

ETAPA 4

Factibilidad



Foto del Campo El Abasto en 2.015 en el futuro relleno sanitario

ÍNDICE

ÍNDICE	1
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ABREVIATURAS	4
4.1. INTRODUCCIÓN	5
4.2. MEMORIA DESCRIPTIVA	6
4.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	7
4.3.1. TAREAS PRELIMINARES	7
4.3.1.1. <i>Obrador (Oficina para la inspección de obra, oficina de pesaje, oficina administrativa, vestuarios y sanitarios, oficina de vigilancia, oficina de control y monitoreo, portón de acceso, estacionamiento, salón de usos múltiples, comedor)</i>	7
4.3.1.2. <i>Calle de acceso y calles internas de circulación</i>	11
4.3.1.3. <i>Cerco perimetral</i>	13
4.3.1.4. <i>Instalación de agua potable, contra incendios y cloacas</i>	14
4.3.1.5. <i>Instalación eléctrica y alumbrado de camino</i>	15
4.3.1.6. <i>Cartel de obra</i>	19
4.3.1.7. <i>Limpieza y desmonte</i>	19
4.3.2. MOVIMIENTO DE SUELOS	20
4.3.2.1. <i>Excavación de fondo de módulo (desmonte)</i>	20
4.3.2.2. <i>Terraplén perimetral</i>	21
4.3.2.3. <i>Conformación de bermas</i>	23
4.3.2.4. <i>Excavación de zanjas para drenes de lixiviados</i>	23
4.3.2.5. <i>Excavación para zona de emergencia</i>	23
4.3.2.6. <i>Sistema de captación de lixiviados (sumideros)</i>	24
4.3.2.7. <i>Zanja perimetral para drenaje pluvial</i>	24
4.3.3. IMPERMEABILIZACIÓN	24
4.3.3.1. <i>Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m</i>	24
4.3.3.2. <i>Geomembrana PEAD e = 1,5 mm instalada</i>	26
4.3.3.3. <i>Zanja de anclaje</i>	31
4.3.4. SUELO PARA COBERTURA DE MEMBRANA	32
4.3.4.1. <i>Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m</i>	32
4.3.5. DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)	32
4.3.5.1. <i>Drenes horizontales</i>	32
4.3.5.2. <i>Drenes verticales</i>	34
4.3.6. DRENAJE PLUVIAL	34
4.3.6.1. <i>Cuneta revestida con hormigón</i>	34
4.3.7. VENTEO DE GAS	35
4.3.7.1. <i>Extracción de regulación y medición del biogás</i>	35
4.3.8. SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	40
4.3.8.1. <i>Captación de lixiviados – Desarenador</i>	40
4.3.8.2. <i>Mezclado y sedimentación</i>	40
4.3.8.3. <i>Tanque de tratamiento biológico</i>	40

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

4.3.8.4. <i>Tanque de clorado</i>	41
4.3.9. ZONA DE EMERGENCIA	41
4.3.9.1. <i>Hormigón Armado Tabique e = 0,30 m, h = 1,50 m</i>	41
4.3.9.2. <i>Hormigón Armado Platea e = 0,30 m</i>	41
4.3.10. VARIOS	41
4.3.10.1. <i>Reforestación</i>	41
4.3.10.2. <i>Limpieza final</i>	42
4.3.11. POZOS DE MONITOREO	42
4.3.12. SEÑALIZACIÓN	44
4.3.13. GRUPO ELECTRÓGENO	44
4.3.14. INSTRUMENTAL TOPOGRÁFICO, MOVILIDAD A PROVEER	44
4.3.15. CONSIDERACIONES PARTICULARES.....	45
4.4. PLANEAMIENTO FINANCIERO	46
4.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	46
4.5.1. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	46
4.5.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA	46
4.5.3. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES AFECTADOS	48
4.5.4. MATRIZ DE IMPORTANCIA	52
4.5.5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	69
4.5.6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	69
4.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXO A: COSTO DE EQUIPO	71
ANEXO B: COSTO DE MANO DE OBRA	72
ANEXO C: ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES.....	73
ANEXO D: FACTOR “K”	76
ANEXO E: ANÁLISIS DE PRECIOS	77
ANEXO E: ANÁLISIS DE PRECIOS	77
ANEXO F: PRESUPUESTO	107
ANEXO G: PLAN DE TRABAJOS.....	110
ANEXO H: CURVA DE INVERSIONES (\$)	115
ANEXO I: CURVA DE INVERSIONES (%).....	116
ANEXO J: PLANOS	117

Beckmann, Carolina Silvia

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO	6
FIGURA 2: METODOLOGÍA DE CEAMSE PARA UBICACIÓN Y CANTIDAD DE POZOS DE MONITOREO	43
FIGURA 3: CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE POZOS DE MONITOREO	43

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LAMINAS PEAD DE IMPERMEABILIZACIÓN	26
TABLA 2: CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LAMINAS GEOTEXTIL DE PROTECCIÓN	27
TABLA 3: CARACTERÍSTICAS DE TUBOS DE PVC	33
TABLA 4: ACTIVIDADES INTERVINIENTES EN LA OBRA	47
TABLA 5: ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA	48
TABLA 6: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 1 - OBRADOR	48
TABLA 7: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 2 - CALLE DE ACCESO Y CALLES INTERNAS DE CIRCULACIÓN	49
TABLA 8: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 3 - CERCO PERIMETRAL	49
TABLA 9: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 4 - LIMPIEZA Y DESMONTE	49
TABLA 10: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 5 - EXCAVACIÓN DE FONDO DE MÓDULO (DESMONTE)	50
TABLA 11: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 6 - TERRAPLÉN PERIMETRAL	50
TABLA 12: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 7 - EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA DRENES DE LIXIVIADOS	50
TABLA 13: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 8 - EXCAVACIÓN PARA ZONA DE EMERGENCIA	51
TABLA 14: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 9 - SISTEMA DE CAPTACIÓN DE LIXIVIADOS (SUMIDEROS)	51
TABLA 15: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 10 - ZANJA PERIMETRAL PARA DRENAJE PLUVIAL	51
TABLA 16: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 11 - BARRERA MINERAL $K \leq 10^{-7}$ CM/S; E = 0,60 M	52
TABLA 17: ACTIVIDAD PRINCIPAL N° 12 - COBERTURA PROTECTORA DE SUELO E = 0,50 M	52
TABLA 18: VALORACIÓN ASIGNADA A INTENSIDAD / EXTENSIÓN / PERSISTENCIA	52
TABLA 19: VALORACIÓN ASIGNADA A REVERSIBILIDAD / RECUPERABILIDAD	53
TABLA 20: VALORES ASIGNADOS PARA EVALUAR LA IMPORTANCIA	53
TABLA 21: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 1 - OBRADOR	53
TABLA 22: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 2 - CALLE DE ACCESO Y CALLES INTERNAS DE CIRCULACIÓN	54
TABLA 23: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 3 - CERCO PERIMETRAL	55
TABLA 24: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 4 - LIMPIEZA Y DESMONTE	56
TABLA 25: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 5 - EXCAVACIÓN DE FONDO DE MÓDULO (DESMONTE)	57
TABLA 26: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 6 - TERRAPLÉN PERIMETRAL	58
TABLA 27: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 7 - EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA DRENES DE LIXIVIADOS	59
TABLA 28: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 8 - EXCAVACIÓN PARA ZONA DE EMERGENCIA	60
TABLA 29: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 9 - SISTEMA DE CAPTACIÓN DE LIXIVIADOS (SUMIDEROS)	61
TABLA 30: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 10 - ZANJA PERIMETRAL PARA DRENAJE PLUVIAL	62
TABLA 31: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 11 - BARRERA MINERAL $K \leq 10^{-7}$ CM/S; E = 0,60 M	63
TABLA 32: MATRIZ DE IMPORTANCIA N° 12 - COBERTURA PROTECTORA DE SUELO E = 0,50 M	65
TABLA 33: MATRIZ DE IMPORTANCIA GLOBAL	66
TABLA 34: MATRIZ DE DECISIÓN	68

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ABREVIATURAS

ART: Aseguradoras de riesgos del trabajo

CEAMSE: Coordinación ecológica área metropolitana sociedad del estado

PEAD: Polietileno de alta densidad

PRFV: Plástico reforzado con fibra de vidrio

Beckmann, Carolina Silvia

4.1. INTRODUCCIÓN

En la presente etapa se trata la alternativa de proyecto seleccionada anteriormente por resultar la más conveniente. Primero se realizará una breve descripción del proyecto, luego para poder realizar a cabo la construcción del mismo se detallarán las especificaciones técnicas particulares y se finalizará con el estudio de impacto ambiental donde se identificarán los aspectos ambientales críticos afectados por la obra y sus posibles medidas de mitigación.

Incorporado a lo anterior se desarrollará los análisis de precios correspondientes para poder determinar el presupuesto de la obra, plan de trabajo a llevar a cabo y sus curvas de inversión, y todos los planos necesarios para la correcta interpretación del proyecto del relleno sanitario a realizar en la ciudad de Concordia.

4.2. MEMORIA DESCRIPTIVA

La obra denominada: “Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia” consiste en la construcción de un módulo de relleno sanitario con el objetivo de minimizar los efectos adversos sobre el medio ambiente y el riesgo para la salud de la población de Concordia producto de los residuos sólidos urbanos depositados en “basurales a cielo abierto” y la quema de los mismos.

El basural, donde el departamento de Concordia vuelca hoy sus residuos se encuentra en el predio del Campo “El Abasto” de la ciudad de Concordia sobre Ruta Provincial N° 4, ubicado en la misma propiedad en el que se proyecta el relleno sanitario siendo su latitud: 31°20'4.62"S y longitud: 58° 3'58.54"O. El mismo se deberá clausurar, formando parte del alcance de este proyecto los trabajos de cierre y clausura del basural.

Las dimensiones del módulo del relleno sanitario serán de 300m x 300 m x 3m de profundidad, teniendo éste una vida útil de 12 años.



Figura 1: Ubicación del relleno sanitario

La contratación de los trabajos se efectuará por el sistema de “unidad de medida”.

El plazo de ejecución de obra es de **12 meses corridos**.

El monto del presupuesto oficial es de **\$ 177.910.227,36 (PESOS CIENTO SETENTA Y SIETE MILLONES NOVECIENTOS DIEZ MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE CON 36/100)** calculado con valores al mes de noviembre 2017.

4.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.3.1. TAREAS PRELIMINARES

4.3.1.1. Obrador (Oficina para la inspección de obra, oficina de pesaje, oficina administrativa, vestuarios y sanitarios, oficina de vigilancia, oficina de control y monitoreo, portón de acceso, estacionamiento, salón de usos múltiples, comedor)

1. Descripción

La contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, etc. al lugar de la construcción y las canteras de procedencia del material, y adoptará las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems de la obra dentro de los plazos previstos, incluso la instalación del obrador y oficinas que considere necesarias para sus operaciones y provisión de los equipos e instalaciones solicitados para la inspección.

El contratista deberá proveer, instalar, mantener, desmontar y retirar el o los obradores necesarios para poder realizar la construcción de la obra objeto del presente pliego, así como todas sus partes, elementos e instalaciones que los constituyan.

2. Requisitos

Oficinas y campamentos del contratista

El contratista construirá o instalará las oficinas y campamentos que necesite para la ejecución de la obra debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre el alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas.

La aceptación por parte de la inspección de las instalaciones correspondientes al campamento y oficinas precedentes, no exime al contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la obra durante su proceso de ejecución.

El contratista deberá proveer para el uso de la inspección de obra, una oficina cuya superficie mínima será de 12,00 m² (3,00m x 4,00m) ejecutada con materiales prefabricados o bien, un container – oficina que cumpla con las dimensiones requeridas, con las mínimas condiciones de habitabilidad, terminación y apta para las funciones que en ella se desarrollarán. Deberá estar equipada como mínimo con una mesa de tamaño adecuado para el despliegue de planos y 6 sillas.

La construcción de la oficina de vigilancia estará ubicada sobre el borde de la calzada de entrada y salida. Se realizará en mampostería, con una superficie interna mínima de 12,00 m², con alero y vereda circundante de 1,00 m, debiendo contar con todos los servicios (comunicaciones, gas, agua y energía eléctrica) y con las mismas características constructivas que las demás oficinas. Deberá estar provista de 1 escritorio, 3 sillas, calefactor tiro balanceado de 2.500 kcal y un ventilador de techo.

La oficina de control y monitoreo estará ubicada cerca de la oficina de vigilancia y del ingreso a la báscula, se realizará en mampostería con puerta de acceso metálico de dos hojas con cerradura tipo Trabex, con una superficie interna de 24,00 m² (6,00m x 4,00m) con una sala contigua para preparar muestras de 12,00 m² (6,00m x 2,00m); tendrá una

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

cota (+0,20 m) que las calzadas de ingreso al predio y con las mismas características constructivas que las demás oficinas. Deberá contar con los siguientes elementos:

- 1 escritorio de melanina con tres cajones.
- 2 sillones giratorios.
- 4 sillas.
- 1 perchero.
- 1 armario metálico de dos hojas de 1,80 m de altura.
- 1 ventilador de techo.
- 1 estufa tiro balanceado 2.500 kcal.
- 1 heladera.
- 1 mesada de acero inoxidable con pileta.

La zona donde se instalarán las básculas, cabina de pesaje, la oficina administrativa y playa de maniobras que tendrá como mínimo una superficie de 700 m². Se instalará una balanza electrónica con una capacidad máxima de 45,00 tn, un largo mínimo de 9,00 m y un ancho mínimo de 3,00 m. Asimismo deberá efectuarse la construcción de la cabina de pesaje, rampa de acceso a báscula, infraestructura necesaria, iluminación y señalización en las operaciones de pesaje. Además, a ambos laterales de las básculas, se deberá construir un cordón de seguridad de hormigón de 0,30 m de ancho por 0,20 m de alto por encima de la plataforma y en toda su longitud. El ingreso y egreso de báscula deberá estar balizados con luces intermitentes.

Se instalará un salón de usos múltiples de contiguo a la oficina de control y monitoreo, se realizará en mampostería con puerta de acceso metálico de dos hojas con cerradura tipo Trabex, con una superficie interna de 60,00 m² (6,00m x 10,00m), tendrá una cota (+0,20m) que las calzadas de ingreso al predio. Servirá para capacitación del personal, reuniones, charlas, recepción de visitas, etc. Deberá contar con los siguientes elementos:

- 1 mesa grande.
- 2 sillones giratorios.
- 30 sillas.
- 1 aire acondicionado 5.000 kcal.
- 1 estufa tiro balanceado 3.000 kcal.

Se instalará un comedor contiguo a la oficina de control y monitoreo, se realizará en mampostería con puerta de acceso metálico de una hoja, con una superficie interna de 30,00 m² (6,00 m x 5,00 m), tendrá una cota (+0,20 m) que las calzadas de ingreso al predio. Deberá contar con los siguientes elementos:

- 4 mesas empotradas de PRFV 0,40 m por 3,00 m.
- 8 bancos empotrados de PRFV 0,30 m por 3,00 m.
- 2 ventiladores de techo.
- 1 estufa tiro balanceado 3.000 kcal.
- 1 mesada de acero inoxidable de 1,80 m con pileta.
- 1 horno microondas.
- 1 dispenser agua potable fría-caliente.
- 1 heladera.

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Se instalarán dos grupos de sanitarios contiguo al comedor donde tendrán 4 baños con inodoro y ducha para personal masculino y 2 baños similares para personal femenino, se realizará en mampostería, con una superficie interna de 40,00 m² (8,00m x 5,00m), tendrá una cota (+0,20m) que las calzadas de ingreso al predio. Las ventanas deberán ser fijas, puerta de acceso metálico de una hoja a cada área y azulejado hasta 1,60 m de altura. Además deberá contar con los siguientes elementos:

- 1 ventilador de pared (en cada grupo).
- 1 estufa tiro balanceado de 3.000 kcal.
- 1 estufa tiro balanceado de 5.000 kcal.
- 60 percheros y lockers.

Las principales características constructivas para las oficinas en general serán las siguientes:

- Mampostería exterior de ladrillos comunes con junta rasada, espesor 0,20 m, con tratamiento externo de impermeabilización y barnizado.
- Mampostería interior de ladrillos comunes o cerámicos, espesor 0,10 m.
- Revoque interior común a la cal, terminado al fieltro.
- Techo dos aguas conformado por estructura metálica liviana, reticulada y cerramiento en chapa galvanizada acanalada.
- Cielorraso de yeso suspendido, reforzando la aislación con un manto adicional de lana de vidrio.
- Contrapiso de hormigón de 0,10 m de espesor, sobre el que se ejecutará un solado de cerámica roja tipo Alberdi de 20 x 20 cm.
- Pintura de muros con látex vinílico y de carpintería con esmalte sintético.
- Instalación eléctrica empotrada, iluminación utilizando materiales aprobados de primera calidad.
- Veredas en cerámica roja tipo Alberdi de 20 x 20 cm.
- Las ventanas deberán ser corredizas y traba interna, tendrán cortinas de tela plástica auto enrollables; externamente deberán tener rejas de seguridad.

Planta de clasificación de residuos domiciliario

La planta para clasificación de R.S.U. se ubicará en un galpón de 800 m², de los cuales 200 m² son para la descarga de residuos de manera de evitar la generación de lixiviados o que el material se humedezca y degrade por la lluvia. Esta área poseerá la fosa de alimentación de la cinta de clasificación que tendrá una capacidad para procesar aproximadamente 50 / 60 toneladas de residuos por turno.

En el área contigua (600 m²) se encuentran las cintas de clasificación y derivación y las prensas y equipos para el acopio y despacho de materiales acondicionados. Los equipos estarán sometidos a servicio extra pesado, tanto por las características del material que mueven como por la forma de trabajo, por ello se emplearán estructuras muy robustas, con perfiles pesados, caños y chapas gruesas, y sistemas de movimientos sencillos pero totalmente blindados.

Un foso de capacidad suficiente como para manejar cómodamente los tiempos de carga con un elevador por banda, que al generar un piso totalmente móvil evita la

Beckmann, Carolina Silvia

mayoría de los problemas generados por cargas atípicas que producen bloqueos y enganches.

Un desgarrador de bolsas de cuchillas se encarga de la apertura y dispersión primaria de las bolsas, para facilitar a los operarios la tarea de selección manual. Con rotores que aseguren la máxima eficiencia de desgarrado compatible con la mínima rotura de materiales frágiles, aumentando la seguridad para los operarios de clasificación.

La cinta de clasificación debe ser diseñada sobre cama de chapa gruesa enteriza, para garantizar el cierre lateral, el correcto funcionamiento a diferentes cargas de trabajo, y evitar oscilaciones del material que resultan molestas para el personal que realiza la selección.

En el extremo de la cinta de clasificación, una cinta de derivación reversible transporta el material hacia dos puntos de descarga en carros o volquetes para traslado al sector de disposición final. Una cinta de derivación lateral transporta el material orgánico seleccionado hasta el molino triturador, ubicado sobre una plataforma elevada para carga directa a carros o volquetes para envío al sector de compostaje.

El molino triturador está preparado para utilización con martillos oscilantes o fijos (dependiendo de la contaminación con fibrosos que se presente en el material alimentado). Su grilla de molienda es recambiable, para permitir variar el tamaño del material molido.

Replanteo

El replanteo incluye los trabajos a realizar de acuerdo a planos de proyecto. La Inspección autorizará el comienzo de las tareas una vez verificado el replanteo demarcado por la contratista.

Equipos

El equipo usado para realizar los trabajos deberá ser previamente aprobado por la inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables o la realización por parte de la contratista de la inspección técnica del mismo.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual no pudiendo la contratista proceder al retiro parcial o total del mismo mientras los trabajos se encuentren en ejecución salvo aquellos elementos para los cuales la inspección extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones y si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro igual o similar en buenas condiciones de uso.

El equipo propuesto por el contratista para la ejecución de los trabajos, no libera a este de la obligación de aumentarlo, modificarlo o cambiarlo si ello fuera necesario para asegurar la calidad de los trabajos y el rendimiento necesario para dar cumplimiento al plan de trabajos aprobado.

El contratista notificará por escrito la fecha de ingreso de cada equipo a obra, reservándose la inspección el derecho de aprobarlo si lo encuentra satisfactorio.

Beckmann, Carolina Silvia

El contratista deberá hacer todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar del trabajo con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación a fin de asegurar la conclusión del mismo dentro del plazo fijado.

Personal

El contratista solo empleará operarios competentes en su respectiva especialidad y en número suficiente para asegurar que la regularidad de los trabajos y el progreso de los mismos sea tal que permita el estricto cumplimiento del plan de trabajos.

El contratista suministrará, por su exclusiva cuenta, todo el personal, herramientas, transporte, comidas, elementos de protección, etc. que hiciera falta para llevar a cabo los trabajos, ensayos, pruebas, etc. que se exijan en tiempo y forma, para permitir la conclusión de los trabajos dentro del plazo fijado para ello en el plan de trabajos.

El personal que se afecte a la ejecución de las obras, deberá ser incorporado con arreglo a la legislación laboral vigente, debiendo encontrarse cada uno cubierto por el seguro de la ART para los eventuales accidentes y/o enfermedades laborales.

Materiales

El contratista cumplimentará lo dispuesto en las especificaciones técnicas generales y particulares, suministrando todos los elementos que se requieran para la ejecución de la obra.

El contratista presentará a la inspección, sin cargo alguno, muestras de todos los materiales a emplearse, en las cantidades necesarias para ser sometidas a los ensayos y análisis normales que correspondan y en base a los cuales serán aceptados o rechazados.

Omisión de especificaciones

La omisión aparente de especificaciones o planos referentes a detalles, o la omisión aparente de la descripción detallada concerniente a determinados puntos, será considerada en el sentido de que solo debe prevalecer, la mejor práctica general establecida, y también que, únicamente, se emplearán materiales y mano de obra de primera calidad. Todas las interpretaciones de las especificaciones de esta obra, se harán sobre la base del espíritu que se desprende de lo establecido en este artículo.

3. Medición y forma de pago

El obrador se pagará por unidad global (GI) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 1 “TAREAS PRELIMINARES” en el sub-ítem N° 1.1 “Obrador (Oficina para la inspección de obra, oficina de pesaje, oficina administrativa, vestuarios y sanitarios, oficina de vigilancia, oficina de control y monitoreo, portón de acceso, estacionamiento, salón de usos múltiples, comedor)”.

4.3.1.2. Calle de acceso y calles internas de circulación

1. Descripción

Subrasante de arcilla extraída del recinto

La subrasante será conformada, perfilada y compactada de acuerdo a los perfiles que resulten para obtener la cota de rasante de proyecto. La forma del perfil de la calzada indivisa sobre el perímetro del terraplén será en diedro con una pendiente transversal hacia cada lateral de 2%.

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Con el fin de optimizar las cotas de la superficie de apoyo de la base, en caso de ser necesario, se deberá proveer el suelo en condiciones óptimas de humedad y calidad y que su desmenuzamiento permita obtener las exigencias de densidad de los 0,30 m superiores.

En los treinta centímetros (30cm) situados por debajo de la cota de la subrasante se exigirá en obra una compactación tal, que alcance una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de acuerdo con la prueba Próctor Standard.

A los efectos de verificar el cumplimiento de todo lo establecido en esta especificación, la inspección dispondrá la realización de los ensayos correspondientes de los suelos compactados de cada capa. Se hará como mínimo una verificación cada cincuenta metros (50m) de longitud de camino, alternando las determinaciones en el centro y hacia cada borde de las capas en sentido transversal. Estos ensayos se efectuarán en los instantes previos al comienzo de la ejecución de la capa inmediata superior.

Si verificada cada capa no reuniera las condiciones de compactación aquí requeridas, será retirada y reconstruida de acuerdo a lo especificado, no percibiendo el contratista pago alguno por este trabajo adicional.

Calzada de ripio arcilloso

Estará formada por una capa de ripio arcilloso natural procedente de yacimientos provistos por la contratista y deberá responder a las siguientes exigencias:

Granulometría: Pasa criba de abertura cuadrada o tamiz.

Tamiz %	Pasa
1”	100
N° 4	50-90
N° 40	20-50
N° 200	10-25

Índice de plasticidad: de 5 a 10.

Límite líquido: menor de 35.

Exigencias de compactación: valor medio mayor o igual al 97 % de la máxima densidad seca obtenida en laboratorio para el ensayo tipo V (AASHO – T-180).

No se admitirán tenores de humedad que difieran en +/- 3 unidades porcentuales con respecto al nivel óptimo obtenido por aplicación del ensayo mencionado en el punto anterior.

Para el control de compactación de cada capa de enripiado, se determinará el peso específico aparente efectuando ensayos, a razón de, por lo menos uno cada 100 m de longitud, siguiendo la regla borde izquierdo, centro, borde derecho, borde izquierdo, etc. El peso específico aparente se determinará según lo establece la norma de ensayo V.N.E. 8-68 “Control de compactación por el método de la arena”.

En cada una de las capas deberá obtenerse, por compactación, en forma indicada, un peso específico aparente del material seco, no inferior al máximo determinado mediante el ensayo descrito en la norma de ensayo V.N.E. 5-65 “Compactación de suelos”.

En los lugares que la inspección estime conveniente y por lo menos una cada 100 m, se verificará el perfil transversal del enripiado, terminado, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Beckmann, Carolina Silvia

- Diferencia de cota entre bordes: no mayor de 5 cm.
- Exceso en la flecha: no mayor de 2 cm.

Las mediciones se harán con nivel de anteojo, la corrección de las cotas de borde deberán efectuarse previamente al control de las flechas.

La lisura superficial de cada capa de enripiado deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la inspección lo considera necesario, a tal fin usará una regla de 3 m de largo que se colocará paralelamente al eje del camino y un gálibo colocado transversalmente al mismo. No se admitirán, en ningún lado, depresiones mayores de 1 cm de profundidad, reveladas por ese procedimiento.

No se admitirá ninguna sección, cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos o establecido por la inspección.

En los lugares donde se determine el peso específico aparente de la mezcla, se medirá el espesor resultante de cada capa; no se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el especificado en planos.

Además se realizará un camino auxiliar de doble mano, con 7 m de ancho, paralelo al futuro terraplén que servirá a los equipos pesados para moverse de forma segura, el cual se mantendrá en buenas condiciones durante la ejecución de la obra. Este camino irá sobre elevado 0,30 m del terreno natural con taludes a 45°.

2. Procedimiento

El ripio arcilloso será distribuido sobre la calzada, en capas uniformes, que se perfilarán con motoniveladora. El espesor de cada capa se controlará efectuando frecuentes mediciones y la contratista procederá a rectificarlo antes de iniciar los trabajos de compactación, estas mediciones, aunque sean controladas por la inspección deberán ser hechas por la contratista, y las rectificaciones que esta efectúe no significarán la aprobación de los trabajos. El espesor de las capas deberá ser compatible con los rodillos.

3. Medición y forma de pago

Se pagará por metro (m) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 1 “TAREAS PRELIMINARES” en el sub-ítem N° 1.2. “Calle de acceso y calles internas de circulación”. El material a colocar deberá contar con la aprobación de la inspección.

No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la inspección. No se medirán las reparaciones cuando estas se construyan en cumplimiento de este contrato.

4.3.1.3. Cerco perimetral

1. Descripción

Se restringirá el acceso directo al predio mediante un cerco perimetral, la entrada se realizará por un portón con una oficina de vigilancia y control de peso de los vehículos tanto del municipio como de terceros. El terreno estará rodeado de un cerco perimetral conformados por postes de hormigón premoldeados con codo superior inclinado a 45°.

Los esquineros de sección 12,5cm x 12,5cm se colocan en los ángulos de aproximadamente 90°. Los refuerzos de sección 12,5cm x 12,5cm se colocan cada 24 m o 28 m. Los postes intermedios de sección de 10cm x 10cm se colocan cada 4 m.

Beckmann, Carolina Silvia

Los puntales de sección de 7cm x 7cm, se acoplan a los postes esquineros y/o refuerzos. Las fundaciones de los postes se realizan a una profundidad de 90 cm previa compactación del suelo con una mezcla de hormigón pobre, hormigonando además un cordón inferior una vez colocado el alambre tejido para fijarlo adecuadamente al terreno. Las dimensiones mínimas de los dados serán de 0,60m x 0,60m x 0,80m de profundidad.

Se usará tejido romboidal N° 12 (2,5mm) malla 2 ½” x 2,00m de altura, con planchuelas reforzadas de dimensiones mínimas de 1” x 3/16” y torniquetes reforzadas N° 5 ambos galvanizados. Se incluirán todos los elementos necesarios para la sujeción y tensión del alambre tejido.

En la parte superior de los postes ménsula inclinada se colocan tres hilos de alambre de púas acerado, de alta resistencia. Los hilos de alambre se tensan con torniquetes al aire N° 7.

Este cerco contará con un portón de acceso de dos hojas, construido de caño estructural y malla metálica o alambre romboidal.

2. Medición y forma de pago

Se pagará por metro (m) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 1 “TAREAS PRELIMINARES” en el sub-ítem N° 1.3. “Cerco perimetral”.

4.3.1.4. Instalación de agua potable, contra incendios y cloacas

1. Descripción

Se construirán pozos para suministro de agua, tanques para su almacenamiento y sistema de distribución. Los pozos serán realizados de acuerdo con las reglas del arte, asegurando una perfecta aislación entre las distintas napas.

Una vez finalizadas las perforaciones se presentará un informe en el que se detallarán las tareas realizadas, indicando las características de la estratigrafía encontrada y las aprobaciones correspondientes.

Los pozos deberán confinarse mediante casetas para evitar su contaminación y deberán tener grifos para la extracción de muestras para control y para su desinfección.

Se tendrá un tanque de 2.500 litros para acopio y una bomba centrífuga de 2 CV dará la presión suficiente para las operaciones de limpieza en el galpón de la planta de clasificación y se abastecerá al complejo sanitario. Se tenderá a la reutilización del agua para riego de caminos.

En caso de no obtenerse agua apta para consumo humano, su provisión deberá asegurarse mediante bidones de 20 litros u otro medio o tanque a granel.

Se diseñará y colocará un sistema contra incendios. Se proveerá e instalarán complementariamente matafuegos de 10 kg tipo ABC montados sobre carros con ruedas, ubicados según las reglamentaciones vigentes. Las normas, establecen que se deben instalar como mínimo un matafuego cada 200 m² de superficie protegida. Deberán ser fabricados bajo normas IRAM 3523 y sujetos al anexo de reglamentaciones de seguridad contra incendios vigentes en la región. Serán de marca reconocida y garantía escrita de 1 año, debidamente señalizados. Se repondrán los faltantes y se recargarán, de ser necesario durante el período de la garantía.

Beckmann, Carolina Silvia

La elección de los tipos, cantidades y capacidades de los matafuegos propuestos corresponderán a la dotación mínima sugerida en normas, y contemplando que la distancia a recorrer entre matafuegos no podrá superar los 15 m.

2. Medición y forma de pago

Se pagará por unidad global (GI) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 1 “TAREAS PRELIMINARES” en el sub-ítem N° 1.4. “Instalación de agua potable, contra incendios y cloacas”.

4.3.1.5. Instalación eléctrica y alumbrado de camino

1. Descripción

Componentes de la red eléctrica, iluminación e internet:

- Luminarias y lámparas
- Instalación eléctrica en oficinas
- Postes de madera
- Tableros de iluminación
- Conductores
- Conjuntos de puesta a tierra
- Montaje de la red

Luminarias y lámparas

Se deberán utilizar luminarias tipo pera de brazo corto para el interior del predio, con lámparas de 150W vapor de sodio alta presión y equipo balasto electromagnético de exterior del tipo tw 130 Δt 70 o similar característica. Las luminarias deberán contar con fotocélulas para el encendido y apagado. Los artefactos, lámparas y equipos auxiliares a ser suministrados deberán responder a lo indicado en las normas IRAM AADL J 20 - 20 y J 20 – 21. Las lámparas deberán incluir los capacitores adecuados para asegurar que el factor de potencia sea $> 0,85$.

En oficinas se deberán colocar artefactos con tubos fluorescentes de 2x40w y apliques de pared con lámpara bajo consumo de 1x26w.

Instalación eléctrica en oficinas

La instalación eléctrica en las oficinas se deberá realizar embutida con caños, cajas, tablero principal, conectores y todos los accesorios de acero serie semipesada, en un todo de acuerdo a la Norma IEC 61386-21 / IRAM IAS U 500-2005.

Todo el cableado se deberá realizar de acuerdo con las reglas del arte. No podrán efectuarse empalmes en su recorrido. Se deberán utilizar conductores unipolares aislados según normas IRAM NM 247-3 Y 62267. La sección mínima de los cables deberá ser: $1,5 \text{ mm}^2$ para circuitos de iluminación, $2,5 \text{ mm}^2$ para los circuitos de tomacorrientes y 4 mm^2 para la alimentación del tablero principal del local. Por toda la instalación, incluyendo las cajas de paso y aquellas bocas que no posean tomacorriente, pasará un conductor de protección PE color verde – amarillo de $2,5 \text{ mm}^2$ de sección.

El tablero principal del local contendrá como mínimo 1 Interruptor diferencial bipolar clase AC según IEC, de $I_n = 25\text{A}$ - $I_d = 30\text{mA}$ - $t = 30\text{ms}$; Interruptores termomagnéticos bipolares clase C de 25A para llave de corte general, 16A para circuitos de tomas, 10A para circuitos de iluminación.

Beckmann, Carolina Silvia

No se permite el uso de dispositivos unipolares o los bipolares denominados con "neutro no protegido", "neutro pasante" o marcados "1P+N" como protección de circuitos en las instalaciones monofásicas. Además esta prohibición alcanza a los conjuntos integrados interruptor automático-diferencial, donde la protección térmica y magnética se encuentran en un solo polo.

Todos los tableros eléctricos de distribución (principal y seccionales), deben ser fácilmente identificables, para lo cual las envolturas o envoltentes que los constituyan deberán poseer en la parte frontal exterior de sus marcos, o de sus puertas o, en caso de no poseerlas, de sus barreras de protección contra el contacto directo, el símbolo de "riesgo eléctrico" (Norma IRAM 10005-1) con una altura mínima de 40 mm. Debajo del símbolo, deberá pintarse o fijarse una leyenda indicativa de la función del tablero (por ejemplo: "Tablero principal"; "Tablero seccional" o "Tablero seccional general"), escrita con letras negras, con una altura mínima de 10 mm, sobre un fondo de color amarillo.

Conjuntos de puesta a tierra

Para asegurar la efectiva puesta a tierra, se realizará la conexión de todos los elementos metálicos con el conductor de protección, para lo cual todas las cajas metálicas, canalizaciones metálicas, los tableros y equipos deberán disponer de bornes o barras de tierra claramente identificados, ya sea con el símbolo que se corresponde con el símbolo N° 5019 de IEG 60417, o con las letras PE o por la combinación-bicolor verde y amarillo. Las indicaciones no serán fijadas ni colocadas sobre un tornillo, arandela u otras partes que puedan ser removidas en la conexión de los conductores. Se asegurará además la continuidad eléctrica entre las cajas y los conductos metálicos que a ella acometen, utilizando dispositivos apropiados, no susceptibles de desconexión accidental o involuntaria.

La conexión del borne de tierra de todos los tableros, cajas, canalizaciones y equipos, incluyendo los tomacorrientes, al conductor de protección se efectuará mediante una derivación con conductor de cobre aislado bicolor verde-amarillo de una sección nominal mínima de 2,5 mm².

Postes de madera

Para el tendido de línea y las luminarias se utilizaran postes de madera de eucalipto de 7 m, tratado mediante impregnación con substancias químicas perseverantes autorizados que aseguren su durabilidad tanto en tramos enterrados como los emergentes expuestos a los agentes atmosféricos. En todos los casos queda expresamente prohibido empotrar postes de madera en bloques de hormigón, que aceleren la putrefacción por estancamiento de humedad alrededor del poste. Deberán resistir los esfuerzos derivados del tiro de los conductores, y el peso de éstos y los accesorios y la acción del viento sobre los mismos y sobre los elementos que lo soportan. Los postes deberán cumplir, en cuanto a medidas y defectos, con las Normas IRAM 9530, 9531 y 9586. El empotramiento de los postes será de una longitud mínima del 10% de la longitud del poste más 0,60 m. La diferencia entre el agujero hecho por la hoyadora o por la pala, y el soporte, se rellenará con el mismo material extraído, que se compactará con pisones de hierro hasta el rechazo.

Beckmann, Carolina Silvia

Tableros de Iluminación

1. Tablero General

En todo lo que no fuera establecido expresamente en la presente especificación los tableros deberán realizarse en un todo de acuerdo con las normas:

- IRAM 2200 Tableros para distribución de energía eléctrica. Prescripciones generales.
- IRAM 2195 Tableros para distribución de energía eléctrica. Ensayos dieléctricos.
- IRAM 2181 Tableros de maniobra y comando de baja tensión.
- IRAM 2169 Interruptores automáticos.
- IRAM 2444 Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos Eléctricos.
- IRAM 2186 Tableros - Calentamiento.
- IRAM 2240 Contactores.
- IEC N° 60947-2 Interruptores de Baja Tensión 63 A.
- IEC N° 60947-4-1 Contactores.
- IEC N° 60269-1 Fusibles de Baja Tensión.

Las características técnicas del tablero serán las siguientes:

Tensión nominal de servicio 380/220Vca

Fases 3

Hilos 4

Neutro Rígido a tierra

Frecuencia 50 Hz

Todos los componentes eléctricos del tablero, tales como barras, interruptoras y borneras deberán ser montados en una estructura independiente de la caja del tablero.

Esta estructura deberá quedar fijada dentro de la caja por medio de bulones. Deberá disponerse además, de una contratapa calada que cubrirá todos los interruptores dejando al acceso de la mano únicamente las palancas de comando de los interruptores.

Las palancas de comando de los interruptores, deberán ser accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a los operadores, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos. Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeradores.

Las marcas serán inalterables y no permitirán desprendimientos involuntarios. Todo el cableado deberá ser realizado de acuerdo con las reglas del arte. No podrán efectuarse empalmes en su recorrido y deberán utilizarse cables unipolares del tipo VN - 2000. La sección mínima de los cables deberá ser: 2,5 mm² para circuitos de comando, y 4mm² para los de fuerza. Se deberán utilizar para las conexiones sometidas a flexiones (puertas, paneles rebatibles, etc.) cable tipo extra flexible. Todos los extremos de los cables deberán llevar terminales; los circuitos deberán estar agrupados en borneras y separados por función y por tensión, mediante separadores adecuados. Para protección de los cables en el interior del tablero deberán emplearse canales plásticos con tapa. Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos deberán ser realizadas con cable aislado para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

Beckmann, Carolina Silvia

En el tablero deberá colocarse una barra de Cobre eléctricamente conectada a la estructura.

Las puertas metálicas deberán ser puestas a tierra mediante cable verde - amarillo extra flexible de cobre. Cada panel o cubículo deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos deberán terminar en borneras convenientemente dispuestas en el panel. El acceso a éstas deberá ser posible y seguro, aun estando el equipo en servicio. Los bornes deberán ser del tipo componible montados individualmente sobre guías de fijación.

El ajuste del conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre el conductor sino a través de una mordaza de cobre que permita aprisionar el conductor con la presión de contacto adecuada, sin dañarlo. Los interruptores termomagnéticos deberán ser de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel interior, con accionamiento manual desde el mismo frente y bobinas de cierre y apertura.

2. Tableros Seccionales

El tablero responderá a los requerimientos de servicio y se construirán y conectarán de acuerdo a normativa vigente. Éste deberá comandar los circuitos de cada oficina y deberá contar con interruptor diferencial e interruptores termomagnéticos independientes para los circuitos de iluminación y tomacorrientes.

3. Conductores Eléctricos

Para los circuitos de alimentación de energía a los tableros seccionales de iluminación y los tableros de las columnas desde el tablero general, deberán utilizarse conductores subterráneos de doble aislamiento de PVC, cuya sección no será inferior a la indicada en los planos. Una vez terminada la instalación se deberán realizar mediciones con voltímetro, en la totalidad de los circuitos, a fin de verificar la caída de tensión, que no deberá superar el 3% entre fase y neutro en la última columna, con respecto de la tensión recibida de la empresa de electricidad en el tablero.

Cruces de calle

Todos los cruces de calle deberán ejecutarse en cañeros con caños de PVC embebidos en hormigón. Deberá emplearse tubos de policloruro de vinilo rígido, tipo reforzado, de 3" de diámetro, de una longitud de 6 m con terminación en un extremo con enchufe hembra y de dimensiones radiales, según lo establecido por la normas IRAM en vigencia.

No obstante y en virtud de que el tendido eléctrico se realizará por líneas de preensamblado sobre postes de madera, los cruces mayormente serán aéreos, respetando las alturas para el tránsito vehicular.

Tendido de Cables

El cable deberá ser desenrollado desde la parte superior de la bobina, debiéndose tirar desde el extremo mediante una malla camisa adecuada. El tendido deberá hacerse a pulso distribuyendo el personal convenientemente, cuidando de no golpearlo ni provocarle esfuerzos de tracción ni torsión que puedan ocasionar perjuicios en la aislación del cable y provocar futuras averías. Para su mejor desplazamiento, en el fondo de la zanja deberán colocarse, a distancias aproximadas de 2 a 3 m rodillos adecuados,

Beckmann, Carolina Silvia

por donde se deslizará el cable. Antes del ingreso y a la salida de la acometida a postes y/o tablero seccional de iluminación, el conductor deberá tener un rulo, de una longitud no menor de 1,50 m. Todo conductor deberá finalizar en un terminal de cobre cadmiado, de medida adecuada al conductor respectivo. No se deberá ejecutar ningún tipo de empalme, ya sea en zanjas, cámaras o columnas.

Retoque de pintura

Los postes del tendido eléctrico interno en BT y los de iluminación, deberán ser pintados de blanco hasta el metro y medio (1,50m) de altura.

Puesta a tierra

El valor máximo de la resistencia de puesta a tierra, no deberá ser superior a 10 Ohm.

Deberán colocarse puestas a tierra respectivas de todos los circuitos eléctricos.

Deberán conectarse a la jabalina mediante cable de cobre aislado en PVC color verde amarillo de 25 mm². La puesta a tierra deberá ser ejecutada con jabalinas de cobre con alma de acero trefiladas JL15.8x1500. La unión entre la jabalina y los conductores deberá efectuarse mediante soldadura cupro aluminio térmica.

2. Medición y forma de pago

Se pagará por unidad global (GI) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 1 “TAREAS PRELIMINARES”** en el **sub-ítem N° 1.5. “Instalación eléctrica y alumbrado de camino”**.

4.3.1.6. Cartel de obra

1. Descripción

El contratista colocará en el lugar que lo señale la inspección de obra, los carteles de obra que se indiquen. El cartel se realizará en chapa de hierro BWG N° 24 de las medidas especificadas (3m x 2m) sobre bastidor conformado en madera dura de 3” x 3”.

Estará pintado con dos manos de antióxido y tres manos de esmalte sintético de terminación con colores según especificación. La base será de hormigón de diámetro 0,40m x 1m de profundidad. La ubicación definitiva será acordada con la inspección de obra. Estará prohibido colocar publicidad.

2. Medición y forma de pago

Se pagará por unidad global (GI) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 1 “TAREAS PRELIMINARES”** en el **sub-ítem N° 1.6. “Cartel de obra”**.

4.3.1.7. Limpieza y desmonte

1. Descripción

Se deberá realizar una limpieza y desbroce del predio para dejarlo en condiciones para realizar el replanteo de la obra. Se extraerán las malezas y vegetaciones. Los primeros 0,30 m de material orgánico no podrán utilizarse en la conformación del núcleo de terraplenes, limitado su uso al revestimiento de los taludes externos de los terraplenes perimetrales, como así también a la conformación del estrato superior de la cobertura de los residuos compactados, debiendo quedar acopiado de forma separada del producto de

Beckmann, Carolina Silvia

la excavación del módulo, debajo de este primer horizonte de suelo vegetal, en la zona de acopio de suelos.

El contratista deberá ejecutar la remoción de los conductos existentes, especies arbóreas con sus raíces y toda construcción que se encuentre dentro de la zona de la obra y obstaculice su normal desarrollo.

Al ejecutar las remociones, el contratista tendrá las precauciones necesarias con el objeto de evitar todo daño y deterioro innecesario en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones, procediendo de acuerdo con las órdenes que imparta la inspección.

Los trabajos se deberán realizar siguiendo las buenas normas del arte y las indicaciones que al respecto imparta la inspección.

Los materiales de remoción que no se utilicen, quedan en propiedad de la administración, debiendo el contratista trasladarlos y depositarlos fuera de los límites de la obra, si fuera necesario, en un radio de 15.000 m, en un todo de acuerdo con lo que disponga al respecto la inspección.

2. Medición y forma de pago

La limpieza y desbroce del material orgánico superficial se pagará por metro cuadrado (m²) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 1 “TAREAS PRELIMINARES”** en el **sub-ítem N° 1.7 “Limpieza y desmonte”**.

4.3.2. MOVIMIENTO DE SUELOS

4.3.2.1. Excavación de fondo de módulo (desmonte)

1. Descripción

El fondo del módulo se ejecutará excavando hasta las cotas indicadas en el proyecto siendo la profundidad promedio para el módulo de 3 m. El fondo será conformado con las pendientes y dimensiones indicadas en los planos de proyecto. El suelo retirado de la excavación será transportado a la zona de acopio de suelo contigua al módulo y se dispondrá en pilas en sentido tal que no modifique el escurrimiento natural de las aguas del predio.

Se acopiará separadamente el suelo que corresponde al primer horizonte de suelo vegetal y el que surge de la excavación del módulo.

Los taludes de excavación deberán conformarse con las pendientes indicadas.

La preparación del fondo del módulo se realizará de manera que quede perfectamente nivelada y rodillada a efectos de obtener una base de asiento lisa y con las pendientes indicadas, dado que esta superficie constituye la base de apoyo para la posterior barrera mineral.

Teniendo en cuenta las recomendaciones del estudio geotécnico, el fondo de celda deberá compactarse mediante la utilización de maquinarias específicas para dicha tareas. Las mismas pueden ser compactadoras tipo “pata de cabra” o rodillos neumáticos.

Se mantendrá el sector libre de agua, debiéndose prever el desagote de la misma a efectos de efectuar los trabajos correspondientes.

Beckmann, Carolina Silvia

Los terraplenes conforman y delimitan el módulo a construirse y serán utilizados para el tránsito de vehículos, equipos y maquinarias que operan en el relleno sanitario.

2. Medición

La excavación prevista en el proyecto, realizada en la forma requerida, se medirá en metros cúbicos, siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano del fondo del módulo y sus proyecciones horizontales de los planos inclinados, o el indicado en los cómputos métricos, por la profundidad comprendida entre la cota de terreno natural y la cota de asiento o fundación. Todo volumen excavado en exceso sobre el indicado en el proyecto u ordenado por la inspección, no se medirá ni recibirá pago alguno, debiendo el contratista reponer a su cargo el suelo indebidamente extraído.

3. Forma de pago

Se pagará en metros cúbicos (m^3) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS”** en el **sub-ítem N° 2.1.1 “Excavación de fondo de módulo (desmonte)”**.

Dicho precio será compensación por todos los trabajos de excavación no pagado en otro ítem del contrato, por la extracción de todos los materiales en el volumen según lo estipulado en el punto “Medición” y su distribución en los lugares indicados por la inspección (dentro de un radio de 15 km), por todo trabajo de apuntalamiento, drenajes, que reclame la correcta ejecución de la excavación y por la provisión de todos los elementos, equipos, materiales y mano de obra, necesarios para concluir los trabajos de acuerdo a lo especificado y la conservación de las obras hasta la recepción definitiva.

4.3.2.2. Terraplén perimetral

1. Descripción

Las especificaciones que se indican a continuación son válidas para la construcción de los terraplenes perimetrales del módulo, bermas de separación y terraplenes de asiento de las calles de circulación interna, variando en estas la conformación del paquete estructural.

Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, toda la obra deberá tener asegurada si correcto drenaje en todo tiempo.

Durante la ejecución se protegerá la obra a los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc. por medio de cunetas o zanjas provisorias.

Las condiciones básicas para la fijación del trazado surgen de respetar el eje del módulo sirviendo el camino como terraplén lateral del mismo y pudiendo ser usado para la descarga en caso que el interior del módulo se torne intransitable por razones climáticas. Los detalles del mismo y perfiles tipo se indican en los planos de proyecto.

El coronamiento permitirá la circulación en doble mano con el ancho de 10 m y eventualmente con el ancho de 4 m (bermas), el radio de giro utilizado para el primer caso es de 19 m externo y 9 m interno.

El ancho de calzada libre bidireccional es de 7 m. La forma del perfil de la calzada indivisa será en diedro con una pendiente transversal hacia cada lateral de 2%.

El talud interno de los terraplenes que delimitan el módulo tiene pendiente interior 3H:1V y exterior 3H:1V.

Beckmann, Carolina Silvia

El suelo a emplear para la construcción de los terraplenes no deberá contener ramas, troncos matas de hierbas, raíces u otros materiales orgánicos. Se considera necesario proceder al retiro del suelo de destape que será de entre 0,30 m y 0,40 m.

El suelo empleado en la construcción de terraplenes deberá cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad:

- CBR mayor o igual que 3%.
- Hinchamiento < a 2%.
- Índice de plasticidad < de 25.
- Rocas de tamaño no mayor de 0,60 m en la mayor dimensión de la capa con espesor menor del 2/3 del espesor de la capa.
- En los 0,30 m superiores del terraplén no se permitirá el uso de rocas en partículas mayores de 0,075 m.
- Los últimos 0,60 m por debajo de los 0,30 m superiores se construirán con material de tamaño máximo de 15 cm que tendrá una granulometría continua, se podrá controlar su densidad con métodos convencionales.

La compactación de núcleos seguirá la especificación general de Vialidad Nacional:

Compactación especial, para los 0,30 m superiores como mínimo se deberá cumplir con el 95% de la densidad máxima determinado según el ensayo N° II o V de la norma VN-E-5-93 (T-180 molde grande), con respecto a los inferiores a los 0,30 m será suficiente el 95 % de dicho ensayo. Los suelos situados por debajo de los 0,30 m superiores deberán ser compactados como mínimo al 90% de la densidad máxima obtenida de los ensayos mencionados.

Luego de haber finalizado la preparación de la superficie de apoyo se procederá a realizar el relleno en capa de 0,30 m realizando el control de densidad del terraplén en capas de 0,20 m de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado.

El control de compactación del terraplén en los 0,30 m superiores del terraplén se controlará su densidad por capas de 0,15 m.

La rasante se realizará sobre el terreno previamente compactado con una capa de rodamiento de 0,20 m de espesor de piedra partida 6/20 (tipo ripio). La capa compactada del terreno natural en los 0,30 m superiores de la subrasante (asiento de la capa anterior) deberá cumplir con un valor soporte igual o superior al 15%.

Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 5 cm del correspondiente de la sección del proyecto.

2. Medición

El terraplenado previsto en el proyecto, realizado en la forma requerida, se medirá en metros cúbicos, siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano del fondo del modulo y sus proyecciones horizontales de los planos inclinados, o el indicado en los cómputos métricos, por la profundidad comprendida entre la cota de terreno natural y la cota de asiento o fundación. Todo volumen terraplenado en exceso sobre el indicado en el proyecto u ordenado por la inspección, no se medirá ni recibirá pago alguno, debiendo el contratista reponer a su cargo el suelo indebidamente extraído.

Beckmann, Carolina Silvia

3. Forma de pago

Se pagará en metros cúbicos (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS” en el sub-ítem N° 2.1.2 “Terraplén perimetral”.

Dicho precio será compensación por todos los trabajos de terraplenado no pagado en otro ítem del contrato, por el relleno de los excesos de excavación, por todo trabajo de compactación y por la provisión de todos los elementos, equipos, materiales y mano de obra, necesarios para concluir los trabajos de acuerdo a lo especificado y la conservación de las obras hasta la recepción definitiva.

4.3.2.3. Conformación de bermas

1. Descripción

Las bermas internas materializan la delimitación física dentro de los sectores del módulo de disposición final definiendo su división en celdas.

Desde el punto de vista geométrico, estas bermas tendrán una sección trapezoidal de 2 m de altura sobre el nivel de fondo de las celdas, 4 m de ancho de coronamiento y taludes con pendiente 3H:1V, lo que determinará una base de apoyo de 16 m.

Para su construcción se procederá de la misma manera a la definida para los terraplenes, con la salvedad que no será necesaria la recompactación de la base de apoyo por tratarse de una superficie ya compactada.

2. Medición y forma de pago

Se pagará en metros cúbicos (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS” en el sub-ítem N° 2.1.2 “Terraplén perimetral”.

4.3.2.4. Excavación de zanjas para drenes de lixiviados

1. Descripción

Se realizarán zanjas de 0,60 m de ancho por 0,60 m de profundidad dispuestas como se detallan en los planos.

2. Medición y forma de pago

Se pagará en metros cúbicos (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS” en el sub-ítem N° 2.2 “Excavación de zanjas para drenes de lixiviados”.

4.3.2.5. Excavación para zona de emergencia

1. Descripción

Ídem al procedimiento del ítem “4.3.2.1 Excavación de fondo de módulo (desmorte)”. El fondo será conformado con las pendientes y dimensiones indicadas en los planos de proyecto.

Beckmann, Carolina Silvia

2. Medición y forma de pago

Se pagará en metros cúbicos (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS” en el sub-ítem N° 2.3 “Excavación para zona de emergencia”.

4.3.2.6. Sistema de captación de lixiviados (sumideros)

1. Descripción

Ídem al procedimiento del ítem “4.3.2.1 Excavación de fondo de módulo (desmonte)”. El fondo será conformado con las pendientes y dimensiones indicadas en los planos de proyecto.

2. Medición y forma de pago

Se pagará en metros cúbicos (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS” en el sub-ítem N° 2.4 “Sistema de captación de lixiviados (sumideros)”.

4.3.2.7. Zanja perimetral para drenaje pluvial

1. Descripción

Se deberán construir sistemas de drenajes superficiales de modo de minimizar la entrada de agua a las celdas y evitar los problemas de erosión de los terraplenes y cobertura de los residuos. Las aguas serán desviadas hacia sus cauces naturales.

Se deberán construir los canales de guardia, en el pie externo del terraplén, con sentido de escurrimiento a cauces naturales, respetando la pendiente general del terreno, para interceptar las aguas superficiales provenientes de la escorrentía debida a las precipitaciones.

Estos canales, también recibirán las aguas pluviales provenientes de los canales de drenaje de la cobertura final del relleno sanitario.

De esta forma se busca evitar la erosión de la cobertura final del relleno por acción de las aguas pluviales y mejorar la estética de la obra terminada.

2. Medición y forma de pago

Se pagará en metros cúbicos (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS” en el sub-ítem N° 2.5 “Zanja perimetral para drenaje pluvial”.

4.3.3. IMPERMEABILIZACIÓN

4.3.3.1. Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m

1. Descripción

Una vez conformado y nivelado el fondo, se colocará una capa de suelo de baja permeabilidad, la cual se realizará con una mezcla de suelo de excavación con bentonita con la dosificación necesaria para alcanzar el valor de permeabilidad mínimo requerido de $k = 10^{-7}$ cm/s, en un espesor total de 0,60 m.

Beckmann, Carolina Silvia

La determinación de la dosificación de bentonita será evaluada en laboratorio antes del inicio de estas tareas. Para esto deberán realizarse diversas pruebas sobre la muestra de suelo del banco con cinco proporciones diferentes de suelo y bentonita (adicionando 5%, 8%, 11%, 15% y 18% en peso del suelo muestra de bentonita). Cada una de estas dosificaciones se realizarán los correspondientes ensayos Próctor Standard, debiéndose cumplir al menos el 95% de dicho valor. En esta instancia, cada una de estas cinco muestras será sometida a un ensayo de permeabilidad en laboratorio. Se seleccionará la menor dosificación que cumpla con el parámetro de permeabilidad especificado.

La barrera geológica se colocará tanto en el fondo como en taludes laterales, en tres capas de 20 cm cada una compactándolas adecuadamente, consiguiendo un grado de compactación mayor o igual al 95% de la densidad seca del ensayo Próctor Standard y con un contenido uniforme de humedad, la cual debe ser ligeramente superior a la humedad óptima.

La preparación del fondo del módulo se realizará de manera que quede perfectamente nivelada y rodillada a efectos de obtener una base de asiento lisa y con las pendientes indicadas, dado que esta superficie constituye la base de apoyo para la posterior impermeabilización.

Para la preparación del fondo de celda y correspondiente impermeabilización se mantendrá el sector libre de agua, debiéndose prever el desagote de la misma a efectos de efectuar los trabajos correspondientes.

De la superficie nivelada se extraerán las piedras y/o elementos punzantes que pudieran deteriorar los trabajos a realizar.

2. Procedimiento

El suelo extraído de la excavación del módulo no debe contener fracciones gruesas, restos de madera, raíces y todo otro elemento extraño que pueda representar una vía preferencial de flujo de agua. La proporción de sustancias orgánicas distribuida en el suelo de la barrera mineral no debe exceder el 5% en peso.

Posteriormente se debe extender el suelo en un espesor uniforme sobre una superficie de mezclado. A continuación debe agregarse la cantidad necesaria de bentonita, especificando la cantidad de bolsas por metro cuadrado.

Se debe proceder a la rotura de las bolsas y desparramado de la bentonita. Luego se realiza la mezcla de ambos elementos con un equipo mezclador rotativo.

Posteriormente debe adicionarse agua hasta alcanzar la humedad óptima de compactación en el terreno, mientras se continúa con la acción de mezclado, a los efectos de uniformar la humedad.

Finalizada la etapa de mezclado se debe cargar y trasladar la mezcla suelo – bentonita hasta el lugar de colocación, donde se extenderá por capas. Una vez distribuido el material, debe realizarse la compactación del mismo empleando el equipo pata de cabra autopropulsado.

La subcapa superior de esta barrera mineral debe ser una superficie perfectamente alisada con pendientes y cotas de acuerdo a lo especificado en el plano de proyecto. Se debe emplear para este propósito un compactador de rodillo liso de acero para sellar la superficie de la última subcapa terminada. Una vez completada esta capa de suelo de

Beckmann, Carolina Silvia

baja permeabilidad y hasta tanto se coloque la membrana de polietileno de alta densidad, debe ser protegida de la desecación y de la erosión mediante paños plásticos o membranas temporarias lastradas convenientemente con neumáticos usados o bolsas con arena para evitar su voladura por el viento.

3. Medición y forma de pago

La barrera mineral se pagará por metro cúbico (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 3 “**IMPERMEABILIZACIÓN**” en el sub-ítem N° 3.1 “**Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m**”.

4.3.3.2. Geomembrana PEAD e = 1,5 mm instalada

1. Descripción

Se procederá a impermeabilizar artificialmente la totalidad del fondo del módulo y taludes internos, para ello se deberá recurrir a la colocación de una barrera artificial.

Luego del manto que garantice una permeabilidad equivalente de $k = 10^{-7}$ cm/s, se colocará membrana de polietileno de alta densidad (PEAD o en sus siglas en inglés HDPE), de 1.500 µm (1,5mm) de espesor mínimo, fabricado con materia prima virgen 100%, imputrescible, químicamente inerte, con protección UVH, color negro y con un ancho mínimo de 5 m.

Tabla 1: Características exigibles a laminas PEAD de impermeabilización

CARACTERÍSTICA	Unidad	Valor
Espesor	mm	1,5
Densidad	g/cm ³	> 0,94
Índice de fluidez	g/10 min	0,5
Contenido en negro de carbono	%	2,5 ± 0,5
Contenido de cenizas	%	0,005
Dispersión de negro de carbono	-	4
Dureza Shore D	-	60±5
Doblado a bajas temperaturas	-	Sin grietas
Resistencia a la percusión	-	Sin perforación
Resistencia tracción, fluencia, alargamiento		
Resistencia a la tracción	MPa	35
Límite elástico	MPa	17
Alargamiento en la rotura	%	800
Alargamiento en el punto de fluencia	%	17
Resistencia a la perforación		
Resistencia a la perforación	N/mm	400
Recorrido	mm	10
Envejecimiento artificial acelerado		
Alargamiento en rotura	%	< 15
Resistencia al desgarro	N/mm	140
Resistencia al calor	%	2

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Envejecimiento térmico	-	
Alargamiento en rotura	%	< 15
Resistencia a cuarteamiento por tensión en medio acuoso	-	Sin grietas
Absorción de agua	%	0,2 a 24 h (1 a 6 días)
Resistencia a la perforación por raíces	-	Resiste

Por encima de esta membrana PEAD se colocará un geotextil no tejido de polipropileno de 350 g/m² y espesor 3 mm, cuya función es proteger la lámina de PEAD de posibles punzonamientos con los materiales de la capa de drenaje de lixiviados. Además se puede colocar otro geotextil de las mismas características por debajo de la lámina de PEAD para proteger de posibles punzonamientos con los materiales del terreno natural.

Tabla 2: Características exigibles a laminas geotextil de protección

CARACTERÍSTICA	Unidad	Valor
Espesor bajo presión de 2 kN/m ²	mm	3
Resistencia a perforación CBR	N	2000
Resistencia a tracción	kN/m	60
Alargamiento de rotura	%	80
Perforación por caída libre de cono	mm	< 14

Los paños se extenderán sobre la superficie preparada, solapándolos 0,15 m como mínimo a fin de poder ejecutar un doble cordón de soldadura entre ellos.

Las soldaduras de paños de membrana que se realicen sobre los taludes del terraplén se ejecutarán en el sentido de las pendientes, a efectos de minimizar los esfuerzos de corte puro sobre las mismas.

Todas las soldaduras se ejecutarán de manera de asegurar una resistencia mínima del 80% del material base.

Se debe evitar el tránsito de equipos pesados sobre la membrana en forma directa, sin el correspondiente manto de suelo de protección.

Para la aprobación de los trabajos de impermeabilización se realizarán planos que indiquen la ubicación de paños y soldaduras con la respectiva identificación de sectores y cordones, localización de parches y otros aspectos que se consideren importantes del fabricante de la membrana, debiéndose indicar el lugar en donde se efectuaron los ensayos y los resultados obtenidos, en donde consten las certificaciones del técnico que garantice la calidad de los mismos. El certificado de garantía de calidad será firmado por el instalador y por el proveedor de la membrana.

Los geosintéticos se deberán anclar en una zanja excavada en la banquina interna del terraplén perimetral. Se deberá verificar que los bordes de corte de la zanja de anclaje sean redondeados para evitar la formación de pliegues punzonantes en el material de impermeabilización. A continuación se completarán las zanjas de anclaje con suelo seleccionado para asegurar su inmovilidad.

El personal encargado de la instalación deberá practicar en obra antes de comenzar a soldar los paños a colocar, soldaduras de prueba con muestras de lámina para verificar el

Beckmann, Carolina Silvia

funcionamiento del equipo de soldadura. El personal de la inspección deberá verificar que durante la instalación se realicen estas soldaduras de prueba con la siguiente frecuencia:

- Al comienzo del proceso de uniones;
- Una por cada 4 horas de trabajo en el proceso de uniones;
- Una por cada aparato utilizado para realizar las uniones;
- Dos por cada turno de soldadura;
- En el caso de que la máquina para soldar no se haya utilizado por más de 30 minutos.

Ensayos a realizar para verificar la calidad de los trabajos:

Soldadura por fusión o cuña caliente

Para el caso de las uniones donde se aplica soldadura por fusión o cuña caliente, se deberá verificar que los aparatos de soldadura sean automáticos, equipados con dispositivos que registren e indiquen la velocidad aplicada, temperatura y presión ejercida en la unión.

Los valores más adecuados de temperatura, velocidad y presión del aparato de soldadura deben determinarse durante las soldaduras de ensayo practicadas antes de la unión de los paños.

Soldadura por extrusión

Para la soldadura por extrusión, se deberá observar que los aparatos de soldadura sean purgados del material remanente degradado por el calor, por lo menos 30 segundos antes de comenzar a soldar y a continuación de todos los recesos, si estos duraran más de 3 minutos.

- Todo el material purgado del equipo de extrusión debe ser retirado y dispuesto fuera del área de trabajo.
- Cada zapata extrusora será inspeccionada diariamente para ver su nivel de uso (desgaste) y asegurarse que esté calibrado correctamente.
- Se repararán todas las zapatas extrusoras gastadas o dañadas u otras partes en mal estado de los aparatos de soldadura.
- Se debe verificar que ningún equipo comience a soldar hasta que cada uno de ellos haya pasado exitosamente la soldadura de prueba.
- Se registrarán y revisarán todos los resultados de los protocolos de ensayos.

Ensayos no destructivos en uniones de membrana

Antes de dar inicio a la impermeabilización, el instalador entregará para su revisión y aprobación, el procedimiento a seguir para la realización de los ensayos no destructivos para todas las uniones en obra.

Cuando se comiencen a practicar las uniones en obra, se llevará un registro con los resultados del control de calidad efectuados por el instalador de la membrana en el formulario de registro respectivo.

Ensayos de presión de aire

En las uniones donde se emplea el sistema de soldadura de doble cuña caliente, se utilizará una prueba con aire a presión, en el “canal de aire” de la soldadura.

El solapamiento entre paños de la membrana debe ser de por lo menos 15 cm a fin de poder ejecutar la soldadura entre ellos.

Beckmann, Carolina Silvia

El ensayo de presión en el “canal de aire” se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Sellar ambos extremos de la unión a ensayar.
- Insertar una aguja u otro instrumento de alimentación, en un extremo de la longitud del tramo de unión a verificar y dentro del canal creado por el doble cordón de soldadura. En el extremo opuesto del cordón a verificar se inserta un medidor de presión (Manómetro).
- Activar el compresor de aire con una presión de 205 kPa.
- Revisar por completo la unión ensayada verificando que ésta haya sido completamente presurizada. Esto se logrará verificando que el manómetro colocado en el extremo opuesto, indique un aumento de presión.
- Cerrar la válvula, y mantener la presión durante un mínimo de 5 minutos. Si no hay caída de presión en el manómetro, la unión es correcta.
- Si hay una caída de presión en el manómetro, que excede de 14 kPa o bien la presión no se estabiliza, la unión es incorrecta y la falla debe localizarse entre los puntos de control, debiéndose realizar su reparación.
- Retirar el aparato de presión. Si se hubiesen practicado agujeros en el canal de aire para efectuar la prueba, debe procederse a su sellado.
- Si se detectara pérdida de presión a lo largo del cordón de soldadura, el tramo que presente falla debe ser identificado, reparado, y ensayado nuevamente.
- Si el cordón de soldadura a verificar presentara bloqueo, el tramo bloqueado debe identificarse, repararse y volver a ensayarse.

Ensayos con campana de vacío

Para los ensayos no destructivos en uniones con aporte de material, todas las soldaduras efectuadas por extrusión serán ensayadas en su longitud total, usando unidades de ensayo al vacío.

Los ensayos al vacío serán efectuados por el instalador.

Se debe verificar que los ensayos se realicen en forma simultánea con el progreso del trabajo de uniones.

La campana de vacío consiste en un marco rígido con una ventana transparente y una válvula o marcador de vacío.

Se verificará que el procedimiento a seguir para este ensayo sea el siguiente:

- Limpiar la ventana transparente, las superficies de las empaquetaduras y revisar.
- Activar la bomba de vacío y reducir la presión del tanque a aproximadamente 34 – 55 kPa.
- Humedecer una sección de la unión a ensayar con una solución jabonosa.
- Colocar la caja sobre el área humedecida y presionar fuertemente sobre el tramo de unión a verificar.
- Cerrar la válvula de escape, abrir la válvula al vacío y asegurarse que no haya ingreso de aire en todo el contorno de apoyo de la campana sobre la membrana. Para esto, se debe examinar que a lo largo del borde de contacto de la empaquetadura con la membrana no haya formación de burbujas. De

Beckmann, Carolina Silvia

ocurrir, esto indicaría ingreso de aire por dicho borde de contacto y la prueba no es representativa.

Si no aparecen burbujas, se debe verificar si el manómetro asociado a la campana de vacío indica un aumento de la presión interna. De ocurrir, esto indicaría ingreso de aire por algún punto de soldadura defectuoso dentro del tramo controlado.

Los sectores donde se produzca la situación antes comentada, deben ser marcados, reparados y vueltos a ensayar.

Se registrarán los resultados de ambos ensayos, presión en el canal de aire y campana de vacío, en un formulario al efecto.

Ensayos destructivos en las uniones de membrana

- Se seleccionará la ubicación de donde se extraerán muestras para la realización de los ensayos destructivos.
- Se obtendrán un mínimo de una muestra por cada 200 m de longitud de tramas de unión.
- Se deberá reparar cualquier soldadura con aspecto deficiente antes de proceder a realizar el ensayo destructivo de la unión.
- El instalador cortará muestras para los ensayos destructivos en los lugares seleccionados.
- El instalador extraerá las muestras para los ensayos destructivos junto con el avance de la instalación y no a la total finalización de esta.
- Todas las muestras destructivas serán marcadas con números coincidentes con el número de unión.
- Se llevará un registro con la fecha, tiempo, ubicación, técnico responsable de las uniones, aparato, temperatura, y criterio de aprobación o falla.
- Se verificará que el instalador repare inmediatamente todos los puntos de realización de muestras destructivas.

Se deberá:

- Marcar cada muestra con el número de unión y número de paño.
- Registrar la ubicación de la muestra en los planos de disposición de paños y en el formulario de registro de uniones respectivo.
- Registrar la ubicación de donde se extrajo la muestra y la razón por la cual se tomó esta muestra (muestra al azar, unión deficiente, etc.).

Reparaciones en la membrana

Para la inspección final de las uniones, se revisarán las uniones y la superficie de las membranas buscando defectos tales como hoyos, rasgaduras, ampollas, quemaduras, material crudo no disperso, o señales de contaminación por materias extrañas.

Todas aquellas perforaciones, roturas, uniones desgarradas, u otros deterioros que se detecten en las membranas instaladas, como consecuencia de las tareas constructivas, serán marcadas de manera distintiva con una descripción del tipo de reparación necesaria, y deben ser reparadas a satisfacción.

Para realizar el marcado de las imperfecciones detectadas, se recomienda emplear alguna pintura indeleble y con un color adecuado que genere un contraste óptico de fácil identificación en las dimensiones de la obra.

Beckmann, Carolina Silvia

De ser necesario, se emplearán parches de membrana de igual calidad y características que la membrana a reparar, efectuándose en tal caso la soldadura con aporte de material y controlándose la unión mediante el método de la campana de vacío.

Los agujeros de tamaño inferiores a 5 mm podrán sellarse por extrusión.

Se verificará también que no se realice el cortado de los parches sobre la lámina a reparar.

El resultado del ensayo al vacío para la reparación será marcado en la lámina, por el instalador con la fecha del ensayo y nombre de la persona que practicó el ensayo.

Se debe llevar un registro con todas las áreas de reparación en el formulario de registro de reparaciones.

2. Medición y forma de pago

La impermeabilización artificial del fondo y laterales del recinto se pagará por metro cuadrado (m^2) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 3 “IMPERMEABILIZACIÓN”** en el **sub-ítem N° 3.2 “Geomembrana PEAD e = 1,5 mm instalada”**.

4.3.3.3. Zanja de anclaje

1. Descripción

Los anclajes respectivos de los geosintéticos, se ejecutarán sobre el coronamiento de los terraplenes y los mismos se materializarán mediante zanja de anclaje, la cual se desarrollará paralela al hombro interno del talud, a una distancia de 1,00 m de éste y las dimensiones de la zanja de anclaje serán de 0,50 m de ancho por 0,50 m de profundidad. (Ver detalle de anclaje membranas en planos).

Se deberá verificar que los bordes de corte de la zanja de anclaje sean redondeados con un radio mínimo de 0,10 m para evitar la formación de pliegues punzonantes en el material de impermeabilización. Una vez conformados los trabajos de tendido, solapado y soldado de paños de membrana, se procederá a cubrir los mismos con una capa de 0,50 m de espesor de suelo procedente de la zona de acopio el que será compactado, libre de piedras, escombros, ramas y/o cualquier otro elemento punzo cortante, procediendo a cubrir en primer lugar la superficie de fondo del módulo, para luego cubrir los taludes del terraplén. La superficie lograda de esta forma será nivelada y compactada, obteniéndose así una cobertura homogénea y transitable.

A continuación se completarán las zanjas de anclaje con igual tipo de suelo, primeramente ocultando una sección de membrana en la trinchera anclándola con ayuda de estacas metálicas.

2. Medición y forma de pago

La zanja de anclaje se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 3 “IMPERMEABILIZACIÓN”** en el **sub-ítem N° 3.3 “Zanja de anclaje”**.

4.3.4. SUELO PARA COBERTURA DE MEMBRANA

4.3.4.1. Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m

1. Descripción

Una vez realizadas todas las verificaciones que aseguren la estanqueidad de la impermeabilización con membrana y colocado en su parte superior el geotextil no tejido de polipropileno de 350 g/m², se procederá a cubrir la misma con una capa de drenaje formada por áridos silíceos de tamaño 20 - 40mm, cuya función es evacuar las aguas pluviales caídas sobre el vaso de vertido junto con los lixiviados producidos por el material depositado.

Esta capa tendrá un coeficiente de permeabilidad de al menos 10⁻² cm/s con pendientes adecuadas para facilitar el drenaje de los lixiviados y un espesor de 0,50 m.

En los taludes, zonas de pendientes iguales o superiores al 18 - 20%, esta capa de grava será sustituida por un geocompuesto drenante, y se eliminarán los geotextiles.

2. Medición y forma de pago

La capa de drenaje se pagará por metro cúbico (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 4 “SUELO PARA COBERTURA DE MEMBRANA”** en el **sub-ítem N° 4.1 “Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m”**.

4.3.5. DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)

4.3.5.1. Drenes horizontales

1. Descripción

Se construirá un sistema de captación y extracción de los líquidos lixiviados generados en la masa de residuos. El mismo estará conformado por drenes horizontales de fondo y tendrán una distribución tal de optimizar el sistema para transportar los efluentes líquidos generados a los sistemas de drenajes.

El sistema de captación los líquidos lixiviados se realizará con tubos de 160 mm y 110 mm de diámetro de PVC ranurados recubiertos con geotextil y recubiertos con material drenante como se indican en los planos. Los primeros serán utilizados en el dren principal longitudinal y los segundos para los drenes secundarios transversales, conectados mediante ramal de PVC de 160 x 110 cada 50 m.

Las pendientes de desagüe tendrán un valor mínimo del 2% transversal y 1% longitudinal. Los lixiviados serán canalizados por gravedad a través de la capa de drenaje de lixiviados hasta un depósito situado en el fondo del vaso, rellena y protegida mediante gravas. Dicho depósito, permite la entrada del lixiviado para su posterior extracción hasta la balsa de lixiviados a través de una tubería de PVC de Ø 355 mm.

El geotextil no tejido se utilizará en la retención de partículas en los drenajes de líquidos lixiviados.

El geotextil no tejido debe ser presentados en bobinas (rollos) envueltas por una cobertura plástica protectora. Se enrollan sobre un tubo de cartón de 15 cm de diámetro.

Beckmann, Carolina Silvia

Esto permite que la bobina tenga la resistencia necesaria para soportar las operaciones de manipuleo, transporte y colocación en la obra.

El tipo de almacenamiento del geotextil dependerá de que sea de corta o larga duración. Se entiende por corta duración a un período de aproximadamente 1 mes, y de larga duración a varios meses.

Almacenamiento de corta duración

Para el almacenamiento de corta duración no es necesario tomar precauciones particulares. En la mayoría de los casos, sólo basta con mantener las condiciones de embalaje. En caso de que esto no fuera posible, deberá materializarse una cobertura complementaria con un material opaco e impermeable (por ejemplo: plástico negro).

Almacenamiento de larga duración

Para este tipo de almacenamiento, además de tener en cuenta las consideraciones planteadas en el punto anterior, resulta imprescindible que el geotextil no tejido se almacene en un recinto cubierto a fin de que quede protegido de la luz solar (rayos UV).

Vale aclarar que todos los polímeros sintéticos, inclusive lo más resistentes y con aditivos, cuando son expuestos a los rayos UV sufren variaciones en sus propiedades mecánicas.

Recomendaciones generales

- En obrador es importante mantener el geotextil dentro de su embalaje original.
- En caso de que en el obrador no haya un espacio cubierto para mantenerlo protegido de la luz solar y de la intemperie, los rollos deberán permanecer cubiertos con un material opaco e impermeable (por ejemplo: plástico negro)
- Es importante proteger el geotextil de manera de evitar su contacto con el agua antes de que sea usado. De lo contrario el material se humedecerá, dificultando su manipulación y colocación en la obra. Humedecido, el peso del geotextil puede aumentar de 5 a 8 veces. Además, en caso de encontrarse a bajas temperaturas, el agua puede congelarse dentro del geotextil, lo que dificultaría aún más su manipulación.
- Los rollos no deben almacenarse en lugares con lodo, grasa, aceite, etc., ni con excesivo polvo, puesto que podría afectarse el correcto desempeño de sus funciones, especialmente cuando se utilizará como filtro.
- En caso de que el rollo haya sido conservado incorrectamente y el material se haya dañado, deberá procederse a eliminar las primeras “vueltas” del mismo.

Tubos de PVC rígido ranurados para drenaje

Constituyen la conducción del lixiviado una vez atravesando los residuos, capa de cobertura y protección.

Tabla 3: Características de tubos de PVC

Producto	Diám. (mm)	Largo (m)	Esp. (mm)	Ranura			Área ranurada por tubo (L/s)	Capacidad de captación (L/h)
				Largo (mm)	Ancho (mm)	Separación (mm)		
Diám. 110	110	4	3,2	25	1,2	10	118	4230

Beckmann, Carolina Silvia

2. Medición y forma de pago

Los drenes horizontales se pagarán por metro (m) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 5 “DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)”** en el **sub-ítem N° 5.1 “Drenes horizontales”**.

4.3.5.2. Drenes verticales

1. Descripción

La red de drenaje de fondo (horizontales) deberá estar interconectada con 2 drenes verticales, que cumplirán la función de monitoreo y captación de líquidos lixiviados. La extracción de los líquidos se realizará por bombeo y se instalará un caño PVC de 355 mm de diámetro, el cual se rodeará con un prefiltro de piedra 90/200, de 1 m de diámetro, contenido dimensionalmente por una red de alambre galvanizado, el cual se irá materializando en altura, a medida que se vayan disponiendo residuos en proximidades de su localización.

2. Medición y forma de pago

Los drenes verticales se pagarán por metro (m) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 5 “DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)”** en el **sub-ítem N° 5.2 “Drenes verticales”**.

4.3.6. DRENAJE PLUVIAL

4.3.6.1. Cuneta revestida con hormigón

1. Descripción

Se deberán construir sistemas de drenajes superficiales de modo de minimizar la entrada de agua a las celdas y evitar los problemas de erosión de los terraplenes y cobertura de los residuos. Las aguas serán desviadas hacia sus cauces naturales.

Se deberán construir los canales de guardia, en el pie externo del terraplén, con sentido de escurrimiento a cauces naturales, respetando la pendiente general del terreno, para interceptar las aguas superficiales provenientes de la escorrentía debida a las precipitaciones. Estos canales dirigirán estas aguas hacia los canales de drenaje del área.

Estos canales, también recibirán las aguas pluviales provenientes de los canales de drenaje de la cobertura final del relleno sanitario. Por tratarse de un relleno con pendientes pronunciadas, los canales de grandes pendientes salvarán estos obstáculos por medio de pequeños escalones protegidos de la erosión mediante piedras partidas, a modo de disipadores de energía.

De esta forma se busca evitar la erosión de la cobertura final del relleno por acción de las aguas pluviales y mejorar la estética de la obra terminada.

2. Medición y forma de pago

El drenaje pluvial se pagará por metro (m) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 6 “DRENAJE PLUVIAL”** en el **sub-ítem N° 6.1 “Cuneta revestida con hormigón”**.

Beckmann, Carolina Silvia

4.3.7. VENTEO DE GAS

4.3.7.1. Extracción de regulación y medición del biogás

1. Descripción

Elementos de la instalación:

Pozos y red vertical

Consistirá en la instalación de pozos de recogida de biogás e insertados en el vertido.

Para ello es necesario realizar sondeos en la masa de vertido de diámetro variable según la cantidad de biogás producido prevista, pudiendo variar entre 400 y 600 mm.

Los sondeos realizados están preparados para la instalación de la tubería de captación del biogás, que será tubería de polietileno ranurada tipo PE 100 de diámetro nominal comprendido entre 110 y 160 mm. La tubería tendrá como mínimo el 8% de su área con perforaciones o ranuras de unos 15 mm² en toda su longitud.

En los 2 ó 3 metros superiores se sustituye por una tubería lisa de las mismas características para evitar la aspiración de O₂ y aire debido a la depresión que la soplante produce para realizar el bombeo del biogás del relleno sanitario.

Se coloca un tapón de PEAD en su base y un tapón de fácil apertura en la salida del pozo una vez terminado y durante los tiempos de parada de sondeo y extracción de baterías para evitar la emanación de gas a la atmósfera durante el proceso de construcción.

El perímetro o espacio existente entre la masa de residuo y los tubos verticales se rellena con un material que permite la correcta aspiración del biogás. El espesor de esta capa varía entre 100 y 220 mm. Se rellena con filtro de grava de canto rodado 25-60 mm. Igualmente en la parte superior el relleno será también cerrado e impermeable al paso del aire para lo que se aplica en los últimos metros una mezcla de bentonita sellante en polvo, unos 5 sacos de 50 kg por pozo, con agua, a razón de unos 150 litros por pozo. La bentonita impide la entrada del aire exterior hacia las ranuras de la tubería. En los últimos 30 cm se aplica bentonita sellante granular que junto con la propia humedad del residuo se mantiene en buenas condiciones aislantes.

Los cabezales de los pozos están fabricados de PEAD negro de diámetro igual al de la tubería vertical, clasificado a 6 bares e incluyen una válvula de regulación manual, puntos de muestreo para vigilancia de la calidad del gas y presión de succión a través de derivación DN80 con válvula. Están dotados de tapa de forma que permite un acceso total sin obstrucciones al recubrimiento del pozo, para su limpieza y vigilancia del nivel de infiltración.

Cada pozo está unido a las tuberías de captación por medio de manguito electrosoldable a fin de adaptarse al movimiento lateral y vertical relativo.

Estos conjuntos a su vez se conectan directamente a la tubería de captación mediante manguito flexible.

Red terciaria

La red de transporte del biogás se compone en primera instancia de tuberías PEAD de diámetro nominal comprendido entre 90 y 120 mm que conectan los pozos verticales con los diferentes elementos de la red de tratamiento del biogás aguas abajo.

Beckmann, Carolina Silvia

Las tuberías conectan desde el manguito flexible unido a las cabezas de los pozos, hasta la estación de regulación correspondiente donde desemboca.

La tubería es suministrada en grandes tramos que son unidos mediante soldadura a tope por fusión, electrofusión o cuando sea apropiado mediante adaptador de brida/compresión. El número de uniones en el tramo de tubería se mantiene al mínimo. Todos los accesorios están fabricados con materiales compatibles con los de la tubería principal y conforme a las mismas normas.

El diseño de la red se realiza en esquema radial para optimizar la captación de biogás, facilitar la regulación y control y evitar las pérdidas de presión en codos y uniones.

Red secundaria

Las tuberías de la red terciaria conectan los pozos con las llamadas estaciones de regulación y medida ó ERM, cuya función es la de optimizar la posibilidad de regulación del gas captado que es enviado a la antorcha. La conexión desde las estaciones de regulación hacia el colector final se ejecuta mediante conducciones que unen cada una de las estaciones con el punto de de entrada en dicho colector. El colector final es el que conecta la red secundaria con la antorcha.

La red secundaria de transporte de biogás empieza desde la salida de las ERM, la red que discurre desde las ERM al colector final es de PEAD con diámetro nominal comprendido entre 120 y 160 mm y la red que conecta el colector final con la antorcha es de PEAD de diámetro comprendido entre 160 y 200 mm adecuada para transportar el biogás captado.

Todas las tuberías de captación de gas están en superficie para facilitar el acceso y manipulación para las labores de regulación y mantenimiento, excepto en donde sea imprescindible y siempre enterradas a una profundidad máxima de 1,1 m dependiendo de los materiales de restauración / control utilizados.

Las rutas propuestas para las tuberías aprovechan en la medida de lo posible las pendientes existentes en la morfología del relleno sanitario, que harán que el condensado se capte en los puntos bajos del sistema. No obstante deberán adaptar las pendientes necesarias mediante movimientos de tierras hasta alcanzar valores mínimos del 2% al 3%.

Estaciones de regulación y medición

Las estaciones de regulación y medición están compuestas por una estructura cilíndrica de PEAD receptora del biogás permitiendo la regulación del caudal entrante de cada pozo mediante válvulas de precisión tipo compuerta, con sus puntos de muestreo. Tiene unos soportes que le dan la inclinación apropiada para que los condensados recibidos de la red secundaria, de los pozos de captación, sean conducidos hacia los pozos de captación de condensados.

Sistema de eliminación de condensados

a. Pozos de captación y eliminación de condensados (KOP)

Los condensados fluyen por las tuberías de la red terciaria que unen los pozos verticales con las estaciones de medición y por las tuberías de la red secundaria que unen las estaciones de medición con el colector final previo a la entrada a la central de aspiración y combustión. En cada estación de medición se une la tubería horizontal que

Beckmann, Carolina Silvia

recibe las tuberías de la red terciaria con vertiente hacia un elemento ó depósito llamado KOP (knock out pot) mediante tubería de PEAD de 32 a 40 mm de diámetro.

Estos KOP poseerán una entrada de aire comprimido que permita obtener una presión que eleve la columna de agua del lixiviado mediante bombas neumáticas instaladas en su interior por medio de tubería de PEAD diámetro nominal 50 mm. El condensado se desaloja desde estos KOP al situado en el colector final mediante una salida conectada a tubería de PEAD de 75 mm. Igualmente se instala el KOP situado en el colector final existente a la entrada a la antorcha, desde el que se extraerán los condensados recogidos en toda la red. Estos condensados pueden ser bombeados ó transportados camión cisterna hasta la balsa de lixiviados que se dispone en el relleno sanitario.

Los pozos de captación de condensados tendrán las siguientes características:

- Son totalmente accesibles para cebado, bombeo, limpieza y vigilancia.
- Típicamente estarán desplazados de la tubería de captación a fin de mitigar los efectos de la subsidencia local (excepto cuando se precise unidades escalonadas).
- Disponen de puntos de acceso para medir el nivel de condensado y tomar mediciones de gas.
- Están instalados en cámaras ligeras.
- Tienen un bajo mantenimiento.

Los puntos de desagüe satisfacen los siguientes requerimientos:

- La tubería y los accesorios estarán fabricados de PEAD negro de 6 bares (máx.).
- Las uniones de las tuberías estarán fabricadas por fusión a paño, electro fusión.
- El ramal de desagüe de condensados será diseñado para alojar una succión máxima de -100 mbares.
- Si se requiere más de una entrada pueden instalarse escalonadas a fin de ayudar las pendientes de la tubería, cuando sea necesario.
- Bombas neumáticas (en los puntos de desagüe).

La bomba, de desplazamiento de aire automático, es una bomba de sondeo para la evacuación de líquidos en el pozo recolector de condensados existente en la entrada del biogás a la antorcha.

Se instalará una bomba neumática en cada KOP ó pozo de captación de condensados, con su correspondiente equipo de control.

La bomba estará accionada por aire comprimido, para evitar circuitos eléctricos en atmósfera de riesgo por la presencia del biogás, proporcionado por un compresor de aire, instalado junto al conjunto antorcha y soplantes.

La bomba funciona de la siguiente forma: Cuando la bomba está sumergida, el agua se introduce a través de una válvula y el flotador interior sube con el agua entrante y abre la válvula de regulación de aire. El aire presuriza el cilindro, que abre una válvula y fuerza al agua a través de la tubería de descarga. El flotador desciende con el agua y, a un nivel predeterminado, desconecta la válvula que a su vez abre la válvula de escape. El ciclo vuelve a repetirse tan rápido como pueda rellenarse el cilindro.

El sistema no puede bombear hasta que se recargue el cilindro, lo que significa que la bomba no puede sobre bombear el pozo de sondeo. En las situaciones en las que el

Beckmann, Carolina Silvia

suministro está bajo o cuando se extiende el tiempo de recarga por la razón que fuere, el compresor se desconectará. Sin embargo, la bomba continuará funcionando utilizando el aire almacenado en el depósito del compresor, lo que ahorra energía.

El sistema se encontrará en espera hasta que la bomba demande aire para bombear la acumulación de líquido.

La instalación se realizará suspendiendo la bomba desde la brida ciega en la parte superior del pozo de gas a la profundidad de extracción requerida del nivel del líquido. La brida ciega también llevará instalados accesorios de contención a fin de permitir que los suministros de aire y de lixiviación entren en el pozo a través de accesorios estancos al gas.

b. Pozos de condensados en línea terciaria

Adicionalmente a los KOP mencionados, en los casos en que la pendiente del terreno, o la regulación de la misma, no permite un desaguado de los condensados en un solo sentido se requerirá la instalación de puntos intermedios de desagüe de condensados en línea o en cabeza de pozo, según el perfil final conseguido.

El objeto de estos puntos de desagüe automáticos es asegurar que el condensado no se acumula en las tuberías y por lo tanto no inhiba el caudal de gas.

Cada elemento de desagüe consiste en un pequeño pozo de acumulación conectado a la red terciaria con filtro y válvula antiretorno que se abre cuando la columna de líquido sobrepasa una determinada presión ya estipulada que define la tensión del muelle más la correspondiente a la aspiración. El desagüe se lleva a la masa de residuos.

Colector final

El último elemento de la red de desgasificación antes de la entrada a la antorcha de combustión es el colector final donde desembocan las tuberías de la red secundaria.

Este colector está localizado justo antes de la entrada a los motores de compresión para alimentar a éstos desde un único punto de entrada.

El colector está fabricado en PEAD, conectado a las tuberías de la red secundaria mediante brida de aluminio según las necesidades. Dispone de válvula de regulación en cada una de las entradas, válvula de regulación de mariposas y sistema de acumulación de condensado y bomba eléctrica.

El colector final cuenta con un pozo de acumulación evacuación de condensados donde se recogen los condensados provenientes de la red secundaria y los condensados producidos en el resto de equipos aguas abajo.

En el mismo foso del colector se alojará el pozo de PEAD de entre 1 y 3 m de profundidad y unos 1,5 a 3 m³ de capacidad desde donde se bombeará de manera análoga al resto de pozos instalados en línea.

Central de aspiración y combustión - conjunto antorcha soplante

Se deberá instalar una antorcha con sistema de succión incorporado con una capacidad de quemado igual o superior al volumen de gas captable calculado según el modelo teórico y una capacidad de succión suficiente.

En la cámara de combustión de la antorcha hay un sistema de quemadores que proporciona una alta eficiencia en la combustión del gas. La cámara de combustión, que está diseñada para mantener la llama encerrada bajo condición normal de operación, es

Beckmann, Carolina Silvia

lisa con un grosor de material cerámico que retiene el calor de la llama manteniendo la cámara a una alta temperatura a 1.000 - 1.200 °C, y con un tiempo de permanencia que típicamente excede los 0,3 segundos. Esto asegura que se hayan eliminado los elementos indeseables que componen al biogás en un 99%.

Las características específicas de un equipo compacto son los siguientes:

- Caudal: Nm³/h.
- Succión: mbar.
- Capacidad del quemador: kW.
- Bomba centrífuga.
- Retención de llama, con puntos de muestreo de presión diferencial.
- Acero galvanizado para las tuberías de interconexión interiores.
- Galgas de presión de entrada y salida.
- Válvulas de control manual del gas.
- Puntos de muestreo del gas.
- Sistema de vaciado de condensados.
- Partes metálicas a tierra.
- Ventanilla de visión de llama.
- 110 mm de cerámica aislante en toda la cámara de combustión para mantener la pared externa fría y alargar la vida útil.
- Varios puntos de muestreo preinstalados para la medida de las emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Sistema de ignición por chispa de alta temperatura en el extremo del fogón.
- Detección de la llama por rayos ultra violeta y sensor de temperatura termopar.
- Aperturas de entrada de aire de graduación automática y manual hacia la cámara de combustión.
- Colector de acero galvanizado para la entrada del gas, instalado con válvulas de aislamiento de 3 vías.
- Panel de control centralizado, con indicadores de marcha, fallo y visores de temperatura.
- Reencendido automático cuando la llama se apaga.
- Válvula de corte rápido neumática o eléctrica, que previene de la emisión de biogás a la atmósfera.

Instalaciones auxiliares

Para el funcionamiento de los equipos de aspiración y combustión, y evacuación de lixiviados la instalación requiere de una acometida de suministro eléctrico para el funcionamiento de los motores de compresión, cuadros de análisis y bombas principalmente.

2. Medición y forma de pago

La extracción de regulación y medición del biogás se pagará por unidad global (GI) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 7 “VENTEO DE GAS”** en el **sub-ítem N° 7.1 “Extracción de regulación y medición del biogás”**.

Beckmann, Carolina Silvia

Dado que los venteos son instalados durante el vertido de residuos al módulo, los mismos debidamente construidos conforme estas especificaciones técnicas, serán entregados por la contratista como acopio de materiales.

4.3.8. SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

4.3.8.1. Captación de lixiviados – Desarenador

1. Descripción

Tiene por objeto separar del lixiviado crudo de la arena y partículas en suspensión gruesa, con el fin de evitar se produzcan depósitos en las conducciones y evitar sobrecargas en los procesos posteriores de tratamiento. El desarenado se refiere normalmente a la remoción de las partículas superiores a 0,2 mm. Las tareas de excavación para la pileta de captación de lixiviados se realizará como se indica en el sub-ítem “4.3.2.1 Excavación de fondo de módulo (desmonte)”. Las dimensiones del fondo serán de 65m x 65m. La impermeabilización de fondo y laterales se llevará a cabo de igual forma según sub-ítem “4.3.3.2 Geomembrana PEAD e = 1,5 mm instalada”.

2. Medición y forma de pago

El desarenador se pagará por metro cuadrado (m²) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 8 “SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS” en el sub-ítem N° 8.1 “Captación de lixiviados - Desarenador”.

4.3.8.2. Mezclado y sedimentación

1. Descripción

Similar objeto al desarenador pero correspondiente a la remoción de partículas inferiores a 0,2 mm y superiores a 0,05 mm. Las tareas de excavación para la pileta de mezclado y sedimentación se realizará como se indica en el sub-ítem “4.3.2.1 Excavación de fondo de módulo (desmonte)”. Las dimensiones de la misma serán de 20m x 20m. La impermeabilización de fondo y laterales se llevará a cabo de igual forma según sub-ítem “4.3.3.2 Geomembrana PEAD e = 1,5 mm instalada”.

2. Medición y forma de pago

La pileta de mezclado y sedimentación se pagará por metro cuadrado (m²) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 8 “SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS” en el sub-ítem N° 8.2 “Mezclado y sedimentación”.

4.3.8.3. Tanque de tratamiento biológico

1. Descripción

Ídem sub-ítem “4.3.8.2 Mezclado y sedimentación”.

2. Medición y forma de pago

La pileta de mezclado y sedimentación se pagará por metro cuadrado (m²) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el ítem N° 8 “SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS” en el sub-ítem N° 8.3 “Tanque de tratamiento biológico”.

Beckmann, Carolina Silvia

4.3.8.4. Tanque de clorado

1. Descripción

Ídem sub-ítem “4.3.8.2 Mezclado y sedimentación”.

2. Medición y forma de pago

La pileta de mezclado y sedimentación se pagará por metro cuadrado (m²) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 8 “SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS”** en el **sub-ítem N° 8.4 “Tanque de clorado”**.

4.3.9. ZONA DE EMERGENCIA

4.3.9.1. Hormigón Armado Tabique e = 0,30 m, h = 1,50 m

1. Descripción

Los trabajos en esta especificación deben ajustarse al reglamento CIRSOC 201 en su versión 2005. El tabique tendrá una altura de 1,50 m y un espesor de 0,30 m. Se utilizará para su construcción hormigón elaborado H-21 y acero ADN 420.

2. Medición y forma de pago

El tabique de hormigón armado se pagará por metro cúbico (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 9 “ZONA DE EMERGENCIA”** en el **sub-ítem N° 9.1 “Hormigón Armado Tabique e = 0,30 m, h = 1,50 m”**.

4.3.9.2. Hormigón Armado Platea e = 0,30 m

1. Descripción

Los trabajos en esta especificación deben ajustarse al reglamento CIRSOC 201 en su versión 2005. Las dimensiones de la platea serán de 20,30m x 33,60m x 0,30m. Se utilizará para su construcción hormigón elaborado H-21 y acero ADN 420.

2. Medición y forma de pago

La platea de hormigón armado se pagará por metro cúbico (m³) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 9 “ZONA DE EMERGENCIA”** en el **sub-ítem N° 9.2 “Hormigón Armado Platea e = 0,30 m”**.

4.3.10. VARIOS

4.3.10.1. Reforestación

1. Descripción

El relleno sanitario estará rodeado de una zona de amortiguación. Se computará un ancho de 20,00 m que contendrá en la mayor parte de su perímetro un cerco vivo bajo, desagües pluviales de 5,00 y 0,50 m de profundidad y 2,00 m para la implantación de especies arbóreas importantes.

Se constituirá de un cerco bajo de ligustrina (*Ligustrum ovalifolium*) sobre todo el cerco perimetral y una cortina forestal de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) y álamo blanco piramidal (*Populus alba cv bolleana*).

Beckmann, Carolina Silvia

Sobre el lado sur del predio donde se ubica la planta de tratamiento de líquidos cloacales y lixiviados (orientado al Norte) se pondrá solo un cerco bajo de ligustrina para permitir la mayor cantidad de horas de sol a las lagunas aeróbicas.

Para sombrear en verano las oficinas, garita de acceso y planta de clasificación se elegirán las especies álamo blanco piramidal (*Populus alba cv bolleana*). El cerco bajo se dispondrán en línea con una densidad de una planta por metro y en el caso de la cortina forestal una separación de 3,90 a 4,10 m para los álamos y de 7,00 a 9,00 m para las otras especies.

Los terraplenes también deben ser protegidos con alfombra vegetal para minimizar la erosión.

2. Medición y forma de pago

La reforestación se pagará por unidad global (GI) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 10 “VARIOS”** en el **sub-ítem N° 10.1 “Reforestación”**.

4.3.10.2. Limpieza final

1. Descripción

Una vez terminados los trabajos, y antes de la recepción provisional, la contratista está obligada a retirar de la obra y zonas adyacentes, todos los sobrantes y desechos materiales cualquiera sea su especie, como asimismo a ejecutar el desarme y retiro de todas las construcciones provisionales utilizadas para la ejecución de los trabajos.

La inspección exigirá el estricto cumplimiento de esta cláusula y no extenderá el acta de recepción provisional a las obras terminadas mientras a su juicio, no se haya dado cumplimiento a la presente disposición.

Todos los gastos que demande el cumplimiento de las precedentes disposiciones serán por cuenta de la contratista.

2. Medición y pago

La limpieza final se pagará por unidad global (GI) al precio unitario de contrato establecido en el presupuesto por el **ítem N° 10 “VARIOS”** en el **sub-ítem N° 10.2 “Limpieza final”**.

4.3.11. Pozos de monitoreo

La cantidad y disposición de los pozos de monitoreo de aguas subterráneas se determinará en función de cómo impactará la dirección del flujo dicho escurrimiento, con los límites del predio.

En general es uso y costumbre la utilización de la metodología utilizada por CEAMSE, donde una vez identificada dicha dirección, se determina el primer punto de intersección, de este con los límites del predio, sobre una línea perpendicular al flujo. Una vez determinado dicho punto de contacto, los pozos de monitoreo aguas arriba, se sitúan en el perímetro del predio, espaciados cada 400 metros (medidos en dirección perpendicular a dicho flujo), y los pozos aguas abajo, se sitúan a partir del pozos más extremo, distribuidos en el perímetro aguas abajo, espaciados cada 300 metros (también medidos en sentido perpendicular a la dirección del flujo subterráneo).

Beckmann, Carolina Silvia

A continuación se presenta un gráfico ejemplificando dicha metodología.

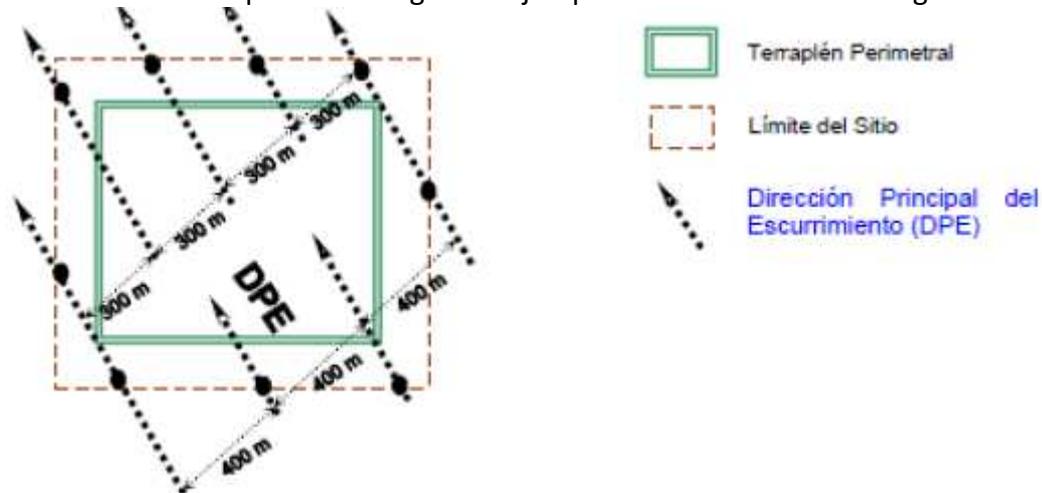


Figura 2: Metodología de CEAMSE para ubicación y cantidad de pozos de monitoreo

Dirección principal de escurrimiento

Si bien no se ha podido determinar la presencia de un escurrimiento subterráneo freático, durante la ejecución de los estudios de suelo. Se ha llegado a la conclusión, que dicho escurrimiento solo se genera esporádicamente cuando se está en la época húmeda, ya que en general existe un déficit hídrico en el área del proyecto, lo que hace que en general se presente un alto valor de capacidad de campo en los suelos, que hace que el agua difícilmente se infiltre en el subsuelo, atendiendo que su composición es del tipo arcillosos, por lo que es difícil la formación de dicho escurrimiento.

Se ejecutaran 4 pozos de monitoreo de aguas subterráneas en el predio ubicado según los escurrimientos del estudio hidrogeológico y aprobado por el ingeniero y las siguientes características constructivas:

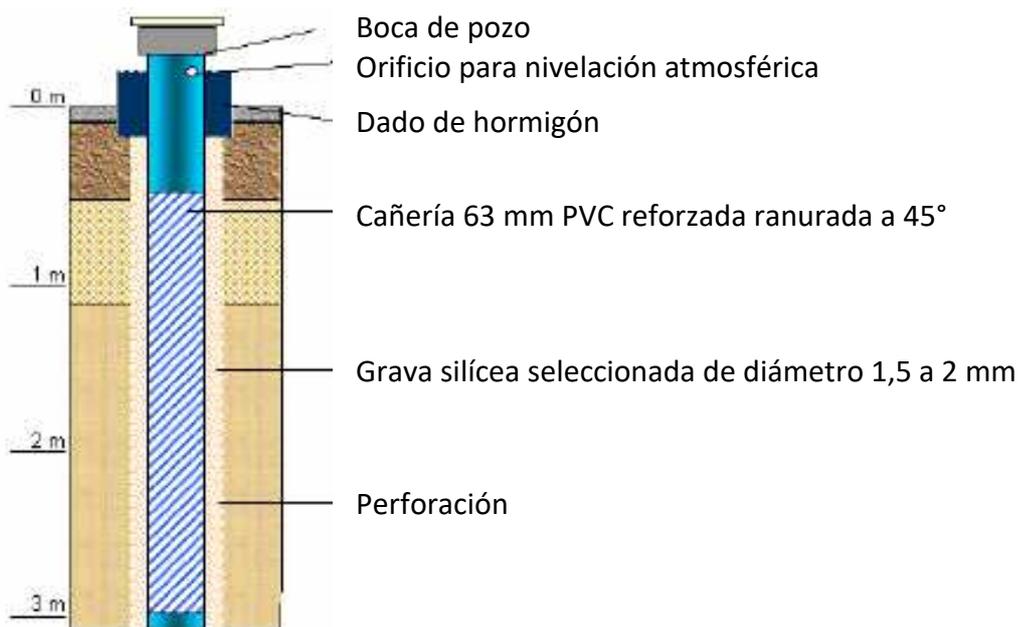


Figura 3: Características constructivas de pozos de monitoreo

Beckmann, Carolina Silvia

2. Medición y pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en gastos generales.

4.3.12. Señalización

1. Descripción

Se colocarán postes, barreras y señales para dirigir el tránsito dentro de la planta hacia las oficinas de control, pesaje y áreas de descarga y carteles que indiquen las normas y disposiciones de circulación a observar dentro del predio.

Asimismo se contemplará la colocación de carteles indicativos de las normas de higiene y seguridad en el trabajo. Estos elementos serán de características tales que resulten efectivos, tanto en horarios diurnos como nocturnos.

Igualmente será necesario señalar mediante conos fosforescentes las vías de circulación más importantes, como ser: camino principal hasta el acceso a la zona de básculas y terraplenes de circulación transitorios. El ingreso y egreso de báscula deberá estar balizados con luces intermitentes.

2. Medición y pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en gastos generales.

4.3.13. Grupo electrógeno

1. Descripción

A futuro se instalará un grupo electrógeno no menor de 100 kW, a efectos de contrarrestar eventuales cortes de energía eléctrica. La capacidad de este equipo debe ser tal que permita, en un lapso no mayor de 5 minutos desde el corte de energía, alimentar las instalaciones en las oficinas, pesaje, planta de clasificación, vigilancia y la iluminación, en los casos que el corte se produzca en horario nocturno, de los caminos que necesariamente deben recorrer los equipos que transportan residuos y playa de descarga, para completar el circuito de ingreso-egreso en el predio.

La línea que suministre energía eléctrica a los equipos de la balanza y su computadora tendrá una UPS, en caso de corte de suministro público, y se desconectará del resto de la alimentación. Una vez restablecido el servicio se podrá conectarse.

2. Medición y pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en gastos generales.

4.3.14. Instrumental topográfico, movilidad a proveer

1. Descripción

Para uso de la inspección, la contratista deberá proveer los siguientes elementos, que le serán reintegrados junto con la recepción provisoria:

Elementos de topografía:

- Un (1) nivel automático universal, con trípode.

Beckmann, Carolina Silvia

- Una (1) mira telescópica de lectura directa, de aluminio.
- Una (1) cinta de agrimensor de 100 m.
- Una (1) cinta de 25 m.

Incluyendo la prestación de un ayudante para tareas de oficina, topografía, con habilitación para conducir automóviles.

La empresa contratista deberá realizar las previsiones correspondientes ya que no se le reconocerá costo adicional alguno por este concepto.

La contratista pondrá a disposición de la inspección para movilidad de la misma en el cumplimiento de sus fines, un automóvil mediano de más de 1.500 cc de cilindrada o una pick-up doble cabina, en buen estado, con no más de tres (3) años de uso.

Esta movilidad, así como los elementos de topografía, deberán ser puestas a disposición por la contratista mientras dure la obra, desde los cinco (5) días anteriores a la firma del acta de iniciación de obras y hasta la recepción provisoria de la misma, en que serán reintegradas a la contratista.

2. Medición y pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en gastos generales.

4.3.15. Consideraciones particulares

1. Responsabilidad de la contratista en la ejecución de las obras

La contratista es responsable total de los daños que se ocasionen a particulares y/o estructuras existentes debido a las tareas de ejecución de la obra, debiendo tomar todas las medidas necesarias para que no se produzcan perjuicios a terceros.

2. Documentación de obra

El contratista, al momento de la recepción provisoria, deberá presentar a la inspección, los planos conforme a obra de las construcciones contratadas, confeccionados en papel vegetal de 90 gr, en tinta negra y agregado de colores convencionales y 3 (tres) copias, mas las copias magnéticas de toda la documentación, las que contendrán: plano de ubicación, planta general y perfiles transversales. Esta documentación se presentará en las escalas que determine la inspección.

3. Tramitación ante organismos nacionales, provinciales, municipales y empresas prestatarias de servicios.

La contratista es la única responsable de efectuar los trámites necesarios ante los organismos públicos o privados prestatarios de servicios afectados por la obra.

En todos los casos se deberán efectuar las acciones para obtener los permisos en tiempo y forma, no pudiendo la empresa fundar un reclamo debido a demoras en el otorgamiento de dicho permiso.

Para cualquier situación no especificada se deberá recurrir al inspector de obra, quien indicará los procedimientos a seguir.

4. Medición y pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en el rubro “gastos generales” que determina el coeficiente de resumen “K”.

4.4. PLANEAMIENTO FINANCIERO

Por ser una obra de interés público podría ser financiada por las siguientes entidades:

I. BID (Banco Interamericano de Desarrollo)

Ayudan a mejorar la salud, la educación y la infraestructura a través del apoyo financiero y técnico a los países de América Latina y el Caribe que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad. El objetivo es alcanzar el desarrollo de una manera sostenible y respetuosa con el clima.

Página web: www.iadb.org

II. CAFESG (Comisión Administradora para el fondo especial de Salto Grande)

Es la encargada de administrar el fondo formado por los aportes provenientes del excedente derivado de la explotación del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande.

Página web: www.cafesg.gob.ar

III. Municipalidad de Concordia

La Municipalidad de Concordia elabora planes de desarrollo urbanos, programa obras públicas, planifica y fiscaliza; presta servicios públicos municipales, controlando el cumplimiento de los propios y de terceros.

Página web: www.concordia.gob.ar/

4.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.5.1. Metodología de análisis

Se procede inicialmente a identificar todas las actividades de la obra y se destacan las actividades principales a considerar.

Luego se identifica que aspecto ambiental afecta cada actividad principal considerada.

Seguidamente se realiza una matriz de importancia que se determina a través de la aplicación de un criterio de valoración que tiene en cuenta la importancia del impacto ambiental negativo sobre cada aspecto ambiental.

Finalmente se efectúa una matriz de decisión donde se encuentra presentado un promedio de la valoración de cada aspecto ambiental afectado por las actividades realizadas. El aquella matriz se podrá observar que impacto será el más negativo para el ambiente.

4.5.2. Actividades principales de la obra

A continuación se presentan todos los ítems intervinientes en el presupuesto de la obra a ejecutar. En la columna derecha se presenta si el sub-ítem considerado es o no es relevante para el análisis de impacto ambiental. Los sub-ítem que se consideren que si incidencia negativa es irrelevante se descartarán del análisis para la simplificación del problema.

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Tabla 4: Actividades intervinientes en la obra

1	TAREAS PRELIMINARES	
1.1	Obrador (Oficina para la inspección de obra, oficina de pesaje, oficina administrativa, vestuarios y sanitarios, oficina de vigilancia, oficina de control y monitoreo, portón de acceso, estacionamiento, salón de usos múltiples, comedor)	SI
1.2	Calle de acceso y calles internas de circulación	SI
1.3	Cerco perimetral	SI
1.4	Instalación de agua potable, contra incendios y cloacas	NO
1.5	Instalación eléctrica y alumbrado de camino	NO
1.6	Cartel de obra	NO
1.7	Limpieza y desmonte	SI
2	MOVIMIENTO DE SUELOS	
2.1.1	Excavación de fondo de módulo (desmonte)	SI
2.1.2	Terraplén perimetral	SI
2.2	Excavación de zanjas para drenes de lixiviados	SI
2.3	Excavación para zona de emergencia	SI
2.4	Sistema de captación de lixiviados (sumideros)	SI
2.5	Zanja perimetral para drenaje pluvial	SI
3	IMPERMEABILIZACIÓN	
3.1	Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m	SI
3.2	Geomembrana PEAD e = 1,5 mm instalada	NO
3.3	Zanja de anclaje	NO
4	SUELO PARA COBERTURA DE MEMBRANA	
4.1	Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m	SI
5	DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)	
5.1	Drenes horizontales	NO
5.2	Drenes verticales	NO
6	DRENAJE PLUVIAL	
6.1	Cuneta revestida con hormigón	NO
7	VENTEO DE GAS	
7.1	Extracción de regulación y medición del biogás	NO
8	SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	
8.1	Captación de lixiviados - Desarenador	NO
8.2	Mezclado y sedimentación	NO
8.3	Tanque de tratamiento biológico	NO
8.4	Tanque de clorado	NO

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

9	ZONA DE EMERGENCIA	
9.1	Hormigón Armado Tabique e = 0,30 m, h = 1,50 m	NO
9.2	Hormigón Armado Platea e = 0,30 m	NO
10	VARIOS	
10.1	Reforestación	NO
10.2	Limpieza final	NO

De los 29 sub-ítems solo se considerarán importantes los siguientes 12 sub-ítems para el análisis de impacto ambiental.

Tabla 5: Actividades principales de la obra

1.1	Obrador (Oficina para la inspección de obra, oficina de pesaje, oficina administrativa, vestuarios y sanitarios, oficina de vigilancia, oficina de control y monitoreo, portón de acceso, estacionamiento, salón de usos múltiples, comedor)	1
1.2	Calle de acceso y calles internas de circulación	2
1.3	Cerco perimetral	3
1.7	Limpieza y desmonte	4
2.1.1	Excavación de fondo de módulo (desmonte)	5
2.1.2	Terraplén perimetral	6
2.2	Excavación de zanjas para drenes de lixiviados	7
2.3	Excavación para zona de emergencia	8
2.4	Sistema de captación de lixiviados (sumideros)	9
2.5	Zanja perimetral para drenaje pluvial	10
3.1	Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m	11
4.1	Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m	12

4.5.3. Identificación de aspectos ambientales afectados

Tabla 6: Actividad principal N° 1 - Obrador

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Obrador	Efluentes sanitarios	SI	SI	SI	SI	SI
	Acumulación de materiales varios	NO	NO	NO	SI	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Tabla 7: Actividad principal N° 2 - Calle de acceso y calles internas de circulación

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Calle de acceso y calles internas de circulación	Deforestación	SI	SI	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Vibraciones	NO	NO	NO	NO	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

Tabla 8: Actividad principal N° 3 - Cerco perimetral

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Cerco perimetral	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

Tabla 9: Actividad principal N° 4 - Limpieza y desmonte

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Limpieza y desmonte	Deforestación	SI	SI	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Utilización de pesticidas	SI	SI	SI	SI	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Tabla 10: Actividad principal N° 5 - Excavación de fondo de módulo (desmante)

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Excavación de fondo de módulo (desmante)	Movimiento de suelo	SI	NO	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Vibraciones	NO	NO	NO	NO	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

Tabla 11: Actividad principal N° 6 - Terraplén perimetral

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Terraplén perimetral	Movimiento de suelo	SI	NO	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Vibraciones	NO	NO	NO	NO	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

Tabla 12: Actividad principal N° 7 - Excavación de zanjas para drenes de lixiviados

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Excavación de zanjas para drenes de lixiviados	Movimiento de suelo	SI	NO	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Tabla 13: Actividad principal N° 8 - Excavación para zona de emergencia

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Excavación para zona de emergencia	Movimiento de suelo	SI	NO	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

Tabla 14: Actividad principal N° 9 - Sistema de captación de lixiviados (sumideros)

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Sistema de captación de lixiviados (sumideros)	Movimiento de suelo	SI	NO	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

Tabla 15: Actividad principal N° 10 - Zanja perimetral para drenaje pluvial

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Zanja perimetral para drenaje pluvial	Movimiento de suelo	SI	NO	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Tabla 16: Actividad principal N° 11 - Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; $e = 0,60$ m

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; $e = 0,60$ m	Movimiento de suelo	SI	NO	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Vibraciones	NO	NO	NO	NO	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

Tabla 17: Actividad principal N° 12 - Cobertura protectora de suelo $e = 0,50$ m

	Aspecto ambiental	Componente ambiental				
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Cobertura protectora de suelo $e = 0,50$ m	Movimiento de suelo	SI	NO	SI	SI	SI
	Emisión de gases maquinaria	NO	SI	SI	NO	NO
	Pérdida de combustible en el terreno	SI	SI	NO	SI	SI
	Vibraciones	NO	NO	NO	NO	SI
	Ruido	NO	SI	NO	NO	NO

4.5.4. Matriz de importancia

Criterios de valoración utilizados:

Intensidad / Extensión / Persistencia / Reversibilidad / Recuperabilidad

Tabla 18: Valoración asignada a Intensidad / Extensión / Persistencia

N°	Valoración
1	Escasa
2	Mínima
3	Moderada
4	Intensa
5	Muy intensa

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Tabla 19: Valoración asignada a Reversibilidad / Recuperabilidad

N°	Valoración
1	Muy rápida
2	Rápida
3	Moderada
4	Difícil
5	Muy difícil o nula

Fórmula utilizada para el cálculo de la importancia:

$$0,4\text{intensidad} + 0,3\text{extensión} + 0,1\text{persistencia} + 0,1\text{reversibilidad} + 0,1\text{recuperabilidad}$$

Tabla 20: Valores asignados para evaluar la Importancia

N°	Valoración
1	Mínima Importancia
2	Poca Importancia
3	Relativa Importancia
4	Importante
5	Muy Importante

Tabla 21: Matriz de importancia N° 1 - Obrador

Criterio de Valoración	Efluentes sanitarios				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	1	1	4	5
Extensión	3	1	1	3	3
Persistencia	4	1	1	3	4
Reversibilidad	4	3	3	3	3
Recuperabilidad	4	3	1	4	5
IMPORTANCIA	3,7	1,4	1,2	3,5	4,1

Criterio de Valoración	Acumulación de materiales varios				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	0	0	3	4
Extensión	0	0	0	2	2
Persistencia	0	0	0	2	2
Reversibilidad	0	0	0	3	3
Recuperabilidad	0	0	0	3	3
IMPORTANCIA	0	0	0	2,6	2,8

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 22: Matriz de importancia N° 2 - Calle de acceso y calles internas de circulación

Criterio de Valoración	Deforestación				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	5	4	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	4	4	4	4	4
Reversibilidad	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	4	4	3	3	4
IMPORTANCIA	4,4	3,7	3,6	4,3	4,4

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Vibraciones				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	0	0	0	4
Extensión	0	0	0	0	4
Persistencia	0	0	0	0	4
Reversibilidad	0	0	0	0	4
Recuperabilidad	0	0	0	0	4
IMPORTANCIA	0	0	0	0	4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 23: Matriz de importancia N° 3 - Cerco perimetral

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	1	1	0	0
Extensión	0	1	1	0	0
Persistencia	0	1	1	0	0
Reversibilidad	0	3	2	0	0
Recuperabilidad	0	3	2	0	0
IMPORTANCIA	0	1,4	1,2	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	1	0	3	3
Extensión	2	1	0	3	2
Persistencia	2	1	0	1	2
Reversibilidad	4	4	0	3	3
Recuperabilidad	4	4	0	4	4
IMPORTANCIA	2,8	1,6	0	3,1	2,7

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	1	0	0	0
Extensión	0	1	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	1,3	0	0	0

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Tabla 24: Matriz de importancia N° 4 - Limpieza y desmonte

Criterio de Valoración	Deforestación				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	5	4	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	4	4	4	4	4
Reversibilidad	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	4	4	3	3	4
IMPORTANCIA	4,4	3,7	3,6	4,3	4,4

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2	0	3,6	3,7

Criterio de Valoración	Utilización de pesticidas				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	5	2	3	4	4
Extensión	5	2	3	4	4
Persistencia	5	2	3	4	4
Reversibilidad	5	2	4	4	5
Recuperabilidad	5	2	4	4	5
IMPORTANCIA	5	2	3,2	4	4,2

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 25: Matriz de importancia N° 5 - Excavación de fondo de módulo (desmorte)

Criterio de Valoración	Movimiento de suelo				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	3	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	3	3	3	3	3
Reversibilidad	4	3	3	4	4
Recuperabilidad	4	3	3	5	5
IMPORTANCIA	3,9	3	3,4	4,4	4,4

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2	0	3,6	3,7

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Vibraciones				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	0	0	0	4
Extensión	0	0	0	0	4
Persistencia	0	0	0	0	4
Reversibilidad	0	0	0	0	4
Recuperabilidad	0	0	0	0	4
IMPORTANCIA	0	0	0	0	4

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 26: Matriz de importancia N° 6 - Terraplén perimetral

Criterio de Valoración	Movimiento de suelo				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	3	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	3	3	3	3	3
Reversibilidad	4	3	3	4	4
Recuperabilidad	4	3	3	5	5
IMPORTANCIA	3,9	3	3,4	4,4	4,4

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2	0	3,6	3,7

Criterio de Valoración	Vibraciones				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	0	0	0	4
Extensión	0	0	0	0	4
Persistencia	0	0	0	0	4
Reversibilidad	0	0	0	0	4
Recuperabilidad	0	0	0	0	4
IMPORTANCIA	0	0	0	0	4

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 27: Matriz de importancia N° 7 - Excavación de zanjas para drenes de lixiviados

Criterio de Valoración	Movimiento de suelo				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	3	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	3	3	3	3	3
Reversibilidad	4	3	3	4	4
Recuperabilidad	4	3	3	5	5
IMPORTANCIA	3,9	3	3,4	4,4	4,4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2,8	0	3,6	3,7

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 28: Matriz de importancia N° 8 - Excavación para zona de emergencia

Criterio de Valoración	Movimiento de suelo				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	3	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	3	3	3	3	3
Reversibilidad	4	3	3	4	4
Recuperabilidad	4	3	3	5	5
IMPORTANCIA	3,9	3	3,4	4,4	4,4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2	0	3,6	3,7

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 29: Matriz de importancia N° 9 - Sistema de captación de lixiviados (sumideros)

Criterio de Valoración	Movimiento de suelo				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	3	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	3	3	3	3	3
Reversibilidad	4	3	3	4	4
Recuperabilidad	4	3	3	5	5
IMPORTANCIA	3,9	3	3,4	4,4	4,4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2	0	3,6	3,7

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 30: Matriz de importancia N° 10 - Zanja perimetral para drenaje pluvial

Criterio de Valoración	Movimiento de suelo				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	3	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	3	3	3	3	3
Reversibilidad	4	3	3	4	4
Recuperabilidad	4	3	3	5	5
IMPORTANCIA	3,9	3	3,4	4,4	4,4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2	0	3,6	3,7

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 31: Matriz de importancia N° 11 - Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m

Criterio de Valoración	Movimiento de suelo				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	3	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	3	3	3	3	3
Reversibilidad	4	3	3	4	4
Recuperabilidad	4	3	3	5	5
IMPORTANCIA	3,9	3	3,4	4,4	4,4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2	0	3,6	3,7

Criterio de Valoración	Vibraciones				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	0	0	0	4
Extensión	0	0	0	0	4
Persistencia	0	0	0	0	4
Reversibilidad	0	0	0	0	4
Recuperabilidad	0	0	0	0	4
IMPORTANCIA	0	0	0	0	4

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Tabla 32: Matriz de importancia N° 12 - Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m

Criterio de Valoración	Movimiento de suelo				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	4	3	4	5	5
Extensión	4	3	3	4	4
Persistencia	3	3	3	3	3
Reversibilidad	4	3	3	4	4
Recuperabilidad	4	3	3	5	5
IMPORTANCIA	3,9	3	3,4	4,4	4,4

Criterio de Valoración	Emisión de gases maquinaria				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	4	0	0
Extensión	0	2	3	0	0
Persistencia	0	2	3	0	0
Reversibilidad	0	2	4	0	0
Recuperabilidad	0	2	3	0	0
IMPORTANCIA	0	2	3,5	0	0

Criterio de Valoración	Pérdida de combustible en el terreno				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	3	2	0	4	4
Extensión	3	2	0	3	3
Persistencia	3	2	0	3	3
Reversibilidad	4	2	0	4	4
Recuperabilidad	5	2	0	4	5
IMPORTANCIA	3,3	2	0	3,6	3,7

Criterio de Valoración	Vibraciones				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	0	0	0	4
Extensión	0	0	0	0	4
Persistencia	0	0	0	0	4
Reversibilidad	0	0	0	0	4
Recuperabilidad	0	0	0	0	4
IMPORTANCIA	0	0	0	0	4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Criterio de Valoración	Ruido				
	Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo
Intensidad	0	2	0	0	0
Extensión	0	2	0	0	0
Persistencia	0	2	0	0	0
Reversibilidad	0	2	0	0	0
Recuperabilidad	0	2	0	0	0
IMPORTANCIA	0	2	0	0	0

Tabla 33: Matriz de Importancia global

Matriz de importancia		Componente ambiental					Promedio
		Flora	Fauna	Atmósfera	Agua Superficial	Suelo	
Obrador	Efluentes sanitarios	3,7	1,4	1,2	3,5	4,1	2,8
	Acumulación de materiales varios	0	0	0	2,6	3	1,1
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Calle de acceso y calles internas de circulación	Deforestación	4,4	3,7	3,6	4,3	4,4	4,1
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Vibraciones	0	0	0	0	4	0,8
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Cercos perimetral	Emisión de gases maquinaria	0	1,4	1,2	0	0	0,5
	Pérdida de combustible en el terreno	2,8	1,6	0	3,1	2,7	2,0
	Ruido	0	1,3	0	0	0	0,3
Limpieza y desmonte	Deforestación	4,4	3,7	3,6	4,3	4,4	4,1
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Utilización de pesticidas	5	2	3,2	4	4,2	3,7
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Excavación de fondo de módulo (desmante)	Movimiento de suelo	3,9	3	3,4	4,4	4,4	3,8
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Vibraciones	0	0	0	0	4	0,8
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Terraplén perimetral	Movimiento de suelo	3,9	3	3,4	4,4	4,4	3,8
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Vibraciones	0	0	0	0	4	0,8
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Excavación de zanjas para drenes de lixiviados	Movimiento de suelo	3,9	3	3,4	4,4	4,4	3,8
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Excavación para zona de emergencia	Movimiento de suelo	3,9	3	3,4	4,4	4,4	3,8
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Sistema de captación de lixiviados (sumideros)	Movimiento de suelo	3,9	3	3,4	4,4	4,4	3,8
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

Zanja perimetral para drenaje pluvial	Movimiento de suelo	3,9	3	3,4	4,4	4,4	3,8
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m	Movimiento de suelo	3,9	3	3,4	4,4	4,4	3,8
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Vibraciones	0	0	0	0	4	0,8
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m	Movimiento de suelo	3,9	3	3,4	4,4	4,4	3,8
	Emisión de gases maquinaria	0	2	3,5	0	0	1,1
	Pérdida de combustible en el terreno	3,3	2	0	3,6	3,7	2,5
	Vibraciones	0	0	0	0	4	0,8
	Ruido	0	2	0	0	0	0,4
Promedio		1,6	1,9	1,5	1,8	2,2	

Tabla 34: Matriz de decisión

MATRIZ DE DECISIÓN	
Componentes ambientales más afectados en función de los "Promedios Finales"	
Componentes Ambientales	Valoración
Flora	1,6
Fauna	1,9
Atmósfera	1,5
Agua Superficial	1,8
Suelo	2,2

Beckmann, Carolina Silvia

4.5.5. Análisis de los resultados obtenidos

De los resultados anteriores se observa que las actividades que ocasionan el mayor efecto desfavorable en conjunto son la deforestación, movimiento de suelo, utilización de pesticidas, efluentes sanitarios y pérdida de combustible.

Si se presta atención a la matriz de decisión, el componente ambiental más afectado en promedio es el suelo resultando su efecto de poca a relativa importancia, y el menos perturbado es la atmósfera.

4.5.6. Medidas de Mitigación

- Con respecto a la compensación ambiental por la deforestación ocasionada para llevar a cabo el proyecto, en el presupuesto se tuvo en cuenta un ítem de reforestación el cual se realizará dentro de la franja de amortiguación en todo el perímetro del predio.
- Se asegurarán el cumplimiento de las normas sanitarias y de calidad del agua. Se construirá una cámara séptica y un pozo negro de los cuales se controlará los efluentes y cada cierto período se desagotará el pozo negro por medio de un camión atmosférico. También se realizarán controles periódicos para establecer el porcentaje de contaminación de los cursos de agua aledaños para asegurar encontrarse dentro de valores tolerables. Una vez finalizadas las obras de construcción de sanitarios e instalaciones de desagües cloacales se conectará a la red.
- Se realizarán controles en el estado de la maquinaria a utilizar, asegurándose que ninguna trabaje con importantes pérdidas de combustible por su antigüedad o falta de mantenimiento.

4.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable - 2.016 - Construcción de planta de separación de residuos, relleno sanitario y saneamiento de BCA en el pantanillo, San Fernando del Valle de Catamarca, provincia de Catamarca.
- (2) Municipalidad de Venado Tuerto - 2.011 - Planta de tratamiento de RSU y relleno sanitario.
- (3) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable - 2.016 - Construcción de planta de separación de residuos, relleno sanitario y saneamiento de BCA, y obras complementarias en Viedma, provincia de Río Negro.
- (4) SEMARNAT - 2.009 - Manual de especificaciones técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME).
- (5) Municipalidad de Venado Tuerto - 2.015 - Impermeabilización celda N° 1 relleno sanitario de la ciudad de Venado Tuerto – Provincia de Santa Fe.
- (6) Ing. Ignacio Silva e Ing. Horacio Pessa - 2.012 - Proyecto final: ampliación de las lagunas de estabilización de la ciudad de San Salvador.

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO A: COSTO DE EQUIPO

Nº	EQUIPO	POTENCIA	VALOR DEL EQUIPO	AMORTIZACIÓN	INTERESES	SEGURO	PATENTE, COCHERA Y LAVADO	MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	COMBUSTIBLE	LUBRICANTE	COSTO HORA
		HP	\$	\$/h	\$/h	\$/h	\$/h	\$/h	\$/h	\$/h	\$/h
			\$ 17,78	20%		2%		70%	\$20,36	20%	
1	Motoniveladora	140	1.500.000	120,0	45,8	7,5	18,0	84,00	285,04	57,01	617,30
2	Camión volcador 6 m ³	140	400.000	32,0	12,2	2,0	18,0	22,40	285,04	57,01	428,65
3	Cargadora frontal	140	711.200	56,9	21,7	3,6	18,0	39,83	285,04	57,01	482,02
4	Compactador neumático	180	600.000	48,0	18,3	3,0	18,0	33,60	366,48	73,30	560,68
5	Retroexcavadora c/pala frontal	85	567.182	45,4	17,3	2,8	18,0	31,76	173,06	34,61	322,94
6	Camión con pluma	228	600.000	48,0	18,3	3,0	18,0	33,60	464,21	92,84	677,95
7	Vibrador	5,5	11.900	1,0	0,4	0,1	18,0	0,67	11,20	2,24	33,48
8	Camión cisterna	120	533.400	42,7	16,3	2,7	18,0	29,87	244,32	48,86	402,66
9	Regla vibrante de 3 m	3	16.000	1,3	0,5	0,1	18,0	0,90	6,11	1,22	28,07
10	Perforadora	1,7	3.350	0,3	0,1	0,0	18,0	0,19	3,46	0,69	22,73
11	Tractor con rastra de discos	109	1.066.800	85,3	32,5	5,3	18,0	59,74	221,92	44,38	467,27

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO B: COSTO DE MANO DE OBRA

	Ayudante	Medio Oficial	Oficial	Oficial Especializado
Salario Básico	\$ 65,21	\$ 71,03	\$ 77,04	\$ 90,41
Presentismo (20%)	\$ 13,04	\$ 14,21	\$ 15,41	\$ 18,08
Horas extras (20%)	\$ 13,04	\$ 14,21	\$ 15,41	\$ 18,08
	\$ 91,29	\$ 99,44	\$ 107,86	\$ 126,57

Cargas Sociales (120%)	\$ 109,55	\$ 119,33	\$ 129,43	\$ 151,89
------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Mano de obra \$/h	\$ 200,85	\$ 218,77	\$ 237,28	\$ 278,46
-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Costo de mano de obra por hora adoptado:

Ayudante	\$ 200,85
Medio Oficial	\$ 218,77
Oficial	\$ 237,28
Oficial Especializado	\$ 278,46

Costo de sereno por mes:

Sereno	\$ 11.831,11
--------	--------------

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO C: ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES

DESCRIPCIÓN	COSTO/MES
1 DIRECTOS	
1.1 QUE DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA	
a) Dirección, conducción y administración de obra	
1 Representante Técnico	\$ 30.000,00
1 Ing. Laboral	\$ 30.000,00
1 Jefe de obra	\$ 20.000,00
6 Capataz	\$ 120.000,00
1 Topógrafo	\$ 19.000,00
1 C.S. Topógrafo	\$ 17.000,00
1 Administrativo	\$ 17.000,00
1 Mecánico	\$ 17.000,00
1 Ayudante de taller	\$ 15.000,00
2 Cocinero	\$ 34.000,00
b) Servicios	
Energía eléctrica	\$ 10.000,00
Teléfono	\$ 4.300,00
Agua para la construcción	\$ 10.000,00
Gas en garrafa	\$ 4.000,00
Internet	\$ 500,00
c) Gastos operativos	
Medicamentos	\$ 3.000,00
Fotografías, fotografía, fotocopias, papelería	\$ 3.000,00
Elementos de limpieza	\$ 1.400,00
d) Costo de Móviles asignados a la obra	
Patente y seguro	\$ 1.350,00
Amortización	\$ 24.640,00
Combustible y lubricantes	\$ 6.760,00
Repuestos y reparaciones	\$ 10.000,00
e) Personal varios	
4 Seguridad / Vigilancia	\$ 47.324,44
1 Chofer de materiales	\$ 17.000,00
1 Ordenanza para limpieza	\$ 15.000,00
f) Otros	
Fletes varios	\$ 5.000,00
	SUBTOTAL \$ 482.274,44
	Nº de Meses 12
	TOTAL 1.1 \$ 5.787.293,28

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

1.2 QUE NO DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA	
a) Infraestructura	
Cartelería de obra (Carteles de señalización)	\$ 10.000,00
b) Equipos	
Computadoras completas con impresora	\$ 42.000,00
Escritorios, mesas, sillas, bancos	\$ 134.000,00
Aire acondicionado, estufa tiro balanceado y ventiladores	\$ 120.000,00
Microondas, heladeras, mesadas de acero inox., lockers, armarios, percheros	\$ 105.000,00
Celulares	\$ 60.000,00
Grupo electrógeno 7000W	\$ 18.000,00
Electrobomba sumergible 2 hp monofásica caudal 6500/10500 l/h	\$ 12.000,00
c) Herramientas	
Mezcladora Trompo 1 HP	\$ 5.200,00
Mantenimiento de equipos	\$ 5.000,00
d) Otros	
Elementos de Librería (según Pliego)	\$ 5.000,00
Elementos para la inspección (nivel automático con trípode, mira telescópica, cinta de 100m, cinta de 25m)	\$ 150.000,00
TOTAL 1.2	\$ 666.200,00

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

2 NO AMORTIZABLES	Precio unitario	Cantidad	SUBTOTAL
a) Elementos para el personal obrero			
Campera, guantes, camisa, pantalones, botín de seguridad, botas de goma, etc.	\$ 5.000,00	30	\$ 150.000,00
b) Elementos de seguridad			
Casco, antiparra, protector auditivo, cinturón de seguridad, máscara, etc.	\$ 1.000,00	30	\$ 30.000,00
c) Sellados, seguros, multas			
Sellado Contrato de Obra	\$ 889.551,12	1	\$ 889.551,12
Póliza Caución ejecución de contrato	\$ 168.000,00	12	\$ 2.016.000,00
Póliza Caución reemplazo fondo de reparo	\$ 5.337.181,26	1	\$ 5.337.181,26
Derecho de construcción	\$ 355.820,45	1	\$ 355.820,45
Seguro de responsabilidad civil	\$ 533.730,67	1	\$ 533.730,67
Visado de planos	\$ 106.743,63	1	\$ 106.743,63
Planos conforme a obra			\$ 20.000,00
d) Otros			
Ensayos de hormigones	\$ 300,00	15	\$ 4.500,00
Ensayos de suelo	\$ 8.000,00	14	\$ 112.000,00
Pozo de monitoreo	\$ 15.000,00	4	\$ 60.000,00
Topografía y agrimensura	\$ 50.000,00		\$ 50.000,00
		TOTAL 2	\$ 9.665.655,07
TOTAL DE GASTOS GENERALES			\$ 16.119.148,35
PRESUPUESTO DE LA OBRA (sin K)			\$ 110.503.244,30
GASTOS GENERALES / COSTO TOTAL DE LA OBRA			15%
GASTOS GENERALES ADOPTADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL COEF."K"			15%

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO D: FACTOR “K”

Descripción	Porcentaje	Valor
Costo directo		1,000
Gastos generales	15%	0,150
		1,150
Beneficio	10%	0,115
		1,265
I.V.A.	21,00%	0,266
Ingresos Brutos	1,60%	0,020
Imp. Ganancias	1,60%	0,020
Tasa Municipal	1,65%	0,021
Imp. Cheques	1,21%	0,015
Total		1,61

Coefficiente resumen adoptado (C.R)

1,61

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO E: ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM 1 TAREAS PRELIMINARES		GI
1.1	Obrador (Oficina para la inspección de obra, oficina de pesaje, oficina administrativa, vestuarios y sanitarios, oficina de vigilancia, oficina de control y monitoreo, portón de acceso, estacionamiento, salón de usos múltiples, comedor)	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Materiales varios	Gl	1	\$ 800.000,00	\$ 800.000,00
Total Materiales					\$ 800.000,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Ayudante	h	336	\$ 200,85	\$ 67.484,52
2	Oficial	h	168	\$ 237,28	\$ 39.863,58
Total Mano de Obra					\$ 67.484,52

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Camión volcador 6 m3	\$/h	280	\$ 428,65	\$ 120.021,44
2	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	280	\$ 322,94	\$ 90.424,24
3	Compactador neumático	\$/h	40	\$ 560,68	\$ 22.427,04
Total Equipos					\$ 232.872,72

Costo Unitario (B + C)	\$ 300.357,24
Costo Unitario Ejecución	\$ 1.100.357,24
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 671.217,92
Precio Total del Ítem	\$ 1.771.575,20

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 1	TAREAS PRELIMINARES	m
1.2	Calle de acceso y calles internas de circulación	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Piedra partida 6/20 (ripio)	m ³	3,696	\$ 644,63	\$ 2.382,55
Total Materiales					\$ 2.382,55

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,230	\$ 278,46	\$ 64,05
2	Oficial	h	0,080	\$ 237,28	\$ 18,98
Total Mano de Obra					\$ 83,03

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Cargadora frontal	\$/h	0,070	\$ 482,02	\$ 33,74
2	Motoniveladora	\$/h	0,080	\$ 617,30	\$ 49,38
3	Tractor con rastra de discos	\$/h	0,080	\$ 467,27	\$ 37,38
4	Compactador neumático	\$/h	0,080	\$ 560,68	\$ 44,85
Total Equipos					\$ 165,36

Costo Unitario (B + C)	\$ 248,39
Costo Unitario Ejecución	\$ 2.630,93
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 1.604,87
Precio Total del Ítem	\$ 4.235,90

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 1	TAREAS PRELIMINARES	m
1.3	Cerco perimetral	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Tejido romboidal N°14 2 1/2" x 2m	m	1,000	\$ 83,88	\$ 83,88
2	Planchuela reforzada 1" x 3/16" x 2m	u	0,078	\$ 62,26	\$ 4,83
3	Torniquetes reforzados N°5	u	0,155	\$ 23,14	\$ 3,59
4	Tensor (gancho), arandela y tuerca	u	0,310	\$ 16,53	\$ 5,13
5	Varilla roscada 5/16"x15cm, arand. y tuer.	u	0,012	\$ 16,53	\$ 0,19
6	Alambre	kg	0,100	\$ 41,32	\$ 4,13
7	Media sombra 80% x 2,1m	m	1,000	\$ 15,70	\$ 15,70
8	Poste olímpico esquinero	u	0,003	\$ 322,31	\$ 1,07
9	Poste olímpico refuerzo	u	0,036	\$ 322,31	\$ 11,60
10	Poste olímpico intermedio	u	0,211	\$ 239,67	\$ 50,57
11	Puntales	u	0,078	\$ 173,55	\$ 13,47
12	Fundación de H° pobre	m ³	0,109	\$ 2.342,98	\$ 254,62
13	Alambre de púas	m	3,000	\$ 3,57	\$ 10,71
14	Torniquetes al aire N°7	u	0,116	\$ 14,88	\$ 1,73
Total Materiales					\$ 461,24

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,167	\$ 200,85	\$ 33,47
2	Ayudante	h	0,667	\$ 237,28	\$ 158,19
Total Mano de Obra					\$ 191,66

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Equipos					\$ 0,00

Costo Unitario (B + C)	\$ 191,66
Costo Unitario Ejecución	\$ 652,91
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61,00%
Precio Total del Ítem	\$ 1.051,20

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 1 TAREAS PRELIMINARES		GI
1.4	Instalación de agua potable, contra incendios y cloacas	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Bomba Tipo SAP Sumergible 1 1/2 HP	u	1,00	\$ 3.435,80	\$ 3.435,80
2	Cañ. Imp. 1 1/4" Saladillo tira x 6m	u	4,00	\$ 114,00	\$ 456,00
3	Curva 1 1/4 H3	u	3,00	\$ 16,58	\$ 49,74
4	Cupla 1 1/4 H3	u	3,00	\$ 4,37	\$ 13,11
5	Palo phi 10 tijera	m	59,80	\$ 15,00	\$ 897,00
6	Tornillos con tuerca 9" + 2 Arandelas	u	24,00	\$ 17,50	\$ 420,00
7	Base p/ tanque reserva	u	1,00	\$ 238,00	\$ 238,00
8	Tanque reserva 1100	u	1,00	\$ 1.586,00	\$ 1.586,00
9	Ladrillo común pozo negro	u	678,24	\$ 2,00	\$ 1.356,48
10	Inodoro Largo + Deposito Apoyar	u	2,00	\$ 1.408,42	\$ 2.816,84
11	Bidet Roca Capea Italiana 3 Agujeros	u	2,00	\$ 521,69	\$ 1.043,37
12	Lavatorio	u	2,00	\$ 495,86	\$ 991,72
13	Caño PVC Ø110 mm J.E. x 4m	m	4,00	\$ 135,89	\$ 543,57
14	Caño PVC Ø63 mm J.E. x 4m	m	1,30	\$ 74,38	\$ 96,69
15	Caño PVC Ø40 mm J.E. x 4m	m	3,76	\$ 48,74	\$ 183,25
16	PPA PVC 10 x 10 cm	u	2,00	\$ 33,06	\$ 66,12
17	Codo c/acometida Ø110 mm	u	2,00	\$ 73,55	\$ 147,11
18	Codo Ø40 mm a 90°	u	6,00	\$ 5,64	\$ 33,82
Total Materiales					\$ 14.374,62

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	44,00	\$ 237,28	\$ 10.440,46
2	Ayudante	h	44,00	\$ 200,85	\$ 8.837,26
Total Mano de Obra					\$ 19.277,72

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Perforadora	\$/m	22,00	\$ 22,73	\$ 500,02
Total Equipos					\$ 500,02

Costo Unitario (B + C)	\$ 19.777,74
Costo Unitario Ejecución	\$ 34.152,35
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 20.832,93
Precio Total del Ítem	\$ 54.985,30

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 1 TAREAS PRELIMINARES		GI
1.5	Instalación eléctrica y alumbrado de camino	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Postes Curado Ø 20 cm x 4 m	u	55,00	\$ 125,62	\$ 6.909,09
2	Luminaria c/brazo Tipo Ylam 260 W bajo consumo	u	55,00	\$ 479,34	\$ 26.363,64
3	Cable preensablado de aluminio 2 x 16mm	m	1.345,00	\$ 9,92	\$ 13.338,84
4	Pilar premoldeado trifásico	u	1,00	\$ 2.066,12	\$ 2.066,12
5	Caja octogonales Chicas	u	9,00	\$ 2,48	\$ 22,31
6	Cajas rectangulares	u	21,00	\$ 2,48	\$ 52,07
7	Cajas miñón	u	2,00	\$ 2,48	\$ 4,96
8	Cable 2,5 mm ² x 100 m	rollo	3,00	\$ 140,50	\$ 421,49
9	Disyuntor 4x63A	u	1,00	\$ 305,79	\$ 305,79
10	Térmica tetrapolar 4x63 A	u	1,00	\$ 231,40	\$ 231,40
11	Térmica bipolar 20 A	u	3,00	\$ 57,85	\$ 173,55
12	Caja plástica p/ modulo 6 DIN	u	2,00	\$ 45,45	\$ 90,91
13	Caño corrugado 7/8 reforzado x 25 m	rollo	4,00	\$ 66,12	\$ 264,46
14	Conector 7/8 x 50 un	pack	1,00	\$ 82,64	\$ 82,64
15	Bastidor completo c/ 2 tomas o pto y toma	u	23,00	\$ 14,88	\$ 342,15
Total Materiales					\$ 50.669,42

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	Boca	152,07	\$ 278,46	\$ 42.344,72
Total Mano de Obra					\$ 42.344,72

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Equipos					\$ 0,00

Costo Unitario (B + C)	\$ 42.344,72
Costo Unitario Ejecución	\$ 93.014,15
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 56.738,63
Precio Total del Ítem	\$ 149.752,80

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 1 TAREAS PRELIMINARES		GI
1.6	Cartel de obra	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Chapa N° 24	m ²	6,00	\$ 238,02	\$ 1.428,10
2	Estructura de bastidores de 3x3	ml	42,00	\$ 17,85	\$ 749,75
3	Pintura antióxido	lts	3,00	\$ 65,45	\$ 196,36
4	Serigrafía	m ²	6,00	\$ 253,88	\$ 1.523,31
5	Plancha soporte p/ grafica de zinc 0,5mm	ml	10,00	\$ 74,38	\$ 743,80
6	Base H° Ø 0,40 x 1,00	m ³	0,50	\$ 2.342,98	\$ 1.177,11
					\$ 5.818,43

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	6,065	\$ 237,28	\$ 1.439,12
2	Ayudante	h	7,773	\$ 200,85	\$ 1.561,18
Total Mano de Obra					\$ 3.000,30

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Equipos					\$ 0,00

Costo Unitario (B + C)	\$ 3.000,30
Costo Unitario Ejecución	\$ 8.818,74
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 5.379,43
Precio Total del Ítem	\$ 14.198,20

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 1 TAREAS PRELIMINARES		m2
1.7	Limpieza y desmonte	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,039	\$ 237,28	\$ 9,25
2	Ayudante	h	0,006	\$ 200,85	\$ 1,21
Total Mano de Obra					\$ 10,46

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Cargadora frontal	\$/h	0,015	\$ 482,02	\$ 7,23
2	Camión volcador 6 m3	\$/h	0,024	\$ 428,65	\$ 10,29
Total Equipos					\$ 17,52

Costo Unitario (B + C)	\$ 27,98
Costo Unitario Ejecución	\$ 27,98
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 17,07
Precio Total del Ítem	\$ 45,10

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 2 MOVIMIENTO DE SUELOS		m3
2.1.1	Excavación de fondo de módulo (desmonte)	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,072	\$ 278,46	\$ 20,05
2	Oficial	h	0,020	\$ 237,28	\$ 4,75
3	Ayudante	h	0,011	\$ 200,85	\$ 2,21
Total Mano de Obra					\$ 27,00

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Cargadora frontal	\$/h	0,072	\$ 482,02	\$ 34,71
2	Camión volcador 6 m3	\$/h	0,020	\$ 428,65	\$ 8,57
Total Equipos					\$ 43,28

Costo Unitario (B + C)	\$ 70,28
Costo Unitario Ejecución	\$ 70,28
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 42,87
Precio Total del Ítem	\$ 113,16

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 2 MOVIMIENTO DE SUELOS		m3
2.1.2	Terraplén perimetral	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
					\$ 0,00
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,100	\$ 278,46	\$ 27,85
2	Oficial	h	0,085	\$ 237,28	\$ 20,17
3	Ayudante	h	0,075	\$ 200,85	\$ 15,06
Total Mano de Obra					\$ 63,08

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Cargadora frontal	\$/h	0,030	\$ 428,65	\$ 12,86
2	Camión volcador 6 m3	\$/h	0,045	\$ 428,65	\$ 19,29
3	Motoniveladora	\$/h	0,020	\$ 617,30	\$ 12,35
4	Tractor con rastra de discos	\$/h	0,020	\$ 467,27	\$ 9,35
5	Compactador neumático	\$/h	0,050	\$ 560,68	\$ 28,03
6	Camión cisterna	\$/h	0,020	\$ 402,66	\$ 8,05
Total Equipos					\$ 89,93

Costo Unitario (B + C)	\$ 153,01
Costo Unitario Ejecución	\$ 153,01
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 93,33
Precio Total del Ítem	\$ 246,34

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 2 MOVIMIENTO DE SUELOS		m3
2.2	Excavación de zanjas para drenes de lixiviados	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,272	\$ 278,46	\$ 75,74
2	Ayudante	h	0,150	\$ 200,85	\$ 30,13
Total Mano de Obra					\$ 105,87

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,272	\$ 322,94	\$ 87,84
Total Equipos					\$ 87,84

Costo Unitario (B + C)	\$ 193,71
Costo Unitario Ejecución	\$ 193,71
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 118,16
Precio Total del Ítem	\$ 311,87

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 2 MOVIMIENTO DE SUELOS		m3
2.3	Excavación para zona de emergencia	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,201	\$ 278,46	\$ 55,97
2	Ayudante	h	0,161	\$ 200,85	\$ 32,34
Total Mano de Obra					\$ 88,31

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,201	\$ 322,94	\$ 64,91
Total Equipos					\$ 64,91

Costo Unitario (B + C)	\$ 153,22
Costo Unitario Ejecución	\$ 153,22
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 93,46
Precio Total del Ítem	\$ 246,68

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 2 MOVIMIENTO DE SUELOS					m3
2.4	Sistema de captación de lixiviados (sumideros)				

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,042	\$ 278,46	\$ 11,70
2	Ayudante	h	0,009	\$ 200,85	\$ 1,81
Total Mano de Obra					\$ 13,50

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Cargadora frontal	\$/h	0,042	\$ 482,02	\$ 20,24
Total Equipos					\$ 20,24

Costo Unitario (B + C)	\$ 33,75
Costo Unitario Ejecución	\$ 33,75
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 54,33

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 2 MOVIMIENTO DE SUELOS		m3
2.5	Zanja perimetral para drenaje pluvial	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,383	\$ 278,46	\$ 106,65
2	Ayudante	h	0,268	\$ 200,85	\$ 53,83
Total Mano de Obra					\$ 160,48

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,383	\$ 322,94	\$ 123,69
Total Equipos					\$ 123,69

Costo Unitario (B + C)	\$ 284,17
Costo Unitario Ejecución	\$ 284,17
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 173,34
Precio Total del Ítem	\$ 457,51

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 3 IMPERMEABILIZACIÓN		m3
3.1	Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Bentonita x 25 kg	bolsa	2,5	\$ 123,97	\$ 309,92
Total Materiales					\$ 309,92

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,090	\$ 278,46	\$ 25,06
2	Oficial	h	0,080	\$ 237,28	\$ 18,98
3	Ayudante	h	0,075	\$ 200,85	\$ 15,06
Total Mano de Obra					\$ 59,11

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Cargadora frontal	\$/h	0,030	\$ 482,02	\$ 14,46
2	Camión volcador 6 m3	\$/h	0,045	\$ 428,65	\$ 19,29
3	Motoniveladora	\$/h	0,015	\$ 617,30	\$ 9,26
4	Compactador neumático	\$/h	0,045	\$ 560,68	\$ 25,23
5	Camión cisterna	\$/h	0,020	\$ 402,66	\$ 8,05
6	Tractor con rastra de discos	\$/h	0,015	\$ 467,27	\$ 7,01
Total Equipos					\$ 83,30

Costo Unitario (B + C)	\$ 142,41
Costo Unitario Ejecución	\$ 452,33
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 275,92
Precio Total del Ítem	\$ 728,25

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 3 IMPERMEABILIZACIÓN		m2
3.2	Geomembrana PEAD e = 1,5 mm instalada	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Herbicida	Its	0,065	\$ 70,21	\$ 4,56
2	Geomembrana PEAD 1,5mm x 6m x 50m	rollo	0,004	\$ 31.404,96	\$ 120,39
3	Geotextil no tejido de polipropileno de 350g/m ² ; 3mm x 4m x 100m	rollo	0,006	\$ 13.223,14	\$ 76,03
Total Materiales					\$ 124,95

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,010	\$ 278,46	\$ 2,78
2	Oficial	h	0,041	\$ 237,28	\$ 9,73
3	Ayudante	h	0,008	\$ 200,85	\$ 1,67
Total Mano de Obra					\$ 14,19

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,010	\$ 322,94	\$ 3,23
Total Equipos					\$ 3,23

Costo Unitario (B + C)	\$ 17,42
Costo Unitario Ejecución	\$ 142,37
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 86,84
Precio Total del Ítem	\$ 229,21

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 3 IMPERMEABILIZACIÓN		m3
3.3	Zanja de anclaje	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,383	\$ 278,46	\$ 106,65
2	Ayudante	h	0,268	\$ 200,85	\$ 53,83
Total Mano de Obra					\$ 160,48

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,383	\$ 322,94	\$ 123,69
Total Equipos					\$ 123,69

Costo Unitario (B + C)	\$ 284,17
Costo Unitario Ejecución	\$ 284,17
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 173,34
Precio Total del Ítem	\$ 457,51

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 4 SUELO PARA COBERTURA DE MEMBRANA		m3
4.1	Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Árido silíceo 20-40mm	m ³	1	\$ 297,52	\$ 297,52
Total Materiales					\$ 297,52

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial Especializado	h	0,090	\$ 278,46	\$ 25,06
2	Oficial	h	0,065	\$ 237,28	\$ 15,42
3	Ayudante	h	0,075	\$ 200,85	\$ 15,06
Total Mano de Obra					\$ 55,55

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Cargadora frontal	\$/h	0,030	\$ 482,02	\$ 14,46
2	Camión volcador 6 m3	\$/h	0,045	\$ 428,65	\$ 19,29
3	Motoniveladora	\$/h	0,015	\$ 617,30	\$ 9,26
4	Compactador neumático	\$/h	0,045	\$ 560,68	\$ 25,23
5	Camión cisterna	\$/h	0,020	\$ 402,66	\$ 8,05
Total Equipos					\$ 76,29

Costo Unitario (B + C)	\$ 131,84
Costo Unitario Ejecución	\$ 429,36
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 261,91
Precio Total del Ítem	\$ 691,27

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 5 DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)		m
5.1	Drenes horizontales	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Caño ranurado de PVC de doble pared 110mm	m	0,762	\$ 108,58	\$ 82,77
2	Caño ranurado de PVC de doble pared 160mm	m	0,257	\$ 123,35	\$ 31,71
3	Ramal PVC 160 x 110	u	0,010	\$ 128,93	\$ 1,32
4	Pegamento p/unión J.E. de caños y accesorios	kg	0,008	\$ 170,25	\$ 1,41
Total Materiales					\$ 117,21

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,152	\$ 237,28	\$ 36,07
2	Medio Oficial	h	0,365	\$ 218,77	\$ 79,85
Total Mano de Obra					\$ 115,92

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Equipos					\$ 0,00

Costo Unitario (B + C)	\$ 115,92
Costo Unitario Ejecución	\$ 233,13
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 142,21
Precio Total del Ítem	\$ 375,34

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 5	DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)	m
5.2	Drenes verticales	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Caño ranurado de PVC de doble pared 355mm	m	1,020	\$ 564,74	\$ 576,03
2	Pegamento p/unión J.E. de caños y accesorios	kg	0,004	\$ 170,25	\$ 0,68
3	Prefiltro de piedra 90-200mm	m ³	0,785	\$ 6.611,57	\$ 5.192,73
4	Red de alambre galvanizado	m ²	3,142	\$ 16,53	\$ 51,93
Total Materiales					\$ 5.821,38

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,170	\$ 237,28	\$ 40,34
2	Medio Oficial	h	0,401	\$ 218,77	\$ 87,73
Total Mano de Obra					\$ 128,07

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Equipos					\$ 0,00

Costo Unitario (B + C)	\$ 128,07
Costo Unitario Ejecución	\$ 5.949,44
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 9.578,60

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 6	DRENAJE PLUVIAL	m
6.1	Cuneta revestida con hormigón	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Hormigón elaborado H-17	m ³	0,507	\$ 2.342,98	\$ 1.187,26
Total Materiales					\$ 1.187,26

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,163	\$ 237,28	\$ 38,76
2	Ayudante	h	0,248	\$ 200,85	\$ 49,71
Total Mano de Obra					\$ 88,47

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Equipos					\$ 0,00

Costo Unitario (B + C)	\$ 88,47
Costo Unitario Ejecución	\$ 1.275,73
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61% \$ 778,19
Precio Total del Ítem	\$ 2.053,92

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 7		VENTEO DE GAS				GI
7.1	Extracción de regulación y medición del biogás					
A) MATERIALES						
Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total	
1	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	m ³	0,64	\$ 100,00	\$ 64,00	
2	Acomet. de PEAD, Ø110mm ext, 6bar pres. nom.	u	8,00	\$ 40,53	\$ 324,24	
3	Hormigón elaborado H-21	m ³	0,79	\$ 2.603,31	\$ 2.043,60	
4	Ladrillo cerámico 25x18x8	u	93,00	\$ 6,70	\$ 623,10	
5	Marco y tapa de fundición dúctil de 60x60 cm	u	1,00	\$ 208,29	\$ 208,29	
6	Válv. esf. de latón niquelado para roscar de 4"	u	1,00	\$ 1.031,76	\$ 1.031,76	
7	Collarín de toma en carga, de PVC, p/caño de PEAD de Ø110 mm ext.	u	1,00	\$ 90,26	\$ 90,26	
8	Batería de caño de PEAD para centralización de 3 medidores de gas tipo G-4 en 1 fila	u	1,00	\$ 2.268,23	\$ 2.268,23	
9	Boca para la carga de latón c/válvula antiretorno, con rosca cónica NPT de Ø1 1/4"	u	1,00	\$ 174,92	\$ 174,92	
10	Llave esf. de acero inox. c/mando de palanca, c/rosca cilíndrica GAS HH de Ø1 1/2", PN=56bar	u	2,00	\$ 1.114,12	\$ 2.228,24	
11	Material aux. p/montaje y sujeción a la obra de las cañerías de acero, de 1 1/2" DN 40 mm	gl	0,60	\$ 3,64	\$ 2,18	
12	Caño de acero negro, con soldadura long. por resist. eléctrica, de Ø1 1/2" DN 40 mm	gl	0,60	\$ 83,50	\$ 50,10	
13	Llave esf. de latón c/mando de palanca, c/rosca cilíndrica GAS HH de Ø1/4", PN=30 bar	u	1,00	\$ 46,00	\$ 46,00	
14	Manómetro de acero inox. y diám. de esfera de 60 mm, con toma vertical, p/montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 40 bar	u	1,00	\$ 72,15	\$ 72,15	
15	Válv. de seg. de latón, c/rosca cónica NPT Ø3/4"	u	1,00	\$ 214,41	\$ 214,41	
16	Acoplamiento de latón hembra-macho c/tuerca, p/boca para la carga, c/rosca trapezoidal ACME de Ø1 3/4" y rosca cónica NPT de Ø1"	u	1,00	\$ 134,78	\$ 134,78	

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

17	Gab. de poliéster de 480x350x220 mm, c/puerta, cerradura de triáng. y lengüetas p/candado	u	1,00	\$ 425,21	\$ 425,21
18	Tanque homol. de gases licuados del petróleo (GLP), vert., chapa de acero, "REPSOL", Ø2500mm y 6400mm de long., cap. de 3000 l.	u	2,00	\$ 221.384,87	\$ 442.769,74
19	Zuncho formado por placas de anclaje, tensores, grilletes, cable de acero y protección de yute alquitranado, p/tanque de GLP	u	2,00	\$ 1.430,25	\$ 2.860,50
Total Materiales					\$ 455.631,71

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,550	\$ 237,28	\$ 130,51
2	Ayudante	h	9,879	\$ 200,85	\$ 1.984,17
3	Oficial gasista	h	94,394	\$ 237,28	\$ 22.398,11
4	Medio oficial gasista	h	78,839	\$ 218,77	\$ 17.247,80
Total Mano de Obra					\$ 41.760,58

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Camión con pluma	\$/h	2,016	\$ 677,95	\$ 1.366,75
Total Equipos					\$ 1.366,75

Costo Unitario (B + C)	\$ 43.127,33
Costo Unitario Ejecución	\$ 498.759,03
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 803.002,05

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 8	SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	m2
8.1	Captación de lixiviados - Desarenador	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Herbicida	lts	0,065	\$ 70,21	\$ 4,56
2	Geomembrana PEAD 0,8mm	m ²	1,050	\$ 82,64	\$ 86,78
Total Materiales					\$ 91,34

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,041	\$ 237,28	\$ 9,73
2	Ayudante	h	0,008	\$ 200,85	\$ 1,67
Total Mano de Obra					\$ 11,40

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,010	\$ 322,94	\$ 3,23
Total Equipos					\$ 3,23

Costo Unitario (B + C)	\$ 14,63
Costo Unitario Ejecución	\$ 105,97
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 170,62

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 8	SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	m2
8.2	Mezclado y sedimentación	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Herbicida	lts	0,065	\$ 70,21	\$ 4,56
2	Geomembrana PEAD 0,8mm	m ²	1,050	\$ 82,64	\$ 86,78
Total Materiales					\$ 91,34

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,041	\$ 237,28	\$ 9,73
2	Ayudante	h	0,008	\$ 200,85	\$ 1,67
Total Mano de Obra					\$ 11,40

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,010	\$ 322,94	\$ 3,23
Total Equipos					\$ 3,23

Costo Unitario (B + C)	\$ 14,63
Costo Unitario Ejecución	\$ 105,97
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 170,62

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 8	SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	m2
8.3	Tanque de tratamiento biológico	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Herbicida	lts	0,065	\$ 70,21	\$ 4,56
2	Geomembrana PEAD 0,8mm	m ²	1,050	\$ 82,64	\$ 86,78
Total Materiales					\$ 91,34

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,041	\$ 237,28	\$ 9,73
2	Ayudante	h	0,008	\$ 200,85	\$ 1,67
Total Mano de Obra					\$ 11,40

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,010	\$ 322,94	\$ 3,23
Total Equipos					\$ 3,23

Costo Unitario (B + C)	\$ 14,63
Costo Unitario Ejecución	\$ 105,97
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 170,62

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 8	SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	m2
8.4	Tanque de clorado	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Herbicida	lts	0,065	\$ 70,21	\$ 4,56
2	Geomembrana PEAD 0,8mm	m ²	1,050	\$ 82,64	\$ 86,78
Total Materiales					\$ 91,34

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,041	\$ 237,28	\$ 9,73
2	Ayudante	h	0,008	\$ 200,85	\$ 1,67
Total Mano de Obra					\$ 11,40

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	0,010	\$ 322,94	\$ 3,23
Total Equipos					\$ 3,23

Costo Unitario (B + C)	\$ 14,63
Costo Unitario Ejecución	\$ 105,97
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 170,62

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 9	ZONA DE EMERGENCIA	m3
9.1	Hormigón Armado Tabique e = 0,30 m, h = 1,50 m	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Acero en barras nervuradas, ADN 420	kg	50	\$ 26,86	\$ 1.342,98
2	Hormigón elaborado H-21	m ³	1,05	\$ 2.603,31	\$ 2.733,47
3	Sistema de encofrado a dos caras	m ²	6,66	\$ 174,82	\$ 1.164,27
Total Materiales					\$ 5.240,72

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,354	\$ 237,28	\$ 84,00
2	Medio Oficial	h	0,354	\$ 218,77	\$ 77,45
Total Mano de Obra					\$ 161,44

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Equipos					\$ 0,00

Costo Unitario (B + C)	\$ 161,44
Costo Unitario Ejecución	\$ 5.402,16
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 8.697,48

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 9	ZONA DE EMERGENCIA	m3
9.2	Hormigón Armado Platea e = 0,30 m	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Acero en barras nervuradas, ADN 420	kg	85	\$ 26,86	\$ 2.283,06
2	Hormigón elaborado H-21	m ³	1,05	\$ 2.603,31	\$ 2.733,47
Total Materiales					\$ 5.016,53

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	0,214	\$ 237,28	\$ 50,78
2	Medio Oficial	h	0,214	\$ 218,77	\$ 46,82
Total Mano de Obra					\$ 97,60

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Regla vibrante de 3 m	\$/h	0,335	\$ 28,07	\$ 9,40
Total Equipos					\$ 9,40

Costo Unitario (B + C)	\$ 107,00
Costo Unitario Ejecución	\$ 5.123,53
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 8.248,88

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 10	VARIOS	GI
10.1	Reforestación	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Ligustrina (<i>Ligustrum ovalifolium</i>) h:150/180cm	u	1635	\$ 319,00	\$ 521.565,00
2	Álamo blanco piramidal (<i>Populus alba cv bolleana</i>) h:250/300cm	u	203	\$ 371,00	\$ 75.313,00
3	Eucalipto (<i>Eucalyptus camaldulensis</i>) h:180/210cm	u	52	\$ 565,00	\$ 29.380,00
4	Tierra vegetal cribada	m ³	66,00	\$ 135,00	\$ 8.910,00
5	Abono mineral complejo NPK 15-15-15	m ³	6,60	\$ 5,76	\$ 38,02
Total Materiales					\$ 635.206,02

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial jardinero	h	105,60	\$ 237,28	\$ 25.057,11
2	Ayudante jardinero	h	211,20	\$ 200,85	\$ 42.418,84
Total Mano de Obra					\$ 67.475,95

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	33,00	\$ 322,94	\$ 10.657,14
Total Equipos					\$ 10.657,14

Costo Unitario (B + C)	\$ 78.133,09
Costo Unitario Ejecución	\$ 713.339,11
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 1.148.475,96

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ÍTEM 10	VARIOS	GI
10.2	Limpieza final	

A) MATERIALES

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
Total Materiales					\$ 0,00

B) MANO DE OBRA

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Oficial	h	560	\$ 237,28	\$ 132.878,59
2	Ayudante	h	280	\$ 200,85	\$ 56.237,10
Total Mano de Obra					\$ 189.115,70

C) EQUIPOS

Nº	Designación	Un.	Cant.	Precio Unit.	Total
1	Camión volcador 6 m3	\$/h	280	\$ 428,65	\$ 120.021,44
2	Retroexcavadora c/pala frontal	\$/h	280	\$ 322,94	\$ 90.424,24
Total Equipos					\$ 210.445,68

Costo Unitario (B + C)	\$ 399.561,38
Costo Unitario Ejecución	\$ 399.561,38
Coeficiente de Resumen " Factor K "	61%
Precio Total del Ítem	\$ 643.293,81

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO F: PRESUPUESTO

PLAZO DE OBRA: 12 MESES

ÍTEM	DENOMINACIÓN	UN.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	Incid. %
				En Números	En Letras		
1	TAREAS PRELIMINARES						
1.1	Obrador (Oficina para la inspección de obra, oficina de pesaje, oficina administrativa, vestuarios y sanitarios, oficina de vigilancia, oficina de control y monitoreo, portón de acceso, estacionamiento, salón de usos múltiples, comedor)	Gl	1,00	\$ 1.771.575,20	UN MILLON SETECIENTOS SETENTA Y UN MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO CON 20/100	\$ 1.771.575,20	1,00%
1.2	Calle de acceso y calles internas de circulación	m	3.293,00	\$ 4.235,90	CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO CON 90/100	\$ 13.948.818,70	7,84%
1.3	Cerco perimetral	m	1.804,00	\$ 1.051,20	UN MIL CINCUENTA Y UNO CON 20/100	\$ 1.896.364,80	1,07%
1.4	Instalación de agua potable, contra incendios y cloacas	Gl	1,00	\$ 54.985,30	CINCUENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO CON 30/100	\$ 54.985,30	0,03%
1.5	Instalación eléctrica y alumbrado de camino	Gl	1,00	\$ 149.752,80	CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS CON 80/100	\$ 149.752,80	0,08%
1.6	Cartel de obra	Gl	1,00	\$ 14.198,20	CATORCE MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO CON 20/100	\$ 14.198,20	0,01%
1.7	Limpieza y desmonte	m ²	206.400,00	\$ 45,10	CUARENTA Y CINCO CON 10/100	\$ 9.308.640,00	5,23%

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

2	MOVIMIENTO DE SUELOS						
2.1.1	Excavación de fondo de módulo (desmante)	m ³	71.061,79	\$ 113,16	CIENTO TRECE CON 16/100	\$ 8.040.997,23	4,52%
2.1.2	Terraplén perimetral	m ³	72.662,28	\$ 246,34	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS CON 34/100	\$ 17.899.573,49	10,06%
2.2	Excavación de zanjas para drenes de lixiviados	m ³	849,74	\$ 311,87	TRESCIENTOS ONCE CON 87/100	\$ 265.011,74	0,15%
2.3	Excavación para zona de emergencia	m ³	102,31	\$ 246,68	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS CON 68/100	\$ 25.238,60	0,01%
2.4	Sistema de captación de lixiviados (sumideros)	m ³	14.475,00	\$ 54,33	CINCUENTA Y CUATRO CON 33/100	\$ 786.485,17	0,44%
2.5	Zanja perimetral para drenaje pluvial	m ³	3.519,23	\$ 457,51	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON 51/100	\$ 1.610.072,13	0,90%
3	IMPERMEABILIZACIÓN						
3.1	Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; e = 0,60 m	m ³	71.323,10	\$ 728,25	SETECIENTOS VEINTIOCHO CON 25/100	\$ 51.940.799,22	29,19%
3.2	Geomembrana PEAD e = 1,5 mm instalada	m ²	123.770,50	\$ 229,21	DOSCIENTOS VEINTINUEVE CON 21/100	\$ 28.369.328,09	15,95%
3.3	Zanja de anclaje	m ³	322,85	\$ 457,51	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON 51/100	\$ 147.706,03	0,08%
4	SUELO PARA COBERTURA DE MEMBRANA						
4.1	Cobertura protectora de suelo e = 0,50 m	m ³	46.526,99	\$ 691,27	SEISCIENTOS NOVENTA Y UNO CON 27/100	\$ 32.162.852,88	18,08%
5	DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)						
5.1	Drenes horizontales	m	2.350,00	\$ 375,34	TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO CON 34/100	\$ 882.053,08	0,50%
5.2	Drenes verticales	m	8,00	\$ 9.578,60	NUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO CON 60/100	\$ 76.628,80	0,04%

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

6	DRENAJE PLUVIAL						
6.1	Cuneta revestida con hormigón	m	1.491,20	\$ 2.053,92	DOS MIL CINCUENTA Y TRES CON 92/100	\$ 3.062.802,89	1,72%
7	VENTEO DE GAS						
7.1	Extracción de regulación y medición del biogás	Gl	1,00	\$ 803.002,05	OCHOCIENTOS TRES MIL DOS CON 05/100	\$ 803.002,05	0,45%
8	SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS						
8.1	Captación de lixiviados - Desarenador	m ²	4.225,00	\$ 170,62	CIENTO SETENTA CON 62/100	\$ 720.852,11	0,41%
8.2	Mezclado y sedimentación	m ²	400,00	\$ 170,62	CIENTO SETENTA CON 62/100	\$ 68.246,35	0,04%
8.3	Tanque de tratamiento biológico	m ²	400,00	\$ 170,62	CIENTO SETENTA CON 62/100	\$ 68.246,35	0,04%
8.4	Tanque de clorado	m ²	400,00	\$ 170,62	CIENTO SETENTA CON 62/100	\$ 68.246,35	0,04%
9	ZONA DE EMERGENCIA						
9.1	Hormigón Armado Tabique e = 0,30 m, h = 1,50 m	m ³	33,12	\$ 8.697,48	OCHO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE CON 48/100	\$ 288.060,70	0,16%
9.2	Hormigón Armado Platea e = 0,30 m	m ³	204,62	\$ 8.248,88	OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO CON 88/100	\$ 1.687.919,33	0,95%
10	VARIOS						
10.1	Reforestación	Gl	1,00	\$ 1.148.475,96	UN MILLON CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO CON 96/100	\$ 1.148.475,96	0,65%
10.2	Limpieza final	Gl	1,00	\$ 643.293,81	SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES CON 81/100	\$ 643.293,81	0,36%
MONTO TOTAL						\$ 177.910.227,36	100,00%

Cotización de la obra:

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

Por un monto total de: SON PESOS **CIENTO SETENTA Y SIETE MILLONES NOVECIENTOS DIEZ MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE CON 36/100**

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO G: PLAN DE TRABAJOS

PLAN DE TRABAJOS					MESES CORRIDOS											
ITEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UN.	\$	INCID.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	TAREAS PRELIMINARES															
	Obrador (Of. para insp., of. de pesaje, of. admin.,				0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1	vest. y sanit., of. de vigil., of. de control y monit.,	Gl	1.771.575,20	1,00%												
	portón de acceso, estac., SUM, comedor)				0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0,3	0,3	0	0	0	0,4	0	0	0	0
1.2	Calle de acceso y calles internas de circulación	m	13.948.818,70	7,84%												
					0,0%	0,0%	2,4%	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	Cerco perimetral	m	1.896.364,80	1,07%												
					0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4	Instalación de agua potable, contra incendios y	Gl	54.985,30	0,03%												
	cloacas				0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0,5	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0
1.5	Instalación eléctrica y alumbrado de camino	Gl	149.752,80	0,08%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.6	Cartel de obra	Gl	14.198,20	0,01%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

					0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.7	Limpieza y desmonte	m2	9.308.640,00	5,23%												
					2,6%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	MOVIMIENTO DE SUELOS															
					0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0
2.1.1	Excavación de fondo de módulo (desmonte)	m3	8.040.997,23	4,52%												
					0,0%	0,0%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
2.1.2	Terraplén perimetral	m3	17.899.573,49	10,06%												
					0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2.2	Excavación de zanjas para drenes de lixiviados	m	265.011,74	0,15%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2.3	Excavación para zona de emergencia	m3	25.238,60	0,01%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	0,00	0	0
2.4	Sistema de captación de lixiviados (sumideros)	m3	786.485,17	0,44%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
2.5	Zanja perimetral para drenaje pluvial	m3	1.610.072,13	0,90%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

3	IMPERMEABILIZACIÓN				0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0
3.1	Barrera mineral $k \leq 10^{-7}$ cm/s; $e = 0,60$ m	m3	51.940.799,22	29,19%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,6%	14,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0
3.2	Geomembrana PEAD $e = 1,5$ mm instalada	m2	28.369.328,09	15,95%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,0%	8,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0,33	0	0	0
3.3	Zanja de anclaje	m3	147.706,03	0,08%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	SUELO PARA COBERTURA DE MEMBRANA				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4.1	Cobertura protectora de suelo $e = 0,50$ m	m3	32.162.852,88	18,08%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	18,1%	0,0%
5	DRENAJE DE LIXIVIADOS (SISTEMA DE COLECCIÓN)				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0
5.1	Drenes horizontales	m	882.053,08	0,50%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5.2	Drenes verticales	m	76.628,80	0,04%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	DRENAJE PLUVIAL				0	0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0
6.1	Cuneta revestida con hormigón	m	3.062.802,89	1,72%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

7	VENTEO DE GAS				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7.1	Extracción de regulación y medición del biogás	Gl	803.002,05	0,45%													
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%
8	SISTEMA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8.1	Captación de lixiviados - Desarenador	m2	720.852,11	0,41%													
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8.2	Mezclado y sedimentación	m2	68.246,35	0,04%													
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8.3	Tanque de tratamiento biológico	m2	68.246,35	0,04%													
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8.4	Tanque de clorado	m2	68.246,35	0,04%													
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	ZONA DE EMERGENCIA				0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9.1	Hormigón Armado Tabique e = 0,30 m, h = 1,50 m	m3	288.060,70	0,16%													
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
					0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9.2	Hormigón Armado Platea e = 0,30 m	m3	1.687.919,33	0,95%													
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

10	VARIOS				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0,33
10.1	Reforestación	GI	1.148.475,96	0,65%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10.2	Limpieza final	GI	643.293,81	0,36%												
					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
	TOTAL		177.910.227,36	100%												
	PORCIENTO MENSUAL				3,6%	3,7%	3,5%	6,2%	4,3%	4,5%	17,8%	19,4%	8,4%	9,0%	19,0%	0,6%
	PORCIENTO ACUMULADO				3,6%	7,4%	10,9%	17,1%	21,4%	25,8%	43,7%	63,0%	71,4%	80,4%	99,4%	100,0%

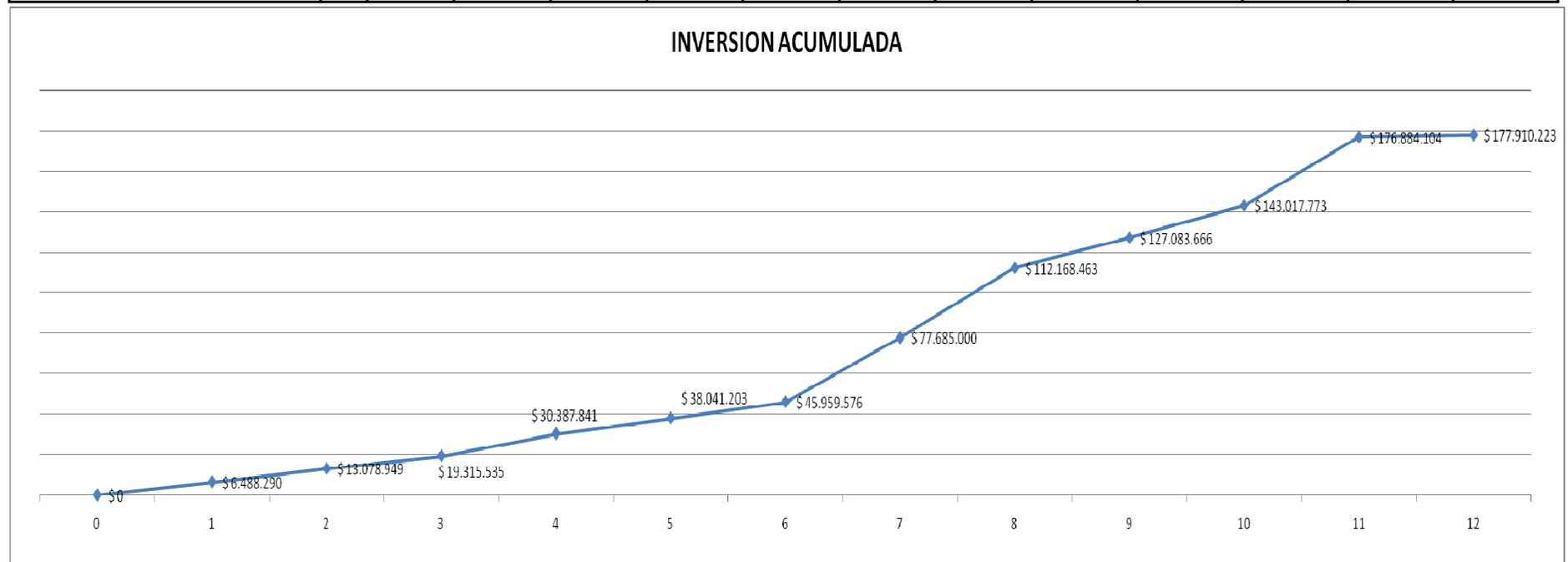
“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO H: CURVA DE INVERSIONES (\$)

MESES	MESES CORRIDOS												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AVANCE	\$ 0	\$ 6.488.290	\$ 6.590.659	\$ 6.236.586	\$ 11.072.306	\$ 7.653.361	\$ 7.918.373	\$ 31.725.424	\$ 34.483.463	\$ 14.915.203	\$ 15.934.107	\$ 33.866.336	\$ 1.026.119
INVERSION ACUMULADA	\$ 0	\$ 6.488.290	\$ 13.078.949	\$ 19.315.535	\$ 30.387.841	\$ 38.041.203	\$ 45.959.576	\$ 77.685.000	\$ 112.168.463	\$ 127.083.666	\$ 143.017.773	\$ 176.884.104	\$ 177.910.227
% INVERS. ACUM	0,00%	3,65%	7,35%	10,86%	17,08%	21,38%	25,83%	43,67%	63,05%	71,43%	80,39%	99,42%	100,00%



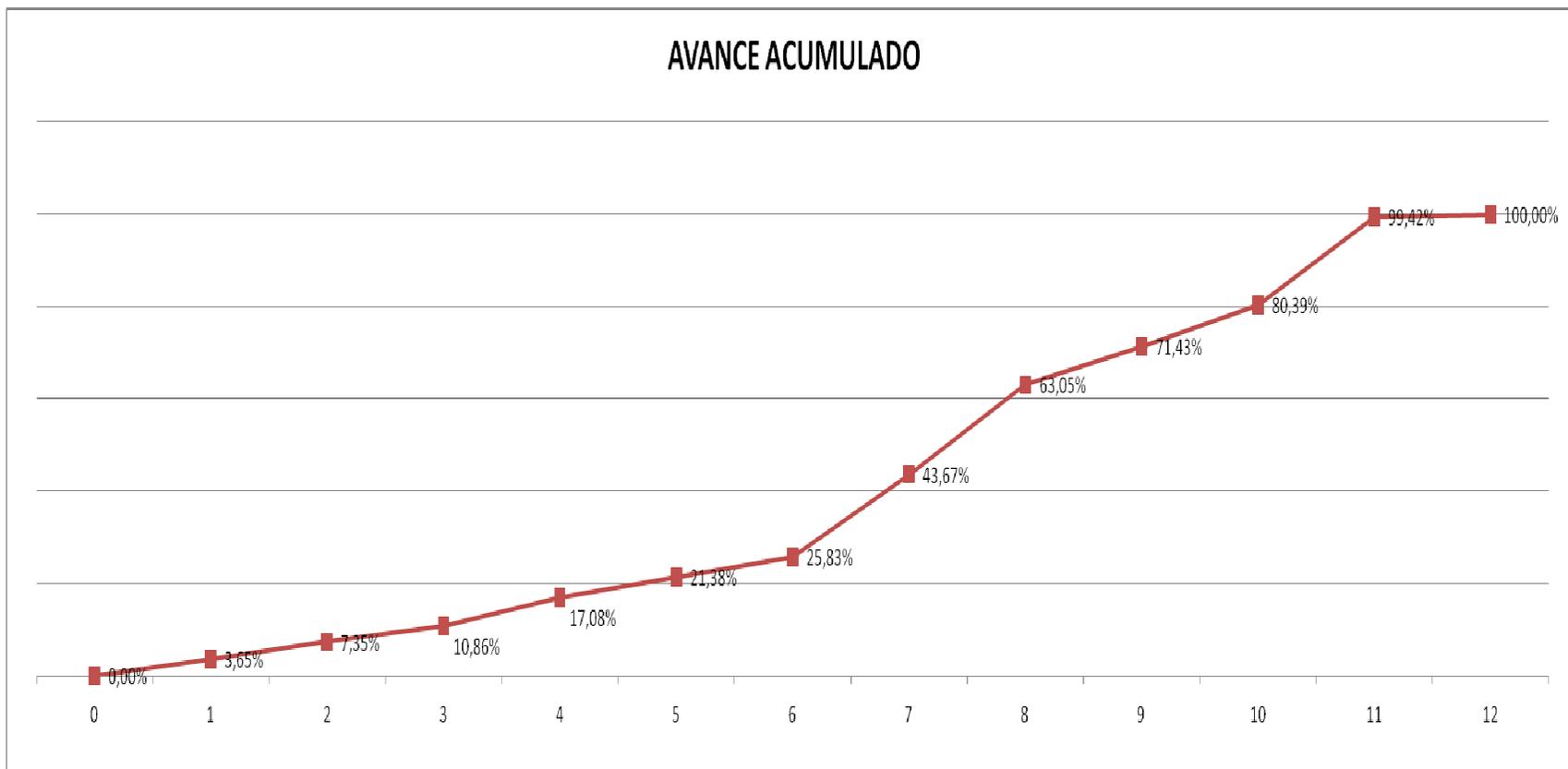
“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO I: CURVA DE INVERSIONES (%)

MESES	MESES CORRIDOS												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AVANCE	0,00%	3,65%	3,70%	3,51%	6,22%	4,30%	4,45%	17,83%	19,38%	8,38%	8,96%	19,04%	0,58%
AVANCE ACUMULADO	0,00%	3,65%	7,35%	10,86%	17,08%	21,38%	25,83%	43,67%	63,05%	71,43%	80,39%	99,42%	100,00%



“Construcción de un módulo de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Concordia”

ETAPA 4: Factibilidad

Beckmann, Carolina Silvia

ANEXO J: PLANOS