

Saneamiento del basural a cielo abierto y planta de RSU



MUNICIPIO DE LUJÁN
INTENDENTE **LEONARDO BOTO**

1 Estado de Situación	3
2 Relleno Sanitario	7
2.1 Características técnicas del Relleno Sanitario	10
3 Planta de Tratamiento	15
ANEXO I	16



1 Estado de Situación

La ciudad de Luján tiene el basural a cielo abierto (BAC) más grande de la provincia de Buenos Aires con una extensión de 12 hectáreas. Se calcula que se generan en el día 120 toneladas de RSU, las cuales son depositadas en su totalidad en el depositario municipal. Actualmente está cubierto en un 95% por residuos sólidos que detentan más de 4 décadas de uso.

El BAC se ubica en las cercanías de la ruta provincial N° 192 próximo a barrios populares denominado “Bloque los Santos”: San Fermín, San Pedro, San Jorge, Santa Marta y Villa María. Las problemáticas socioambientales vinculadas al vertedero son la contaminación del suelo, napas freáticas, del aire por humos tóxicos, enfermedades zoonóticas, entre otras.



En el mes de mayo del año 2020 se realizó un estudio topográfico de planialtimetría del predio del basural a cielo abierto (ver Anexo 1). La muestra se tomó con un dron provisto de cámara que se eleva a una altura aproximada de 100 metros, donde se releva una cuadrícula distintos

puntos de altitud, creando una silueta topográfica que luego se vuelca a un plano para poder dimensionarlo y elevarlo a escala. El objetivo de este estudio fue obtener información necesaria para conocer el residuo acumulado en el predio en diferentes zonas.

Se pudo determinar que el punto más alto es de 46 m s.n.m y el más bajo es de 33 m s.n.m. Teniendo en cuenta la altura de los caminos rurales paralelos al predio (30 msnm) en grandes rasgos podemos considerar que en la zona más alta del predio del basural hay acumulado 16 metros de RSU mezclados con tierra y escombros producto de la compactación y relleno del lugar.

En el mes de enero del año 2020 se realizó un censo dentro del BAC y se determinó que en el lugar trabajan 163 recuperadores y recuperadoras que residen en los barrios próximos al basural. El flujo de asistencia diaria es dinámico y se estima que en los momentos de mayor actividad concurren aproximadamente 80 personas entre el turno mañana y tarde.

Año	Recuperadores	Rango etario	Edad promedio
2017	57	26 a 60 años	34 AÑOS
2020	163	17 a 60 años	32 AÑOS

Del total de 163 personas relevadas el 33% son mujeres. Las mujeres que concurren al basural lo hacen acompañadas por algún miembro de la familia, generalmente por hombres

en donde ellas trabajan para completar el bolsón de materiales más rápido. En estudios de años anteriores, en varias ocasiones han manifestado que iban al lugar siempre acompañadas por motivos de seguridad por miedo a situaciones de violencia por motivos de género.

Como mencionamos anteriormente, en el predio se depositan los residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo causando múltiples problemáticas ambientales y sanitarias. Algunas de ellas son la contaminación de las napas, el aire y suelo, humos tóxicos debido a la quema de residuos, olores nauseabundos, proliferación de enfermedades que afectan directamente la comunidad y a los recuperadores y recuperadoras que trabajan cotidianamente en el lugar.

El Municipio tiene como primera medida implementar y llevar a cabo un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos que aborde el problema de la trazabilidad de los residuos desde la disposición inicial a la disposición final. De esa forma da cumplimiento de los objetivos propuestos por la Ley Nacional 25.916 y la Ley Provincial 13.592 con las respectivas ordenanzas municipales N° 6.614, 3.661 y 6186.

Ante la compleja situación ambiental, el Municipio se presentó a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación en el marco al Préstamo BID 3249/OC-AR, al “Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos”, “Proyecto Ejecutivo de seis (6) centros ambientales distribuidos en el Sur del territorio argentino”, conforme las políticas del Banco Interamericano de Desarrollo, en donde

fue seleccionado para formar parte de dicho proyecto. El Programa en cuestión, busca dar un abordaje integral al sistema de gestión de residuos, desde su generación hasta la disposición final incluyendo la reinserción de materiales recuperados en el mercado y la inclusión social. Por tal motivo, en nuestro Municipio se comenzó a trabajar en conjunto con el Ministerio de Ambiente de la Nación en propuestas para lograr el saneamiento del Basural a Cielo Abierto de nuestra ciudad, la construcción de relleno sanitario, una planta de tratamiento y Ecoparque.

Asimismo, el Municipio se sumó al “Programa de Adquisición de Equipamiento para la Optimización de la Gestión de los RSU de los Basurales de Distintos Municipios de la República Argentina”, por medio del cual se incorporaron maquinarias y vehículos para fortalecer la gestión integral de residuos sólidos en el basural y para fortalecer el reciclaje y la economía circular. Este equipamiento consta de insumos tales como Retroexcavadora, Pala frontal, dos camiones con caja cerrada y un camión volcador, autoelevador, minicargadora y carretón, trituradora de vidrio y cascotes, guillotina de neumáticos, enfardadora doble cajon, etc.

El desarrollo de saneamiento del basural contempla dos aristas fundamentales para poder dar curso a una solución integradora, satisfactoria y definitiva. Esto es: relleno sanitario y planta de tratamiento.

2 Relleno Sanitario

Respetando las consideraciones en materia ambiental que refleja la normativa provincial y nacional el emplazamiento del relleno sanitario debe tener una viabilidad temporal superior a los 20 años; razón por la cual se diagramó 2 celdas distribuidas en el actual predio del basural, así como también 4 celdas en el predio de Sucre.

Legislación	Organismo	Descripción
Ley N°26.190		Crea el régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica, cuyo objeto es declarar de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad. La presente norma modifica a la Ley Nacional N° 25.019 que fuera analizada up supra.
Ley N°24.065		Generación, transporte, distribución y demás aspectos vinculados con la energía eléctrica. Determina el marco regulatorio del sector eléctrico. Establece los lineamientos respecto de la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica
Leyes N°24.418 /23.724/ 23.778 /24.167	Estado Nacional	Convenio internacional de Viena y Protocolo de Montreal. Establece pautas para controlar y eliminar gradualmente el uso y producción de sustancias destructivas de la capa de ozono.
Ley N°22.428 y su Dto. Reg. 681/81	Sec. de Agricultura, Ganadería y Pesca	Declara de interés general la acción pública y privada tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos. Su ámbito de conservación se limita al territorio sometido a jurisdicción nacional y a aquellas provincias que han adherido a la misma.
Ley N°22.421 y su Dto. Reg. Dto. 691/81	Según la jurisdicción	Ley de protección y conservación de la fauna silvestre. Penaliza la caza de la fauna silvestre.

Legislación	Organismo	Descripción
Ley N°24.375	Estado Nacional a través de las Provincias	Convenio sobre diversidad biológica
Ley N°23918	Estado Nacional a través de las Provincias	Ratifica la Convención sobre Conservación de especies Migratorias de Animales Silvestres.
Ley N°19.552		Servidumbre administrativa de electroductos, que regula las condiciones de restricciones a la propiedad originadas en la necesidad de expansión del sistema de transporte eléctrico, con las modificaciones introducidas por la Ley N° 24.065
Ley N°22.428		Preservación del Recurso Suelo. Decreto Reglamentario N° 681/81
Ley N°22.421		Protección y Conservación de la Fauna Silvestre y su Decreto Reglamentario N° 666/97
Ley N°22.351		<p>Áreas Naturales y Protegidas.</p> <p>Regula el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y establece que se deben mantener las áreas que sean representativas de una región fitogeográfica sin alteraciones, prohibiendo en ellos toda explotación económica. Asimismo, dispone que la Administración de Parques Nacionales será la autoridad de aplicación en el tema.</p> <p>Mediante esta norma se derogan las Leyes 18.524 y 20.161.</p> <p>A su vez, el Decreto N° 2.148/90 se refiere a las Reservas Naturales Estrictas y a la conservación de la diversidad biológica argentina; y el Decreto N° 453/93 introduce dos nuevas categorías: las Reservas Naturales Silvestres y las Reservas Naturales Educativas.</p>
Ley N°20284		Consagra la facultad y responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional de estructurar y ejecutar un programa de carácter nacional que involucre todos los aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica

Legislación	Organismo	Descripción
Ley N°21386		Áreas Naturales y Protegidas. Alcanza al patrimonio mundial, cultural y natural. Obliga a no tomar deliberadamente ninguna medida que pueda causar daño, directa o indirectamente, al patrimonio cultural y natural. Asimismo, dispone que la Administración de Parques Nacionales sea la autoridad de aplicación en el tema.
Ley N°23.302		<p>Ley Nacional N° 23.302. Política Indígena y Apoyo a las Comunidades Indígenas. La presente ley además de crear la Comisión Nacional de Asuntos Indígenas propone un impulso en las condiciones básicas de educación, salud y bienestar general de las comunidades aborígenes. Más allá de esto, en su primer artículo da cuenta de la necesidad de que estas comunidades sean incluidas en los procesos culturales y socioeconómicos del país:</p> <p>Artículo 1º.- Declárase de interés nacional la atención y apoyo a los aborígenes y a las comunidades indígenas existentes en el país, y su defensa y desarrollo para su plena participación en el proceso socioeconómico y cultural de la Nación, respetando sus propios valores y modalidades. A ese fin, se implementarán planes que permitan su acceso a la propiedad de la tierra y el fomento de su producción agropecuaria, forestal, minera, industrial o artesanal en cualquiera de sus especializaciones, la preservación de sus pautas culturales en los planes de enseñanza y la protección de la salud de sus integrantes.</p>

El impacto ambiental que tienen la mayor parte de las 12 hectáreas que constituyen el actual predio del basural, atenta contra una planificación que permita desarrollar allí la totalidad de las acciones del centro ambiental que se propone. No obstante, en los demás sectores que comprenden el predio, se pretende diseñar un ecoparque, que, en la medida de lo posible, permita restaurar las condiciones del lugar.

2.1 Características técnicas del Relleno Sanitario

La impermeabilización del fondo y taludes internos de los módulos se realizará, en primera instancia, con la capa de asiento de membranas. La misma deberá estar perfectamente nivelada en las cotas del proyecto, y compactada a valores del Proctor 95, libre de elementos punzantes. Una vez realizada la capa de asiento, se procederá a la colocación de una manta GCL (Geosynthetic Clay Layer) de 3,5 kg/m², que conformará la capa de baja permeabilidad de material mineral, ya que corresponde al geocompuesto geotextil-bentonita-geotextil, y que constituirá la primera barrera de impermeabilización de la celda. Se ha seleccionado esta solución, por no contar en el lugar con suelo de baja permeabilidad, y siendo que la alternativa de dosificar suelo bentonita, requerirá un mayor tiempo de instalación en obra y a su vez estará influenciado por las condiciones climáticas. Lo que el uso de manta GCL garantizará es la reducción del tiempo de ejecución de dicha parte de la obra y por otro lado, asegurará la uniformidad de las características de impermeabilidad del suelo de las celdas. Sobre esta manta GCL, se deberá colocar una segunda capa de impermeabilización, geosintética, constituida por una geomembrana de polietileno de alta densidad, (PEAD) de 1,5 mm, según las especificaciones siguientes:

Esta membrana será lisa, en el fondo de celdas, y texturada ambas caras, en taludes, para garantizar un mejor coeficiente de fricción del suelo de protección. Asimismo, será anclada mediante la realización de una zanja de banquina interna en los terraplenes perimetrales. El anclaje tendrá

aproximadamente una dimensión de 1,00 x 0,50 x 0,70 m. Una vez anclada la geomembrana de PEAD, la misma deberá ser cubierta por una capa de suelo de protección, de suelo seleccionado y compactado, de 0,30 m de espesor.

Finalmente, sobre este sistema de impermeabilización, se materializa el sistema de drenaje de fondo de líquidos lixiviados.

Para lograr la correcta operación del Relleno Sanitario, así como la separación de los líquidos lixiviados provenientes de la descomposición de los residuos, de los líquidos percolados de las aguas de lluvia sobre el frente de descarga en cada módulo, se ha previsto la construcción de bermas de separación impermeabilizadas delimitando así sectores operativos (celdas), lo cual minimiza la potencial generación de líquidos percolados. Además, se ha diseñado un sistema de captación de líquidos lixiviados para su posterior tratamiento, cuyo diseño y disposición será desarrollado en el proyecto ejecutivo.

Para la recolección, extracción, y captación de los líquidos lixiviados, que se generarán durante la operación del relleno sanitario, así como de la descomposición biológica de los residuos, se construirá un sistema de captación y transporte de éstos, hasta una zona de tratamiento, los cuales, en su diseño, aprovecharán la acción de la gravedad para su colección.

El sistema integral de gestión de líquidos lixiviados estará compuesto por drenes pétreos que siguiendo la pendiente

del fondo (mín. 1%), captarán y encauzan el lixiviado hacia los sumideros verticales que se construirán con este fin a razón de dos por celda. Desde estos sumideros se extraerá por bombeo el líquido para su posterior tratamiento. Los líquidos recolectados en los sumideros serán removidos mediante bombas sumergibles portátiles para ser conducidos finalmente hacia la laguna de acopio de líquidos lixiviados.

Los drenes conforman los canales de colección y conducción de los líquidos desde la masa de residuos hasta los puntos de extracción, aprovechando las pendientes de fondo de las celdas. Estarán compuestos por una sección aproximada de 1,00 m² de piedra partida de granulometría 90/200, y se ubicarán en los laterales de las celdas como se indica en los planos.

El tratamiento previsto es por una planta paquete mediante la tecnología de Reactor Biológico de Membranas. Es una tecnología de lodos activados de última generación que reemplaza al sistema tradicional. Básicamente se reemplaza el típico sedimentador secundario por un sistema de membranas para separar los sólidos generados en la cámara de aireación. Esto permite no solo ahorrar el espacio ocupado por el sedimentador sino también trabajar con una concentración mayor de sólidos suspendidos en el licor mezcla, reduciendo el volumen de la cámara de aireación. Además, la calidad del efluente de salida mejora sustancialmente, el proceso es mucho más robusto y confiable y es independiente del tipo de bacterias generadas. La tecnología de Biorreactor de Membrana (MBR) se puede definir como la combinación de dos procesos: degradación biológica y separación física por

membrana, en uno único, en el que los sólidos en suspensión y los microorganismos responsables de la biodegradación son separados del agua tratada mediante una unidad de filtración por membrana

Los residuos, una vez dispuestos finalmente dentro de las celdas, deberán ser cubiertos periódicamente, mediante la utilización de coberturas provisorias, si el frente de descarga no es operado por un lapso de más de 24 horas. Estas coberturas provisorias deberán ser ejecutadas con el suelo excedente de la excavación de las celdas, el cual ha sido convenientemente acopiado durante la etapa de construcción del relleno sanitario, en sitios de cota alta, sin generar interrupciones de los flujos de escorrentía superficial del predio. Dicha capa de suelo, no superará los 0,30 m de espesor, y representan un 10% del volumen total del relleno sanitario. Su finalidad es evitar la voladura de residuos, y minimizar la generación de vectores.

Alcanzada la cota final del proyecto, se deberá ejecutar la cobertura final, cuya finalidad, es aislar a los residuos allí dispuestos, de las acciones climáticas, brindando un cierre de baja permeabilidad a la masa de los residuos. La misma se ejecutará en capas, las cuales se describen a continuación, desde abajo, hacia arriba.

Primeramente, se deberá ejecutar una capa de ecualización, de 0.30 m de espesor, que nivelara la superficie de los residuos, y brindará a estos, la capacidad soporte requerida para el ingreso de los materiales que constituirán las siguientes capas de materiales de la cobertura final.

Seguidamente, se colocará la capa de baja permeabilidad de suelo seleccionado (permeabilidad $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s), compactada de 0,6 m de espesor. Este podrá ser materializado con suelo bentonita al 10%, utilizando el suelo del lugar. Esta capa podrá ser reemplazada por GCL de 3,5 kg/m² al igual que la impermeabilización de fondo de celda.

Por último, la misma se conformará con una capa de suelo vegetal, proveniente del desbroce inicial, durante la etapa de construcción, la cual ha sido convenientemente acopiada en el sitio. La misma tendrá 0,2 m de espesor, con las pendientes finales del proyecto, según el tramo que se trate. Estas pendientes son tales que permiten el escurrimiento de agua de lluvia hacia las afueras del módulo, evitando que estas tomen contacto con los residuos dispuestos, minimizando de esta forma, la generación de líquidos lixiviados.

3 Planta de Tratamiento

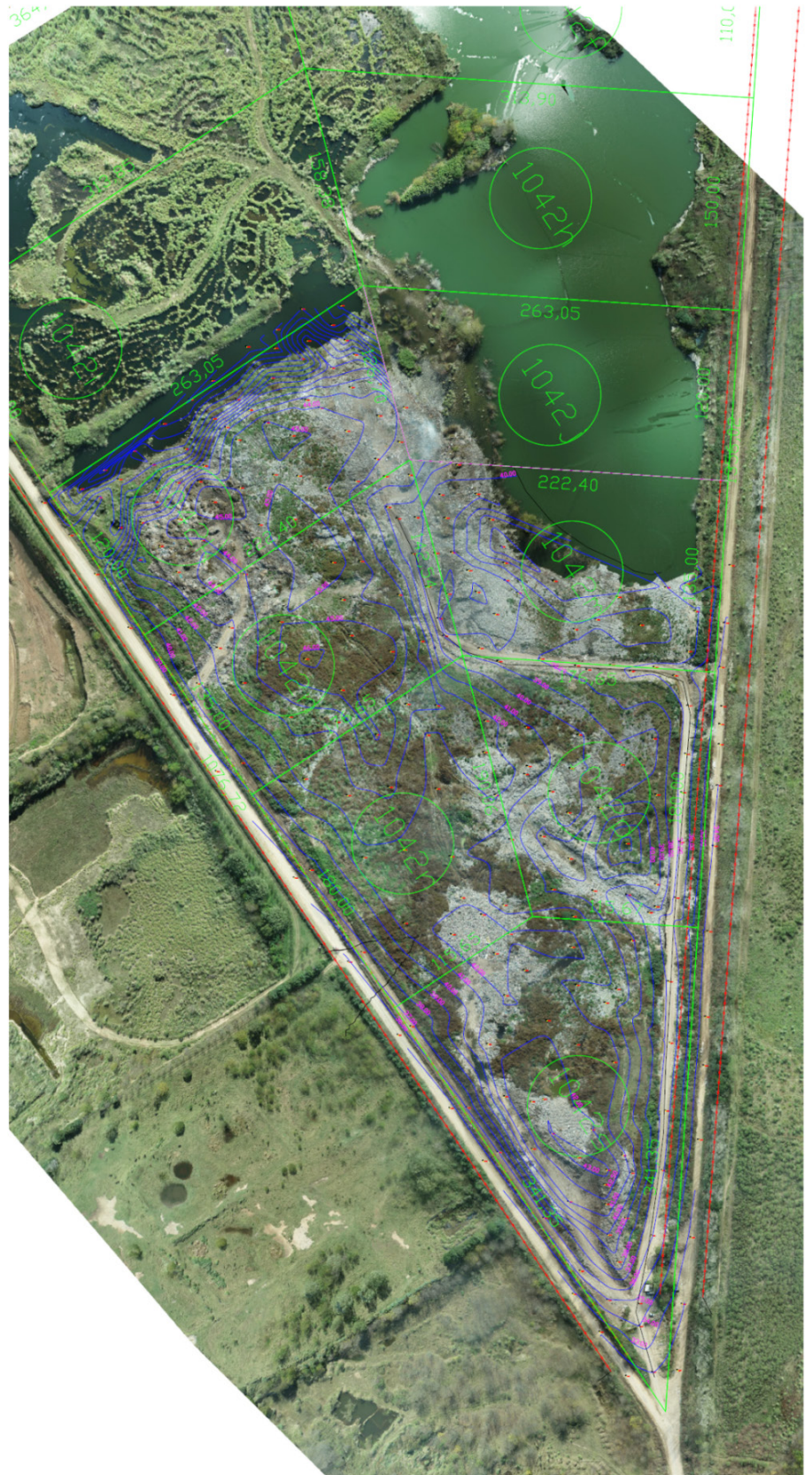
En primer lugar, corresponde una campaña de concientización y educación ambiental que impulse la separación en origen, a los efectos de que los residuos lleguen de forma más ordenada a dicha planta.

La Planta, deberá contemplar la situación ambiental, pero también respetar una mirada sustentable e inclusiva, esto quiere decir que, tal cual se puede observar en el plano que se acompaña (ver Anexo I), se proyectan en las instalaciones las mejores condiciones edilicias para las labores que se requieren (por ejemplo, la guardería que se refleja en el documento que se acompaña).

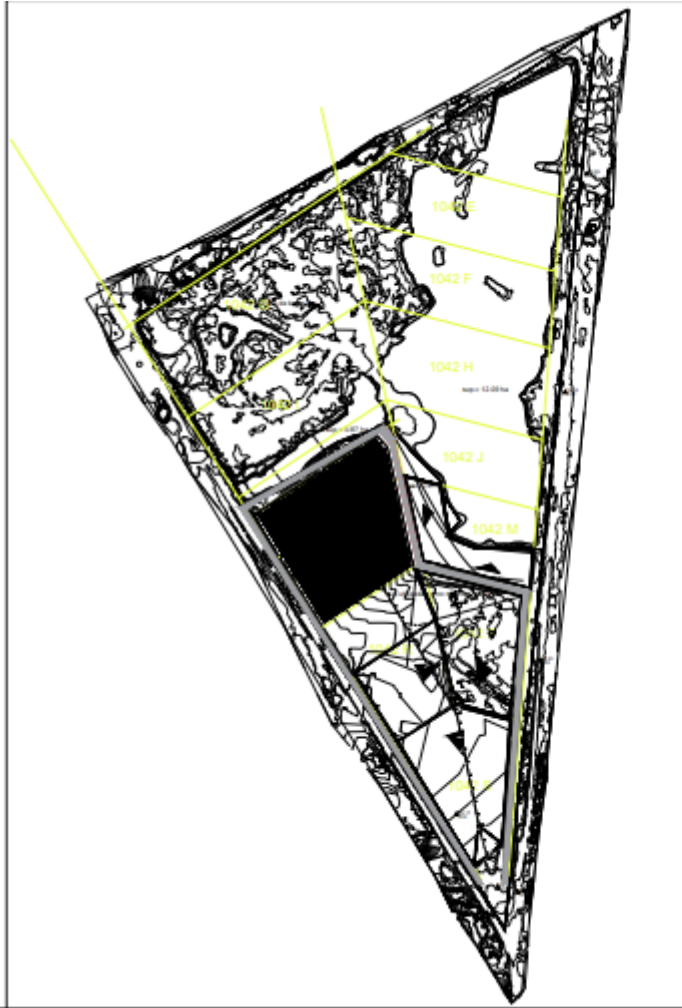
Por otro lado, contará con un espacio para trabajar residuos especiales, tales como vidrio y neumáticos. Afianzando la labor que el municipio ya ha iniciado para una gestión eficiente de los mismos. Además, se ha previsto la provisión de equipamiento que permita el chipeo de la poda, lo que permitirá contar con material para la cobertura diaria de residuos en las celdas de disposición. Finalmente, el predio contará con una planta de áridos, tal de permitir el tratamiento de esta fracción, dándole al Municipio la oportunidad de no solo reducir la disposición final, sino la de contar con materiales áridos para los trabajos locales.

ANEXO I

Estudio topográfico de planialtimetría



Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de RSU



DETALLES CIERRE DE BASURAL



DETALLES IMPERMEABILIZACION CELDAS



CONSULTORIA PARA 6 PROYECTOS EJECUTIVOS DE CENTROS AMBIENTALES EN EL SUR DEL TERRITORIO ARGENTINO			
REVISO		PROYECTO	PROYECTO LUJAN
APROBADO		ESCALAS/S:	PLANOS:
		FECHA:	PROYECTO:
			CIERRE-DE-BASURAL

Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de RSU

