.00		136.85	136.85
<b>3</b>	<b>Tratamiento de lixiviados</b>				0	0.00	0.00
<b>3.01</b>	Cañería de PVC de 110mm				m		3088.55
	Ancho de relleno	30	95.40			95.40	2862.00
	Largo de relleno	1	174.90			174.90	174.90
	Conexión a laguna	1	51.65			51.65	51.65
<b>3.02</b>	Excavación de lagunas				m <sup>3</sup>		7002.36
	Laguna 1	1	1391.75			1391.75	1391.75
	Laguna 2	1	2393.17			2393.17	2393.17
	Laguna 3	1	3217.44			3217.44	3217.44
<b>3.03</b>	Terraplenes de lagunas				m <sup>3</sup>		1863.49
	Terraplén 1	1	76.40	2.08		158.91	158.91
	Terraplén 2	1	35.20	1.76		61.95	61.95
	Terraplén 3	1	93.20	3.68		342.98	342.98
	Terraplén 4	1	26.60	4.96		131.94	131.94
	Terraplén 5	1	26.60	4.96		131.94	131.94
	Terraplén 6	1	76.40	5.28		403.39	403.39
	Terraplén 7	1	35.20	4.96		174.59	174.59
	Terraplén 8	1	66.60	5.28		351.65	351.65
	Terraplén 9	1	25.40	3.68		93.47	93.47
	Rampa de acceso	1	12.67			12.67	12.67
<b>3.04</b>	Membrana doble de PVC de 0.80mm				m <sup>2</sup>	0.00	6783.64
	Base de laguna 1	2	276.00			276.00	552.00
	Terraplenes de largo de laguna 1	4	39.81			39.81	159.24
	Terraplenes de ancho de laguna 1	4	30.08			30.08	120.34
	Remate a lo largo de laguna 1	4	35.20	1.20		42.24	168.96
	Remate a lo ancho de laguna 1	4	26.60	1.20		31.92	127.68
	Base de laguna 2	2	960.00			960.00	1920.00
	Terraplenes de largo de laguna 2	4	136.68			136.68	546.72

	Terraplenes de ancho de laguna 2	4	47.59				47.59	190.35
	Remate a lo largo de laguna 2	4	76.40	1.20			91.68	366.72
	Remate a lo ancho de laguna 2	4	26.60	1.20			31.92	127.68
	Base de laguna 3	2	702.00				702.00	1404.00
	Terraplenes de largo de laguna 3	4	119.15				119.15	476.59
	Terraplenes de ancho de laguna 3	4	45.44				45.44	181.76
	Remate a lo largo de laguna 3	4	66.60	1.20			79.92	319.68
	Remate a lo ancho de laguna 3	4	25.40	1.20			30.48	121.92
<b>3.05</b>	Cámaras de inspección premoldeadas de H°A°	4	1.00			u.	1.00	4.00
<b>3.06</b>	Cuarto de cloración	1	8.00	8.00		m²	64.00	64.00
<b>4</b>	<b>Control de gases de relleno</b>					0	0.00	0.00
<b>4.01</b>	Malla de 5x10cm electrosoldada de 4mm	15	3.14	8.75		m²	27.49	412.33
<b>4.02</b>	Piedra partida TMN 4"	15	0.79		8.75	m³	6.87	103.08
<b>4.03</b>	Tubo de H°A° premoldeado 30cm x 1 metro	30	1.00			u.	1.00	30.00
<b>5</b>	<b>Complejo Ambiental</b>					0	0.00	0.00
<b>5.01</b>	Forestación de casuarinas	812	1.00			u.	1.00	812.00
<b>5.02</b>	Forestación de calistemos	1184	1.00			u.	1.00	1184.00
<b>5.03</b>	Tejido olímpico de 2m de ancho					m		1276.00
	Dispuesto a lo largo	2	500.00				500.00	1000.00
	Dispuesto a lo ancho	2	132.50				132.50	265.00
	Sobreancho	2	5.50				5.50	11.00
<b>5.04</b>	Alambre de púas					m		6336.00
	Dispuesto a lo largo	2	500.00	5.00			2500.00	5000.00
	Dispuesto a lo ancho	2	132.50	5.00			662.50	1325.00
	Sobreancho	2	5.50				5.50	11.00
<b>5.05</b>	Poste premoldeado de H°A°					u.		212.00
	Postes a lo largo	2	500.00	0.17		#N/A	83.33	166.00
	Postes a lo ancho	2	132.50	0.17			22.08	44.00
	Postes en sobreancho	2	5.50	0.17			0.92	2.00
<b>5.06</b>	Muertos de H° de anclaje					m³		86.92
	Postes a lo largo	166	0.40	0.40	1.00	#N/A	0.16	26.56
	Postes a lo ancho	44	0.40	0.40	1.00		0.16	7.04
	Postes en sobreancho	2	0.40	0.40	1.00	#N/A	0.16	0.32
	Diagonales a lo largo	332	0.50	0.50	0.50		0.13	41.50
	Diagonales a lo ancho	88	0.50	0.50	0.50	#N/A	0.13	11.00
	Diagonales en sobreancho	4	0.50	0.50	0.50		0.13	0.50
<b>6</b>	<b>Instalación de Recuperación de Materiales</b>					0	0.00	0.00
<b>6.01</b>	Oficinas de mampostería	1	4.45	6.70		m²	29.82	29.82
<b>6.02</b>	Galpón	1	397.24			m²	397.24	397.24
<b>6.03</b>	Dependencias sanitarias	1	3.45	6.65		m²	22.94	22.94
<b>6.04</b>	Piso reforzado de H°	1	18.00	10.30		m²	185.40	185.40
<b>6.05</b>	Cinta Transportadora	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>6.06</b>	Contenedores	11	1.00			u.	1.00	11.00
<b>6.07</b>	Tolva de descarga	1	1.00			u.	1.00	1.00

<b>6.08</b>	Prensa	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>6.09</b>	Trituradora de vidrio	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>7</b>	<b>Playón de carga y descarga</b>					0	0.00	0.00
<b>7.01</b>	Piso reforzado de H°	1	32.00	25.00		m²	800.00	800.00
<b>7.02</b>	Ripio	1	363.00			m²	363.00	363.00
<b>7.03</b>	Garita de mampostería	1	2.00	2.00		m²	4.00	4.00
<b>7.04</b>	Balanza para camiones	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>7.05</b>	Pala frontal con retroexcavadora	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>7.06</b>	Autoelevador	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>7.07</b>	Tractor	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>7.08</b>	Acoplado con caja volcadora	1	1.00			u.	1.00	1.00
<b>7.09</b>	Acoplado con rodillo de compactación	1	1.00			u.	1.00	1.00

**UTN – Facultad Regional Santa Fe | Departamento de Ingeniería Civil**  
 - Conformación de consorcio GIRSU y diseño de complejo ambiental en departamento Las Colonias –

PRESUPUESTO TOTAL					\$ 197,692,550.19			
Nº Item	Designación	Un.	Cantidad	Precio Unitario	Total		Incidencia	
					Item	Rubro	Item	Rubro
<b>1</b>	<b>Predio de obra</b>					<b>\$ 47,340,488.71</b>		<b>23.95%</b>
1.01	Expropiación de terreno	m <sup>2</sup>	80294.00	\$ 498.95	\$ 40,062,691.30		84.63%	
1.02	Desmonte y limpieza	m <sup>2</sup>	80294.00	\$ 13.10	\$ 1,051,851.40		2.22%	
1.03	Movilización de obra (0,8% del monto de obra)		1.000	\$ 1,251,031	\$ 1,251,030.63		2.64%	
1.04	Vereda	m <sup>2</sup>	3241.01	\$ 1,529.76	\$ 4,957,967.46		10.47%	
1.05	Conexión a servicios	u.	1.00	\$ 16,947.93	\$ 16,947.93		0.04%	
<b>2</b>	<b>Relleno Sanitario</b>					<b>\$ 111,423,630.70</b>		<b>56.36%</b>
2.01	Excavación para fondo de batea	m <sup>3</sup>	23577.31	\$ 441.32	\$ 10,405,139.33		9.34%	
2.02	Lecho de arena limpia	m <sup>3</sup>	19647.76	\$ 759.54	\$ 14,923,259.63		13.39%	
2.03	Capa impermeable con bentonita al 5%	m <sup>3</sup>	14169.82	\$ 1,173.95	\$ 16,634,683.83		14.93%	
2.04	Membrana de PVC de 0.80mm	m <sup>2</sup>	23616.36	\$ 343.80	\$ 8,119,304.57		7.29%	
2.05	Membrana protectora de geotextil	m <sup>2</sup>	23616.36	\$ 125.08	\$ 2,953,934.31		2.65%	
2.06	Cama drenaje de arena limpia	m <sup>3</sup>	7905.60	\$ 759.54	\$ 6,004,619.42		5.39%	
2.07	Suelo de cobertura	m <sup>3</sup>	33044.96	\$ 654.16	\$ 21,616,693.65		19.40%	
2.08	Terraplenes de contención	m <sup>3</sup>	26932.50	\$ 1,022.78	\$ 27,546,022.35		24.72%	
2.09	Rampa de acceso	m <sup>3</sup>	303.78	\$ 1,022.78	\$ 310,694.99		0.28%	
2.1	Rampa auxiliar	m <sup>3</sup>	303.78	\$ 1,022.78	\$ 310,694.99		0.28%	
2.11	Perfil de calzada y drenaje	m <sup>2</sup>	3286.85	\$ 182.90	\$ 601,164.87		0.54%	
2.12	Compactación y estabilización	m <sup>2</sup>	3286.85	\$ 289.10	\$ 950,228.34		0.85%	
2.13	Ripio	m <sup>2</sup>	3286.85	\$ 318.60	\$ 1,047,190.41		0.94%	
<b>3</b>	<b>Tratamiento de lixiviados</b>					<b>\$ 10,568,361.44</b>		<b>5.35%</b>
3.01	Cañería de PVC de 110mm	m	3088.55	\$ 556.82	\$ 1,719,766.41		16.27%	
3.02	Excavación de lagunas	m <sup>3</sup>	7002.36	\$ 441.32	\$ 3,090,281.52		29.24%	
3.03	Terraplenes de lagunas	m <sup>3</sup>	1863.49	\$ 1,022.78	\$ 1,905,938.26		18.03%	

**UTN – Facultad Regional Santa Fe | Departamento de Ingeniería Civil**  
 - Conformación de consorcio GIRSU y diseño de complejo ambiental en departamento Las Colonias –

<b>3.04</b>	Membrana doble de PVC de 0.80mm	m <sup>2</sup>	6783.64	\$ 343.80	\$ 2,332,216.53		22.07%	
<b>3.05</b>	Cámaras de inspección premoldeadas de H°A°	u.	4.00	\$ 3,180.00	\$ 12,720.00		0.12%	
<b>3.06</b>	Cuarto de cloración	m <sup>2</sup>	64.00	\$ 23,553.73	\$ 1,507,438.72		14.26%	
<b>4</b>	<b>Control de gases de relleno</b>					<b>\$ 2,086,155.71</b>		<b>1.06%</b>
<b>4.01</b>	Malla de 5x10cm electrosoldada de 4mm	m <sup>2</sup>	412.33	\$ 3,925.00	\$ 1,618,411.09		77.58%	
<b>4.02</b>	Piedra partida TMN 4"	m <sup>3</sup>	103.08	\$ 1,274.40	\$ 131,369.62		6.30%	
<b>4.03</b>	Tubo de H°A° premoldeado 30cm x 1 metro	u.	30.00	\$ 11,212.50	\$ 336,375.00		16.12%	
<b>5</b>	<b>Complejo Ambiental</b>					<b>\$ 2,370,832.70</b>		<b>1.20%</b>
<b>5.01</b>	Forestación de casuarinas	u.	812.00	\$ 1,300.00	\$ 1,055,600.00		44.52%	
<b>5.02</b>	Forestación de calistemos	u.	1184.00	\$ 650.00	\$ 769,600.00		32.46%	
<b>5.03</b>	Tejido olímpico de 2m de ancho	m	1276.00	\$ 135.00	\$ 172,260.00		7.27%	
<b>5.04</b>	Alambre de púas	m	6336.00	\$ 4.09	\$ 25,914.24		1.09%	
<b>5.05</b>	Poste premoldeado de H°A°	u.	212.00	\$ 1,075.00	\$ 227,900.00		9.61%	
<b>5.06</b>	Muertos de H° de anclaje	m <sup>3</sup>	86.92	\$ 1,375.50	\$ 119,558.46		5.04%	
<b>6</b>	<b>Instalación de Recuperación de Materiales</b>					<b>\$ 11,352,590.05</b>		<b>5.74%</b>
<b>6.01</b>	Oficinas de mampostería	m <sup>2</sup>	29.82	\$ 18,411.52	\$ 548,939.47		4.84%	
<b>6.02</b>	Galpón	m <sup>2</sup>	397.24	\$ 20,284.30	\$ 8,057,735.33		70.98%	
<b>6.03</b>	Dependencias sanitarias	m <sup>2</sup>	22.94	\$ 22,645.33	\$ 519,540.48		4.58%	
<b>6.04</b>	Piso reforzado de H°	m <sup>2</sup>	185.40	\$ 4,366.66	\$ 809,578.76		7.13%	
<b>6.05</b>	Cinta Transportadora	u.	1.00	\$ 192,690.0	\$ 192,690.00		1.70%	
<b>6.06</b>	Contenedores	u.	11.00	\$ 12,990.00	\$ 142,890.00		1.26%	
<b>6.07</b>	Tolva de descarga	u.	1.00	\$ 355,000.0	\$ 355,000.00		3.13%	
<b>6.08</b>	Prensa	u.	1.00	\$ 600,000.0	\$ 600,000.00		5.29%	
<b>6.09</b>	Trituradora de vidrio	u.	1.00	\$ 126,216.0	\$ 126,216.00		1.11%	
<b>7</b>	<b>Playón de carga y descarga</b>					<b>\$ 12,550,490.88</b>		<b>6.35%</b>
<b>7.01</b>	Piso reforzado de H°	m <sup>2</sup>	800.00	\$ 4,366.66	\$ 3,493,328.00		27.83%	
<b>7.02</b>	Ripio	m <sup>2</sup>	363.00	\$ 318.60	\$ 115,651.80		0.92%	

**UTN – Facultad Regional Santa Fe | Departamento de Ingeniería Civil**  
- Conformación de consorcio GIRSU y diseño de complejo ambiental en departamento Las Colonias –

---

<b>7.03</b>	Garita de mampostería	m <sup>2</sup>	4.00	\$ 18,411.52	\$ 73,646.08		0.59%	
<b>7.04</b>	Balanza para camiones	u.	1.00	\$ 420,000.0	\$ 420,000.00		3.35%	
<b>7.05</b>	Pala frontal con retroexcavadora	u.	1.00	\$ 3,650,000	\$ 3,650,000.00		29.08%	
<b>7.06</b>	Autoelevador	u.	1.00	\$ 607,380.0	\$ 607,380.00		4.84%	
<b>7.07</b>	Tractor	u.	1.00	\$ 3,468,000	\$ 3,468,000.00		27.63%	
<b>7.08</b>	Acoplado con caja volcadora	u.	1.00	\$ 332,485.0	\$ 332,485.00		2.65%	
<b>7.09</b>	Acoplado con rodillo de compactación	u.	1.00	\$ 390,000.0	\$ 390,000.00		3.11%	