



Editorial de la Universidad
Tecnológica Nacional

Trabajo de Investigación e Innovación

Gestión de Residuos para la ciudad de Río Gallegos, *provincia de Santa Cruz - Argentina*

ISBN: 978-987-1896-19-6

Alejandro C. AROCA BAVICH

CATEDRA: Proyecto Final
CARRERA: Ingeniería Industrial

Facultad Regional Santa Cruz
Universidad Tecnológica Nacional – U.T.N.
Argentina

2013

Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional – edUTecNe

<http://www.edutecne.utn.edu.ar>

edutecne@utn.edu.ar

© [Copyright] La Editorial de la U.T.N. recuerda que las obras publicadas en su sitio web son de libre acceso para fines académicos y como un medio de difundir la producción cultural y el conocimiento generados por docentes universitarios y autores auspiciados por las universidades, pero que estos y edUTecNe se reservan el derecho de autoría a todos los fines que correspondan.

SeTec Residuos S.R.L.

Servicios Tecnológicos para Residuos



CATEDRA: Proyecto Final

CARRERA: Ingeniería Industrial

Trabajo de Investigación e Innovación sobre la gestión de Residuos, para la ciudad de Río Gallegos, Provincia de Santa Cruz – Argentina.

Ing.AROCA BAVICH, Alejandro C.
UTN - FRSC

00 – ÍNDICE

00 – índice.....	2
Agradecimientos.....	7
Prologo por Daniel Martínez Llana.....	9
01 - Resumen ejecutivo.....	12
02 – Resumen del proyecto.....	14
02.01 - Introducción.....	14
02.01.01 – Planteo del Proyecto.....	14
02.01.02 – Problemática Tratada.....	15
02.01.03 – Carácter Innovador.....	16
02.01.04 – Características Generales del Proceso Proyectado.....	17
02.01.05 - Estado actual de los residuos y su tratamiento.....	19
02.01.06 - Marco legal.....	21
02.01.07 - Panorama Pos Implementación.....	22
02.02 - Orígenes.....	22
02.03 - Tipo de proyecto de inversión.....	23
02.04 - Nivel de profundidad del proyecto de inversión.....	24
03 – objetivos y contexto.....	25
03.01 - General.....	25
03.01.01 - Presentación.....	25
03.01.02 - Misión.....	26
03.01.03 - Visión.....	26
03.01.04 - Valores.....	26
03.02 - OBJETIVOS.....	26
03.02.01 - Objetivos para el Corto Plazo.....	26
03.02.02 - Objetivos para el Largo Plazo.....	27
03.03 - Escenarios.....	27
03.03.01 Escenarios.....	27
03.03.01.01 – Contexto.....	27
03.03.01.02 - Selección de puntos críticos para el desarrollo del proyecto.....	28
03.03.01.03 - Escenario Optimista para la empresa.....	28
03.03.01.04 - Escenario Pesimista para la empresa.....	29
03.03.01.05 - Escenario más probable para la empresa.....	30
04 – ESTUDIO DE MERCADO.....	31
04.01 – Analisis de la demanda.....	31
04.01.01 - Investigación de mercado.....	31
04.01.01.01 - Objetivo.....	31
04.01.01.02 - Problemas en tomo a la investigación.....	31
04.01.01.03 - Obtención de información secundaria.....	32
04.01.01.04 - Recopilación de datos estadísticos.....	33
04.01.01.05 - Obtención de información primaria.....	32
04.01.01.06 - Observación.....	32
04.01.01.07 - Investigación por encuesta.....	33
04.01.01.08 - Caracterización del mercado.....	34
04.01.02 - Análisis F.O.D.A.....	35
04.01.02.01 - Factores Externos.....	35
04.01.02.02 - Factores Internos.....	37
04.01.02.03 - Matriz F.O.D.A.....	38
04.01.03 - Análisis de las 5 Fuerzas competitiva de Porter.....	39
04.01.03.01 - Amenaza de ingreso de competidores potenciales.....	39
04.01.03.02 - Amenaza de productos o servicios sustitutos.....	40
04.01.03.03 - Poder negociador de los proveedores.....	41

04.01.03.04 - Poder negociador de los clientes.....	42
04.01.03.05 - Rivalidad entre competidores.....	42
04.01.04 - Segmentación de mercado.....	43
04.01.05 - Las estrategias competitivas genéricas.....	43
04.01.06 - MATRIZ BCG (Boston Consulting Group.....	44
04.01.07 - Ciclo de Vida del Servicio.....	45
04.01.08 - Posicionamiento.....	47
04.01.09 - Oferta de servicios.....	48
04.01.10 - Marca.....	49
04.01.11 - Logística.....	49
04.01.11.01 - Distribución física.....	50
04.01.12 - Política de precios.....	50
04.01.12.01 - Costos Fijos estimados.....	50
04.01.12.02 - Costos variables.....	51
04.01.12.03 - Análisis de contribución marginal.....	51
04.01.13 - Punto de equilibrio.....	54
04.01.14 - Conclusión.....	55
05 – localización.....	57
05.01 - Localización.....	57
05.02 – Anexos.....	64
06 – Ingeniería del proyecto.....	74
06.01 - generalidades.....	74
06.02 – Planificación diseño y explotación.....	77
06.03 – Reacciones en un vertedero.....	80
06.04 – Evolución de los procesos en un vertedero.....	82
06.05 – Composición del lixiviado.....	83
06.06 – Procesos necesarios para el tratamiento.....	86
06.06.01 - Lagunas de estabilización.....	87
06.06.02 - Desinfección.....	88
06.06.03 - Clasificación de los desinfectantes o métodos de desinfección.....	89
06.06.04 - Dosis necesaria de cloro y curva de cloración.....	90
06.06.05 - Inconvenientes de la cloración.....	91
06.06.06 - Ventajas de la cloración.....	92
06.06.07 - Filtros Verdes.....	92
06.07 – Cálculo de la generación de lixiviado.....	93
06.08 – Instalaciones necesarias para el tratamiento.....	94
06.08.01 – Reutilización de aguas residuales depuradas.....	95
06.08.01.01 – Posibles usos de las aguas residuales depuradas.....	95
06.08.02 – Composición del gas de vertedero.....	96
06.08.03 – Instalaciones subsidiarias.....	100
06.08.03.01 - Balanza.....	100
06.08.03.02 - Tipo de balanza.....	100
06.08.03.03 - Tamaño de la plataforma.....	101
06.08.03.04 - Capacidad de la balanza.....	101
06.08.03.05 - Tecnología de pesaje.....	102
06.08.03.06 - Celda de carga analógica.....	102
06.09 – Detalle del proceso.....	103
06.09.01 – Diagramas de flujo de los procesos.....	103
06.09.03 – Detalle de las operaciones.....	104
06.09.03.01 – Proceso General.....	104
06.09.03.02 – Proceso de Recepción.....	104
06.09.03.03 – Proceso de disposición.....	105
06.09.03.04 – Proceso de captación y aprovechamiento del lixiviado.....	107
06.09.03.05 – Proceso de Relleno.....	108
06.09.03.06 – Proceso de Clausura.....	108

06.09.03.07 – Proceso de captación y tratamiento de gases	109
06.09.03.08 – Proceso de tratamiento del lixiviado	110
06.10 – ESPECIFICACIONES TECNICAS	110
06.10.01 – Instalaciones Básicas.....	110
06.10.01.01 - Producción de Residuos.....	111
06.10.01.02 - Volumen de Lixiviado.....	112
06.10.01.04 - Acopio primario de lixiviado	113
06.10.01.05 - Bomba de dosificación.....	113
06.10.01.06 - Forestación.....	114
06.10.01.07 - Riego.....	114
06.10.01.08 - Tanques de acopio para el riego	114
06.10.01.09 - Bomba de presurizado destinada al riego.....	115
06.10.01.10 - Aspersores	115
06.10.01.11 - Sistema para la quema de gases.....	115
06.10.01.12 - Cañerías recolectoras de gases.....	116
06.10.02 – Materiales.....	116
06.10.02.01 – Polietileno de Alta Densidad	116
06.10.02.02 - Equipo para la soldadura doble.....	116
06.10.02.03 - Cañerías para la recolección de lixiviado.....	117
06.10.02.04 - Cloro	117
06.10.02.05 - Arcilla.....	117
06.10.02.06 - Arena	117
06.10.02.07 - Suelos para relleno	118
06.10.02.08 - Residuos.....	118
06.10.02.09 - Grava	118
06.10.02.10 - Suelo Vegetal (Tierra Negra).....	118
06.10.03 – Maquinaria.....	120
06.10.03.01 - Compactador de Relleno Sanitario	120
06.10.03.02 - Excavadora hidráulica.....	121
06.10.03.03 - Topadora.....	122
06.10.03.04 - Cargador de cadenas.....	123
06.10.03.05 - Auto Elevador	124
06.10.03.06 - Camión de carga	125
06.10.04 – Instalaciones Subsidiarias.....	126
06.10.04.01 - Deposito.....	126
06.10.04.02 - Edificio de Administración	126
06.10.04.03 - Talleres y Galpones.....	127
06.10.04.04 - Casilla de serenos.....	128
06.10.04.05 - Recepción e ingreso.....	128
06.10.04.06 – Balanza.....	128
06.10.05 – Terreno.....	129
06.10.05.01 - Terreno y dimensiones.....	129
06.10.05.02 - Alambrado perimetral	130
06.11 – DISTRIBUCION DE PLANTA	130
06.12 – Anexos.....	137
07 – organización.....	173
07.01 – Organización funcional.....	173
07.01.01 - Tipo de Sociedad Comercial.....	173
07.01.02 - Turnos y distribución del trabajo.....	174
07.01.03 – Definición de Puestos.....	175
08 – Estudio financiero.....	182
08.01 – Determinación de costos.....	182
08.01.01 – Costos de producción	182
08.01.02 – Costos de Materia Prima.....	182
08.01.03 – Costos de mano de obra.....	183

08.01.04 – Costos de Energía Eléctrica.....	183
08.01.05 – Costos de combustible.....	184
08.01.06 – Cargos de depreciación y amortización	184
08.02 – Evaluación Financiera	184
08.02.01 – Pasivo circulante.....	184
08.02.02 – Punto de equilibrio.....	185
08.02.03 – Estado de resultado proyectado.....	187
08.02.04 – Tasa mínima aceptable de rendimiento	188
08.02.05 – Financiamiento	189
08.02.06 – Análisis de Sensibilidad.....	192
08.02.06 – PayBack.....	190
08.02.06 – Tasa Interna de Retorno.....	191
08.02.06 – Tasa Interna de Retorno del Inversor.....	191
08.02.06 – Valor Actual Neto.....	190
08.03 - Anexos.....	193
09 - Estudio de Impacto Ambiental	225
09.01 - Datos de identificación y descripción del Proyecto a Evaluar	225
09.01.01 - Ubicación, Área de Localización.....	225
09.01.02 - Actividad a desarrollar.....	226
09.01.03 - Residuos y Efluentes.....	232
09.01.04 - Energía Eléctrica, Agua y Gas	234
09.01.05 - Área de influencia del Proyecto.....	234
09.01.06 - Análisis de alternativas.....	237
09.01.07 - Caracterización climática	239
09.02 - Metodología.....	262
09.02.01 - Resultados	262
09.02.02 - Relevamiento de fauna. Aspectos generales.....	265
09.02.03 - Metodología.....	266
09.02.04 - Resultados	266
09.02.05 - Recomendaciones.....	268
09.03 - Medio socioeconómico y cultural:.....	268
09.03.01 - Situación económica.....	268
09.03.02 - Situación Económica de Río Gallegos.....	271
09.04 - Gestión Ambiental	290
09.04 - Situación sociocultural.....	272
09.04.01 - Descripción de las medidas de prevención y mitigación de los impactos.....	290
09.04.01 - Población	272
09.04.02 - Criterios Ambientales incorporados al Proyecto	290
09.04.03 - Medidas de Mitigación.....	292
09.04.04 - Especificaciones Técnicas Ambientales	295
09.04.05 - Plan de monitoreo y control de los recursos afectados por el proyecto.....	302
09.04.06 - Plan de Contingencias /Emergencias.....	306
09.04.07 - Sugerencias para el desarrollo de la política medioambiental	311
09.04.08 - Política de seguridad y medio ambiente de la empresa.....	313
10 – bibliografía.....	314

AGRADECIMIENTOS

Soy un firme creyente de que al momento de agradecer una situación, uno debería tener presente a la totalidad de las personas que lo acompañaron, ponderando siempre a aquellas que han aportado las mayores cuotas de colaboración o han logrado allanar el camino, no obstante esto, comprendo la complejidad de llegar a todos con un simple texto, escrito en un momento particular del tiempo, y por ello pido profundas disculpas si no hago remembranza de alguien o no hago lugar a mayores detalles, sepan entender que siempre tendré presente todo lo que aporte cada uno de ustedes a mí, como persona y como profesional.

En mi caso particular, tengo un sinfín de personas a quien agradecer, pero antes que a nadie, debo hacerlo a mi Familia, quien incondicionalmente siempre me apoyo en todos los proyectos que tuve el afán de realizar, mis amados padres, quienes han trabajado sin cesar en busca de mis logros, mi educación y mi formación como persona y como no también a mi amada novia, siempre presente dándome su apoyo, su tiempo y sus palabras, quien además en incontables oportunidades ha tenido que relegar situaciones, soportar mi ausencia, o mi falta de genio. Pero ante todo, destaco que siempre sentí el apoyo de mis seres queridos y su confianza depositada en mí.

A mis amigos de la Facultad, los cuales siempre me apoyaron a cada instante y pusieron su confianza en mí y en especial a mi amigo Pablo Cerra, con quien compartimos no solo una inmensa parte de nuestras Carreras, sino además muchísimas experiencias de vida que a tesorar.

A mi amigo Alan Bjerring, quien inmensurables veces estuvo presente para darme una mano, una palabra o un aliento y a quien debo perpetuo agradecimiento por su amistad y por su Humanidad

A mí estimado profesor de Economía e Ingeniería Económica, el Mg. Lic. Daniel Martínez Llana, de quien mucho aprendí y quien fue el principal artífice de la publicación de este trabajo, de no ser por él, y su preciosa y constante insistencia, este texto plausiblemente seguiría en una repisa de mi biblioteca.

A los directivos de la facultad, quienes más, quienes menos han creído en mi desarrollo, han insistido fervientemente en mi formación y siempre tuvieron una puerta abierta para mí

Debo agradecer de igual manera a todos los docentes que han sembrado en mí la semilla de la curiosidad y han logrado mostrarme el camino a transitar.

En general debo agradecer a una cantidad inmensa de gente que sería difícil de explicar en esta somera muestra de gratitud.

A todos y cada uno...

¡GRACIAS!

Alejandro
Río Gallegos, Invierno de 2013

PROLOGO

POR DANIEL MARTÍNEZ LLANEZA

Es un verdadero placer para los que nos dedicamos a la docencia e investigación universitaria observar cómo crecen y progresan en conocimiento nuestros alumnos, como van perfeccionando sus aptitudes y competencias a medida que transcurre el tiempo en que ellos permanecen en las aulas de las instituciones universitarias. Y como de alumnos se convierten en graduados universitarios, con aptitudes e inquietudes que son dignas de emular, por parte de toda la comunidad universitaria.

A los que disfrutamos nuestra profesión, que es enseñar y formar en el grado universitario, es una satisfacción muy grande observar como nuestros alumnos se van formando, y perfeccionando cada vez, hasta convertirse en profesionales importantes de nuestro medio, hasta incluso en muchos casos pasan a ser colegas y a trabajar codo a codo junto a nosotros colaborando en la formación de nuevas generaciones de recursos humanos. Que labor tan dedicada y noble, con los años de docente universitario, aprendí a valorar esas pequeñas cosas, esas satisfacciones y agradezco a Dios y a la vida la oportunidad que me dio en poder vivir estos procesos de formación de muchos de nuestros alumnos.

El estado del conocimiento en el mundo mejoró notablemente en los últimos 15 años permitiendo avanzar sobre muchos aspectos que antes estaban vedados tecnológicamente o era muy costoso emprender modificaciones en el nivel de vida de las comunidades como el trabajo que llevo a cabo Alejandro Aroca Bavich y que me amablemente me invitó a que le prologara.

La Argentina en particular tiene algunos indicadores que son dignos de destacar, uno de ellos es la masividad y el acceso a los estudios universitarios, aspecto que ha caracterizado a nuestro país durante décadas y constituyó el 'núcleo duro' de la movilidad social Argentina, que como en pocos países aún perdura. Este aspecto también contribuyó, y en mucho, a mejorar en indicadores como miles de investigadores/Población Económicamente Activa (PEA), una elevada participación e incentivos públicos/ I+D (Investigación y Desarrollo) y una significativa mejora en el cociente I+D/ Producto Bruto Interno (PBI), aunque estos pueden mejorar aun mas si las políticas públicas se profundizan y se sostienen a largo plazo. Desde la década pasada la política pública recogió la preocupación por destacar y promover el esfuerzo

de equipos de trabajo, institutos, Centros de Investigación y Universidades en pos de lograr avances significativos en la Investigación, el Desarrollo y la innovación que puede aportar la ciencia y tecnología Argentina.

Argentina es un país donde la mayor parte de la incorporación de tecnología se desarrolla en centros mundiales (al igual que en muchos otros países del mundo) y luego se introduce en el circuito productivo nacional, muy poco es el desarrollo tecnológico que efectúan las empresas radicadas en el país. Si bien eso es diferente a otras naciones, debe cambiar pero esos cambios se registran a largo plazo y recreando condiciones en donde las empresas nacionales vean favorables cambios que propendan a modificaciones en la producción que involucren procesos de investigación, desarrollo e innovación no solo para productos finales sino también para procesos productivos. Los mercados requerirán en el futuro, tanto a nivel servicios como a nivel productos, definir una tasa de beneficio que sea compatible con la introducción de procesos innovadores, el procesos innovador no puede ser de una vez para siempre, porque en ese caso se convierte en un elemento anómalo, debe ser algo inherente al proceso económico, es una práctica permanente en la empresa actual. Es como competir, optimizar, mejorar, satisfacer necesidades, invertir u otros procesos económicos que tienen que ver con la actividad empresarial o podría ser todo esto en forma conjunta, depende como se lo observe.

El aporte de Alejandro es muy significativo, y es la preocupación de un estudiante tecnológico, por encontrar una solución a una preocupante realidad de nuestros días en Rio Gallegos, la falta de políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida de la población, algo que signará a esta ciudad nuestra durante mucho tiempo, en parte por la falta de inversión que se efectiviza en relación con la calidad de vida. En algún artículo que escribí en mi rol de comunicador en un medio local, reflexioné sobre nuestro estatus 'ganamos bien pero vivimos mal' fue una de mis conclusiones más duras, el análisis de situación que efectúa Alejandro Aroca Bavich da cuenta de ello acabadamente, y esto es algo que si algunas autoridades locales que dicen preocuparse por aspectos ciudadanos deberían prestarle la debida atención, porque de continuar la inacción podrá tener consecuencias graves en la comunidad.

El aporte de Alejandro Aroca Bavich, actual ingeniero industrial recientemente graduado de la Facultad Regional Santa Cruz de la UTN, debe ser puesto en valor, porque se trata de un trabajo que llevó a cabo como estudiante de una carrera de grado, preocupado por su realidad, esto habla de un importante compromiso social, como profesional tecnológico, habla de que 'la semilla del rol social de la Universidad'

se ha propagado en él, como debiera ser en todos, porque este es uno de los propósitos implícitos que nuestro modelo de Universidad abierta en todos los que pasamos por sus aulas ha tendido a crear.

Es un importante aporte que les invito a leer, a debatir y a pensar sobre un conjunto de problemas, que como este, merecen un tratamiento técnico - científico, social y político.

Mg. Lic. Daniel Martínez Llana
Río Gallegos, Verano de 2013

01 – RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene por fin desarrollar lo necesario para demostrar fehacientemente la factibilidad de aplicar una solución tecnológica, para subsanar una problemática inherente a la deposición de residuos, y como esto puede convertirse en una excelente oportunidad de negocios a la vez que se lograría implementar de forma total y sostenida un adecuado control de los Desechos de la ciudad.

El proyecto en cuestión propone la realización de un relleno sanitario de características controladas, lo que supone la impermeabilización y protección de los suelos, el mayor aislamiento posible del relleno respecto al medio y la gestión de los mejores sistemas y tratamientos disponibles para el control del mismo.

La empresa en cuestión se tratará de una Sociedad de Responsabilidad Limitada, evocada SeTec, a crónimo de Servicios Tecnológicos para Residuos.

El desarrollo de las actividades se compone de tres actividades fundamentales, la primera trata de la correcta impermeabilización y disposición de los Residuos Sólidos Urbanos.

En la segunda se hace hincapié en la captación y tratamiento tanto de las emanaciones, como de los efluentes producto de la descomposición de la materia residual y las infiltraciones pluviales.

Finalmente la tercera etapa consta de una forestación de los terrenos clausurados, dando lugar a la creación de espacios recreativos para la comunidad.

Para lograr los objetivos propuestos, se hace uso de las más innovadoras técnicas de impermeabilización, las cuales se fundamentan en la compactación de los suelos naturales y su posterior recubrimiento con material plástico, particularmente Polietileno de Alta Densidad.

La captación de los fluidos se canaliza por cañerías, tanto horizontales como verticales para los respectivos casos, siendo estos canalizados para su tratamiento y reincorporación al ciclo productivo.

Los fluidos captados serán reutilizados, tanto como fuente de energía, así como fuente de riego para la forestación final.

La organización se plantea recuperar en un lapso de 2 años la inversión inicial aportada por los socios, la cual asciende a la suma de Pesos **\$ 8.829.030** al 30 de Noviembre de 2012.

Se proyecta sobre una tasa Mínima de Rendimientos Aceptables del **31,7%**, un Valor Actual Neto de Pesos **\$ 2.370.148**, con una Tasa Interna de Retorno del **40%**, lo cual entrega finalmente una Diferencia de Tasas del **9%**

Los resultados arrojados por el estudio de impacto ambiental de muestran que se debe tener un especial cuidado con las excavaciones y los movimientos de suelo al comienzo de este proyecto, además de un correcto manejo de los residuos durante la operación.

Los impactos ambientales de mayor importancia se ven sobre las mejoras de las condiciones ambientales actuales, la revalorización del terreno y los beneficios socioeconómicos asociados con la ejecución. Se puede evidenciar un marcado beneficio ambiental en el desarrollo del emprendimiento, el cual es fruto de la misma concepción del proyecto.

La conclusión que se incorpora una vez trascendido el análisis, muestra claramente una solución factible para la problemática ambiental que supone el relleno sanitario de la ciudad, siendo esta a su vez una oportunidad de negocios apta para su explotación y un beneficio general tanto para el medio ambiente como para la comunidad en sí.

02 – RESUMEN DEL PROYECTO

02.01 – Introducción

02.01.01 – Planteo del Proyecto

En busca de resolver una problemática actual implementando una metodología de trabajo innovadora para la ciudad de Río Gallegos, se conduce con el planteo de un proyecto que busca crear un vertedero controlado.

Al percibirse del tratamiento ineficiente que se realiza en el vertedero, pueden apreciarse los fuertes impactos que esto genera, además de un malestar general y una sensación negativa en cuanto al compromiso ambiental del municipio.

En respuesta a este proceso que se lleva a cabo de forma poco satisfactoria, se estudia una alternativa viable para un tratamiento correcto de los residuos, teniendo como premisa, la minimización de los impactos negativos y la búsqueda del aprovechamiento de los factores productivos. La respuesta a esta problemática, es un proceso que permite controlar los distintos factores que atañen al vertido de residuos de una forma segura, lo que de ahora en más denotaremos como un vertedero controlado.

Cuando se hable de un vertedero controlado, se hará referencia a un vertedero en el cual se contemplen los aspectos ambientales, que pueden convertirse en impactos negativos para el medio.

Para esto se lleva a cabo la extracción y posterior tratamiento de un flujo de efluentes generados por el agua que se filtra, arrastrando y mezclando sedimentos, líquidos, productos y subproductos de la descomposición de la basura, este fenómeno es conocido como flujo de lixiviación y se produce por la circulación de agua a través de los residuos hasta llegar al suelo, traspasando este por filtración, hasta las napas freáticas, contaminándolas finalmente.

Por otra parte es muy importante la recuperación de los gases generados por la descomposición aeróbica y anaeróbica, siendo estos sumamente nocivos para el ambiente.

Todo esto se debe ejecutar en un marco de seguridad ambiental, que prevea el control de fugas, la conservación del aire, evitar la proliferación de roedores, aves, animales domésticos, la invasión por parte de ciudadanos y el arrastre de material a causa de los vientos. Por ello se busca la impermeabilización de los suelos para impedir estas fugas y asegurar la protección.

02.01.02 – Problemática Tratada

Consecuente con el volumen de crecimiento poblacional y el elevado consumo de la sociedad, el crecimiento de los residuos sólidos urbanos viene daramente aparejado, si se toman los datos que caracterizan a esta sociedad, en base a los estudios y datos históricos recabados en las publicaciones de la Secretaría de Medio Ambiente de la Nación, conjunto con el INDEC, se puede aproximar una generación de 1,0 kg a 1,5 kg de basura diaria por persona, contrastando con la población de la ciudad que según datos publicados por el INDEC, asciende a los 100.000 habitantes, obtenemos una carga de residuos superior a las 54.000 Toneladas anuales, si se toma una densidad promedia de los residuos de 400 kg/ m³, esto representa un volumen de 135.000 metros cúbicos anuales de basura que deben ser dispuestos en algún sitio y de manera segura, de modo tal que no represente un impacto negativo en el ambiente.

Esta cantidad de desperdicios actualmente solo es dispuesta de una manera insegura, en un área destinada a relleno sanitario. Esta disposición que se le da hoy en día carece de muchos factores y tratamientos importantes, simplemente es vertida en el sitio, donde transcurren varios días antes de ser enterrada, siendo una parte importante arrastrada por los frecuentes vientos, esto además alienta un desequilibrio ecológico por la proliferación de roedores y la superpoblación de gaviotas, que se ven favorecidos por el tratamiento inadecuado de los residuos.

Es muy importante mencionar el impacto ambiental que genera la falta de control en el vertido en lo que respecta a masas de agua cercana, siendo que este se encuentra ubicado en una zona costera, en la intersección de dos ríos, lo cual trae dos problemas directos, el primero trata de la cercanía a la que se encuentran las napas freáticas, trabajando con una profundidad menor a los 3 metros, siendo estas fuertemente contaminadas por la lixiviación de los residuos. Por otra parte, la contaminación de estas napas, trae aparejado otro impacto ambiental importante, que

se genera cuando la corriente freática desemboca a la intersección de los ríos. Este proceso se ve constantemente alimentado por las lluvias, dado que el suelo no es impemeabilizado como corresponde, lo cual genera un impacto continuo.

Se suman a estos problemas una quema incontrolada de basura, de carácter intencional, y un control inadecuado que permite en estos momentos la ocupación de zonas del vertedero por gente de muy escasos recursos.

02.01.03 – Carácter Innovador

La metodología de trabajo que prevé este proyecto a ejecutarse dentro de la ciudad de Río Gallegos, en una clara innovación a un método deficitario de trabajo que se lleva a cabo en la actualidad, el proyecto permite una correcta disposición final de los residuos, un correcto uso posterior de la zona de relleno sanitario, un tratamiento correcto de los lixiviados y gases generados por los procesos de descomposición de la basura y principalmente un impacto ambiental muy reducido.

Esta tecnología es aplicada en otras partes del mundo y a su vez el proceso innovador no se detiene, trabajando incluso en un modelo de red que actúa solapadamente en distintas ramas, generando nuevos desarrollos en los procesos, mejoras de estos, nuevos avances en la reutilización y reaprovechamiento de los valores que se pierden en la disposición y a su vez generan un aporte muy significativo de conocimientos científicos y tecnológicos.

Ello genera nuevos campos de investigación, tanto en temáticas ambientales como químicas y tecnológicas.

Es de mencionar que esta tecnología llega como una innovación radical al país, haciendo foco en el centro de Argentina, en las Ciudades de Buenos Aires y Rosario.

Del mismo modo se pretende que el proyecto sea foco de una innovación a nivel Municipal, Provincial y Regional, dado que no se documenta ningún trabajo al respecto en esta temática en otros sitios del país, generándose de este modo como describen los antiguos modelos lineales de innovación, un “impulso” por parte de la tecnología y a la vez un “tirón” por parte de la demanda.

El proyecto retomaría un estado del arte, muy menesteroso en cuanto al avance tecnológico y tratativas medio ambientales, siendo que en lo que respecta a

ambos temas, las carencias de avances, investigación e innovación de trabajos en las áreas es evidente, siendo incluso casi nulos los progresos. En lo que respecta a esto, la incorporación del proyecto al esquema actual, incrementaría cuantiosamente el desarrollo de estas áreas y la posibilidad del desarrollo de nuevas innovaciones a fines.

A lo anterior, se vuelve de importante interés mencionar que en lo que respecta a la reutilización de los terrenos ya saneados, generando áreas forestadas, el proyecto representa una innovación en temáticas de espacios verdes, dado que en la actualidad, prácticamente, el aprovechamiento de este factor es casi nulo y los sitios destinados al esparcimiento y la recreación son relativamente escasos, descontando además la situación actual, en la cual no se cuenta con ninguna especie de camping o emplazamiento de características similares, contrastando con la gran mayoría de las localidades de la provincia, donde si podemos percatar de la existencia de estos.

02.01.04 – Características Generales del Proceso Projectado

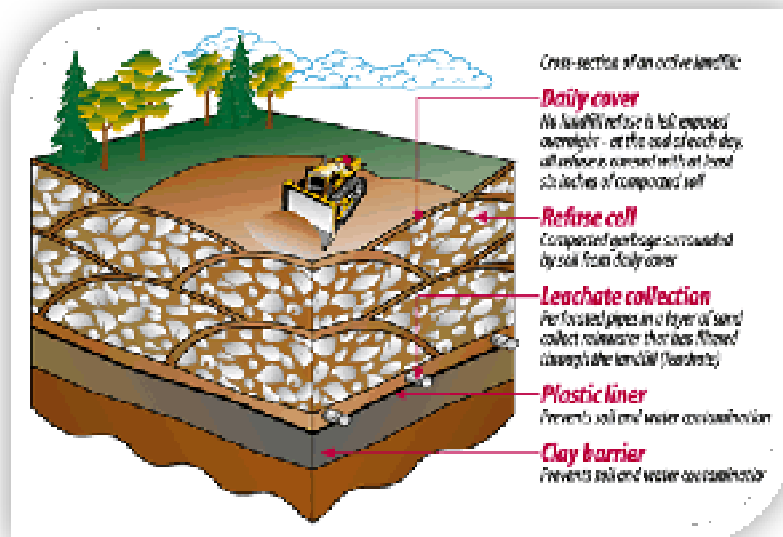
El proceso comienza antes que los residuos ingresen a la planta, primeramente se debe acondicionar la zona de trabajo, haciendo excavaciones escalonadas hasta una profundidad establecida, que permitan la deposición de los residuos en su interior, estas se conocen como cunas de deposición y contención de los residuos, estas cunas deben ser debidamente impermeabilizadas con una capa de polietileno de alta densidad (PEAD), generalmente llamado geomembrana, que impide la lixiviación de los residuos hasta las napas freáticas, posterior a ello, sobre esta, se acondiciona una capa de material permeable, como arena, que permite la posterior circulación de los lixiviados hasta los canales de recolección, así, el terreno se encuentra acondicionado para la recepción de los residuos, una vez que se encuentran en este sitio, deben ser dispuestos en las cunas antes mencionadas, posterior a esto se procede a disminuir su volumen a través del uso de un moto Compactador, siendo este un equipo que circula sobre los desechos, reacomodándolos y compactándolos, lo cual finalmente permite obtener una mayor densidad en los residuos dispuestos, con un uso más eficiente del espacio disponible.

Al finalizar la tarea diaria se debe extender una capa de material árido sobre la zona de trabajo, la cual sirve de recubrimiento protector frente a la proliferación de roedores, la conglomeración de aves y el arrastre de residuos causados por el viento

Previo a este trabajo se debe realizar un canal recolector de lixiviación, teniendo este generalmente una disposición tipo espina de pescado, la cual posee un ramal principal que se bifurca en varias secciones e ingresan a las cunas, este canal tiene como objetivo la recolección del lixiviado para su posterior tratamiento en una planta de aguas residuales, obteniendo finalmente agua apta para riego que se reutilizara en la parquización final de los terrenos de deposición cerrados y saneados.

Una vez realizado la deposición de los residuos hasta el punto de sellado, nuevamente se coloca una capa de geomembrana, sobre ella una capa terreno vegetal y una forestación superficial a esta, obteniendo así una parquización sobre el relleno sanitario, lo cual es un fin adecuado, dado que este tipo de relleno no posee autorización para la posterior edificación de viviendas sobre él, siendo un lugar ideal para usar como zona recreativa o espacio verde.

Finalmente se debe perforar el cuerpo de relleno sanitario y realizar una red de tuberías para la recolección de gas metano, fruto de la descomposición de los residuos orgánicos. Este gas recolectado se debe quemar, ya sea para reducir el impacto ambiental que genera el metano o como parte de un aprovechamiento de la basura.



Fuente: Imagen Extraída de la Web <http://www.teachengineering.org>

02.01.05 - Estado actual de los residuos y su tratamiento

En la actualidad los residuos sólidos urbanos, no son clasificados ni controlados de ninguna manera, el tratamiento que hoy en día se les da, consiste en un simple entierro en la zona destinada como vaciadero.

El relleno sanitario actual de la ciudad, está llegando a su límite, siendo así que la parcela destinada para tal fin, está ocupada casi en su totalidad, hablando aproximadamente de un valor mayor al 90%. Lo cual incurre en que pronto hará falta un planteo respecto a la ubicación de un nuevo vertedero, el cual debería seguir pautas estrictas de control y protección medioambiental.

Por otra parte, la ubicación en la que se encuentra emplazado el vaciadero es muy desfavorable en lo que respecta a términos ambientales y de igual manera en lo que atañe a la ciudad

Ambientalmente el problema radica en que el vaciadero se encuentra ubicado en una punta donde se interceptan la desembocadura del Río Chico y la Ría de Gallegos, lo cual permite que la lixiviación de los residuos además de contaminar las napas freáticas, también contamine estas masas de agua, de una manera inexorable.

En lo que respecta a la ciudad, en los últimos años por una falta o desuso de una correcta planificación urbana, esta se ha expandido hasta la entrada misma del vertedero, generando problemáticas con los olores, ruidos y visual que se percibe en la zona. En razón a todo se propone una ubicación fuera del ejido urbano, en una zona de canteras en desuso ubicada en las cercanías de la avenida Asturias, justificando esta elección en la bibliografía referente al tema, que aconseja enérgicamente el aprovechamiento de estas canteras para este fin.



02.01.06 - Marco legal

Generando una indagación en la subsecretaría de medio ambiente, se cito principalmente una serie de normativas que se deberían respetar y regularizar, siendo estas:

- La Ley Provincial 2829/05 y su decreto reglamentario 3370/05
- La ordenanza municipal N° 2007/91

En ellas se prevé la realización de un vertedero controlado y de la implementación de sus características reguladoras. Por otra parte estas, también prevén que se estipule una zona para relleno sanitario con una proyección mínima de veinte años. Si bien esta proyección, suele ser adecuada, se encuentra una disyuntiva, la cual representa la elección entre realizar una proyección para el vertedero, en un periodo comprendido entre los 10 y los 20 años, o una proyección mayor, que varíe entre los 30 o 40 años. Esta selección se ve influenciada por una serie de factores a mencionar, los cuales refieren tanto a la disponibilidad física de las canteras, al lapso de entrega planteado para el terreno parquizado y la distancia e índole del transporte a planta.

En el caso puntualizado se optara por una proyección pequeña, que buscare entregar, en un lapso relativamente corto, la obra dausurada y forestada, fundamentándose esto, en la ágil y económica re localización de la plata.

Una situación que es necesario mencionar, es que si bien la normativa vigente a nivel provincial y municipal, encuadra el trabajo a realizar, en lo que respecta a nivel Nacional, no se cuenta con ninguna ley o proyecto que esté trabajando en estas temáticas.

Es de mencionar una situación que no se encuadra netamente dentro del marco legal, pero se encuentra encuadrada en la temática, trata sobre los fomentos y líneas de créditos blandas, que surgen para los proyectos de carácter ambiental por parte de la Nación, demostrando de esta manera un compromiso con el Medio Ambiente y con el Entorno, por parte la política pública.

Por otra parte el proyecto se puede ver beneficiado por el decreto 966/05 que regula el Régimen Nacional de Iniciativa Privada, el cual otorga una serie de beneficios al creador del proyecto, frente a otras organizaciones, dado que permite presentar una

mejor oferta en el llamado a licitación, o en el supuesto caso de no adjudicar la obra, crea el derecho a recibir el 1% del monto de inversión resultante, en calidad de Honorarios.

02.01.07 - Panorama Pos Implementación

Una vez que el proyecto este consumado y trabajando a plena capacidad, se contempla poder satisfacer la demanda de una manera adecuada, respetando las pautas ambientales y con la capacidad de cumplir con los requisitos para la preservación del estado natural.

En la actualidad, si bien el daño causado por el vertido incontrolado que se realiza actualmente, conlleva un saneamiento muy dificultoso de llevar a cabo, lo que se busca lograr con la incorporación de la nueva planta es evitar la generación de mayores daños e impactos e incluso, reaprovechar una parte de los factores productivos que se descartan.

El fin ulterior del proyecto, es poder contar con una planta que permita tener una gestión totalmente adecuada de los residuos sólidos urbanos, mejorando la situación actual, en lo inherente al cuidado del medio ambiente como a su vez apoyar la imagen de bienestar y compromiso ambiental que se genera con ello. Por otra parte se buscan cumplir fehacientemente con el marco legal impuesto.

02.02 - Orígenes

A mediados de los años 90 la localidad de Río Gallegos comenzó a recibir una fuerte inmigración interna y producto de esto la ciudad comenzó en un proceso de aumento en tamaño hasta llegar hoy en día al orden de los 100.000 habitantes, esto sucedió a raíz del aumento productivo de la región y la fuerte explotación de hidrocarburos, lo que finalmente se traduce en un aumento del nivel de vida y con ello del consumo de la sociedad que se trasluce finalmente en un aumento de la cantidad de residuos que genera cada persona.

Martínez Llana (2011) nos deja ver una realidad sobre la historia económica de la provincia, entre los datos más relevantes podemos encontrar que la observación del Producto Bruto Geográfico (PBG) indica una secuencia muy ajustada al ciclo fiscal, con una fuerte incidencia de las expansiones del gasto público. Que la provincia posee una concentración muy importante de producciones de “comodities”. Que el agregado de Minas y Canteras de Hidrocarburos, Metales y Gas, han creado un comportamiento expansivo sobre la economía hasta el año 1998, desde donde se mantiene estable con un fuerte grado de participación dentro del total provincial y que se evidencia un fuerte crecimiento en los agregados de Construcción, Comercio al por menor y mayor; reparaciones, restaurantes y Hoteles, los cuales generaron un fuerte impacto en la matriz productiva.

Finalmente esto lleva a que la misión sea, resolver la deposición segura de estas importantes cantidades de residuos.

A nivel mundial surge en respuesta a esta problemática con una aplicación de la tecnología para cubrir esta necesidad, de un servicio que se encargue de la correcta gestión de los residuos.

Nacen de esta manera los vertederos controlados, en donde se prima el cuidado medio ambiental, lo que posteriormente se fue replicando en distintos sectores del mundo hasta llegar a nuestro país inclusive, siendo ciudades como Rosario y Buenos Aires sitios pioneros en aplicar este tipo de tecnología.

En la actualidad este tipo de vertederos y políticas ambientales son temas muy innovadores para la realidad del país, y aun mas para la región Patagónica, siendo que hoy en día no se constata la existencia de ninguna planta de este tipo en la región.

02.03 - Tipo de proyecto de inversión

En lo que respecta a la clasificación del proyecto, claramente hay diferencias de criterios entre los distintos autores, entre ellos, Baca Urbina¹, Zapag Chain²; Hernández

¹ Baca Urbina G. (2010). *Evaluación de proyectos. (6ta Ed)*. Mexico D.F, Mexico: Mc Graw Hill.

² Zapag Chain R. (2003). *Preparación y evaluación de proyectos. (4ta Ed)* . Santiago, Chile Mc Graw Hill.

Suarez³, entre otros, no obstante, la mayoría coincide en una clasificación tipo, la cual enmarcaría al proyecto como un **Servicio**, del subtipo de **Infraestructura Social**, dado que se trata de un proyecto que impacta directamente en pos de la comunidad, al crear una estructura para la mejora de la situación de la sociedad en lo referente a los temas aquí expuestos.

02.04 - Nivel de profundidad del proyecto de inversión

El nivel de profundidad abordado durante el presente trabajo, se extiende hasta la etapa de **Estudio de Factibilidad** y contemplará puntos clave, como los siguientes:

Estudio de Mercado

Localización y Tamaño

Organización del Proyecto

Ingeniería del Proyecto

Inversión y Financiamiento

Proyecciones Financieras

Evaluación Financiera

Evaluación Socioeconómica

Evaluación de Impacto Ambiental

³ Hernandez Suarez J. (2009). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*. (5ta Ed). Mexico D.F, Mexico: Thomson.

03 – OBJETIVOS Y CONTEXTO

03.01 – General

03.01.01 - Presentación

SETEC Residuos será una empresa de servicios dedicada a satisfacer las necesidades de preservación y control medioambientales en lo referente a la deposición final de los residuos sólidos urbanos, es decir los residuos generados en general por los hogares, oficinas, comercios, pequeñas empresas, etc. que no sean caracterizados como peligrosos.

Centralizada en un correcto manejo de los residuos que permita el pleno desarrollo de las actividades sin comprometer el medio ambiente y su aprovechamiento por parte de las generaciones futuras.

A su vez innovando en el mercado de los residuos local, permitiendo reducir el impacto generado por el actual vertido incontrolado en zonas sin regularización ni adecuación alguna.

El Servicio que finalmente se ofrecerá al mercado es una gestión adecuada de los desechos que evite los impactos ambientales típicos suscitados por la actividad, ofreciendo un saneamiento adecuado con material impermeabilizante que detenga las filtraciones hacia las napas freáticas y las encause para su posterior tratamiento y acondicionamiento.

A su vez recolectando, tratando y re aprovechando los gases generados por las descomposiciones.

Todo en un marco de seguridad ambiental que tiene como fin ulterior la preservación del ambiente y el re aprovechamiento del espacio utilizado para el relleno sanitario para la pa rquiza ción y re creación.

03.01.02 - Misión

SENTEC Residuos se presenta en el medio para brindar un servicio adecuado de gestión de residuos y bienestar ambiental, llevando a cabo una correcta disposición y saneamiento de los desechos, promoviendo el uso racional y la recuperación parcial de los factores productivos. Logrando controlar todo aspecto ambiental a fin de minimizar cualquier impacto negativo que pudiera suscitarse.

03.01.03 - Visión

La organización busca brindar el mejor servicio de gestión ambiental factible, se orienta en busca de un horizonte donde logre llegar a la sustentabilidad, tanto económica como ambiental, generar nuevos mercados de explotación a partir del reaprovechamiento de los factores y además lograr posicionarse en la mente de la ciudadanía, como una empresa honesta, seria y ambientalmente comprometida dentro del medio local como en lo regional. Todo esto propiciado a partir del fuerte compromiso con el medio ambiente y la calidad por parte de la empresa.

03.01.04 - Valores

SETEC Residuos se declara como una empresa comprometida con la sociedad y el medio ambiente. Por ello se dispone a cumplir fehacientemente con todas las disposiciones legales, ambientales y de excelencia necesarias para poder realizarlo de forma correcta.

A su vez la organización se compromete a obtener y mantener una fuerza de trabajo comprometida con las tareas, para que cada integrante de SETEC Residuos logre el desarrollo personal, a través de la capacitación y entrenamiento pertinente.

03.02 - OBJETIVOS

03.02.01 - Objetivos para el Corto Plazo

- Posicionarse en el medio como una empresa capaz de brindar una correcta disposición final para los desechos.

- Captar el 100% del mercado en el primer año. (Específicamente, lograr que el municipio derive paulatinamente sus residuos a la planta, hasta captar la totalidad del volumen de tratamiento)
- Contar con el personal debidamente calificado y necesario para las tareas
- Poner en pleno funcionamiento la planta de tratamiento de aguas
- Generar el proyecto para la segunda etapa en donde se contemple el reciclado y re aprovechamiento de los factores

03.02.02 - Objetivos para el Largo Plazo

- Recuperar la inversión por parte de los socios en un plazo de 5 años
- Ejecutar una segunda etapa donde se contemple el reciclaje y re aprovechamiento.
- Llevar a cabo un plan de Gestión Integral de residuos sólidos Urbanos
- Concientizar al medio a fin de lograr una correcta gestión de los residuos
- Implementar el servicio en otras localidades de la provincia, como ser El Calafate, Caleta Olivia, Pico Truncando, San Julián entre otras.
- Recuperar un porcentaje elevado de los factores productivos

03.03 - Escenarios

03.03.01 Escenarios

03.03.01.01 – Contexto

A fin de enmarcar el proyecto en su ambiente situacional, cabe mencionar nuevamente lo expuesto en el **apartado 1.2** referente a los orígenes de la problemática, el que presenta el resultado final de los aumentos demográficos, como un crecimiento significativo de la cantidad de residuos que genera cada persona.

En lo que respecta a la temática afín, surge con el correr de los años, la incorporación de una idea de Residuo Sólido Urbano (RSU), que contempla la generación de los residuos habituales provenientes de la población en general y de los

pequeños comercios, a su vez se generan nuevas ideas y formas de gestionar los RSU, siendo los trabajos en múltiples campos y en simultaneo, como ser la Separación pre vertido, La gestión conjunta de los RSU, los métodos de recolección y finalmente los métodos de disposición final y re aprovechamiento.

También resulta importante someter a mención nuevamente, lo referente a la pésima situación medioambiental generada por el vertedero municipal en estas instancias.

Finalmente esto lleva a que la misión sea, resolver la deposición segura de estas importantes cantidades de residuos.

A nivel mundial surge en respuesta a esta problemática con una aplicación de la tecnología para cubrir esta necesidad, de un servicio que se encargue de la correcta gestión de los residuos.

Nacen de esta manera los vertederos controlados, en donde prima el cuidado medio ambiental, lo que posteriormente se fue replicando en distintos sectores del mundo hasta llegar a nuestro país inclusive, siendo ciudades como Rosario y Buenos Aires sitios pioneros en aplicar este tipo de tecnología.

03.03.01.02 - Selección de puntos críticos para el desarrollo del proyecto

Para poder llevar adelante concretamente el proyecto se debe contar fuertemente con el apoyo de la sociedad y lograr la concientización adecuada por parte de la población.

Contar con un apoyo desde el poder ejecutivo municipal, siendo este el único cliente.

03.03.01.03 - Escenario Optimista para la empresa

Basándose en la prioridad de los puntos críticos para el proyecto, se puede tomar en primera instancia un escenario en donde el apoyo social sea contundente, lo cual impulsaría rápidamente el desarrollo e inicio de la actividad, permitiendo de esta manera que el mismo se ejecute de una forma satisfactoria.

A su vez, recalcando la problemática vivida por la sociedad por la falta de un correcto tratamiento de los residuos, un compromiso social y de una remediación a la falta de cuidados de la operación actual, se cuenta con que la captación de los residuos por parte de la organización sea muy rápida, con un breve periodo de transición, hasta llegar a ser total.

Ambos factores permitirían prontamente conformar la plataforma de sustentación necesaria para la explotación de nuevas unidades de negocios que den paso a trabajos en nuevos rubros, generando productos y servicios beneficiosos para la sociedad. Entre los que se podrían destacar la generación de Bio Energías, la recuperación de valores a partir del reciclaje, la recolección y tratamiento de desechos derivados de hidrocarburos, de pequeños y medianos productores (Talleres, Estaciones de Servicio, Industrias pequeñas, Empresas de Servicio y similares). Todo esto se plantea en virtud, de la generación de nuevos servicios que resuelvan problemáticas del medio, en lo que respecta al tratamiento y disposición de los residuos.

Todo ello permitiría a su vez contar con la conformación natural de barreras de mercado, que favorecerían totalmente a la longevidad del proyecto.

03.03.01.04 - Escenario Pesimista para la empresa

Un escenario pesimista para el proyecto sería aquel en el que los factores considerados como críticos, se encuentren en un estado que repercuta de forma negativa en el proyecto.

Expuesto esto, la situación negativa partiría de la indiferencia por parte de la sociedad con el proyecto, o incluso una negación por parte de esta.

Otro factor negativo sería la falta de interés por parte del municipio o la imposibilidad económica para afrontar los costos del servicio.

Una posibilidad a tener en cuenta, es aquella en que algún proyecto, creado por un tercero, trate la problemática del vertedero, y este se ejecutase antes que el presente. En cuyo caso dificultaría enormemente la relevancia y la posible implementación de esta propuesta.

Otro factor a considerar, sería la aparición de un servicio sustituto que perjudique el desarrollo de la organización tal como se plantea en el proyecto.

Un escenario factible y con un impacto sumamente negativo para el proyecto es aquel en donde no se pudiera lograr el suficiente apoyo por parte de la sociedad, y que esto se traduzca en una desestimación de la propuesta por parte del municipio, esto en última instancia comprometería totalmente la integridad del proyecto.

Este último es factible de ser pre establecido a través de una serie de encuestas, que pudieran realizarse durante el estudio de campo, a fin de tener una imagen preliminar del grado de información y aceptación por parte de la comunidad.

03.03.01.05 - Escenario más probable para la empresa

El escenario que se considera de mayor factibilidad, es aquel en donde probablemente se encuentre una cierta resistencia por parte del municipio, producto de la propia demanda negativa del servicio, lo cual tendera a trabar el proyecto, pero se podrá hacer uso de una fuerte presión social y por parte de la subsecretaría de medio ambiente, que junto con la legislación dará el empuje necesario para implementar del proyecto y lograr darle inicio.

04 – ESTUDIO DE MERCADO

04.01 – Analisis de la demanda

04.01.01 - Investigación de mercado

04.01.01.01 - Objetivo

El objetivo de esta etapa es tratar de conocer si el proyecto de es factible para su realización, además de tratar de conocer a priori el grado de aceptación que este tendrá.

Podemos resumir que se busca obtener la siguiente información o indicios de ella:

- Aceptación del producto.
- La demanda que existe
- Volumen de ventas posible.
- Factibilidad Económica.

04.01.01.02 - Problemas en torno a la investigación

El principal problema que se puede encontrar es la desinformación por parte de los ciudadanos, dado que al ser una tecnología relativamente nueva y poco difundida, su conocimiento es mínimo y esto genera una necesidad de información previa a fin de poder llegar a conformar la idea de la carencia de este servicio.

Esto complicaría principalmente la obtención de información primaria.

04.01.01.03 - Obtención de información secundaria

Esta información es la que ya existe en algún otro sitio, que se obtuvo con algún otro fin y que puede contribuir al análisis, por lo general estos datos se consiguen fácilmente y con un costo mucho menor a de la información primaria. Por lo general se logra conseguir un volumen de datos que de otra manera sería difícilmente recabada por una sola empresa.

04.01.01.05 - Obtención de información primaria

Durante el proceso puede suceder que la empresa se encuentre con la necesidad de obtener información primaria, es decir generar su propia información, a fin de poder tomar decisiones de con la mejor información posible a su alcance.

Un tipo de recolección primaria es la investigación a base de encuestas, esta información es para recolectar datos de manera descriptiva y se hace directamente a las personas que se verán afectadas, por intermedio de preguntas.

Todo ello se realiza con el fin de obtener un conocimiento de sus preferencias, actitudes y comportamiento.

04.01.01.06 - Observación

Al realizar una análisis crítico del progreso de la ciudad, se observa claramente un aumento en tamaño de la misma y una propensión al consumo muy elevada, esto se transmite en que los niveles de ahorro son mínimos y la gran mayoría de los ingresos son re destinados al consumo, lo cual se convierte directamente en una aumento sustancial de la cantidad de residuos generada por cada habitante, además que a ello se suma el aumento en políticas packaging, las cuales aumentan aun mas los volúmenes finales de residuos.

Además este pronunciado crecimiento y la falta de planificación urbana han generado que la ciudad se expanda en torno a los límites del vaciadero municipal, lo cual genera serios inconvenientes sociales.

04.01.01.07 - Investigación por encuesta

En este caso particular la elección de la muestra puede ser totalmente aleatoria dado que afecta a la totalidad de la población, no obstante es importante conocer las opiniones de entes importantes para el proyecto, tales como Medio Ambiente, Gobierno, Municipio, entre otros.

El principal objetivo es averiguar la aceptación del producto y su grado de conocimiento por parte de la población, así como el de la situación actual.

04.01.01.04 - Recopilación de datos estadísticos

- ❖ La actividad económica de Santa Cruz, presenta los mayores niveles de ingreso medio, junto con Buenos Aires y La las provincias de la región Pampeana.
- ❖ En este sector un 25% de la población percibe ingresos a través del sector público, cuyo caso supera en un 30% de las ocasiones el ingreso medio per cápita.
- ❖ Los niveles de ingreso medio de la provincia solo son superados por los de El Gran Buenos Aires.
- ❖ Río Gallegos Cuenta con una cantidad aproximada de 100.000 Habitantes según datos preliminares publicados por el INDEC
- ❖ Del total de las familias de Río Gallegos, el 52% son propietarios de viviendas y terrenos, según estadísticas.
- ❖ El desempleo se encuentra entre los más bajos del país.

- ❖ Los datos de censos económicos destacan un fuerte aumento a nivel productivo y de ingresos.

Datos suministrador por:

INSTITUTO NACIONAL DE CENSO Y ESTADISTICA I.N.D.E.C. (2012) *CENSO DEL BICENTENARIO. Buenos Aires, Argentina: s.n*

04.01.01.08 - Caracterización del mercado

La ciudad de Río Gallegos, capital de la provincia de Santa Cruz, es una de las localidades con el menor índice de desempleo del país. Posee una población un poco superior a los 100.000 habitantes, lo que se contempla dentro de una tasa de crecimiento superior al 2% anual. Donde una gran tasa de empleo es de carácter estatal y cuentan con un elevado ingreso per cápita, siendo el ingreso medio uno de los mayores del país. Además de tener un Índice de desarrollo humano (IDH) cercano al 80%, según el informe realizado en el año 2010, por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP).

El Informe **“La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano”** se publica en ocasión del vigésimo aniversario de los Informes sobre Desarrollo Humano del PNUD. Analiza, con una visión de largo plazo, los diversos caminos hacia el desarrollo humano seguidos por países y regiones, a la vez que plantea una agenda de futuro.

Dentro de los principales hallazgos para el país, el Índice de Desarrollo Humano de Argentina para 2010 es igual a 0.775, posicionando al país en el puesto número 46 de la clasificación mundial, en el grupo de países de alto desarrollo humano. Comparando *2005 con 2010*, Argentina escaló 4 posiciones en el ranking mundial de desarrollo humano, siendo uno de los países de América Latina que más avanzó en el ranking, aun siendo uno de los países con índice de desarrollo humano más alto.

Todo esto incita fuertemente al consumo, siendo este el principal accionar que eleva la cantidad de residuos que deben ser depositados correctamente.

Partiendo de la base de cálculo de la población y de los datos estadísticos del INDEC, antes expuestos con los que se puede indicar una generación de residuos

aproximada de 0,75 kg por persona diariamente. Datos extraídos de los estudios ejecutados por el **“Observatorio Nacional Para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos”** área de trabajo perteneciente a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) responsable de promover y apoyar el desarrollo de sistemas sostenibles de gestión de residuos sólidos urbanos en todo el territorio nacional.

Esto lleva a evaluar la cantidad de 75 Toneladas de residuos diarios, elevando nuestro análisis a 2.300 toneladas mensuales y 27.500 Toneladas anuales de basura, evaluado a Febrero de 2012

Considerando una densidad promedio de los residuos de 400 a 500 kg/m³, esto se plasma en un volumen de 54.000 a 69.000 Metros cúbicos de residuos que deben ser ubicados correctamente en algún sitio. Para tomar una idea del asunto, se plantea la comparación aproximadamente de una parcela poco mayor a 100 x 100 metros con una profundidad de 5 a 6 metros.

Si bien la demanda se analiza a partir de la población, la organización se verá imposibilitada de tratar directamente con el público personalmente por la complejidad de la tarea, y por la intervención de un intermediario en la recolección de los residuos, frente a esta situación surge la necesidad de tratar directamente con el intermediario, para generar la disposición.

Como intermediario directo de esta demanda y necesidad de la población, aparece la municipalidad de Río Gallegos, quien será directamente el diente a tratar, dado que posee la representatividad de la ciudadanía y debe velar por la seguridad y la conservación del ambiente, tanto por razones inherentes a la representación, como legales, que imprimen la obligación de conservar el entorno.

04.01.02 - Análisis F.O.D.A

04.01.02.01 - Factores Externos

Amenazas

El tipo de cambio que busca favorecer el modelo competitivo-productivo, desalienta y dificulta levemente la obtención de la maquinaria, dada que esta es totalmente importada y la misma debería ser abonada en moneda extranjera, además es notable mencionar que las barreras

administrativas impuestas a las importaciones generan demoras sustanciales, tanto en la obtención de la maquinaria, como de sus repuestos y accesorios.

A ellos actualmente, se incorpora una dificultad mayor en lo que respecta a los trámites administrativos necesarios para realizar las importaciones.

No obstante los dos factores anteriores generan dificultades solo al inicio del proyecto, pero estas se agravan cuando las importaciones se desvían hacia la compra de repuestos para la maquinaria en cuestión, en cuyo momento se verán nuevamente como una problemática.

Poca aceptación del servicio por poseer una demanda claramente negativa.

Altos precios en transporte para la obtención de materias primas adquiridas en los centros comerciales como ser Buenos Aires, Córdoba, Etc.

El clima de la localidad y los periodos de fuertes vientos complican las tareas y el control de los desechos.

El continuo proceso inflacionario perjudica y degrada el proceso económico de la organización.

Dado que el proyecto se genera como un servicio a prestar al municipio, es imperioso recalcar que el poder negociador del municipio sobre la empresa es muy alto, generando en ese sentido dos problemas muy notables, el primero es referente a la continuidad y negociación de las cláusulas con el municipio y el segundo es sobre los tiempos de gestión y de pago en los que el municipio pueda incurrir, siendo los retrasos el problema mayoritario.

Oportunidades

El fuerte aumento en la productividad a nivel local, regional y nacional que aumenta los índices de consumo, la cantidad de inmigración y con ello los volúmenes de residuos. Lo cual se puede ver reflejado en los números suministrados por los estimadores de actividad económica provistos por INDEC, Estadísticas suministradas por la Dirección provincial de Estadísticas y Censos de la Provincia de Santa Cruz y su enlace con evolución en los sectores Mineros, Construcciones, Inmobiliarios y de Administración pública, los cuales suponen más del 60% de la participación en el producto provincial⁴.

⁴ Martínez Llanea, D. (2010). *La Evolución Económica Reciente de la Provincia de Santa Cruz*. (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: edUTecNe.

El alto nivel de consumo de la región, lo cual se transcribe en un alto volumen de residuos.

La fuerte campaña ecológica que se lleva a cabo a nivel mundial.

La falta de tratamiento y el mal desempeño actual de las instalaciones pertinentes.

La legislación vigente solicita un centro de deposición con estas características.

04.01.02.02 - Factores Internos

Fortalezas

Única empresa en el medio de estas características.

Innovación tanto laboralmente como medio ambientalmente.

Servicio de alta calidad.

Innovador desarrollo tecnológico.

Tecnológico aplicado a este.

Especialización en el servicio.

La normativa que regula la iniciativa privada coloca al proyecto en una situación de ventaja frente a los competidores que pudieran presentarse

Debilidades

El servicio brindado depende directamente de los residuos generados.

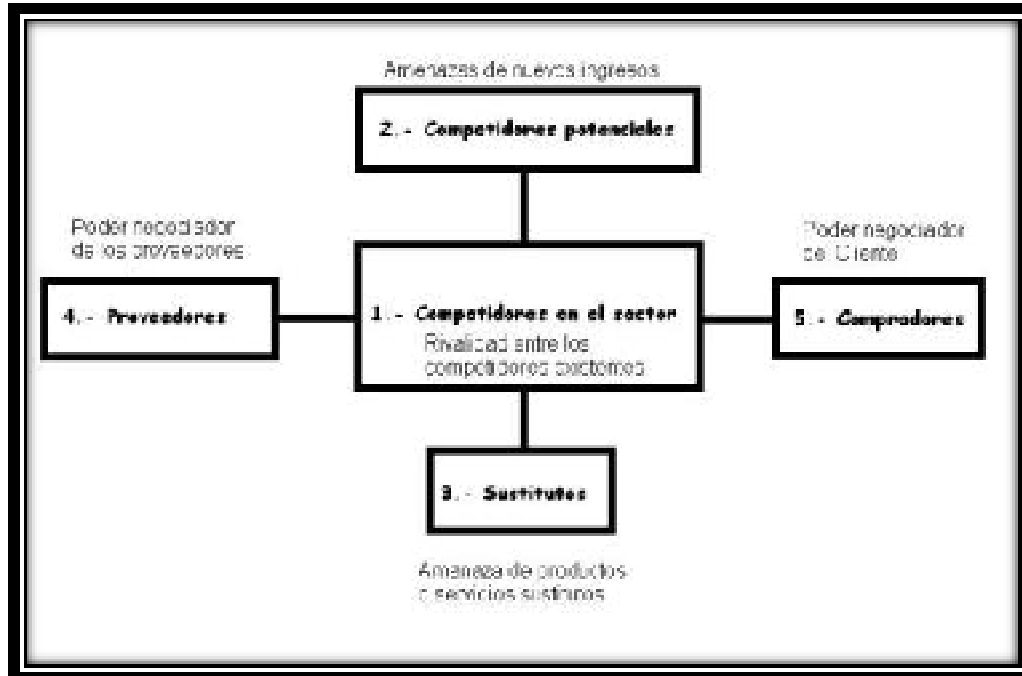
Alta inversión inicial en maquinaria e instalaciones.

La demanda reducida del servicio.

04.01.02.03 - Matriz F.O.D.A

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZAS	<p>Al ser la única empresa que se encargaría de una correcta disposición, rápidamente trabajara la totalidad de los residuos, especialmente teniendo en cuenta que el vaciadero actual está cerca de su límite.</p> <p>Se brindara un producto de alta calidad, en gran medida originada por la fuerte innovación en tecnología que es aplicada.</p> <p>Fuerte campaña publicitaria e informativa que buscara concientizar y mostrar el compromiso ambiental y social de la empresa.</p>	<p>Al ser la única empresa en ofrecer el servicio, se puede negociar con mayor fuerza los aumentos de costos.</p> <p>La fuerte campaña de concientización y compromiso ambiental buscan aumentar la aceptación del servicio y mejorar su imagen junto con la de la empresa.</p> <p>La inversión en tecnología permite solventar los problemas causados por las indemencias climáticas.</p> <p>El respaldo de la normativa de iniciativa privada permite mejorar la situación del proyecto frente al municipio</p>
DEBILIDADES	<p>El alto nivel de productividad y consumo arraigado permite encarar el proyecto de una forma criteriosa invirtiendo en algo altamente necesario para la localidad</p> <p>La campaña a nivel global en pro de la ecología y las necesidades de la localidad junto a la fuerte intervención por parte de la sub secretaria de medio ambiente permiten encarar con una mejor perspectiva las características de la demanda.</p>	<p>La necesidad social del proyecto permitirá negociar en cierta medida el financiamiento de la inversión inicial, tanto de maquinaria como de instalaciones y capital de trabajo.</p> <p>Se realizara un uso intensivo de la tecnología buscando disminuir las caracterizas extensivas de los costos, como del transporte.</p>

04.01.03 - Análisis de las 5 Fuerzas competitiva de Porter



04.01.03.01 - Amenaza de ingreso de competidores potenciales

SeTec Residuos no se ve afectado por la amenaza de competidores potenciales directos, dado que es la única empresa en el rubro.

La entrada de nuevos competidores al mercado es poco probable, dado que es un negocio que por su concepción no admite más de un prestador, dada su característica de ser un servicio público, que se brinda al municipio.

Los requisitos de capital e inversión presentan barreras de ingreso muy altas, sumado a esto que un competidor potencial deberá superar a la empresa en inversión tecnológica e infraestructura.

Las barreras de salida son relativamente bajas, dado que la maquinaria de la primera etapa es fácilmente re adaptable a otro tipo de tareas.

En el caso de Río Gallegos, al ser SeTec Residuos la única empresa que presta el servicio de deposición para la ciudad, un potencial competidor debería ingresar al mercado, pretendiendo sustituir a la empresa en la tarea.

04.01.03.02 - Amenaza de productos o servicios sustitutos

Los principales sustitutos al servicio que se ofrecen en la primera etapa de del proyecto son los siguientes:

Reciclaje

Este es un sustituto directo al servicio, si bien actualmente no se lleva a cabo ningún tipo de acción de este tipo en la ciudad, bien puede comenzar en cualquier momento y presentaría una amenaza directa al volumen de residuos a verter, dado que las características del proceso, consisten en re aprovechar el material desechado, y de esta manera reducir la cantidad de desechos.

Incineración

Este servicio es otro tipo de sustituto que podría afectar directamente al volumen de producción, dado que consiste en la reducción del volumen de los residuos, a partir de una incineración por adición de calor, si bien los remanentes del proceso, como por ejemplo las cenizas, se entregan para la deposición final, su volumen es una décima parte del original.

Potencialmente para la ciudad de Río Gallegos, la posibilidad de tener una mema del servicio por sustitución debida a la incineración, es mínima dado que no existen instalaciones de este tipo, su creación es dificultosa y con altas barreras en lo que respecta a inversión y capital, además, estas instalaciones son muy mal vistas por la sociedad, por el elevado volumen de contaminación que depositan en la atmosfera.

Vertido incontrolado

Actualmente el principal competidor es el vertido incontrolado, dado que es el tipo de servicio que se encuentra vigente a nivel municipal y contra el cual deberemos competir a fin de cambiar la metodología de trabajo.

Los principales factores contra los que se deberá competir son:

-Su facilidad de labor.

- Su bajo costo de operación.
- La mínima inversión de tecnología necesaria.
- La dependencia por parte del municipio, como fuente de trabajo.

Estos factores obligaran a SeTec Residuos a condicionar sus valores, además de tener que incurrir en acciones como la de dar preferencia de trabajo al personal que desempeña tareas a fin perteneciente al municipio y que se vean afectadas por la incorporación al mercado de la empresa.

Por otro lado este tipo de proceso, impacta fuertemente sobre el medio ambiente y genera mucho rechazo por parte de la sociedad, además es importante mencionar que se cuenta con el apoyo de la legislación vigente, que hace referencia a estos temas.

04.01.03.03 - Poder negociador de los proveedores

En el país no hay una concentración de proveedores, en lo que respecta al material impermeabilizante dado que el polietileno de alta densidad (PEAD), el cual es uno de los insumos fundamentales para la impermeabilización, es de producción sencilla y se consigue a través de una multitud de proveedores.

Analizando desde la óptica de la maquinaria necesaria, si bien son su totalidad de origen importado, se cuenta con un amplio abanico de marcas y proveedores que las comercializan en el país, generándonos una gran gama de productos de distintos precios y calidades.

Finalmente los áridos necesario se pueden explotar de un gran número de canteras locales, o incluso evaluar la posibilidad de integrar la obtención de este insumo y contar con una cantera propia.

Resumiendo, podemos afirmar que el poder negociador de los proveedores es bajo, dado que se cuenta con una gran variedad de opciones y precios, lo cual permite la flexibilidad a la hora de seleccionarlos.

04.01.03.04 - Poder negociador de los clientes

El poder negociador de los clientes está fuertemente dividido, dado que SeTec Residuos será la única empresa que prestara el servicio, estos no tendrían poder de elección al no haber otra empresa que ofrezca el mismo producto.

Por otra parte, en este caso, la ciudad de Río Gallegos, con el municipio como representante, se trata de un cliente único, dado que solo se podrá negociar las condiciones con este representante, quien ulteriormente será el que decida si se adjudican las tareas o no.

Es importante mencionar que el proyecto cuenta con la ventaja del respaldo del decreto 966/05 que regula el Régimen Nacional de Iniciativa Privada, el cual otorga un mayor poder negociador a la organización frente a potenciales competidores, dado que permite presentar una mejor oferta en el llamado a licitación, o en el supuesto caso de no adjudicar la obra, crea el derecho a recibir el 1% del monto de inversión resultante, en calidad de Honorarios.

Este a su vez posee un servicio de deposición, que si bien no cumple con las normas e impacta fuertemente al medio ambiente, sus costos mínimos, lo convierten en una opción viable para el municipio.

Finalmente, podemos decir que si bien su poder negociador está dividido, este sigue siendo muy fuerte, dado que estamos tratando con un monopsonio en donde se encuentra un solo cliente.

Para poder acceder plenamente a este mercado, se debe contar con un fuerte apoyo por parte de la legislación y de la población en general.

04.01.03.05 - Rivalidad entre competidores

Actualmente no existen empresas en la ciudad que compitan directamente con el servicio que se brindara, no obstante el principal rival es el vertido incontrolado por parte del municipio, que si bien no se debería llevar a cabo, se está haciendo y representa un sistema muy económico para eliminar la basura, esto siempre y cuando obvie el serio impacto ambiental que está causando.

04.01.04 - Segmentación de mercado

La empresa no busca segmentar el mercado, ni atender a un segmento en especial, al tener un carácter extensivo en lo que respecta a la prestación del servicio, se pretende abarcar la totalidad del mercado de residuos sólidos urbanos, todos ellos canalizamos a través del municipio de la localidad.

04.01.05 - Las estrategias competitivas genéricas

Estas consisten en tomar medidas ofensivas o defensivas para encontrar una posición adecuada en la industria, buscando con ellas afrontar con éxito las cinco fuerzas competitivas y de este modo conseguir un mayor rendimiento de las inversiones.

	Costo Bajo	Carácter Único
Todos los consumidores	Liderazgo absoluto en costos	Diferenciación
Segmento de mercado	Especialización en costos	Especialización en diferenciación

En este caso se opta por una estrategia de diferenciación, es decir tomar un carácter único para el servicio. Lo cual genera una disminución de los sustitutos lo que a su vez reduce el poder negociador del cliente en este caso.

04.01.06 - MATRIZ BCG (Boston Consulting Group)

Si bien el servicio va a transitar por una etapa de introducción en donde será un negocio del tipo “Incógnita”, y posterior a ello por un rápido crecimiento que lo hará transitar por una etapa de negocio tipo “Estrella”, la idea del servicio apunta principalmente a un rápido crecimiento para llegar velozmente a su periodo de madurez, y con ello convertirse en un servicio del tipo “Vaca Lechera”, Teniendo una lenta tasa de crecimiento, simultanea con la de la población y siendo que su participación en el mercado va a ser alta, al tener la totalidad del mercado o su gran mayoría, en caso de haber algún dedive de volumen por factores externos.

No se pronostica una etapa de dedive en donde se pasaría a tener un negocio del tipo “Perro”, dado que por las características propias del tipo de servicio, apuntamos a convertirse en un bien de uso de carácter básico.

A partir de este servicio principal, se buscara impulsar nuevos servicios y/o productos en busca de generar nuevos negocios estrellas, como por ejemplo en lo que respecta al reciclaje y re utilización.



Ewa Szczepankiewicz (2012). BCG growth-share matrix. Recuperado el 15 de Enero de 2012, de http://mfiles.pl/en/index.php/BCG_growth-share_matrix

04.01.07 - Ciclo de Vida del Servicio

Introducción

En esta etapa la empresa abre sus puertas y comienza su actividad productiva, en este momento el cliente comienza a recibir el servicio por parte de la empresa y comienza el crecimiento, siendo a partir de este momento el inicio del crecimiento de la empresa y ubicando el servicio como un “negocio incógnita”.

Inicialmente se estima que esta etapa va a extenderse hasta un lapso máximo de un año.

Aquí los flujos de fondos serán negativos, dado el bajo volumen de producción y los costos de inversión y capital inicial.

Crecimiento

Una vez que la empresa se encuentre asentada formalmente y el volumen de servicio aumente, recibiendo paulatinamente mayor cantidad de residuos, hasta llegar a captar la totalidad del mercado, en esta etapa se marca un fuerte crecimiento dado el aumento constante de producción y la participación del mercado crece rápidamente, por ello se sitúa el servicio dentro de los “Negocios Estrella”

Se estima que esta etapa se extenderá desde el final de la introducción hasta las cercanías del segundo año de vida.

En cuanto al flujo de fondos, en esta etapa el flujo comienza a crecer, acompañando al crecimiento general de la empresa, aun siendo negativo en sus comienzos, pero creciendo a la par de la organización.

Madurez

Una vez que se halla asimilado todo el mercado, y se procese la totalidad de los residuos de la ciudad, la empresa se colocara en una posición fuertemente estabilizada en donde los ingresos serán continuos, teniendo una participación del mercado total y

con un crecimiento lento, dado que este aumenta proporcionalmente con el crecimiento poblacional.

Una vez que se encuentre en esta posición, por lo antes mencionado, se puede catalogar el servicio como un negocio del tipo “Va ca Le chera”.

Se estima que la planta estará en pleno funcionamiento y llegada a su madures a partir del segundo año de vida y por un tiempo indeterminado, no obstante se debe contemplar la re ubicación de la plata en periodos de 10 a 15 años.

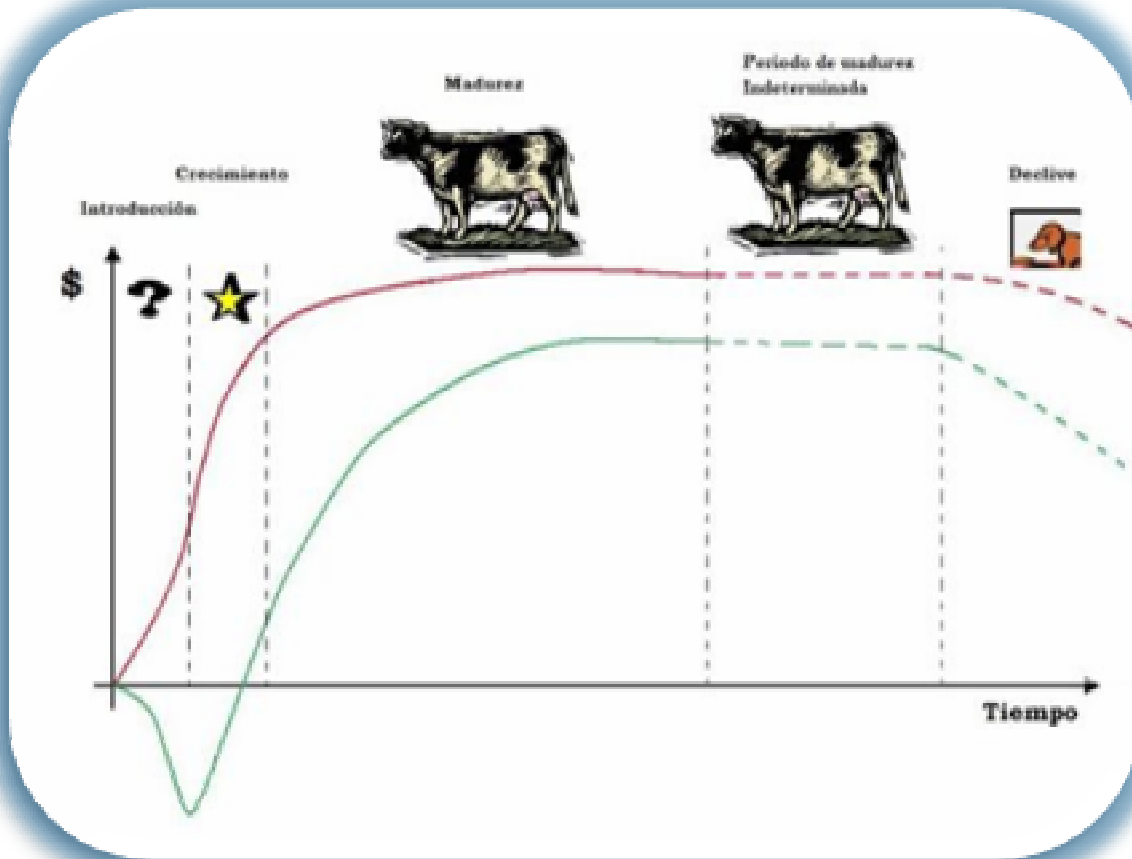
Al igual que en etapas anteriores, el flujo de fondos muestra un comportamiento asociado al de la empresa, por tanto este se mantendrá estable.

Declive

Esta etapa no está contemplada fuertemente dentro de la organización, dado que una vez que se llegue a la madures del servicio, se considera por el carácter del mismo, que se convertirá en un servicio de carácter básico, es decir que perdure en el tiempo como una necesidad sostenida, esto permitirá tener la base económica para lanzar al mercado nuevos productos o servicios, los cuales se busca convertir en productos estrellas.

De todos modos se prevé que el negocio llegara a su fin en algún momento y se estimara provisoriamente en un lapso de 10 años, conuido el plazo se optara por una re ubicación del centro de vertido, dado que el actual se encontrara próximo a su capacidad máxima. No obstante se prevé es un incremento acorde al crecimiento poblacional, lo cual se solucionara con una adecuada planificación que contemple este hecho y otras posibles causas de sobre demanda. No obstante el costo propio de la re ubicación no infiere mayor inversión que el re acondicionamiento del predio de obra, y el traslado de las instalaciones, siendo estos costos, despreciables comparativa mente con la inversión inicial y los costos operacionales.

Durante el periodo de madurez sostenida, el flujo de fondos se mantendrá estable acompañando a la empresa. En el momento en que el proyecto se aproxime a concretar el ciclo de vida del primer espacio físico, este comenzara a decaerá a causa de las nuevas inversiones que deban llevarse a cabo, para el traslado del centro a una nueva ubicación.



Elaboración propia en base a la bibliografía consultada

Curva Roja: Ciclo de vida del proyecto expresado en volumen de ventas.

Curva Verde: Flujo de resultados del proyecto.

04.01.08 - Posicionamiento

Como empresa comprometida fuertemente con el medio ambiente, se busca generar esta idea en la mente de la sociedad, para que de este modo se pueda obtener un fuerte apoyo y acompañamiento por parte de esta, lo cual en futuro permitirá encarar de una mejor manera y satisfactoriamente otros proyectos como el de

reciclaje y reutilización, siendo para estos, de vital importancia la concientización y el acompañamiento de la sociedad.

Por otro lado se busca posicionar a la empresa comprometida con su fuerza de trabajo, generando un deseo por parte de la población de pertenecer a esta y buscar un desarrollo personal de los trabajadores, generando un sentido de pertenencia con la empresa. Nuevamente esto apoyará la imagen del compromiso social que se quiere fomentar.

04.01.09 - Oferta de servicios

Inicialmente la empresa brindará un servicio principal a la sociedad, este será la deposición final y segura de los desechos, no obstante se podrán generar productos y servicios secundarios de menor envergadura que también deben ser tenidos en cuenta, entre ellos tenemos la venta de materiales áridos, producto de la extracción necesaria para la creación de las cunas de deposición, o la producción de combustible gaseoso, para el consumo interno de la infraestructura.

En una etapa posterior donde se contempla el reciclaje y reutilización de los factores productivos, se podrá ofrecer al público productos originados del reciclaje, ya sea desde materias primas re incorporadas al sistema productivo, alambres y fibras sintéticas obtenidas de los polímeros reciclados o incluso abono obtenido de procesos de Biodigestión, entre tantas otras posibilidades que surgirán de una caracterización y separación adecuada del material entrante.

Se contempla de igual modo, se genere una instancia servicio, que contemple la recolección y tratamiento de los residuos derivados de los hidrocarburos, generados por pequeños y medianos productores, específicamente apuntando a los aceites quemados, trapos engrasados y variantes. Del mismo modo es pertinente mencionar la proyección de servicio de comercialización para los productos generados a partir del reciclaje.

04.01.10 - Marca

La marca institucional adoptada por la empresa será “SeTec Residuos”, acrónimo de Servicios Tecnológicos para Residuo, el cual fue inspirado por las características del propio negocio, que se encuentra basado en una aplicación tecnológica para resolver la problemática de la deposición final de los desechos de una forma correcta y apropiada a las circunstancias.

La motivación general de la marca es apuntar a mejorar la imagen del servicio brindado; darle un nombre y una personalidad a la empresa, buscando generar de este modo un impacto positivo en la mente del cliente y buscando crear una imagen positiva para la sociedad.

En primera instancia estas acciones se verán fomentadas por campañas publicitarias e informativas, tanto en el entorno ciudadano como en las entidades educativas de la ciudad. Se busca a su vez, realizar actividades de divulgación e integración, en busca de la creación de la marca.

Se busca generar acciones sociales, donde se pueda dejar una impronta fehaciente y duradera, que recuerde constantemente la política y compromiso de la organización.

En una instancia posterior, el parque que se entregara al municipio, tendrá un efecto resonante, en lo que respecta a la propagación de la imagen, siendo un vínculo constante entre el usuario y la empresa.

04.01.11 - Logística

La logística propiamente dicha de la empresa no será extensa como en otros casos, dado que el municipio se encargaría principalmente de la recolección primaria de los residuos y se encargaría de entregarlos en la planta, por tanto la empresa coloca a disposición el servicio que da solución a la problemática de disposición final y el municipio seguiría siendo el recolector primario de los residuos.

04.01.11.01 - Distribución física

El diente podrá dirigirse directamente a las instalaciones situadas a las afueras de la ciudad, en las inmediaciones del circuito de automovilismo.

Se prevé un trato con proveedores a través de internet y telefonía, siendo el transporte de las materias primas encausado a través de un transporte terrestre, en este caso, por vía de camiones.

El aprovisionamiento y stock, será contemplado en los tiempos de trabajo que ameriten cada viaje, de manera tal de reducir los costos de transporte al mínimo posible.

04.01.12 - Política de precios

Para la fijación de precios, se tendrán en cuenta varios factores, tales como el costo de adquisición, los costos de propaganda, los costos variables y los fijos.

04.01.12.01 - Costos Fijos estimados

- Servicios Públicos (Gas, Agua, Energía eléctrica, Telefonía, Internet, Etc.)
- Mantenimiento de la infraestructura
- Útiles de oficina
- Sueldos
- Costos de Publicidad e Impulsión

04.01.12.02 - Costos variables

Si bien los costos se mantendrán relativamente fijos, dado que la producción se prevé estable y con variaciones ínfimas entre periodos, entre los costos variables se puede enumerar:

- Combustible
- Materia prima (PEAD)
- Cañerías
- Áridos
- Transporte, Fletes

Finalmente el precio será definido por la sumatoria de todos estos factores prorrateados más una tasa de ganancia que permita sustentar la inversión.

Con el proceso de concientización ambiental se espera lograr que el valor percibido por parte del cliente sea mayor al precio que paga.

04.01.12.03 - Análisis de contribución marginal

Análisis de precio.

A continuación se mostrará un somero análisis de costos, que se profundiza en capítulos posteriores, principalmente como una necesidad de mencionar el precio en la conformación del estudio de mercado, este es un extracto formulado en base a la información obtenida y los cálculos realizados, que se detallan en los anexos del **apartado 7** del presente proyecto, siendo este apartado referente al análisis económico.

Se obtiene un costo final por metro cúbico, al cual se le aplicará una tasa de recargo que varía entre 39% y el 40% sobre los costos de producción. Este coeficiente estima gastos varios de índole administrativa y general, así como también contempla los aumentos de costos generados por la inflación durante el periodo anual, llamaremos a esta tasa, Tasa de adecuación de precio.

Teniendo en cuenta esto, debemos calcular el costo en el que se incurrirá

Se busca generar un precio por metro cúbico de basura correctamente depositada.

Para ello se debe tener en cuenta una serie de factores y sus correspondientes costos, ellos son los siguientes:

- Costo de utilización de maquinaria diario, incluida la mano de obra.
- Costo de cañerías utilizadas para la captación de lixiviado.
- Costo incurrido en Polietileno de Alta Densidad para la impermeabilización.
- Costo de los áridos utilizados.
- Costos incurridos en factores varios.

Costo por hora de máquina, incluyendo mano de obra

El mismo se obtiene del prorrateo de los costos de Mano de Obra, Combustible y demás contemplados.

Excavadora	\$ 458
Topadora	\$ 488
Compactador	\$ 465
Cargadora	\$ 481

Costos Diario por 16 horas de trabajo

Excavadora	\$ 7.328
Topadora	\$ 7.808
Compactador	\$ 7.440
Cargadora	\$ 7.696

Coste total de maquinaria	\$ 30.272
------------------------------	-----------

por día

Costo incurrido diariamente en cañería

Coste total
de cañería \$ 113

Costo incurrido diariamente en Polietileno de Alta Densidad

Coste total
PEAD \$ 167

Costo total incurrido en áridos diariamente.

Coste total
en áridos \$ 11.607

Costos varios incurridos diariamente.

Coste total
Varios \$ 3.580

Conclusión final de costos y análisis del precio

Coste total
de factores \$ 45.739
por día

Volumen diario
proceso 148

Coste unitario

por metro cúbico \$ 309

Coefficiente de
pase 1,39

Precio de venta
por metro cúbico \$ 430

Finalmente se obtiene un precio de venta para el servicio, por metro cúbico de basura procesado.

Este coeficiente de pase nos indica de la misma manera la contribución marginal que tenemos en nuestro caso.

04.01.13 - Punto de equilibrio

Ya contando con la contribución marginal del proyecto, ahora se necesita calcular los costos fijos y una vez que se tengan ambos se logra calcular el punto de equilibrio, este punto es aquel volumen de ventas necesario para cubrir la totalidad de los costos y no incurrir en pérdidas.

Cabe mencionar que englobaremos dentro de los Costos de Materia Prima, a los incurridos en Áridos, PEAD, cañerías, Cloro, y por menores que se comporten de forma dependiente a la producción.

Costos Variables

Costo de Combustible \$ 7.261.047

Costo de Materia Prima \$ 4.338.548

Costos Fijos

Costo Mano de Obra \$ 3.789.317

Costo Energía \$ 501.001

Varios Fijos \$ 802.652

Total de costos fijos: \$ 5.092.971

Total de costos Variables: \$ 11.599.595

Entonces, si se tiene en cuenta la fórmula para el cálculo del punto de equilibrio:

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{CV}{VTAS}}$$

PE = 23709 Metros Cúbicos

PE = \$ 10.176.820

Es decir que la empresa debe producir ventas por \$ 10.176.820 para no incurrir en pérdidas.

Evaluando que el precio unitario por metro cúbico es de \$430,00 rápidamente podemos incurrir en la necesidad de procesar este mínimo de 23709 m³ de residuos, es decir que aproximadamente la mitad de la producción es suficiente para cubrir con este requerimiento.

04.01.14 - Conclusión

Finalmente se puede analizar el proyecto como un conjunto terminado, en este caso se logra destacar que las proyecciones son altamente favorables, siempre y cuando las condiciones del entorno y las variables que se dedaran como daves en el análisis de escenarios favorezcan de una forma conduyente a la actividad.

El análisis de precios que finalmente resulta en un punto de equilibrio que permite evaluar en cierta medida el volumen de producción mínimo que se necesita para cubrir los costos de la empresa, evitando incurrir en pérdida, este análisis indica que con una cantidad aproximada del 35% del volumen estimado de producción se puede sustentar el proyecto satisfactoriamente, lo que en gran medida es un buen indicador de la factibilidad del proyecto.

El proyecto tiene una incidencia sobre la sociedad, que sobrepasa ampliamente las características económicas y trata una problemática de gran envergadura como es el medio ambiente y su sustentabilidad, lo que se propone daramente es un desarrollo sostenido y comprometido con el medio ambiente y en pos de las generaciones futuras.

Si bien los costos implicados son muy elevados en comparación con el tratamiento que se desarrolla actualmente, la mejora ambiental que se propone no tiene un valor comparativo que se pueda medir, siendo esta necesaria e incluso sustentada por la legislación.

Finalmente podemos afirmar que el proyecto, actualmente se trata de una gran oportunidad de negocios y un bien necesario para la sociedad.

05 – LOCALIZACIÓN

05.01 – Localización

A la hora de seleccionar una localización óptima para el emplazamiento del proyecto se debe tener en cuenta ciertas variables de suma importancia para la concreción del objetivo, para realizar esto de una forma adecuada se debe de:

- Identificar los factores de mayor relevancia que permitan un correcto diseño y posterior desarrollo del proyecto
- Identificar cuáles de estos factores serán determinantes para la elección
- Evaluar las posibles localizaciones teniendo en cuenta el ámbito y el mercado en el que se desarrollara el servicio.
- Evaluar el espacio temporal por el que se desarrollara el servicio.

Partiendo de esas premisas, se debe tener presente además las recomendaciones bibliográficas⁵, que exponen la gran cantidad de beneficios y ahorros en lo referente a movimiento de suelos, que supone emplazar el vertedero en una explotación de áridos culminada o abandonada, incorporando además una remediación ambiental a esta.

En base a esto, la selección de los puntos a evaluar para la localización del proyecto se centra en canteras en desuso cercanas a la localidad.

Luego analizando las características particulares del proyecto se identifican los siguientes factores.

- Disponibilidad de servicios, siendo tales: Luz, Agua, Gas, Cloacas y Comunicaciones.
- Volumen utilizable del recinto.
- Distancia relativa a la ciudad de Río Gallegos.
- Porcentaje asfaltado de la traza hasta el terreno.

⁵ Orozco Barrenetxea C. (2003). *Contaminación Ambiental, una visión desde la química*. (4ta Ed). Madrid, España: Paraninfo.

- Disponibilidad de transporte público para los futuros empleados.
- Urbanización relativa en la zona del futuro emplazamiento
- Grado en que la ciudadanía llega a visualizar el emplazamiento y a percibir su impacto durante el periodo de ejecución de las obras en el mismo.
- Factor de criticidad de cada característica evaluada, con respecto al desarrollo del proyecto.

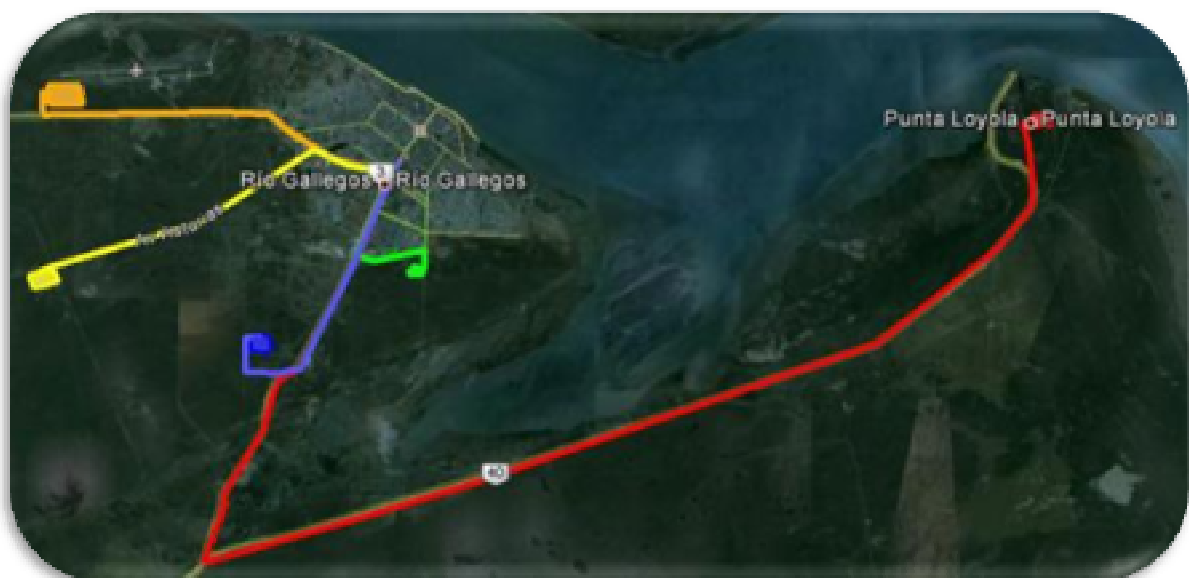
Conforme a esto se indica que la puntuación y posterior evaluación se realizara en base a la cuantificación que se expone en el cuadro **anexo 4.1.A**

Observación 1: La distancia fue tomada desde el cruce de la Av. San Martín y la calle Buenos Aires, considerándose este punto como una aproximación al centro geométrico de la ciudad.

Observación 2: En nuestro caso particular, la profundidad hace referencia al máximo calado de trabajo que podemos obtener en un sitio, teniendo presente que el flujo de las Napas Freáticas en esta zona se sitúa aproximadamente entre los 13 y 14 metros sobre el nivel del mar y siempre respetando la condición de diseño de mantener no menos de 1 metro de distancia entre la impermeabilización y la antes mencionada corriente.

Las localizaciones tentativas son las expuestas a continuación en las imágenes satelitales.

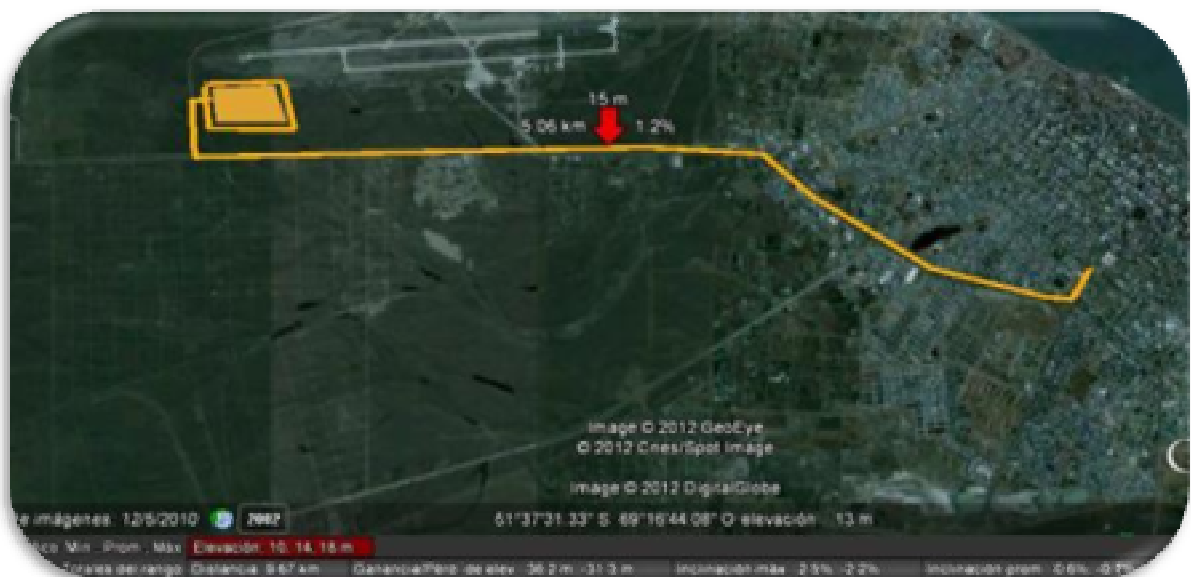
Mapa Completo de las opciones



Cantera próxima al Aeroclub



Cantera próxima al Aeropuerto



Cantera próxima a la Avenida Asturias



Cantera próxima a Punta Loyola



Cantera próxima a Rio Chico



De estas podemos nombrarse según la referencia de colores las siguientes zonas :

- | | |
|--|----------|
| - Cantera en torno al Aerodub | AZUL |
| - Cantera en la zona de Punta Loyola | ROJO |
| - Cantera en torno a la Calle Asturias | AMARILLO |
| - Cantera en torno al Aeropuerto | NARANJA |
| - Cantera en torno al Rio Chico | VERDE |

En base a las mediciones realizadas desde el punto establecido obtenemos las siguientes distancias, que posteriormente serán incorporadas y evaluadas en la matriz de valorización.

- | | | |
|--|----|------------|
| - Cantera en torno al Aerodub | 08 | Kilómetros |
| - Cantera en la zona de Punta Loyola | 35 | Kilómetros |
| - Cantera en torno a la Calle Asturias | 10 | Kilómetros |
| - Cantera en torno al Aeropuerto | 10 | Kilómetros |
| - Cantera en torno al Rio Chico | 06 | Kilómetros |

En base a los estudios de campo realizados se relevaron los siguientes datos:

<u>Localización</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Área</u>
Punta Loyola	400 x 250	100.000
Aeropuerto	350 x 600	210.000
Río Chico	280 x 130	37.000
Asturias	250 x 500	125.000
Aerodub	320 x 400	128.000

Observación: Las dimensiones están dadas en Metros y las Áreas en Metros Cuadrados.

<u>Localización</u>	<u>Altura Promedio</u>	<u>Profundidad Trabajable</u>
Punta Loyola	14 Metros	De 0 a 1 Metros
Aeropuerto	17 Metros	De 2 a 3 Metros
Río Chico	16 Metros	De 1 a 2 Metros
Asturias	21 Metros	De 5 a 6 Metros
Aerodub	21 Metros	De 5 a 6 Metros

Nota: Las curvas de nivel sobre las que se hace el estudio, se ven plasmadas en el anexo **4.1.C**

Con ello finalmente se puede calcular los volúmenes aprovechables:

- Canteras en torno a Punta Loyola Cúbicos	100.000	Metros
- Canteras en la zona del aeropuerto Cúbicos	630.000	Metros
- Canteras en torno a Río Chico Cúbicos	74.000	Metros
- Canteras en torno a la calle Asturias Cúbicos	750.000	Metros
- Canteras en torno al Aerodub Cúbicos	770.000	Metros

A los factores antes mencionados, se les otorga una ponderación y valor relativo de significancia, en base a los factores considerados y expuesto en el primer anexo de este capítulo.

Del análisis realizado sobre las matrices de valorización, constatadas en anexos **4.1.A.1** al **4.1.A.5**, se concluye que la ubicación óptima para la planta es en torno a la calle Asturias, principalmente haciendo diferencia en factores como la traza, ubicación respecto a la ciudad y volumen aprovechable.

Observación: Se puede apreciar la totalidad de los resultados en el anexo **4.1.B**

05.02 – Anexos

Cuadro Anexo 4.1.A

	0	1	2	3	4	5	Factor de relevancia
Servicios	Sin Servicios	Luz	Luz y Agua	Luz, Agua y Gas	Luz, Agua, Gas y Cloacas	Luz, Agua, Gas, Cloacas y comunicación	2
Distancia	Más de 35km	Hasta 35km	Hasta 28km	Hasta 21km	Hasta 14km	Hasta 7km	2
Asfalto	0% de la traza	20% de la traza	40% de la traza	60% de la traza	80% de la traza	100% de la traza	3
Transporte	A más de 3000 metros	Hasta 3000 Metros	Hasta 2000 Metros	Hasta 1000 Metros	Hasta 500 Metros	Hasta 200 Metros	1
Profundidad trabajable	Menos de 5 Metros	5 Metros	De 5 a 7 Metros	De 7 a 8 Metros	De 8 a 10 Metros	Más de 10 Metros	4
Volumen	Menos de 400.000 Metros Cúbicos	Hasta 500.000 Metros Cúbicos	Hasta de 600.000 Metros Cúbicos	Hasta de 700.000 Metros Cúbicos	Hasta de 800.000 Metros Cúbicos	Más de 800.000 Metros Cúbicos	3
Urbanización	Área Urbanizada	Área Semi Urbanizada	Proyección de 10 Años	Proyección de 15 años	Proyección de 20 Años	Proyección mayor a 20 Años	2
Visual	Área ciudadana	Zona de alto Trafico	Urbanización Leve	Zona de chacras	Visible desde Ruta aldeaña	Aislado	2

Cuadro Anexo 4.1.A.1 – Punta Loyola

	0	1	2	3	4	5	Factor de relevancia	Total
Servicios				Luz, Agua y Gas			2	6
Distancia		Hasta 35km					2	2
Asfalto					80% de la traza		3	12
Transporte		A más de 3000 metros					1	0
Profundidad trabajable		Menos de 5 Metros					4	0
Volumen				Hasta de 700.000 Metros Cúbicos			3	9
Urbanización						Proyección mayor a 20 Años	2	10
Visual						Aislado	2	10

Cuadro Anexo 4.1.A.2 – Aeropuerto

	0	1	2	3	4	5	Factor de relevancia	Totales
Servicios						Luz, Agua, Gas, Cloacas y comunicación	2	10
Distancia					Hasta 14km		2	8
Asfalto					80% de la traza		3	12
Transporte		Hasta 3000 Metros					1	1
Profundidad trabajable	Menos de 5 Metros						4	0
Volumen					Hasta de 800.000 Metros Cúbicos		3	12
Urbanización						Proyección mayor a 20 Años	2	10
Visual		Zona de alto Trafico					2	2

Cuadro Anexo 4.1.A.3 – Rio Chico

	0	1	2	3	4	5	Factor de relevancia	Totales
Servicios						Luz, Agua, Gas, Cloacas y comunicación	2	10
Distancia						Hasta 7km	2	10
Asfalto					80% de la traza		3	12
Transporte					Hasta 500 Metros		1	4
Profundidad trabajable	Menos de 5 Metros						4	0
Volumen					Hasta de 800.000 Metros Cúbicos		3	12
Urbanización			Proyección de 10 Años				2	4
Visual			Urbanización Leve				2	4

Cuadro Anexo 4.1.A.4 - Asturias

	0	1	2	3	4	5	Factor de relevancia	Totales
Servicios	Luz						2	2
Distancia	Hasta 14km						2	8
Asfalto	100% de la traza						3	15
Transporte	Hasta 2000 Metros						1	2
Profundidad trabajable	Menos de 5 Metros	5 Metros	De 5 a 7 Metros				4	8
Volumen	Hasta de 800.000 Metros Cúbicos						3	12
Urbanización	Proyección mayor a 20 Años						2	10
Visual	Visible desde Ruta aledaña						2	8

Cuadro Anexo 4.1.A.5 - Aeroclub

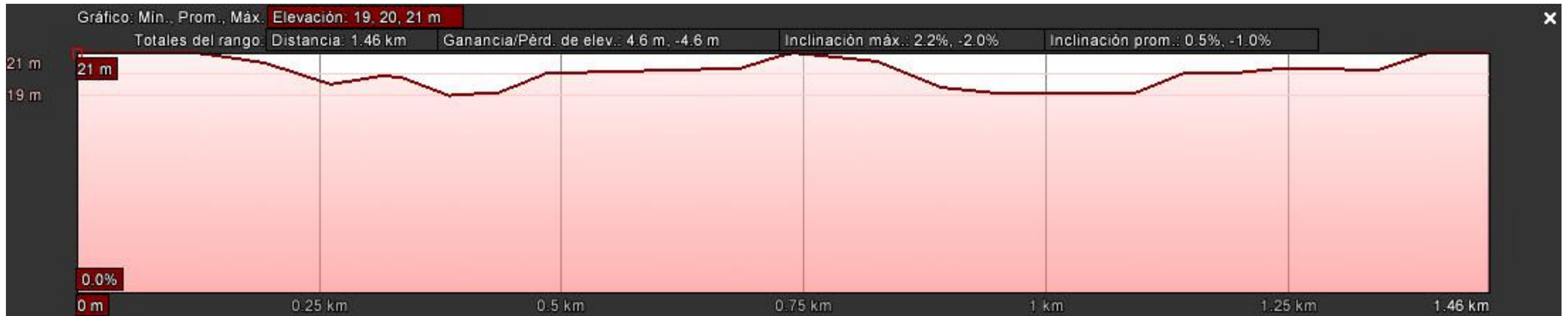
	0	1	2	3	4	5	Factor de relevancia	Totales
Servicios				Luz, Agua y Gas			2	6
Distancia					Hasta 14km		2	8
Asfalto					80% de la traza		3	12
Transporte		Hasta 3000 Metros					1	1
Profundidad trabajable			De 5 a 7 Metros				4	8
Volumen					Hasta de 800.000 Metros Cúbicos		3	12
Urbanización						Proyección mayor a 20 Años	2	10
Visual				Zona de chacras			2	6

4.1.B - Matriz de Valorización

<i>Factor (Relevancia)</i> <i>Ubicación</i>	<i>Servicios (2)</i>	<i>Distancia (2)</i>	<i>Asfalto (3)</i>	<i>Transporte (1)</i>	<i>Profundidad (4)</i>	<i>Volumen (3)</i>	<i>Urbanización (2)</i>	<i>Visual (2)</i>	<i>Total</i>
Punta Loyola	3	1	4	0	0	3	5	5	49
Aeropuerto	5	4	4	1	0	4	5	1	55
Rio Chico	5	5	4	4	0	4	2	2	56
Asturias	1	4	5	2	2	4	5	4	65
Aero Club	3	4	4	1	2	4	5	3	63

Anexo 4.1.C – Curvas de Nivel en torno a los sitios propuestos.

Aeroclub

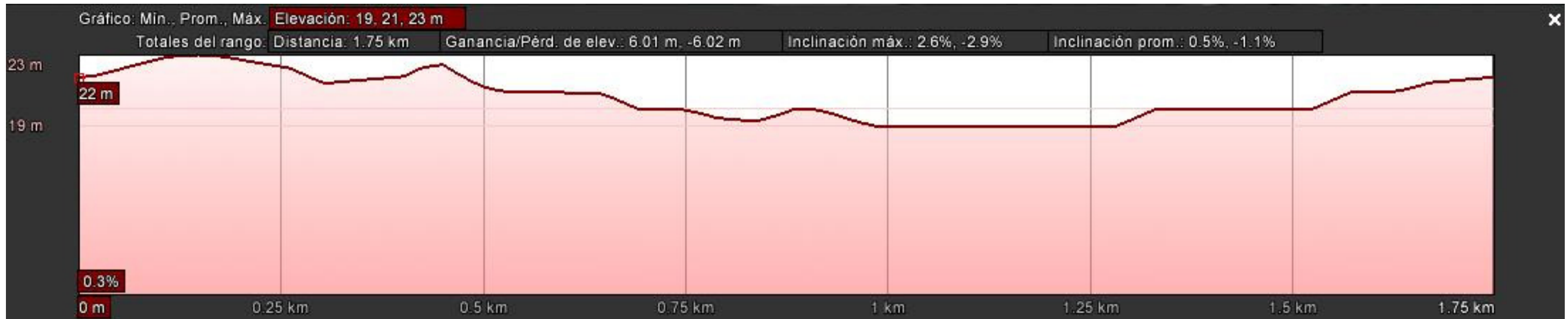


Aeropuerto



Anexo 4.1.C – Curvas de Nivel en torno a los sitios propuestos.

Asturias

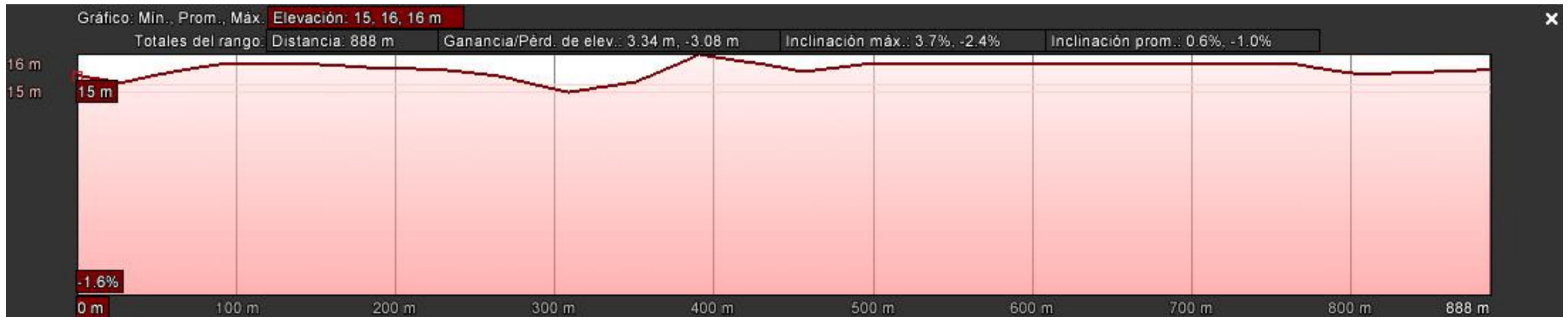


Punta Loyola



Anexo 4.1.C – Curvas de Nivel en torno a los sitios propuestos.

Rio Chico



06 – INGENIERIA DEL PROYECTO

06.01 – generalidades

Uno de los métodos más antiguos para deshacerse de los residuos domésticos ha sido, y sigue siendo en muchos casos, el del vertido libre de los mismos sin ningún tipo de control en lugares muy diversos que, en general, no están muy alejados del núcleo de población donde se generan (orilla de ríos, inmediaciones de bosques, proximidades de carreteras, excavaciones antiguas, canteras abandonadas, etc.). Este sistema de eliminación incontrolada de los residuos lleva asociados varios problemas, como: presencia de roedores e insectos, riesgo de incendios, presencia de olores desagradables, contaminación del agua y del aire, falta de estética y degradación del medio ambiente.

El vertido controlado que si es considerado un método de tratamiento de los residuos, supone una mejora sustancial del vertido libre. Básicamente, consiste en colocar sobre un terreno adecuado los residuos en capas regulares que, en general, se cubren periódicamente con un manto de tierra.

Los vertederos se pueden clasificar básicamente en tres categorías:

- Vertedero para residuos no peligrosos.
- Vertedero para residuos inertes.
- Vertedero para residuos peligrosos.

Los residuos sólidos urbanos son depositados en los **vertederos de residuos no peligrosos**.

En la figura **5.1.A1** se representa esquemáticamente un ejemplo de vertedero para residuos sólidos urbanos. En el se producen una serie de reacciones entre los componentes de los residuos que originan diversos productos gaseosos y líquido. El vertedero, por tanto, debe disponer de los medios adecuados para recoger y tratar correctamente todos los productos que se produzcan obtengan la evolución de los residuos en el mismo (Recogida y tratamiento de gases y lixiviados), y de instalaciones de control en las proximidades (piezómetro).

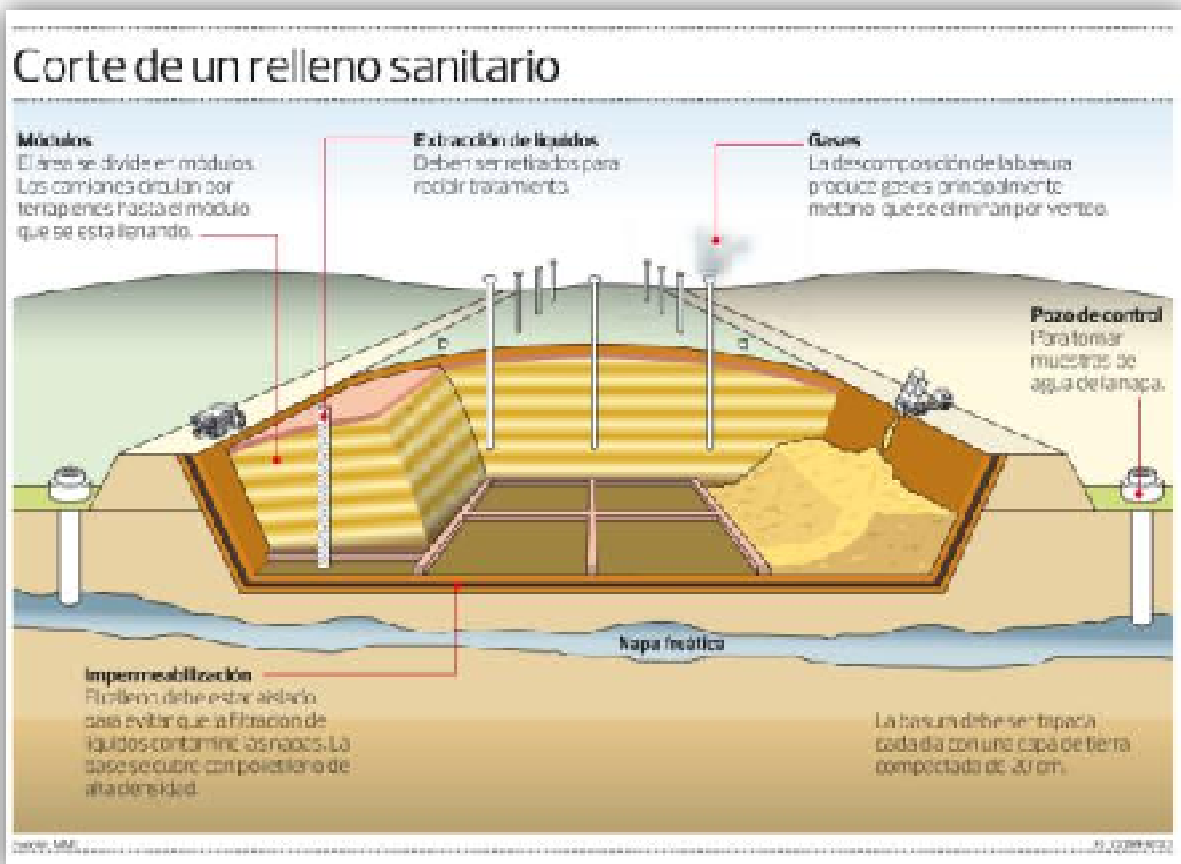


Figura 6.1.A1 – Infografía – Corte de un Relleno Sanitario.
Imagen solo a efectos de ser utilizada como ejemplo descriptivo.

Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima

En la zona superior de la capa de basuras, la materia orgánica fermenta aeróbicamente, produciéndose fundamentalmente dióxido de carbono, agua y nitratos, mientras que en la zona inferior, la fermentación es anaeróbica, generándose, entre otros compuestos, monóxido de carbono, metano, nitrógeno, compuestos amoniacales, agua, ácidos orgánicos, sulfuros de hidrogeno, hierro y manganeso.

Un factor fundamental a tener en cuenta cuando se opta por este tipo de tratamiento es la elección del emplazamiento donde va a ubicarse el vertedero. Para ello es necesario realizar un estudio de viabilidad, desde el punto de vista hidrogeológico, que garantice que las aguas superficiales y subterráneas no van a sufrir ningún problema de contaminación.

Los vertederos controlados se utilizan mucho para la eliminación de los residuos urbanos, porque tienen, frente a otros sistemas de tratamiento, las siguientes ventajas:

- Fácil implementación
- Coste reducido de instalación y funcionamiento
- Capacidad de absorber variaciones de producción
- Posibilidad de reutilización del terreno tras la clausura del vertedero

Entre los grandes inconvenientes de este tipo de tratamiento, se pueden destacar los siguientes:

- No se hace un aprovechamiento de los recursos contenidos en la basura
- Necesidad de una gran superficie de terreno
- Coste de transporte hasta el lugar de ubicación

Se debe tener en cuenta sin embargo que el vertido es necesario en cualquier otro tipo de tratamiento, puesto que en todos se producen rechazos que deben ser eliminados. Para conseguir que el material a verter sea mínimo y de una composición tal que no entrañe riesgos medioambientales, este sistema de gestión de los residuos urbanos debería ir acompañado de un proceso de reciclaje y compostaje, valorizando gran parte de los materiales contenidos en los mismos.

En base a lo expuesto por **Orozco Berrenetxea⁶**, Los vertederos se pueden clasificar en función de su forma de vertido y según su compactación

Según su forma de vertido

- Zanja o celda

En desniveles del terreno o en excavaciones.

- Área o zona

En montones sobre una superficie preparada

- Mixto

Mezcla en zanja y de área

⁶ Orozco Berrenetxea C. (2003). *Contaminación Ambiental, una visión desde la química*. (4ta Ed). Madrid, España: Paraninfo.

Según su grado de compactación

- Baja densidad

Cuando los residuos son sometidos a una compactación ligera, obteniendo una densidad media de $500 - 600 \text{ kg/m}^3$, en este tipo de vertedero, la capa de recubrimiento debe ser diaria.

- Media densidad

Cuando los residuos son compactados hasta obtener una densidad media de $750 - 900 \text{ kg/m}^3$, en este caso la capa de recubrimiento se suele llevar a cabo con un periodo de tiempo más extenso, por ello es factible la aparición de insectos, roedores y esparcimiento de material ligero. Por otra parte el volumen de gases y lixiviado disminuye por que la evaporación es mayor.

- Alta densidad

Cuando los residuos son tratados con maquinaria muy pesada que a la vez que los compacta los tritura, llegando a obtener densidades medias de 1.100 kg/m^3 . Este tipo de vertedero no tiene necesidad de un recubrimiento protector para los residuos, por lo que existen problemas derivados de la presencia de insectos y roedores, de olores y material ligero en el entorno.

06.02 – Planificación diseño y explotación

El vertedero deberá estar situado y diseñado de forma que cumpla las condiciones necesarias para impedir la contaminación del suelo, de las aguas subterráneas o de las aguas superficiales y garantizar la recogida eficaz de los lixiviados.

La protección del suelo, las aguas subterráneas y de las aguas superficiales durante la fase activa o de explotación del vertedero se conseguirá mediante la combinación de una barrera geológica y de un revestimiento artificial impermeable bajo la masa de residuos dispuestos.

Tanto la base como los lados del vertedero dispondrán de una capa mineral con unas condiciones de permeabilidad y espesor cuyo efecto combinado en materia de protección sea por lo menos equivalente a los requisitos citados en las normas europeas UNE 104.425/2001 sobre vertederos, prEn 13.492 y prEn 13.493, referentes a Barreras Geo-sintéticas, siendo estos los siguientes:

- Coeficiente de permeabilidad $(k) \leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$
- Espesor ≥ 1 metro
- Cuando la barrera geológica natural no cumpla las condiciones mencionadas podrá complementarse mediante una barrera geológica artificial, que consistirá en una capa mineral de un espesor no inferior a 0,5 metros.

Para que un vertedero controlado funcione en condiciones óptimas, se debe tener principalmente en cuenta en su planificación diseño y explotación lo siguiente:

- Trazado y diseño adecuado del vertedero
- Explotación y gestión correcta
- Las reacciones físico químicas que se producen
- La gestión de los gases producidos por la fermentación
- La gestión de los lixiviados
- Supervisión ambiental, (análisis de muestras de agua y aire)
- Clausura del vertedero y mantenimiento post clausura

La primera fase consiste en la preparación de la zona donde se ubicará el vertedero. Esta fase incluye la construcción de accesos, la instalación de un vallado perimetral y la canalización de la escorrentía fuera de la zona de vertido.

La segunda fase es la excavación y preparación del fondo y de las superficies laterales del vertedero, para proporcionar drenaje para el lixiviado y la colocación de un recubrimiento de baja permeabilidad.

Las instalaciones para recogida y extracción del lixiviado se localizan dentro o encima del recubrimiento. Normalmente, el recubrimiento se extiende por las paredes excavadas en los laterales del vertedero.

Se incorpora una capa de material árido que permita la correspondiente filtración.

Se coloca una capa extra de material de relleno, para poder verter y trabajar cómodamente sobre el terreno.

Una vez preparada la zona de vertido, el siguiente paso consiste en la colocación de los residuos.

Estos son depositados por los vehículos de recogida en el lugar adecuado, se esparcen en capas, se compactan y se cubren de una capa de tierra o material árido.

Después de colocar uno o más niveles, suelen excavar zanjas horizontales para la recogida de los gases que se produzcan en las zonas que están completas. En estas se instalan tubos de plástico perforados por los que se extrae el gas del vertedero y se rellenan con grava.

Dependiente de la profundidad del vertedero se pueden colocar instalaciones adicionales en distintos niveles para la recolección del lixiviado.

Los residuos se van colocando en capas sucesivas, hasta llegar al nivel final previsto.

Cuando el vertedero está completo, se coloca una capa final de baja permeabilidad, conjunto con la impermeabilización artificial, para minimizar la filtración a causa de las precipitaciones atmosféricas y conducir su drenaje fuera de la sección activa del vertedero.

En este momento se puede perforar e instalar chimeneas verticales para la extracción del gas y este puede quemarse en una antorcha o en instalaciones para la recuperación de energía.

Cuando finalicen las actividades propias del vertedero, se acondiciona la superficie, se incorpora una capa de suelo vegetal, se foresta y se prepara para otros usos.

06.03 – Reacciones en un vertedero

Un vertedero puede considerarse como un gran reactor químico, en el que están presentes una gran variedad de reactivos químicos sometidos a unas determinadas condiciones de presión y temperatura. Los componentes principales de este reactor son:

- El conjunto de residuos depositados en el vertedero.
- El oxígeno que se difunde a través de la capa superior
- El agua de hidratación de los residuos y de escorrentía.
- Los microorganismos incorporados en los residuos, que pueden actuar como catalizadores e determinadas reacciones químicas.

Aun que la composición de los residuos depositados en los vertederos es variable, pueden considerarse que los compuestos químicos contenidos en los mismos se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Compuestos orgánicos naturales
- Compuestos orgánicos de origen antropogénico
- Compuestos inorgánicos

Los compuestos orgánicos naturales son los componentes mayoritarios de los vertederos y están constituidos fundamentalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Debido al carácter reductor de la materia orgánica, durante su degradación consume el oxígeno presente, generando un medio anóxico. Estos compuestos sufren rápida fermentación, dando lugar a la producción de gases.

Los compuestos orgánicos de origen antropogénico son minoritarios y están constituidos además de los presentes en los orgánicos naturales, también por la presencia de oro y mayores cantidades de azufre principalmente. Además son sustancias que a pesar de participar en un número elevado de reacciones, se degradan muy lentamente.

Los compuestos inorgánicos se encuentran en bajas proporción en el vertedero aun que pueden participar en distintas procesos químicos, originando productos solubles, que pueden incorporarse a los lixiviados.

Además de los procesos bioquímicos correspondientes a la oxidación biológica de la materia orgánica, en un vertedero se puede desarrollar una gran variedad de reacciones químicas en función de la naturaleza de los reactivos que estén depositados, la humedad interior, el pH, la temperatura y la presión

Las reacciones químicas biológicas son elevadas al principio, para ir decayendo a medida que se disminuye la cantidad de materia orgánica fácilmente biodegradable presente en los residuos depositados.

Las principales reacciones químicas que se producen en un vertedero son:

- Reacciones bioquímicas

Es referente a los procesos de descomposición de la materia orgánica biodegradable de los residuos. Se generan reacciones tanto aeróbicas como anaeróbicas, dando lugar a compuestos tanto oxidados como reducidos.

- Reacciones oxido-reducción

Este apartado hace referencia a las reacciones oxido reducción del tipo físico-químicas. Siendo los oxidantes principales presentes, el oxígeno y los iones nitrato y sulfuro

- Reacciones de adsorción

En estas se establecen ciertos enlaces físico-químicos entre una especie química y determinadas partículas sólidas o coloidales, de carácter adsorbente, presentes en los residuos o en el suelo del vertedero.

- Reacciones de complejación

Trata en parte al estudio del agua y que en un vertedero permite liberar algunas especies de su ligazón con las partículas sólidas o coloidales

- Reacciones Acido-Base

Estas afectan a la solubilidad de los componentes del vertedero y pueden influir en las reacciones antes mencionadas.

06.04 – Evolución de los procesos en un vertedero

En un vertedero siempre se produce un lixiviado como resultado de la precipitación, de la escorrentía no controlada, del agua de irrigación que entra en el mismo y de la propia evolución de la materia orgánica de los residuos.

Contiene diversos constituyentes derivados de los productos que se solubilizan durante las reacciones que se producen en su seno y de los materiales depositados en el vertedero. La composición del lixiviado producido cambia con el tiempo en función de la fase de descomposición en la que se entre el vertedero. Como los residuos urbanos están constituidos en gran parte por compuestos orgánicos biodegradables, estos se degradan inicialmente por medio de procesos aeróbicos, debido al oxígeno presente en la masa vertida. Posteriormente, la degradación se realiza en condiciones anaeróbicas, debido a que la infiltración de agua y las sucesivas compactaciones a las que se ven sometidos los residuos contribuyen a desplazar el aire atrapado.

El tiempo necesario para el paso de un proceso a otro es variable en función del tipo de explotación del vertedero y de la altura a la que se encuentre el residuo dentro del mismo.

La evolución de los procesos bioquímicos en un vertedero se puede distinguir en las siguientes etapas:

- Fase inicial aeróbica

Esta tiene una duración muy corta debido a la cantidad limitada de oxígeno presente al contenido elevado de materia orgánica fácilmente degradable. En esta etapa, la composición del lixiviado se encuentra sólidos arrastrados, sales disueltas y pequeñas cantidades de especies orgánicas procedentes de la degradación aeróbica

- Fase Ácida Inicial

Después de la etapa aeróbica, comienza la conversión biológica de la fracción orgánica de los residuos urbanos en condiciones anaeróbicas. En esta fase, cuya duración es variable, se observa inicialmente una gran actividad química en el vertedero, en la que se generan gases y compuestos volátiles. En los lixiviados están presentes fundamentalmente ácidos grasos de cadena corta, monosacáridos y aminoácidos procedentes de la hidrólisis enzimática de lípidos, polisacáridos y proteínas. Se encuentran además otros

compuestos solubles como acetato o formiato e incluso en algunos casos pueden estar presentes metales pesados.

- Fase Metanogénica

En esta etapa se observa un marcado aumento del pH y una disminución de la concentración de compuestos orgánicos volátiles. Los compuestos orgánicos obtenidos en la etapa anterior son transformados básicamente a dióxido de carbono y metano, mediante microorganismos denominados Metanogénicos.

- Fase Post-Metanogénica

Después de la transformación de los residuos urbanos presentes en el vertedero hasta metano y dióxido de carbono fundamentalmente, se observa que la actividad química disminuye en gran cuantía. En esta fase tiene a lugar una cierta re-oxigenación desde la superficie. La materia orgánica restante es en parte tipo húmico y, por tanto, difícilmente degradable, con lo que el oxígeno se encuentra en un medio más favorable para su estabilidad. En esta etapa el pH permanece prácticamente constante.

La evolución química y bioquímica del vertedero puede medirse indirectamente mediante la medida de la temperatura. La velocidad de una reacción aumenta con la temperatura, de forma que un aumento de la misma indica una gran actividad química, mientras que si el valor es estacionario, la evolución química es mínima.

El pH es también un parámetro muy útil para conocer el estado reactividad biológica y química del vertedero. Como ya se ha comentado en la evolución del proceso bioquímico, el pH se modifica a lo largo de la vida activa del vertedero. Este pH se mide mediante una evolución ácido-base de una muestra homogeneizada de los residuos depositados en diferentes zonas del vertedero.

06.05 – Composición del lixiviado

El lixiviado se puede definir como el líquido que se filtra a través de los residuos sólidos y que extrae materiales disueltos o en suspensión. Está formado por el líquido que entra en el vertedero desde fuentes externas tales como lluvias, aguas subterráneas, Drenaje superficial, etc. y el líquido producido por la descomposición de los residuos.

En adelante se utilizarán como referencias determinados parámetros denominados DBO y DQO, siendo estos la Demanda Biológica de Oxígeno y la Demanda Química de Oxígeno respectivamente. Ambos se utilizan para medir la contaminación.

La demanda biológica de oxígeno (DBO), es un parámetro que mide la cantidad de materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión.

La demanda química de oxígeno (DQO) es un parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que hay disueltas o en suspensión en una muestra líquida.

La composición del lixiviado que se produce en un vertedero de residuos urbanos es un dato de gran interés, porque proporciona información sobre la actividad química y biológica que se está desarrollando en el mismo. Esta composición es variable y depende de muchos factores, entre los que pueden destacarse los siguientes:

- Naturaleza del residuo

Es el factor de influencia más claro y más obvio, porque todos los contaminantes presentes en el lixiviado proceden de los residuos depositados en el vertedero.

- Edad del depósito

La edad del vertedero marca la composición del lixiviado de acuerdo con las distintas etapas indicadas anteriormente, e incluso, se ha llegado a caracterizar el lixiviado según la relación DBO/DQO

- Tecnología del vertedero

La tecnología aplicada es proporcional al grado de compactación que reciben los residuos, determinando si la densidad resultante es baja, media o alta. Esto condiciona significativamente el lixiviado producido así como su composición.

- Otros factores

Clima, estación del año, hidrogeología del lugar, tratamiento previo del residuo, forma de explotación, entre varios

Como ya se ha indicado anteriormente, la composición química de los lixiviados variará según la antigüedad del vertedero. En la tabla **5.1.A2** se reflejan los valores habituales de algunas características de los lixiviados en vertederos nuevos (Menos de 2 años de vida) y antiguos (Mas de 10 Años de vida)

PARAMETRO*	VERTEDERO NUEVO	VERTEDERO ANTIGUO
Carbono Orgánico total (COT)	6.000	80 - 160
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	10.000	100 - 200
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	18.000	100 - 500
Alcalinidad	3.000	200 - 1.000
Dureza total	3.500	200 - 500
pH	6	6,6 - 7,5
Total de sólidos en suspensión	500	100 - 400
Nitrato	25	5 - 10
Nitrógeno amoniacal	200	80 - 120
Fósforo Total	30	5 - 10
Orto fosfato	20	4 - 8
Calcio	1.000	100 - 400
Cloro	50	100 - 400
Hierro Total	60	20 - 200
Magnesio	250	50 - 200
Potasio	300	50 - 400
Sodio	500	100 - 200
Sulfatos	300	20 - 50

Tabla 6.1.A2 – Fuente: Contaminación Ambiental – Carmen Orozco Berrenetxea

Nota: Las unidades de todos los parámetros son mg/l, a excepción del pH

Para evitar que los lixiviados producidos por el depósito de los residuos, o que la percolación del agua de lluvia, entren en contacto con las aguas subterráneas, se debe realizar su recogida y tratamiento posterior.

La forma de evacuación para los lixiviados que suelen utilizarse son:

- Recirculación al propio vertedero con objeto de disminuir su cantidad por evaporación y absorción.
- Recogida del lixiviado en una balsa para someterlo a depuración en una planta de tratamiento propia del vertedero.
- Conducción a la red de saneamiento urbano para su tratamiento en una planta depuradora de aguas residuales.

Como las características de los lixiviados pueden variar significativamente, se han utilizado varias opciones para el tratamiento del lixiviado. Las principales operaciones y procesos de tratamientos biológicos y físico-químicos para el tratamiento son:

- Sedimentación/Flotación
- Estanques Aireados de estabilización
- Lagunas anaeróbicas
- Fangos Activados
- Desinfección
- Filtros verdes
- Filtración
- Neutralización
- Precipitación

06.06 – Procesos necesarios para el tratamiento

Métodos descentralizados para la depuración de aguas residuales.

En muchos casos sus características de funcionamiento tratan de copiar los sistemas naturales de depuración, buscando la máxima reducción de la acción humana y disminuyendo los consumos energéticos no naturales. Se conocen como sistemas de

de puración natural los que se desarrollan a velocidades próximas a las que tienen lugar en la naturaleza, mediante procesos naturales de asimilación, fotosíntesis, foto oxidación e interacciones agua, suelo, plantas y microorganismos.

Con respecto a los métodos convencionales de grandes depuradoras, estos tratamientos buscan una simplificación de los procesos en cuanto a número de operación, las condiciones tecnológicas y la reducción de costes.

El fundamento y objetivos son esencialmente los mismos que en una planta depuradora convencional (Eliminación de sólidos en suspensión y materia orgánica), siendo los distintos métodos de oxidación biológica los que diferencian unas instalaciones de otras.

06.06.01 - Lagunas de estabilización

El tratamiento de lagunas estabilizadoras consiste en el almacenamiento del agua residual a tratar, durante un tiempo variable, en unos estanques diseñados para que se produzca una degradación biológica de la materia orgánica por los propios microorganismos que se desarrollan en el agua. En este tipo de depuración la acción humana solo interviene, en general, proporcionando un emplazamiento adecuado para las balsas que contienen el agua, siendo un método biológico natural de tratamiento, aunque también existen lagunas en las que proporciona el aire de forma artificial para asegurar cierto grado en las condiciones aeróbicas del proceso.

Las lagunas aeróbicas o de maduración, son de poca profundidad (Menor o igual a 1 metros) y en ellas se supone que toda la masa de agua se encuentra en condiciones aeróbicas. Su baja profundidad permite la penetración de la luz solar en toda la columna de agua, lo que origina la producción masiva de algas y por lo tanto una actividad fotosintética generalizada que, junto a la re a i reacción superficial, permite la degradación aeróbica de la materia orgánica en toda la masa de agua. El tiempo de retención del agua en el estanque varía en función de su contenido en materia orgánica, de alta o baja carga, y del grado de depuración que se pretenda conseguir; los valores medios no superan los 10 días, consiguiéndose porcentajes de reducción de DBO que pueden alcanzar el 90 – 95 %.

Las diversas interacciones en la laguna producen una simbiosis de funcionamiento entre las algas y las bacterias, que se esquematiza en la figura **5.1.A3**.

06.06.02 - Desinfección

Se entiende por desinfección la operación unitaria que tiene como objetivo eliminar organismos patógenos de un agua, especialmente bacterias, virus y otros parásitos. Debe distinguirse de esterilización, que consiste en eliminar la totalidad de los microorganismos presentes en el agua, sean o no patógenos.

Interés de la desinfección:

El proceso tiene importancia no solo para la potabilización de aguas de consumo humano, sino que también para aguas destinadas a diferentes procesos industriales (Materia Prima, Envasado, Refrigeración, etc.) e incluso en el tratamiento de aguas residuales, como tratamiento terciario, en algunos casos de reutilización de las mismas.

El agua se puede considerar como un vehículo perfecto para la transmisión de muchas enfermedades de tipo infeccioso, que pueden ser de tres tipos: de origen bacteriano, de origen vírico y de origen parasitario. Algunas de las cuales se indican a continuación:

Origen bacteriano:

- Cólera
- Fiebre tifoidea
- Fiebres paratíficas
- Disentería bacilar
- Diarrea infantil
- Tuberculosis

Origen vírico:

- Poliomielitis
- Hepatitis infecciosa
- Conjuntivitis
- Gastroenteritis

Origen parasitario:

- Disentería amebiana
- Gastroenteritis y diarreas
- Helmintiasis
- Distomatosis

06.06.03 - Clasificación de los desinfectantes o métodos de desinfección

Atendiendo a su naturaleza se pueden dividir en dos grandes grupos, físicos y químicos.

Físicos

Calor: Resulta económicamente muy costoso.

Luz: Natural o luz Ultravioleta, en casos muy especiales, rayos gamma o rayos X

Coagulación, sedimentación y filtración

Químicos

En general, se tratan de compuestos o especies oxidantes, aunque no es equivalente el poder oxidante con el poder desinfectante.

- Desinfección por cloro y derivados: Hipocloritos, Dióxido de cloro, cloraminas, etc.
- Desinfección por Ozono, Permanganato de potasio, Agua oxigenada, Iones metálicos.
- Desinfección por Yodo, Bromo y otros Halógenos
- Desinfección por Biocidas no oxidantes, como agentes tensioactivos, compuestos órgano-metálicos, etc.

Los desinfectantes más empleados en aguas potables y de los que se habla con mayor extensión, son el cloro y sus derivados.

Desinfección por Cloro:

En la actualidad sigue siendo el más utilizado de todos los desinfectantes químicos que tienen acción sobre todos los microorganismos patógenos.

Se puede utilizar en forma pura, líquido o gas, o en forma de los derivados que origina en el agua, Hipodorito de Sodio, Hipodorito de Calcio y ácido Hipodórico.

06.06.04 - Dosis necesaria de cloro y curva de cloración

La acción desinfectante del cloro se consigue mediante adición en exceso, de forma que permita satisfacer la demanda de cloro del agua y dejar cloro residual libre que destruya los microorganismos patógenos.

$$\text{Dosis de cloro} = \text{Demanda de Cloro} + \text{Cloro Libre Residual}$$

Demanda de cloro de un Agua

Se define como la cantidad de cloro que reacciona con las sustancias presentes en un agua susceptibles de ser cloradas u oxidadas.

Cloro Libre Residual

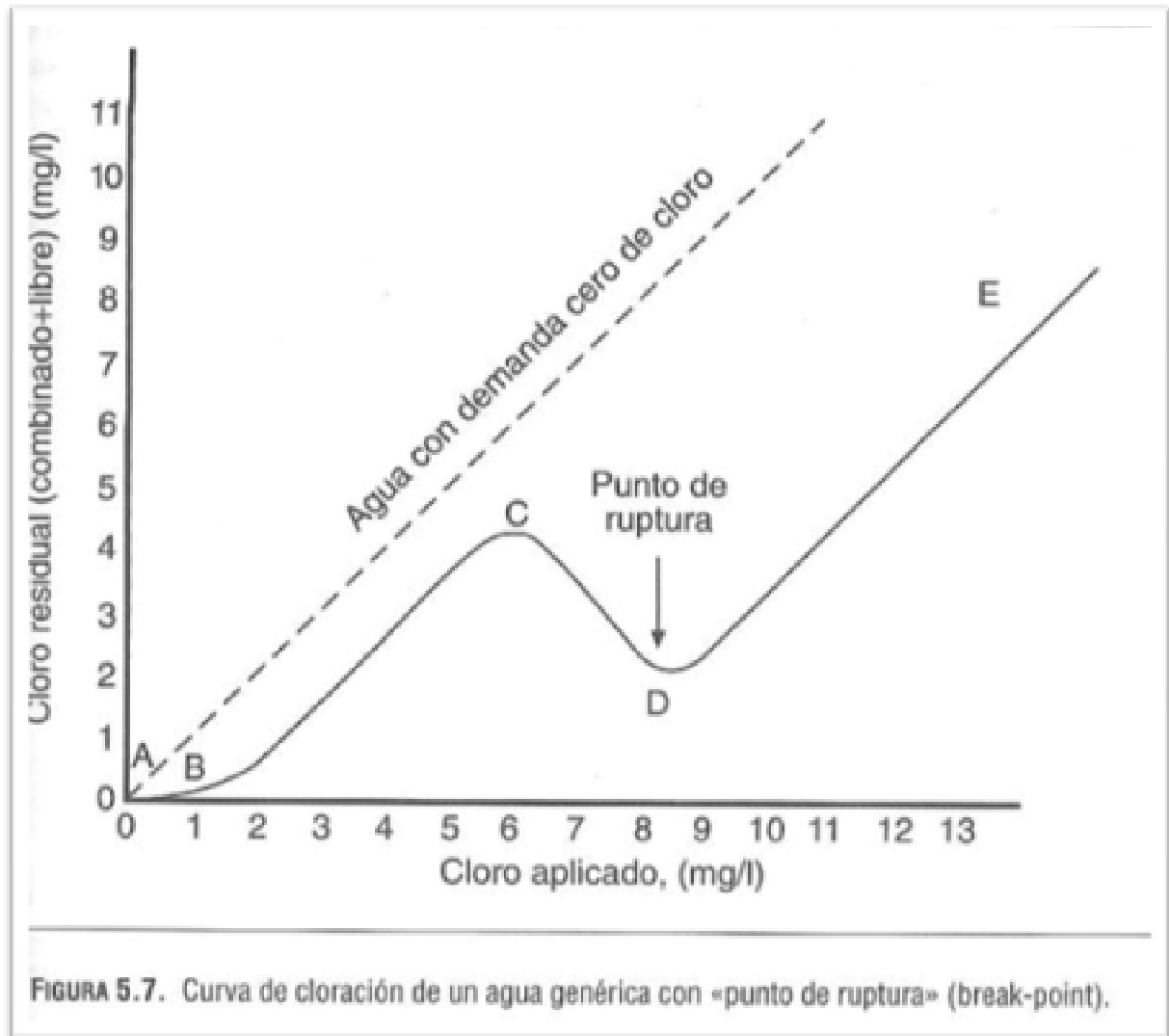
Es la cantidad de cloro en forma activa que permanece en el agua, tras reaccionar con las sustancias susceptibles de demanda de cloro.

Cloro combinado residual

Cantidad de cloro en el agua que está combinado químicamente con el amoníaco y con compuestos aminados orgánicos. También tiene acción desinfectante, aunque menor que el cloro libre.

En aguas potables es necesario mantener un cierto nivel (0,5 – 2,0 mg/l) de cloro residual posterior al tratamiento, para mantener el efecto desinfectante en las mismas hasta el punto de distribución. Por ello, es importante conocer la evolución de las cantidades de cloro añadidas a un agua, aspecto que se conoce como “Curva de cloración”

En la figura siguiente se ilustra una curva de cloración típica, con aguas que contienen cierta cantidad de sustancias susceptibles de reacción con el cloro.



Fuente: Contaminación Ambiental – Carmen Orozco-Barrenetxea

Se define como punto crítico o de ruptura, a la dosis de cloro a partir de la cual todo el cloro añadido pasa a ser cloro libre residual.

El punto crítico es la dosis para la cual es menor el sabor y más completa la eliminación del color del agua tratada.

06.06.05 - Inconvenientes de la cloración

El cloro puede presentar problemas de toxicidad en el almacenamiento y empleo del mismo. Pero el aspecto más importante se refiere a la formación de subproductos de

la desinfección. Estos son compuestos orgánicos clorados originados en la reacción del cloro con la materia orgánica del agua.

06.06.06 - Ventajas de la cloración

Se pueden resumir las ventajas de la utilización de cloro en el proceso de desinfección del agua y el uso mayoritario del mismo, en los siguientes aspectos:

- Alto poder desinfectante y oxidante del cloro y derivados
- Importante acción desinfectante residual
- Buen conocimiento de los procesos en los que interviene el cloro en el agua.
- Costes relativamente bajos del proceso de cloración.

06.06.07 - Filtros Verdes

Reciben también el nombre de sistemas de riego superficial, se incluyen dentro de los sistemas de aplicación sobre el terreno, ya que un objetivo del sistema de tratamiento es el desarrollo y aprovechamiento de unos determinados cultivos. Otros autores lo denominan como sistema de tratamiento sobre el terreno de tasa baja, en referencia a la carga hidráulica por unidad de superficie.

Consisten en terrenos cubiertos de cultivos agrícolas o forestales, sobre los que se disponen las aguas residuales. La depuración tiene lugar por la acción conjunta de las plantas, el suelo y los microorganismos presentes en el medio, por procesos de tipo físico, químico y biológico. El riego o disposición del agua residual sobre el filtro verde puede realizarse por distribución superficial (Inundación) o por aspersión.

En un filtro verde se producen dos procesos de depuración natural, la que tiene lugar en el suelo, **edafodepuración**, y la realizada por las plantas o árboles utilizados, **macrofitodepuración**.

- **Edafodepuración:** Es el proceso de depuración natural realizado por el suelo, que se constituye como soporte inerte de microflora y fauna bacteriana, lo que permite una depuración biológica a gran escala, del mismo tipo de la que tiene lugar en un lecho bacteriano convencional. La degradación tiene lugar en las capas superiores del suelo, que son las biológicamente activas, siendo el aire contenido en las mismas la fuente de oxígeno del proceso; en el suelo también se produce la humificación de una parte de la materia orgánica. El suelo a su vez, funciona como filtro físico de los sólidos en suspensión.

- **Macrofitodepuración:** Se refiere al proceso de depuración natural llevado a cabo por las plantas superiores (Microfitos) al absorber materia orgánica, nutrientes y sales mineral del agua residual. La macrofitodepuración es la realizada por micro algas en los sistemas de lagunas estabilizadoras.

06.07 – Cálculo de la generación de lixiviado

El volumen de lixiviado en un relleno sanitario depende de los siguientes factores:

- Precipitación pluvial en el área del relleno.
- Escorrentía superficial y/o infiltración subterránea.
- Evapotranspiración.
- Humedad natural de los residuos.
- Grado de compactación.
- Capacidad de campo (capacidad del suelo y de los residuos para retener humedad).

El volumen de lixiviado es fundamentalmente una función de la precipitación pluvial. No solo la escorrentía puede generarlo, también las lluvias que caen en el área del relleno hacen que su cantidad aumente, ya sea por la precipitación directa sobre los residuos depositados o por el aumento de infiltración a través de las grietas en el terreno. Debido a las diferentes condiciones de operación y localización de cada relleno, las tasas esperadas pueden variar; de ahí que deban ser calculadas para cada caso en particular.

Dado que resulta difícil obtener información particular sobre algunos de estos datos, se suelen utilizar coeficientes que correlacionan los factores antes mencionados con el fin de precisar el volumen de lixiviado producido.

El método suizo, por ejemplo, permite estimar de manera rápida y sencilla el caudal de lixiviado mediante la ecuación:

$$Q = \frac{1}{t} \cdot P \cdot A \cdot K$$

Q = Caudal medio de lixiviado (L/seg)

P = Precipitación media anual (mm/año)

A = Área superficial del relleno (m²)

t = Número de segundos en un año (31.536.000 seg/año)

K = Coeficiente que depende del grado de compactación de la basura, cuyos valores recomendados son los siguientes:

- Para rellenos débilmente compactados con peso específico de 0,4 a 0,7 t/m³, se estima una producción de lixiviado entre 25 y 50% ($k = 0,25$ a $0,50$) de precipitación media anual correspondiente al área del relleno.
- Para rellenos fuertemente compactados con peso específico $> 0,7$ t/m³, se estima una generación de lixiviado entre 15 y 25% ($k = 0,15$ a $0,25$) de la precipitación media anual correspondiente al área del relleno.

Fuente: Orozco Barrenetxea C. (2003). *Contaminación Ambiental, una visión desde la química*. (4ta Ed). Madrid, España: Paraninfo.

06.08 – Instalaciones necesarias para el tratamiento

Sistema de laguna aeróbica

Para el funcionamiento de la instalación correspondiente para el proceso de depuración aeróbica, se necesita principalmente una parcela de terreno destinada a dicho fin, las conexiones hidráulicas que permitan el transporte y una impermeabilización que evite las fugas durante el proceso.

Sistema de desinfección

Para esta etapa, es necesario contar con una red hidráulica que conecte el proceso de depuración aeróbica, con esta etapa, en la que se incurre en el uso de una

bomba dosificadora para la incorporación del cloro y un depósito que permita almacenar el producto hasta su uso final.

Sistema de filtro verde

Para esta etapa se debe incorporar una bomba que alimente el sistema de riego destinado para los espacios verdes, surgidos a partir de la clausura de espacios del vertedero ya saneados y de la forestación del predio.

06.08.01 – Reutilización de aguas residuales depuradas

Los problemas de disponibilidad de agua para los diferentes usos son cada vez mayores, debido a situaciones de escasez de recursos y del incremento continuado de las demandas. Ello hace cada vez más necesario, especialmente en determinadas zonas, plantearse, de una forma planificada, la reutilización de aguas residuales una vez que han sido depuradas. Si bien la reincorporación del agua depurada al ciclo natural, por vertidos o causas o vertido marino por ejemplo, y por lo tanto posibles usos posteriores de esos recursos es una constante histórica, trataremos la llamada reutilización directa o planificada de estas aguas. Definiéndose como reutilización directa de aguas las que, habiendo sido ya utilizadas por quien las derivó, y antes de su devolución al cauce público, fueran aplicadas a otros diferentes usos sucesivos.

06.08.01.01 – Posibles usos de las aguas residuales depuradas

Se indica a continuación una relación de los posibles usos potenciales de las aguas residuales depuradas:

1.- Uso agrícola como agua de riego: en la actualidad es el principal uso en muchos países de Europa y América, con una amplia diferencia frente a los demás. Este tipo de consumo significa aproximadamente el 80% de la reutilización. Entre los problemas o dificultades de este tipo de reutilización debemos señalar la necesidad de tener en cuenta el tipo de cultivos, si van a ser consumidos directamente por el hombre, cocinados o crudos, si se trata de acuicultura, etc. Para determinar los grados de

tratamiento del agua antes de ser reutilizadas. Se establecen también una serie de normativas sobre los límites de calidad según algunos parámetros, como contenido de agentes patógenos, sólidos en suspensión, salinidad, metales pesados, etc. además se debe tener en cuenta el problema de la contaminación de aguas subterráneas.

2.- Usos municipales o urbanos: Se incluyen en este apartado múltiples aplicaciones de las aguas en diferentes actividades urbanas. La limpieza de calles, el riego de parques y jardines, aguas contra incendios, o limpieza de camiones de recolección de residuos. Su utilización como agua potable se restringe a situaciones catastróficas o de emergencia y con carácter transitorio. Los problemas que se pueden producir son de índole sanitaria, por la presencia de patógenos en el agua.

3.- Usos recreativos: aquí se incluyen aspectos de actividad deportiva y de carácter paisajístico. El riego de campos de golf por ejemplo, generación de lagos artificiales con diversos usos, entre otros.

4.- Usos industriales: se incluyen empleos del agua en procesos industriales, como pueden ser, por ejemplo, el lavado o transporte de algunos materiales, o el uso como agua de refrigeración. Los problemas principales a tener en cuenta son la formación de depósitos y la corrosión, originados tanto por componentes químicos como por la acción microbiana.

06.08.01.02 – Tratamientos precisos para la reutilización de aguas residuales

En la tabla **6.1.A4** anexada se indican los métodos de tratamiento recomendados por la organización mundial de la salud, para que se cumplan los requisitos sanitarios establecidos para el aprovechamiento de las aguas residuales. Como se puede observar, salvo la aplicación de la primera columna, en los demás casos, es imprescindible un tratamiento secundario seguido de alguno o algunos procesos de carácter terciario. El posible uso como agua potable implica, como se señala en la tabla y resulta lógico, el mayor grado de tratamiento con respecto al resto de reutilizaciones.

06.08.02 – Composición del gas de vertedero

A lo largo de la vida de un vertedero se generan gases, debido principalmente, a la degradación de la materia orgánica depositada en el mismo. Algunos son inertes, mientras que otros son gases tóxicos, como el monóxido de carbono, y otros son explosivos, como el metano. Para evitar problemas, lo que se debe hacer es llevar a

cabo una prospección de los puntos de salida de los gases y configuración una salida preferente controlada y, mediante conductos apropiados, dirigidos a una torre de depuración. Esta salida puede servir, además, para llevar a cabo controles periódicos de la composición del gas evacuado.

Los porcentajes típicos de los gases en base al volumen seco son los siguientes:

- Metano	45 - 60 %
- Dióxido de carbono	40 - 60 %
- Nitrógeno	2 - 5 %
- Oxígeno	0,1 - 1 %
- Sulfuros, di sulfuros, mercaptanos, etc.	0 - 1 %
- Amoniaco	0 - 0,2 %
- Hidrogeno	0 - 0,2 %
- Monóxido de carbono	0 - 0,2 %
- Constituyentes en cantidades traza	0,01 - 0,6 %

El metano y el dióxido de carbono son, por tanto, los principales gases procedentes de la disposición de los componentes biodegradables de los residuos.

Además, se encuentran en cantidades trazas otros muchos compuestos orgánicos volátiles que pueden resultar tóxicos para la salud pública. Así por ejemplo, los valores medio expresados en ppb, obtenidos en las muestras de los gases procedentes de 66 vertederos de residuos urbanos en California, para compuestos con concentraciones superiores a 1.000 ppb, tenemos:

- Acetato de vinilo	5.663
- Acetona	6.838
- Benceno	2.057
- Cloruro de Vinilo	3.508

- 1, 1-Dicloroetano	2.801
- Diclorometano	25.694
- Estireno	1.517
- Etilbenceno	7.334
- Metil-etil-cetona	3.092
- Tetracloroetileno	5.244
- Tricloroetileno	2.079
- Tolueno	34.907
- Xileno	2.651

Estos compuestos se encuentran también en el lixiviado, donde se disolverán en función de la ley de Henry de la solubilidad de un gas en un disolvente. La generación de los principales gases evoluciona en la misma forma que lo hace el vertedero. Así, la composición del gas varía en función de la fase en que se encuentre el mismo, como se refleja en la figura **6.1.A5**. La duración de las fases de producción del gas de vertedero será distinta en función de varios factores, como la composición de los residuos, disponibilidad de nutrientes, contenido de humedad y grado de compactación inicial.

El proceso de formación del biogás en los vertederos pasa por las siguientes fases:

- Fase inicial de ajuste (I)

Al poco tiempo de colocar los residuos urbanos en el vertedero, comienza la descomposición biológica de los componentes orgánicos biodegradables, en condiciones aeróbicas. En esta fase se observa una gran concentración de nitrógeno, una ligera disminución de oxígeno y comienza a aparecer dióxido de carbono.

- Fase de transición (II)

Debido al gran descenso de oxígeno, comienzan a desarrollarse condiciones anaeróbicas en el vertedero. Esta fase se caracteriza por un aumento considerable del dióxido de carbono, un descenso del nitrógeno y la aparición de hidrógeno.

- Fase Ácida (III)

En esta fase se acelera la actividad microbiana anaeróbica iniciada en la fase anterior, produciéndose importantes cantidades de ácidos orgánicos y pequeñas de gas hidrógeno. En primer lugar, los compuestos de alto peso molecular como los lípidos, polisacáridos, ácidos nucleicos y proteínas, son transformados mediante enzimas en compuestos más sencillos, que utilizan los microorganismos como fuentes de energía y de carbono celular. Posteriormente, estos compuestos son transformados mediante microorganismos en otro de peso molecular bajo, como el ácido acético. El gas del vertedero generado en esta etapa está constituido fundamentalmente por dióxido de carbono, reduciéndose el porcentaje de hidrógeno mientras comienza a aparecer el metano en su composición.

- Fase de fermentación metánica (IV)

El ácido acético obtenido en la fase ácida se transforma ahora en metano y en dióxido de carbono mediante microorganismos metanogénicos que actúan en condiciones anaeróbicas, por lo que el gas generado está constituido casi exclusivamente por cantidades importantes de metano y dióxido de carbono.

- Fase de maduración (V)

En esta última etapa la velocidad de generación del gas de vertedero disminuye significativamente, porque los componentes que quedan en el vertedero son de degradación lenta. Los principales gases que se encuentran en esta fase son metano y dióxido de carbono procedentes de la fase anterior. Pero, a la vez que se produce el descenso de la actividad biológica, el gas de vertedero, recupera la composición inicial de nitrógeno y oxígeno.

Normalmente, los gases de vertedero, se queman o se utilizan para la recuperación de energía en forma de electricidad, ya que el poder calorífico del biogás es elevado, debido, fundamentalmente, a la gran concentración de metano. El tratamiento más generalizado es la destrucción térmica, produciéndose fundamentalmente dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y, en menor medida, dióxido de azufre. Las instalaciones en las que se lleva a cabo la combustión deben estar diseñadas para asegurar la destrucción total de los componentes minoritarios presentes en los gases como consecuencia de los procesos químicos que ocurren en el vertedero.

Los gases minoritarios como los Sulfuros, Tolueno, Diodorometano, entre otros citados en la última tabla presentada, proceden de la descomposición del papel,

madera, tejidos, etc., cuyos constituyentes principales son hidrocarburos alifáticos de bajo peso molecular, terpenos, mercaptanos, aminas, etc.

06.08.03 – Instalaciones subsidiarias

06.08.03.01 - Balanza

Con el objetivo de poder cuantificar la cantidad de residuos que ingresen a la planta durante el horario laboral, es necesario incorporar un método de medición, el mismo se conformara con una balanza.

06.08.03.02 - Tipo de balanza

Las balanzas para pesar vehículos están disponibles en dos tipos básicos con algunas variaciones para cada uno de ellos. Una balanza para pesar camiones puede ser instalada en una fosa y con la plataforma a nivel del piso o sobre piso y generalmente con rampas de acceso. Las balanzas en fosa las encontramos muchas veces en regiones de clima muy frío y ofrecen algunas importantes ventajas. Una balanza en fosa es generalmente un poco más costosa que una plataforma sobre piso, pero facilita el acceso a sus componentes y no requiere generalmente de rampas de ingreso y salida para que el vehículo suba a la plataforma por encontrarse esta al mismo nivel de la pista. Por otro lado, una balanza en fosa requiere de otras consideraciones adicionales, como p.ej. la acumulación de agua, que obliga a instalar un eficiente sistema de desagüe o al uso de un sistema de bombeo y es lógicamente más costosa, pues su construcción requiere de la excavación previa de una fosa, vaciado y fragua de piso y paredes laterales, etc. Otra ventaja de la instalación en fosa es que se evita el riesgo de que el camión caiga por un lado de la balanza por una mala maniobra del conductor. Las balanzas para camiones instaladas sobre el piso, generalmente designadas como modelos de bajo perfil, pueden ser instaladas en una mini-fosa con la plataforma a nivel del piso o sobre piso, con rampas de acceso. En este caso será necesario instalar rampas en ambos extremos de la plataforma. Este tipo de balanza está equipada muchas veces con guarda-rieles para evitar que el conductor caiga por un lado al hacer una mala maniobra. Una balanza de bajo perfil requiere

además mayor gasto de mantenimiento, pues es necesario mantener la zona libre de piedras y desperdicios que puedan afectar su funcionamiento. Por cuestiones relacionadas al costo y al nivel de uso, se optará por el uso de una balanza a nivel de piso.



Esquema de balanza para camiones – Bajo Perfil

Fuente: Cardinal Scale Manufacturing. (2005). *Guía de Balanzas para Camiones*. (1ra Ed). EE. UU.: [s.n]

06.08.03.03 - Tamaño de la plataforma

El tamaño de la plataforma es un factor importante, dado que después de comprada e instalada, es prácticamente imposible cambiar el tamaño de la plataforma. Se deberá considerar los vehículos que usualmente se pesarán en la balanza, así como también los que podrían ingresar en el futuro. Considerando que la vida útil de una balanza para camiones es de 10 años o significativamente más, se deberá considerar que vehículos van a ser pesados en los próximos cinco, siete o diez años a partir de la fecha.

Las balanzas para pesar vehículos se fabrican típicamente con anchos de 10, 11, 12, o 15 pies y excepcionalmente tamaños mayores. El largo puede variar entre 20 y 200 pies. Lógicamente si el tamaño aumenta, el costo también, por lo que hay que seleccionar el menor tamaño que se adapte a los vehículos que se pesarán, pero que sea lo suficientemente larga para acomodar sin problemas los vehículos que se puedan presentar en el futuro.

El tamaño típico es de 11 pies de ancho x 70 pies de largo, lo que permite pesar sin dificultad una amplia cantidad de vehículos y articulados que se presentan actualmente.

06.08.03.04 - Capacidad de la balanza

Actualmente cuando se analizan determinados modelos de balanzas a la venta en el mercado, se encuentra generalmente que se consideran dos tipos de capacidades, la CLC (Concentrated Load Capacity o Capacidad de Carga Concentrada) y la NC (Nominal Capacity o Capacidad Nominal), la diferencia entre estas capacidades radica en la capacidad de concentrar carga en áreas relativamente pequeñas de la plataforma.

Un camión típico está soportado por ejes múltiples con dos o más ruedas en cada eje. Cada uno de estos ejes carga una parte del peso sobre la plataforma y como

los ejes en tándem están posicionados muy cerca entre si, por ello llevan un alto porcentaje de la carga a una parte relativamente pequeña de la plataforma.

Por otra parte, la carga nominal es diferente, ya que se trata simplemente de la carga total que puede ser pesada en la balanza, distribuida en la plataforma.

La selección de la balanza de esta manera, se ve condicionada por el valor máximo permitido de peso por eje, en los camiones.

06.08.03.05 - Tecnología de pesaje

Una balanza para pesar vehículos es simplemente una plataforma soportada por uno o más elementos sensores de peso que producen una salida directamente proporcional a la carga aplicada sobre la plataforma.

En general, las tecnologías pueden dividirse en dos grandes categorías: mecánicas y electrónicas. Las versiones mecánicas usan una serie de sistemas de palanca para reducir la fuerza hasta lograr un nivel compatible con una barra de lectura o una celda de carga tipo tensión mientras que en las totalmente electrónicas se usan una serie de sensores que soportan la plataforma. Estos sensores difieren en su tipo e incluyen tipos de celdas analógicas o digitales que emplean cintas elastómericas y las celdas de tipo hidráulico.

06.08.03.06 - Celda de carga analógica

El tipo de balanza para vehículos más habitual, es la que tiene una plataforma suspendida sobre múltiples celdas de carga analógicas basadas en cintas elastómericas. En este tipo de balanza, una parte del peso aplicado sobre la plataforma es aplicado a cada celda de

Carga, generando una señal eléctrica directamente proporcional a la carga. Las señales de todas las celdas son sumadas en una caja de uniones y la señal combinada es llevada a un Indicador Digital de Peso, donde esta señal analógica se convierte en digital y es mostrada en la pantalla como peso para uso del operador.

Las celdas análogas usadas en balanzas para pesar vehículos están disponibles en un gran número de configuraciones, pero las más comunes son la celda del tipo compresión y la del tipo viga con doble apoyo.



Izquierda: Esquema de una Celda de Carga

Derecha: Balanza Operativa

Fuente: Cardinal Scale Manufacturing. (2005). *Guía de Balanzas para Camiones*. (1ra Ed). EE.UU.: [s.n.]

06.09 – Detalle del proceso

06.09.01 – Diagramas de flujo de los procesos

EL proceso de disposición descripto consta básicamente de tres grandes partes que a su vez engloban una cantidad de procesos mucho mayor

En primera instancia se puede hacer referencia a tres etapas bien separadas, las cuales son la recepción, la deposición y la forestación.

Las antes mencionadas se dividen en diversos procesos cada uno, principalmente se detallan los procesos de:

- Recepción
- Disposición
- Captación y aprovechamiento del lixiviado
- Proceso de relleno
- Proceso de clausura
- Recolección y tratamiento de gases
- Tratamiento del lixiviado

El diagrama de cada uno de los antes mencionados se anexa en los apartados del 6.2.1.A1 al 6.2.1.A6

06.09.03 – Detalle de las operaciones

06.09.03.01 – Proceso General

Se recomienda completar los procesos, consultado los gráficos de procesos adjuntos en los Anexos 5.11

Recepción

Es la etapa de inicial del proceso y describe el acto de la incorporación de la materia prima del proceso, los residuos a disponer, además de una serie de pasos necesarios para asegurar la correcta forma de entrega y el tipo de residuos a verter.

Disposición

Cuando se menciona este ítem, se engloba la totalidad de los procesos que son inherentes para la disposición final y correcto tratamiento de los residuos, respetándose la totalidad de las características mencionadas durante el proyecto.

Forestación

Una vez que la disposición ha terminado, y se clausuran progresivamente distintas zonas del vertedero, estas se forestan, para recuperar el suelo y re aprovecharlo para la recreación y generación de nuevos espacios verdes.

06.09.03.02 – Proceso de Recepción

Entrada

Esta etapa consiste en el ingreso de los camiones de recolección a la planta.

Recepción

Una vez dentro de la plata los camiones son pesados para poder registrar el contenido entregado.

Asignación de la carga

Se asigna al camión un sitio para depositar la carga.

Descarga

Se procede a la descarga de los residuos que ingresa el camión.

Inspección

Durante la descarga un operario inspecciona la carga a fin de poder rechazar o separar material que se encuentre fuera de las especificaciones de disposición del vertedero.

Salida

Concluido el proceso, el camión se retira del predio.

06.09.03.03 – Proceso de disposición

Planeamiento de Cunas

A medida que avanza el tiempo y el vertedero crece, se debe respetar una planificación que permita un uso eficiente del vertedero sus espacios.

Excavación

Tomando como base la planificación de las cunas, se deben realizar los movimientos de suelo pertinentes que permitan la disposición y el uso de la zona de trabajo.

Colocación de arcilla

Una vez concluida la tarea de excavación, se debe analizar la capa mineral que ocupa tanto la superficie como los lados que componen la cuna, si la impermeabilización es apta para el trabajo, se procede con la siguiente etapa, caso contrario, se debe acondicionar con una capa mineral adecuada.

Impermeabilización con PEAD

En esta etapa se coloca el polietileno que permite la impermeabilización final y asegura el correcto flujo de los lixiviados.

Conexión a los drenajes

Una vez que se tiene el terreno acondicionado correctamente, se debe proceder a incorporar la red de drenaje, compuesta por una serie de tuberías y canales que guiarán los lixiviados hacia la balsa de recolección, para su posterior tratamiento.

Acondicionamiento de la capa filtrante

Las tuberías previamente colocadas, son asentadas por una capa de árido poroso, que permita a su vez, el drenaje de los lixiviados a fin de facilitar la recolección de las tuberías.

Capa de suelo de trabajo

Para asegurar un terreno de trabajo adecuado se debe acondicionar una capa de material de relleno firme, que permita asegurar un desenvolvimiento normal de la maquinaria en el terreno de trabajo.

Relleno

Con las condiciones previas dadas, se obtiene finalmente el sitio adecuado para disponer los residuos. En esta etapa se procede con el relleno y el acondicionamiento de los residuos para su disposición. Al final de cada día laboral, se cubre el progreso realizado con una fina capa de material árido, ello con el objetivo de evitar la dispersión del material ligero, la proliferación de roedores, y de otras especies pertenecientes a la fauna local.

Clausura

Finalmente al momento de haber colmatado un área de trabajo, esta debe ser debidamente impermeabilizada de igual manera que lo fueron sus restantes lados (Base y laterales) y ser clausurada, lo que a su vez implica la instalación de sistemas de recolección para los gases que se generaran. Por otra parte, una vez concluido, se procede a incorporar una capa de suelo vegetal y a la forestación del área clausurada, permitiendo la reutilización del agua depurada que se genera a partir de la lixiviación.

06.09.03.04 – Proceso de captación y aprovechamiento del lixiviado

Filtrado

Esta etapa es el comienzo del proceso, dado que a causa de la filtración del lixiviado hacia la parte inferior de la cuna de deposición, esta se debe captar y tratar adecuadamente.

Capa de filtración

El fin de esta capa, es facilitar y permitir una recolección más eficiente por parte de las tuberías de captación del lixiviado.

Asentamiento de tuberías

Las tuberías deben estar correctamente asentadas en canales que permitan el flujo normal de los lixiviados y que además eviten sobrecargas que puedan dañar los caños.

Conexiones a la red

Los drenajes de las distintas cunas deben unificarse en una red general diseñada con el fin de evacuar la lixiviación y encausarla hacia la zona de tratamiento.

Almacenamiento en piletas de recolección

El lixiviado es captado y almacenado a la espera de su tratamiento, este con el fin de re aprovechar el agua contaminada.

Tratamiento del lixiviado

Una vez que se cuenta con una cantidad de agua suficiente para el proceso de depuración, esta es tratada y se le dan las condiciones necesarias para volver a ser utilizadas.

Riego

El agua depurada, es puesta nuevamente en el sistema en la parte final de este, es decir, que sirve para la irrigación de los terrenos forestados de la planta, permitiendo que esta misma vuelva a ciclo natural y contribuya con el proceso a su vez.

06.09.03.05 – Proceso de Relleno

Ubicación de los residuos

Respetando lo planificado respecto a las cunas, se ubican los residuos de manera tal que permitan un eficiente trabajo de la maquinaria para su disposición.

Disposición

En esta etapa se procede a colocar los residuos en su lugar final de disposición, a la vez que se da comienzo al proceso de compactación.

Compactación

La maquinaria que dispone los residuos, a su vez se ve equipada de forma tal que mientras se desplaza, genera compactación y una leve trituración de los residuos que aplasta, lo cual es la base de la maximización en el uso del espacio disponible.

Colocación de la capa protectora

Finalmente al cabo de cada día, se protegen los avances con una capa de material árido, para evitar los inconvenientes mencionados oportunamente.

06.09.03.06 – Proceso de Clausura

Impermeabilización

Una vez conducido el llenado de la cuna de deposición, esta se impermeabiliza con geomembrana, conformando finalmente una capsula que contiene íntegramente los residuos.

Manto de arcilla

Sobre la anterior capa, se coloca un manto mineral con un espesor mínimo de 50 centímetros, cuyo fin de aumentar la impermeabilización y la protección mecánica del sellado.

Recolección de gases

En esta etapa se realizan perforaciones verticales en las que incorpora una tubería rodeada y asentada con grava, lo que permite un direccionamiento y fluir de los gases a través de ellas, pudiendo de esta manera recolectar los gases para su posterior tratamiento.

Suelo vegetal

Una vez terminado el proceso, se coloca un manto de suelo vegetal, que permite la ulterior forestación.

Forestación

Finalmente se foresta la parcela clausurada generando un espacio verde destinado a la recreación y esparcimiento.

06.09.03.07 – Proceso de captación y tratamiento de gases

Quema o re aprovechamiento

En primera los gases recolectados, producto de los procesos de descomposición sufridos en el vertedero, deben ser quemados, con el fin de reducir a una décima parte el efecto negativo que generan estos sobre la capa de ozono.

Es importante tener en cuenta que el proyecto se puede valer del uso e implementación del “Mecanismo de Desarrollo Limpio” creado a partir del acuerdo internacional sobre cambio climático celebrado en el año 1997, llamado, Protocolo de Kyoto.

El acuerdo permite a las empresas o entidades de los países en desarrollo a vender las “Reducciones certificadas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero” a compradores en países industrializados, para compensar las medidas límite de emisión de Gases de efecto Invernadero. Estos certificados son comúnmente conocidos como **Bonos de Carbono**.

Para el uso indicado de este mecanismo se deberá establecer la línea de base de emisión de gases, siendo esta la medida de emisiones sin la implementación del proyecto. Esto permitiría conseguir los permisos de emisión transables, que generarían un impacto positivo en los resultados del proyecto.

Con los ingresos que se percibirían gracias a este actor, se puede mejorar la tasa interna de retomo en proyectos de energías renovables, Rellenos Sanitarios o Plantaciones forestales, en órdenes del 1% al 3%⁷

06.09.03.08 – Proceso de tratamiento del lixiviado

Recolección del lixiviado

En primera instancia mediante los drenajes se busca recolectar la lixiviación para su posterior tratamiento

Depuración en laguna aeróbica

Esta etapa prevé un tratamiento primario de las aguas en lagunas aeróbicas, lo que permite reducir entre el 90 y 95 % de la materia orgánica presente en ellas, ello por un periodo próximo a 10 días.

Bombeo y dosificación del cloro

Una vez que el tratamiento primario se lleva a cabo, se procede a una desinfección, siendo el agua bombeada a un tanque de almacenamiento y dosificada con cloro.

Almacenamiento en depósitos y riego

Finalmente el agua depurada es enviada a tanques de reserva que son posteriormente utilizados para el riego de la forestación del predio, permitiendo a su vez que el agua sea tratada por un método de filtro verde y re incorporándose como contribución al ciclo natural.

06.10 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

06.10.01 – Instalaciones Básicas

⁷ Astudillo Antonio M. (26 de Marzo de 2010) **Precios de bonos de carbono baja 80% por crisis europea y suboferta de proyectos**, recuperado el 8 de Diciembre de 2012, de <http://diario.latercera.com/2012/03/26/01/contenido/negocios/10-104705-9-precio-de-bonos-de-carbono-baja-80-por--crisis-europea-y-sobre-oferta-de.shtml>

06.10.01.01 - Producción de Residuos

En base a la demanda pronosticada se estima un nivel de producción de 100.000 Kg de basura para disponer, lo que supone un volumen cercano a los 150 metros cúbicos de basura compactada por día, es decir 54.000 Metros cúbicos anuales. Tomando como dato el crecimiento estadístico de los últimos 20 años de la ciudad, obtenemos una media aritmética de crecimiento del 2% anual, lo que repercute linealmente en el incremento de los residuos.

La estimación de volúmenes para un periodo de 10 años es la siguiente:

Año 2011	54000,00
Año 2012	55080,00
Año 2013	56181,60
Año 2014	57305,23
Año 2015	58451,34
Año 2016	59620,36
Año 2017	60812,77
Año 2018	62029,03
Año 2019	63269,61
Año 2020	64535,00
Total 10 Años	591284,93

Nota: Volúmenes expresados en Metros Cúbicos

Si contrastamos esta estadística, junto con la selección de la ubicación tratada en el apartado **5.1** podemos observar que la ubicación de las napas freáticas en el sitio elegido permite trabajar profundidades de 6 metros para la disposición de los residuos.

Evaluated esto, surge la necesidad de disponer de 100.000 Metros cuadrados de terreno, únicamente destinados a la disposición de los residuos.

Por lo que se adoptara la sección de la cantera en desuso, teniendo esta una dimensión de 500 por 250 Metros y una profundidad de 6 metros, lo que permite optimizar el uso y a su vez poseer un margen extra de volumen, lo que permitiría absorber cualquier eventual aumento de residuos.

06.10.01.02 - Volumen de Lixiviado

A partir de los volúmenes calculados en los análisis del Anexo 5.3.A1, basados en el estudio de la lixiviación llevado a cabo en el apartado 5.1, se obtienen los siguientes caudales de Lixiviación.

<u>Periodo</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
<u>Q2</u>	<u>1.663</u>	<u>3.360</u>	<u>5.090</u>	<u>6.855</u>	<u>8.656</u>
<u>Q3</u>	<u>607.500</u>	<u>1.227.150</u>	<u>1.859.193</u>	<u>2.503.877</u>	<u>3.161.454</u>

<u>Periodo</u>	<u>Año 6</u>	<u>Año 7</u>	<u>Año 8</u>	<u>Año 9</u>	<u>Año 10</u>
<u>Q2</u>	<u>10.492</u>	<u>12.365</u>	<u>14.276</u>	<u>16.224</u>	<u>18.212</u>
<u>Q3</u>	<u>3.832.183</u>	<u>4.516.327</u>	<u>5.214.154</u>	<u>5.925.937</u>	<u>6.651.956</u>

Nota:

Q2 – Caudal de lixiviado en Litros por Segundo / Q3 – Caudal de lixiviado en Litros por Año

06.10.01.03 - Lagunas Aeróbicas

A partir de ello se calcula efectivamente el volumen de lixiviado acumulado durante el periodo de 10 días que debe permanecer en el primer proceso de depuración.

<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
<u>17</u>	<u>34</u>	<u>51</u>	<u>69</u>	<u>87</u>

<u>Año 6</u>	<u>Año 7</u>	<u>Año 8</u>	<u>Año 9</u>	<u>Año 10</u>
<u>105</u>	<u>124</u>	<u>143</u>	<u>162</u>	<u>182</u>

Nota: El volumen se expresa en Metros Cúbicos recolectados en un lapso de 10 días.

El posterior análisis, sugiere adoptar la conformación de las dos lagunas que se llevaran a cabo, como prismas de sección cuadrada, con aristas de 20 Metros y una profundidad de 0,5 Metros.

El uso de dos lagunas, se justifica en los tiempos de exposición de cada una, siendo que una vez que ingrese la última porción de agua, esta debe permanecer un mínimo de 10 días, antes de ser evacuada para el ingreso de un nuevo volumen.

06.10.01.04 - Acopio primario de lixiviado

En primera instancia, consecuencia de la cota que separa el fondo de las cunetas y el emplazamiento de las lagunas aeróbicas, es menester la ubicación de un emplazamiento a desnivel, que permita el acopio parcial y su posterior bombeo.

Este se calcula ejecuta en el anexo **6.3.A1** y los resultados arrojados son los siguientes:

<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
<u>3</u>	<u>7</u>	<u>10</u>	<u>14</u>	<u>17</u>

<u>Año 6</u>	<u>Año 7</u>	<u>Año 8</u>	<u>Año 9</u>	<u>Año 10</u>
<u>21</u>	<u>25</u>	<u>29</u>	<u>32</u>	<u>36</u>

Nota: Volúmenes expresados en Metros Cúbicos a copiados cada 2 días.

Este desarrollo además de la profundidad calculada de 2 metros, genera un diseño del tanque, que responde a la forma de un prisma de sección cuadrada, con aristas de 5 metros.

Esta misma contará con un sistema de bombeo, que periódicamente envía los líquidos a la laguna correspondiente, para su tratamiento primario.

06.10.01.05 - Bomba de dosificación

Para la segunda etapa del proceso de depuración, es necesario el uso de una bomba dosificadora, la cual permite la inyección de las dosis justas de cloro, de modo tal de poder regular y obtener la cantidad deseada.

Para ello, se evalúa el uso de dos tipos de bombas que ofrece la marca comercial Grundfos, la bomba DMH y la bomba DMX, ambas diseñadas para la dosificación y desinfección.

Por razones inherentes al caudal de bombeo y la baja presión necesaria para el riego, se opta por la utilización de la bomba DMX 4000 / 3 – 5. La misma con una capacidad de bombeo de 4 metros cúbicos por hora a 3 Bar de presión.

06.10.01.06 - Forestación

La forestación se hará a partir de especies de césped y árboles, adaptados a la región patagónica, tratando de maximizar el uso de especies autóctonas.

En lo que respecta al césped, se optará por determinadas marcas comerciales que ofrecen semillas, perennes y con una elevada resistencia al frío, los vientos y las sequías.

Las mismas poseen un rendimiento aproximado de 20 metros cuadrados por Kilo.

06.10.01.07 - Riego

Se implementará un riego por aspersión en periodos de 3 días, lo que permite un tiempo prudente para que el tanque de riego se llene correctamente, el mismo será automatizado por aspersión, con un encendido manual, lo que evita el contacto del personal con el agua parcialmente tratada.

El radio de aspersión a utilizar es de 30 metros, lo que llevará a la utilización de aspersores enfrentados, con una separación longitudinal de 30 metros entre cada uno, como se puede ver en el anexo **5.3**, lo que conlleva el uso de 9 aspersores por cuna clausurada.

06.10.01.08 - Tanques de acopio para el riego

Los mismos deberán tener capacidad para mantener en reserva un volumen de agua un 25% mayor a la producción de 10 días, a fin de poder absorber cualquier variación de volumen que se presente.

En base a ello se implementará un tanque de acopio de forma prismática, con sección cuadrada de 11 metros de arista, y una altura de 2 metros.

06.10.01.09 - Bomba de presurizado destinada al riego

Es necesario incorporar una bomba que genere una presión superior a 7 Kg/cm² para 10 aspersores y que además contemple las grandes cantidades de energía disipada por las pérdidas de carga.

06.10.01.10 - Aspersores

Estos son los emisores de agua, que funcionan hidráulicamente como una tobera, lanzan el agua pulverizada a la atmósfera a través de un brazo con una o dos salidas en su extremo, a distancias superiores a 5 metros hasta distancias de 50 metros, de esta manera distribuyen el agua sobre el terreno con un chorro de agua que gira entre dos extremos regulables o girando incluso en ángulos de 360 grados.

Los mismos se pueden categorizar según la presión de trabajo que se utilice, como se detalla en la tabla **5.3.T1**

	kg/cm²	Radio medio en m.
BAJA PRESIÓN	1,5-2	10-14
MEDIA PRESIÓN	2,5-4	10-16
ALTA PRESIÓN	5-6,5	16-20
CAÑONES	7 o más	30-50

De los antes detallados, se utilizaran los aspersores del tipo cañón, para cubrir superficies a partir de radios de entre 30 y 35 metros.

06.10.01.11 - Sistema para la quema de gases

Para su recolección final, una vez clausurado el vertedero, se realizan perforaciones a la profundidad deseada y se colocan cañerías perforadas, luego de ello se rellena la perforación con grava o ripio, es decir un material que permita la circulación de los gases a través de él.

Esta torreta de salida parcial, se conecta a una pequeña red de recolección para ser llevado al destino deseado y ser tratado debidamente.

06.10.01.12 - Cañerías recolectoras de gases

En las perforaciones los tubos de recolección que se utilizaran serán de 6 Pulgadas comerciales (150 mm), en poli doruró de vinilo (PVC), del mismo tipo que se utilizan para la red primaria de doacas, en las instalaciones sanitarias.

Para la red de transporte se utilizaran cañerías de gas de ¾ de pulgada (20 mm), la misma se ubicara levemente por debajo del manto superficial y se encausara hasta la zona de tratamiento.

06.10.02 – Materiales

06.10.02.01 – Polietileno de Alta Densidad

Las características mínimas a exigir a las láminas de Polietileno de alta densidad homogénea (PEAD), serán las de la norma UNE 104300, en cuanto a láminas lisas. Para láminas rugosas las especificaciones son las mismas.

No se permitirá el uso de geo-membranas de PEAD, con espesores inferiores a 1,5mm en vertederos de residuos no peligrosos y embalses.

La anchura de los solapes en las uniones de láminas será mayor a 10 centímetros

La unión de las membranas se realizara por Soldadura Doble, o Soldadura por extrusión según sea el sitio y la necesidad.

06.10.02.02 - Equipo para la soldadura doble

Para el sellado entre láminas del geo-sintético, la normativa europea UNE Antes mencionada, exige que esta se realice en forma de Soldadura Doble con canal de comprobación interno.

Para ello se hará uso de una Termo-Selladora portátil, tipo plancha, de Soldadura Doble Paralela de 500mm de Largo, con control de tiempo y temperatura electrónico y separación entre cuñas de 20mm.

La separación entre cuñas genera el canal de inspección, que debe ser superior a los 15mm, por tanto, el equipo seleccionado cumple las necesidades.

06.10.02.03 - Cañerías para la recolección de lixiviado

Se utilizarán cañerías de 2 pulgada (50 mm) para la recolección del lixiviado, y 3 ½ Pulgadas para el ramal central de recolección.

El mismo se conectará con el depósito transitorio de lixiviado y de ahí en adelante con las lagunas aeróbicas.

Dado que las concentraciones de elementos corrosivos en la lixiviación, es muy baja, por la cantidad de agua que se incorpora y diluye los compuestos, en estas circunstancias el encauce con cañerías de PVC no genera problemas.

06.10.02.04 - Cloro

Para la desinfección, se utilizará cloro concentrado, que se adquiere en bidones de 5 litros, con estos se dosificarán las cantidades necesarias, conjunto con la operación de la bomba dosificadora.

06.10.02.05 - Arcilla

En el caso de suceder que al momento de acondicionar el terreno, la capa mineral resultante, no cumpla con los niveles de impermeabilidad deseada, se deberá incorporar una capa aislante, de no menos de 50 centímetros, llegado el caso, se utilizará arcilla, dado que es un material fácil de encontrar y comprar en esta zona.

06.10.02.06 - Arena

Las cantidades de arena necesarias para las capas filtrantes, se obtendrán fácilmente de las inmediaciones de la cantera, dado que uno de los materiales explotados en el pedimento abandonado, es arena, por ello simplemente bastaría con realizar los movimientos de suelo necesarios.

06.10.02.07 - Suelos para relleno

Los áridos que se utilizarán para relleno son de igual manera que la Arena, extraídos de las zonas aledañas e internas de la cantera en desuso, dado que no es necesario que este suelo posea ninguna característica en especial, simplemente se especifica su uso, para poder trabajar correctamente con la maquinaria, sobre las capas de filtración.

06.10.02.08 - Residuos

Principalmente, al momento de la recepción del residuo, se debe inspeccionar, que este no contenga desechos peligrosos, como ser aceites y otros efluentes de carácter riesgosos, tanto para la salud humana, como para el ambiente.

En caso de detectar este tipo de desperdicios, serán apartados y entregados nuevamente al diente, para que se responsabilice de la disposición segura.

En una etapa posterior del proyecto se contempla generar un sistema de deposición segura y tratamiento para residuos peligrosos, generando una nueva unidad de negocios y un servicio necesario para el medio en general.

06.10.02.09 - Grava

Para el fin se utilizará canto rodado de pequeñas dimensiones, previamente tamizado, para obtener un tamaño uniforme, que permita la estabilidad de las cañerías y la correcta filtración.

Esta se obtendrá, al igual que otros áridos necesarios, de las inmediaciones del predio, dado que como se menciona, este tipo de materiales son los que se explotaban durante su uso, en el pedimento abandonado.

06.10.02.10 - Suelo Vegetal (Tierra Negra)

El suelo vegetal, es el tipo de terreno mineral que permite un crecimiento de las plantas y árboles, con lo que se forestara el predio, por tanto este se debe conseguir cercano a la fecha de clausura de cada cuna, el volumen aproximado, empleado en cada cuna es de aproximadamente 5.000 Metros cúbicos anuales, el mismo se puede recabar de los movimientos de suelo generados dentro de la planta.

El espesor de cada capa será de 0,4 metros, permitiendo una profundidad adecuada para la forestación correspondiente y la instalación de los sistemas de riego.

UTN - FRSC

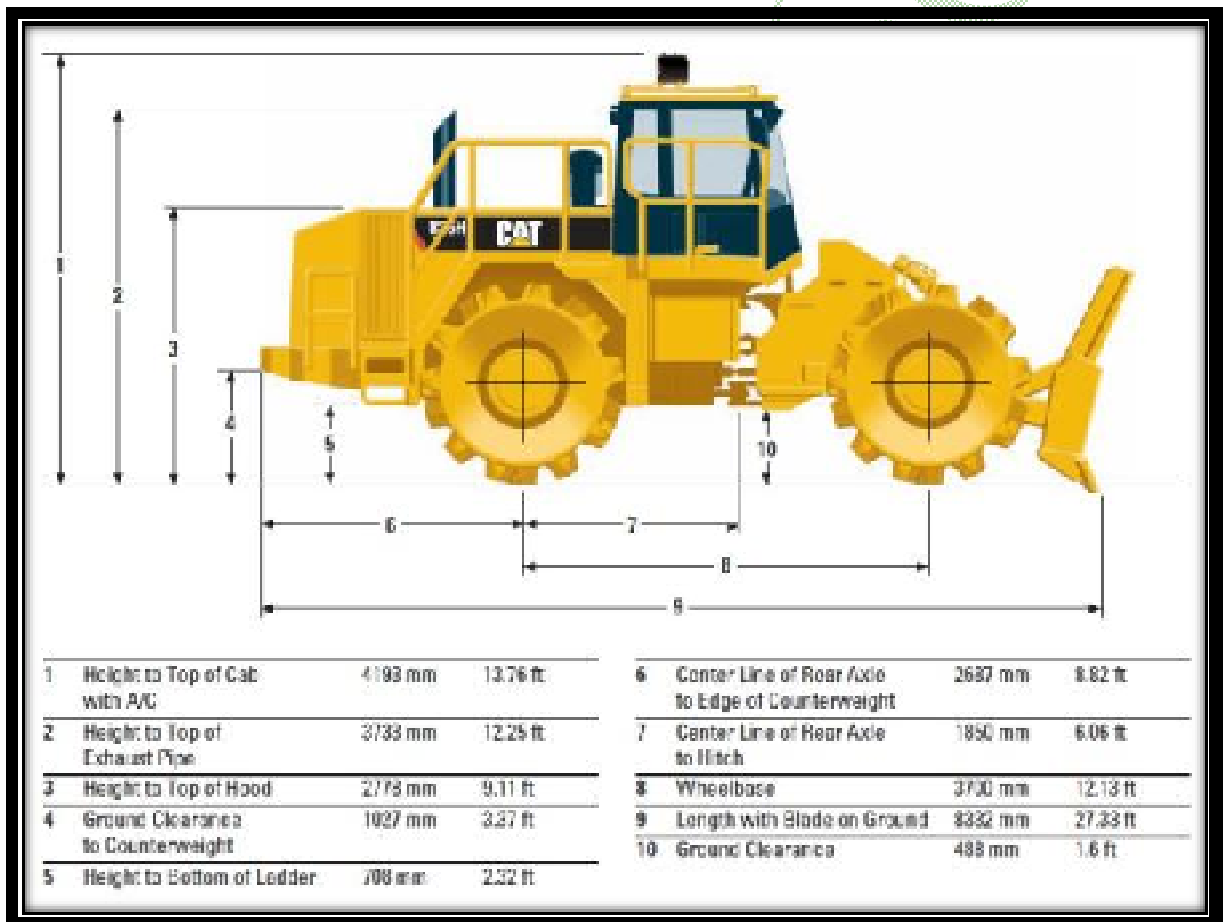
06.10.03 – Maquinaria

06.10.03.01 - Compactador de Relleno Sanitario

Se trata del equipo más importante de la obra, dado que es el responsable de dar la correcta ubicación de los residuos y además de compactar estos, para lograr la densidad deseada, cuenta con ruedas de acero, combinadas con puntas crudiformes, esto proporciona excelente tracción y estabilidad en laderas y permiten una compactación más eficientes y productiva.

El equipo seleccionado del proveedor Finning, representante de Caterpillar, es el siguiente

CAT 826H – Landfill Compactor – Semi U-Blade.



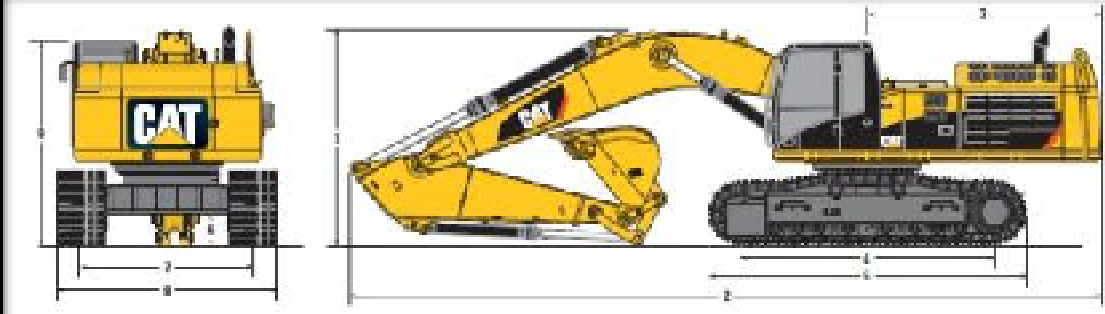
Fuente: Catterpillar. (2006). CAT 826H – Landfill Compactor. EE.UU.: Catterpillar.

06.10.03.02 - Excavadora hidráulica

Otro elemento fundamental para las operaciones de la planta es la excavadora, con ella se realiza la gran mayoría de los movimientos de suelos, siendo una actividad fundamental en el desarrollo de la actividad.

El equipo seleccionado del proveedor Finning, representante de Caterpillar, es el siguiente

CAT 390D L – Hydraulic Excavators



		Reach Boom 13.6 m (44'6")			General Purpose Boom 8.4 m (27'7")			Mini Boom 7.26 m (23'8")	
Stick		15.5 m (51'0")	14.4 m (47'3")	15.5 m (51'0")	14.4 m (47'3")	15.5 m (51'0")	14.4 m (47'3")	15.5 m (51'0")	14.4 m (47'3")
Bucket		1103.5 m ³ (5.1 yd ³)	1003.8 m ³ (5.1 yd ³)	1043.5 m ³ (5.0 yd ³)	1043.5 m ³ (5.0 yd ³)	1043.5 m ³ (5.0 yd ³)	1043.5 m ³ (5.0 yd ³)	1043.5 m ³ (5.0 yd ³)	1043.5 m ³ (5.0 yd ³)
1 Shipping Height	mm ft	5490 17.81	5090 16.50	5340 15.16	5290 17.35	5010 16.43	5160 16.92	4970 16.30	5110 17.42
2 Shipping Length	mm ft	15 280 50.41	16 320 53.54	14 490 47.53	14 700 48.22	14 710 48.48	14 120 46.29	14 910 48.91	13 960 44.48
3 Tail Swing Radius	mm ft	4680 15.35	4680 15.35	4680 15.35	4680 15.35	4680 15.35	4680 15.35	4680 15.35	4680 15.35
4 Length to Center of Rollers***	mm ft	5120 16.79	5120 16.79	5120 16.79	5120 16.79	5120 16.79	5120 16.79	5120 16.79	5120 16.79
5 Track Length****	mm ft	6360 20.86	6360 20.86	6360 20.86	6360 20.86	6360 20.86	6360 20.86	6360 20.86	6360 20.86
6 Ground Clearance	mm ft	900 2.95	900 2.95	900 2.95	900 2.95	900 2.95	900 2.95	900 2.95	900 2.95
7 Track Gauge (Shipping)*	mm ft	2750 9.02	2750 9.02	2750 9.02	2750 9.02	2750 9.02	2750 9.02	2750 9.02	2750 9.02
8 Transport Width**	mm ft (LIC)	4260 13.97 (LIC)	4260 13.97 (LIC)	4260 13.97 (LIC)	4260 13.97 (LIC)	4260 13.97 (LIC)	4260 13.97 (LIC)	4260 13.97 (LIC)	4260 13.97 (LIC)
9 Cab Height	mm ft	3760 12.33	3760 12.33	3760 12.33	3760 12.33	3760 12.33	3760 12.33	3760 12.33	3760 12.33

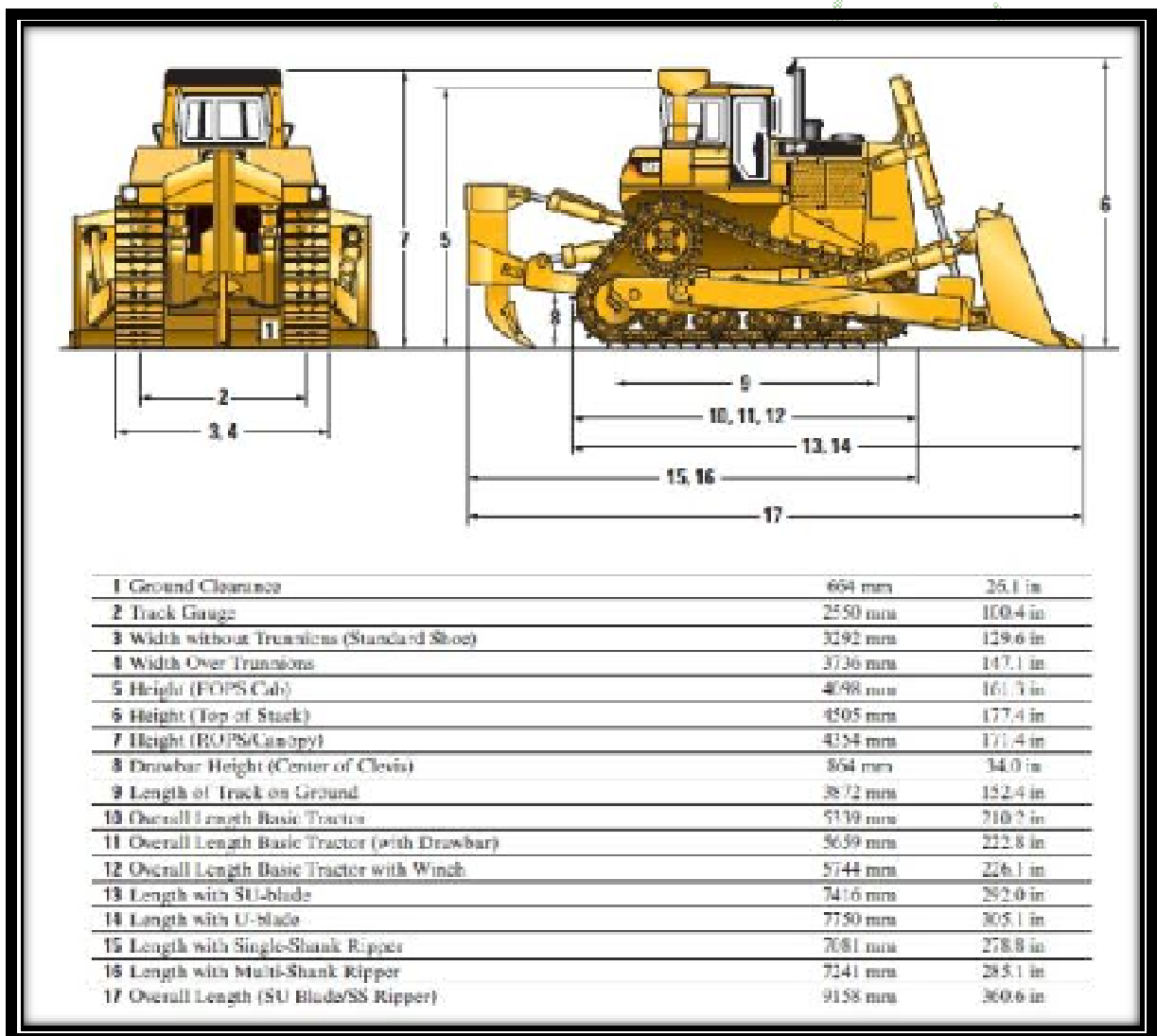
Fuente: Caterpillar. (2006). CAT 390D L – Hydraulic Excavators. EE.UU.: Caterpillar.

06.10.03.03 - Topadora

El equipo tractor, tipo topadora, es muy útil al momento de mover grandes volúmenes de residuos y de contribuir generando aporte, tanto en la conformación de taludes, como en el desmonte en general.

El equipo seleccionado del proveedor Finning, representante de Caterpillar, es el siguiente

CAT D10T – Track-Type Tractor



Fuente: Caterpillar. (2006). CAT D10T – Track-Type Tractor. EE.UU.: Caterpillar.

06.10.03.04 - Cargador de cadenas

Este equipo resulta fundamental para los movimientos de suelo y carga de camiones, es especialmente útil por su versatilidad y rendimiento de trabajo.

El equipo seleccionado del proveedor Finning, representante de Caterpillar, es el siguiente

CAT 973D – Chain Loader



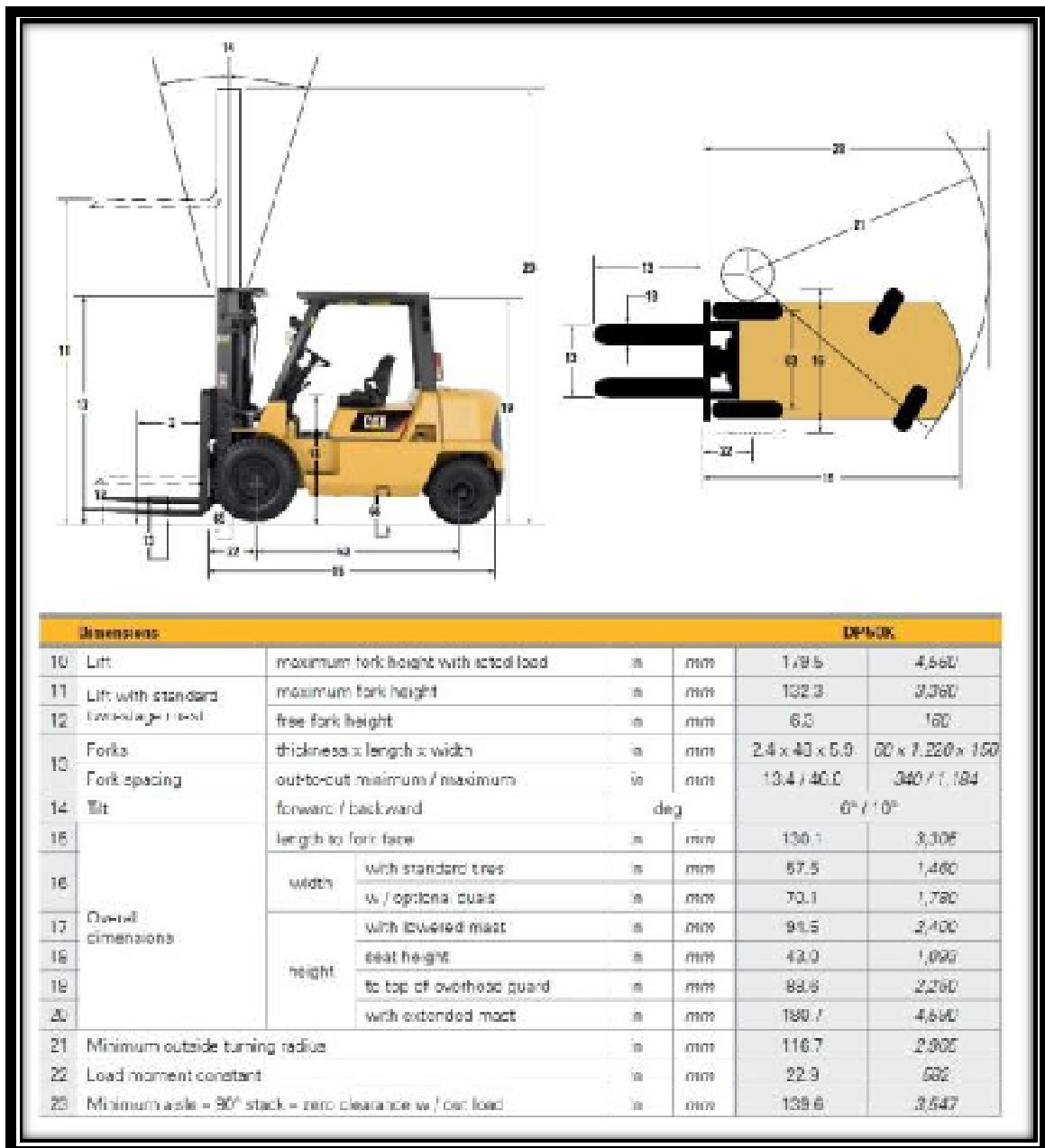
Fuente: Caterpillar. (2006). CAT 973D – Chain Loader. EE.UU.: Caterpillar.

06.10.03.05 - Auto Elevador

Este equipo tendrá uso en el almacenamiento, la descarga de materiales y el transporte dentro de la planta.

El equipo seleccionado del proveedor Finning, representante de Caterpillar, es el siguiente

CAT GP50K – Diesel Pneumatic Tire Lift Truck



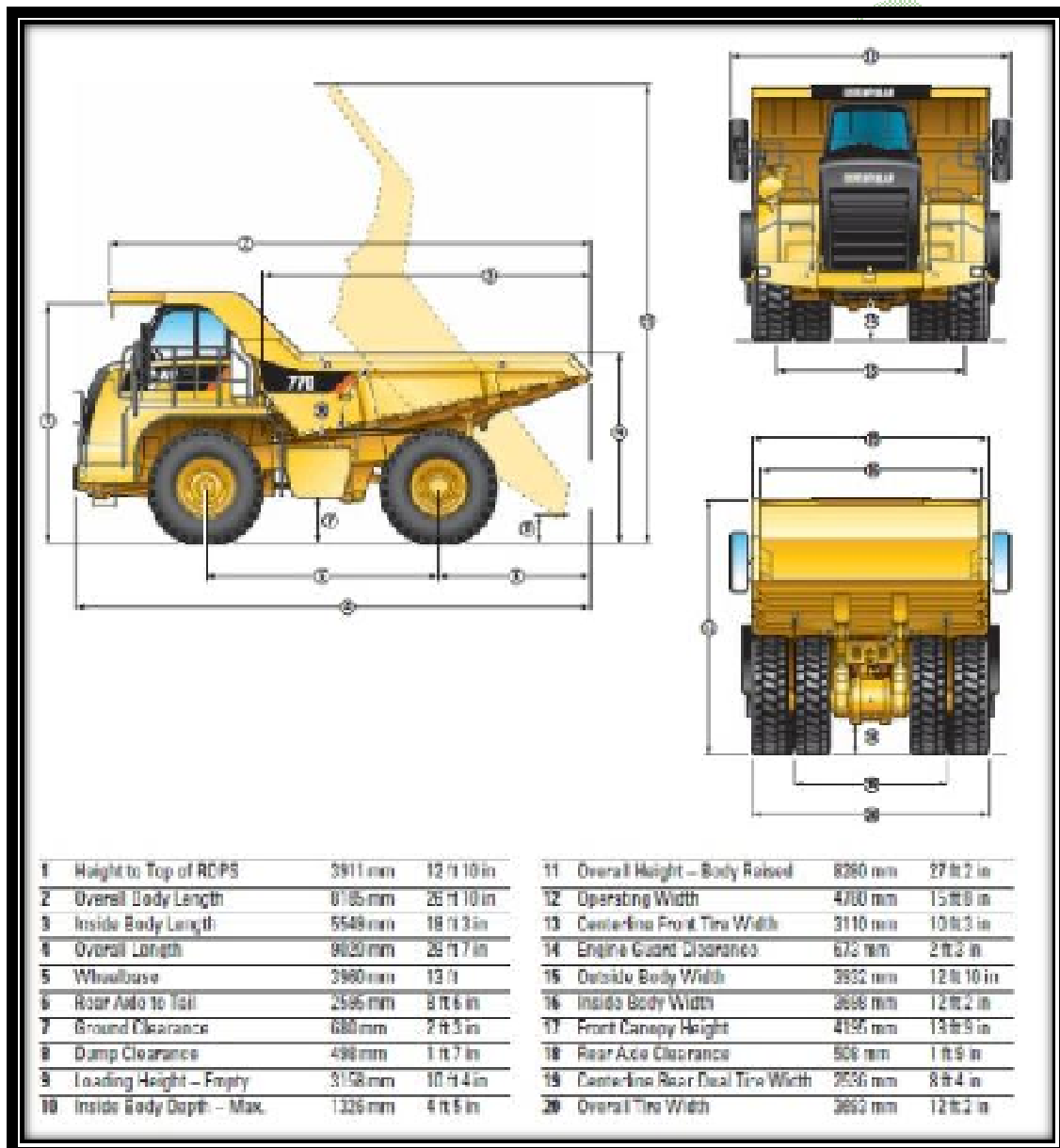
Fuente: Catterpillar. (2003). CAT GP50K – Diesel Pneumatic Tire Lift Truck. EE.UU.: Catterpillar.

06.10.03.06 - Camión de carga

Dado los grandes volúmenes de suelo que se movilizan dentro de la planta, se opta por la adquisición de un camión que permite el transporte de los materiales dentro de la obra.

El equipo seleccionado del proveedor Finning, representante de Caterpillar, es el siguiente

CAT 770 – OFF-Highway Truck.



Fuente: Caterpillar. (2006). CAT 770 – OFF-Highway Truck. EE.UU.: Caterpillar.

06.10.04 – Instalaciones Subsidiarias

06.10.04.01 - Deposito

El mismo es diseñado para contener los materiales a utilizar durante el periodo, repuestos, y demás consumibles necesarios para el normal funcionamiento de las partes.

El mismo deberá contener:

- Un mínimo de 300 metros de cañería de 2 pulgada, para el drenaje del lixiviado, cuyas dimensiones apiladas son de 0,6 Metros de ancho por 0,30 Metros de alto. Superficie ocupada 3,6 Metros cuadrados.
- Un mínimo de 100 metros de cañería de 6 pulgadas, para la captación de los gases, cuyas dimensiones apiladas son de 1 Metro de ancho por 0,6 metros de alto. Superficie ocupada 6 Metros cuadrados.
- Un mínimo de 500 Metros de Cañería de $\frac{3}{4}$ de pulgada, para el transporte de gas, cuyas dimensiones son de 0,2 metros de ancho, por 0,3 Metros de altura. Superficie ocupada 1,2 Metros cuadrados.
- Un mínimo de 500 Metros de Cañería de $\frac{3}{4}$ de pulgada, para el riego, cuyas dimensiones son de 0,2 metros de ancho, por 0,3 Metros de altura. Superficie ocupada 1,2 Metros cuadrados.
- Un mínimo de 6 metros cuadrados para el depósito, de materiales varios, repuestos y consumibles.
- Pasillos de circulación con un mínimo de 2 metros, para la circulación de un auto elevador.
- Un espacio de 2 Metros de Largo, por 1 de ancho, para guardar el auto elevador.

Las medidas adoptadas finalmente para el diseño del depósito, serán de 6 metros de Ancho, 15 Metros de largo y 6 Metros de alto.

06.10.04.02 - Edificio de Administración

Dadas las circunstancias de trabajo, en lo que respecta a espacio físico para la administración, es necesario adaptar el espacio físico para el trabajo diario de 15 personas, no obstante como se prevé absorber aumentos de producción que pueden

incurrir en mayor necesidad de personal, se diseñaran los espacios a fin de poder incorporar hasta 20 personas en el edificio.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en su publicación “Estudio del Trabajo”, los locales de trabajo deben respetar ciertas especificaciones mínimas, las cuales hacen referencia a lo siguiente:

- Los locales de trabajo deben construirse sobre el nivel del suelo siempre que sea posible y estar dotados de ventanas con una superficie total que no sea inferior al 17% de la superficie del piso.
- Los techos no deben estar a una altura inferior de 3 metros, exceptuándose oficinas y despachos, que pueden ser desde los 2,5 metros en adelante.
- Cada trabajador debe disponer como mínimo de 10 metros cúbicos de aire.
- Un mínimo de superficie libre de 2 metros cuadrados por persona.

Con ello obtenemos, para una altura de 2,5 metros, una superficie mínima necesaria de 80 metros cuadrados, lo cual nos crearía la necesidad de un edificio de 81 Metros cuadrados de mínimo, más los servicios sanitarios.

Dadas las condiciones de las oficinas, las dimensiones de los boxes de trabajo y necesidades básicas del local, este superara ampliamente las condiciones mínimas requeridas.

En principio se proyecta la construcción de una oficina de 14 por 17 metros, generando esto una superficie de 238 metros cuadrados para el desenvolvimiento de la organización.

06.10.04.03 - Talleres y Galpones

Dada la necesidad de hacer reparaciones menores y mantenimientos a nuestros equipos, sumado a la necesidad de contar con un sitio donde poner a resguardo la maquinaria durante los periodos no laborales, surge la incorporación de un galpón, que permite realizar trabajos de mantenimiento, reparaciones eventuales, el lavado de la maquinaria y además la posibilidad de mantenerlas a resguardo.

A fin de contar con el espacio y distribución necesaria, tanto para el resguardo como para los trabajos pertinentes, es menester contar con una superficie mínima de

640 Metros Cuadrados, distribuidos en un local de 32 metros de largo y 20 metros de ancho.

06.10.04.04 - Casilla de serenos

Para resguardar la planta, su maquinaria y las instalaciones durante los horarios no laborales, se debe contar con personal de seguridad que cuide de estos. Del mismo modo estas personas se encargaran de controlar y evitar el ingreso indebido de personas ajenas a la organización.

La ubicación de la casilla, será frente a la recepción, de modo tal que permita una adecuada visual del predio. La misma contará con una oficina para el uso de los serenos y los servicios básicos.

06.10.04.05 - Recepción e ingreso

En la zona de ingreso a la planta, se incorporara una recepción, conjunta con el pesaje, en esta se prevé además una entrada y salida que permitan un correcto desalojo de los camiones y el ingreso de otros vehículos a la planta.

Se debe contar con dos portones, uno que permita el ingreso de los vehículos a la balanza y otro que permita la salida de estos, evitando los congestionamientos, además esta segunda entrada, permitirá el ingreso y egreso de vehículos que no deban ser sometidos al pesaje.

Las dimensiones mínimas para el ancho de cada portón, será de 4 metros de ancho por 2 metros de Altura.

06.10.04.06 – Balanza

A fin de poder calcular y facturar correctamente el volumen de basura entregado por el municipio, se implementara una balanza a la entrada, esta con el fin de pesar las cargas ingresadas diariamente a la planta.

El tipo de balanza a utilizar será a nivel de piso con rampas para el acceso y dado que la ley nacional de tránsito N° 24.449 – Decreto 779/95 – Decreto 79-98 – Resolución S.T.497/94, restringe a 25,5 Toneladas la capacidad máxima para ejes duales en Triple Tándem, Esa será la Capacidad de Carga Concentrada que nos acotará la selección de la balanza.

Se utilizarán celdas de carga analógicas para la construcción de la misma, dado que son las que cuentan con un mayor número de fabricantes, disponibilidad de repuestos y la mejor relación precio-beneficio.

Las dimensiones de la balanza serán las estándar de 70 x 11 Pies, que permiten el pesaje de un equipo completo, con el largo y ancho máximo permitido de 22,5 Metros y 2,6 metros respectivamente.

Tanto el ingreso como la salida de la balanza contarán con un tramo de 15 metros despejados para que los vehículos puedan maniobrar cómodamente en los accesos de la planta.

06.10.05 – Terreno

06.10.05.01 - Terreno y dimensiones

Una vez que se ha calculado la necesidad de espacio mínima para el correcto desenvolvimiento del proyecto, se tomará la iniciativa de adquirir emplazamiento suficiente, para poder absorber concretamente aumentos en el desarrollo y tamaño de planta. Por ello, si bien es necesario un terreno de 150.000 metros cuadrados, se desea contar con una cantidad mínima de 200.000 Metros cuadrados, que supone duplicar el espacio destinado a las instalaciones subsidiarias y un volumen extra para deposición de residuos, a su vez se puede aprovechar para la implantación de nuevas unidades de negocio, como pueden ser el tratamiento de residuos peligrosos, el Bio-Compostaje o el reciclaje.

Hemos de adquirir la parcela a través de una cesión fiscal, justificándose esta petitoria, a razón de ser un servicio netamente prestado a la comunidad y que conducirá con la entrega de un espacio verde para el uso público.

06.10.05.02 - Alambrado perimetral

A fin de evitar el ingreso indebido a la planta, se alambra el perímetro de la misma. Este se realizara con alambrado Romboidal, tipo San Martín, postes metálicos homigonados al suelo y alambre de púas, para evitar que dicho alambrado sea eludido.

Dadas las dimensiones del predio, se optara por usar una separación entre postes a intervalos regulares de 10 metros.

El perímetro a alambra es de 1800 Metros lineales.

06.11 – DISTRIBUCION DE PLANTA

Una de las decisiones más importantes que se debe tomar, es inherente al diseño del sistema productivo. Se utilizara para ello la información generada en lo que respecta a la capacidad de planta, las dimensiones y la localización. En tomo a ello surge un último aspecto de suma relevancia al que se debe prestar especial atención, se trata de la distribución de planta.

Se trata de la coordinación y orden de los factores productivos de los que se dispondrá, se plantea desde la organización, fijar estos factores de modo tal que se puedan alcanzar los objetivos fijados en el plan estratégico, en un marco de eficacia y eficiencia en cada una de las tareas realizadas.

Como en toda decisión que afecte a la organización, esta se ve envuelta en factores internos y exógenos a la empresa, los cuales afectaran el desenvolvimiento de esta, no obstante es de vital importancia que la organización pueda amoldarse y adaptarse a estos cambios de entorno, interno y externo.

Se plantea una distribución de planta de modo tal que contemple el uso venidero y futuro, generando una instancia que contemple la concreción de los siguientes puntos claves:

- Poseer Flexibilidad
- Uso del espacio de forma óptima
- Minimización en el manejo de materiales

- Seguridad en el trabajo
- Evitar los cuellos de botella

Las diversas posibilidades de distribución se pueden clasificar básicamente de la siguiente manera:

- Orientadas al producto asociadas a configuraciones de producción continuas y repetitivas
- Orientadas al proceso asociadas a la configuración por lotes
- Distribuciones fijas por configuración por proyecto

En el caso particular que se trata, por las características propias del proceso planteado, la distribución fija por proyecto es aquella que mayor adaptación tiene.

Talleres

Se prevé el uso de un taller, con una doble función, tanto para el desarrollo de las actividades inherentes al mantenimiento y reparación de los equipos y maquinaria, como también un resguardo para los momentos en que los equipos estén no operativos.

Para el correcto dimensionamiento, se deben contemplar las dimensiones máximas de los equipos, a fin de que ellos se puedan incorporar cómodamente dentro del taller, tanto al momento de realizar algún tipo de reparación o mantenimiento, como al momento de ponerlos a resguardo.

Las dimensiones resultantes son de 32 metros longitudinales y 20 metros transversales, lo cual dispone finalmente un taller de 640 metros cuadrados.

Zonificación destinada a emplazamiento de futuras unidades de negocio y Expansión de mercado

Instalaciones

Instalaciones Sanitarias

En esta categoría se comprenden las instalaciones que refieren tanto la distribución de agua potable como a la captación y direccionamiento de aguas residuales y pluviales.

Instalaciones Cloacales

Las mismas se ejecutaran en virtud de los planos que se anexan, siendo el material de estas íntegramente Poli doruro de Vinilo Sanitario (PVC).

Las cámaras de inspección correspondientes, se adquirirán en su presentación comercial de hormigón.

Instalaciones de Agua Fría y Caliente

Para responder al consumo y las necesidades propias de las instalaciones, los servicios de agua fría y caliente deberán cumplimentar con los planos anexados, no obstante se deben recalcar determinadas condiciones de diseño.

Se hará uso de una caldera Mixta, para proporcionar agua caliente y calefacción a los edificio administración, ingreso, deposito y talleres.

Como excepción se utilizaran equipos de calefacción por aire para la dimatización del Depósito y los Talleres.

La calefacción del resto de las edificaciones se realizara con radiadores.

El material utilizado para el sistema de calefacción será Polietileno de alta densidad revestido con protección de oxidación impermeabilizante de aluminio.

Instalaciones Pluviales

No se hará especial foco en las instalaciones pluviales propias de los edificios, no obstante si se realizara una instalación en tomo al predio, a través de movimientos de suelo, la que permitirá escurrir en gran medida las aguas pluviales, evitando que estas ingresen al vertedero y aumenten cuantiosamente la cantidad de lixiviado generado.

Calefacción

La calefacción será dispuesta por sistemas de radiadores, los cuales se verán alimentados por una caldera de doble servicio, que permita el uso de agua caliente para calefacción, tanto como para los sistemas de agua sanitaria. La instalación de calefacción se realizara en Polipropileno Sanitario, con barrera de aluminio, para prevenir la difusión molecular del oxígeno y por consiguiente la corrosión que este genera en los elementos de aluminio de la instalación. Los elementos radiantes, parte de la instalación, deberán asegurar el estándar UNE-EN 442-1 y UNE-EN 442-2, para afirmar que la selección cumplirá con las necesidades de transferencia de calor.

Las transferencias de calor necesarias, se calcularon bajo la normativa de la ASHRAE

Las necesidades de transferencia de calor calculadas son las siguientes.

Local	Volumen	Coficiente	Entrega Nec.	Elementos
Oficina	73 m ³	90 kCal/m ³	6570 kCal/h	36
Sala de Reuniones	53 m ³	70 kCal/m ³	3710 kCal/h	20
Oficina 2	35 m ³	60 kCal/m ³	2100 kCal/h	12

Hall	70 m ³	80 kCal/m ³	5600 kCal/h	32
Oficina Central	300 m ³	75 kCal/m ³	22500 kCal/h	125
Baños	50 m ³	80 kCal/m ³	4000 kCal/h	22
Cocina	40 m ³	70 kCal/m ³	2800 kCal/h	16
Sala de Maquinas	35 m ³	80 kCal/m ³	2800 kCal/h	16

La totalidad de energía necesaria a transferir es de 50.080 kCal/h, por tanto la caldera deberá poder alimentar esta potencia más un 10% en virtud de las pérdidas de eficiencia que se contemplan en las instalaciones.

Aire comprimido

La red neumática de la planta abastecerá tanto al taller como al depósito, de modo de poder asegurar el uso y la versatilidad de las herramientas, se prevé el uso de pistolas neumáticas para ajustar y desajustar tuercas, sopletes de aire comprimido y una pistola de pintura.

Se utilizará un compresor de pistones para entregar la presión deseada y un acumulador correspondientemente dimensionado para asegurar el suministro.

Esta red recorrerá los locales, de tal manera que cubra la totalidad de los mismos y por tanto se pueda acceder fácilmente a un punto abastecimiento.

Se hará uso de acoples rápidos, para dar versatilidad a la instalación, excepto para los artefactos específicos, como la pistola de pintura.

La alimentación eléctrica del compresor será trifásica.

Recolección de Lixiviado

Se dimensionarán las instalaciones correspondientes para su transporte, las mismas se pueden estudiar en los planos anexos.

Recolección de Gas

La misma, se realizara del modo explicito en el apartado correspondiente, no obstante se dimensionaran las redes de transporte hacia su destino, para su correspondiente tratamiento. Las mismas se pueden estudiar en los planos anexos.

Riego

El riego se distribuirá con cañerías de Polietileno Reticulado (PEX), y la misma se distribuirá una vez clausurada cada cuna, en primera instancia contada con un una distribución, para el riego de la vegetación decorativa del predio. Es notable mencionar que la instalación tendrá una conexión a la red, de modo de poder abastecer correctamente en los periodos que la producción de lixiviado, no de abasto para el riego.

Distribución de Gas

En esta instalación particular, dado el bajo consumo de gas que tendrán las instalaciones, se realizara una instalación básica de baja presión, símil a cualquier instalación domiciliaria.

La misma alimentara los equipos de calefacción, la caldera y los servicios de la cocina.

En virtud de un futuro aprovechamiento de los gases procedentes de descomposición y fermentación dentro del vaciadero, quedara en la instalación un punto de acople para el suministro secundario. Cabe mencionar que dado que el poder calorífico del gas metano producido en un vertedero, es levemente menor al gas entregado en la red (9300 kCal/m³, para el caso del Gas Natural y 8900 kCal/m³ en promedio para el Metano), Se dimensionara para los consumos propios del gas metano, quedando de este modo sobredimensionada en menor medida para el gas natural, lo cual no genera inconvenientes en el funcionamiento de la instalación.

Para el dimensionamiento y ejecución de la instalación, se respetaran las normas NAG 200 y 201 establecidas por la entidad nacional de control ENARGAS, para la habilitación de las mismas.

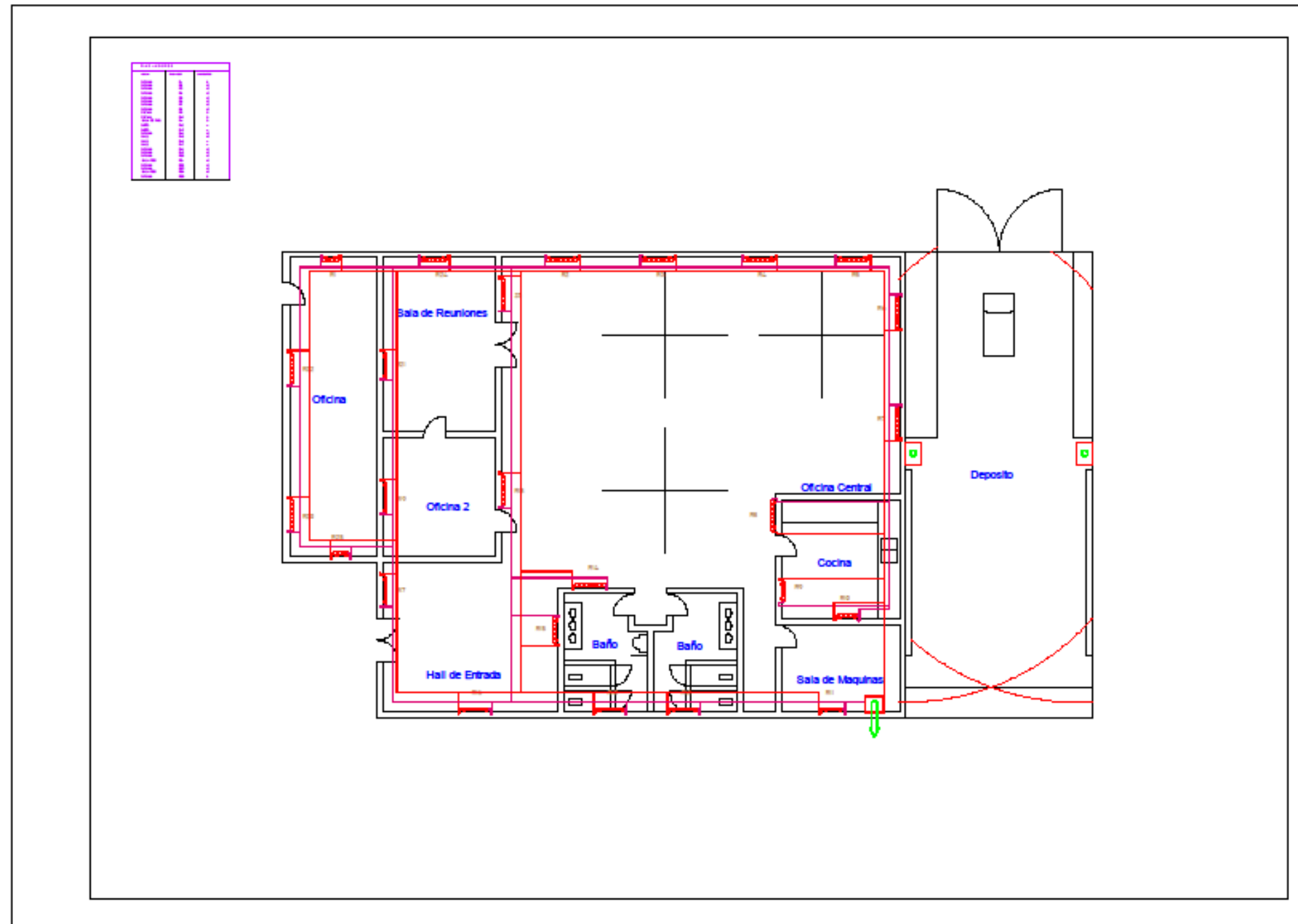
Electricidad

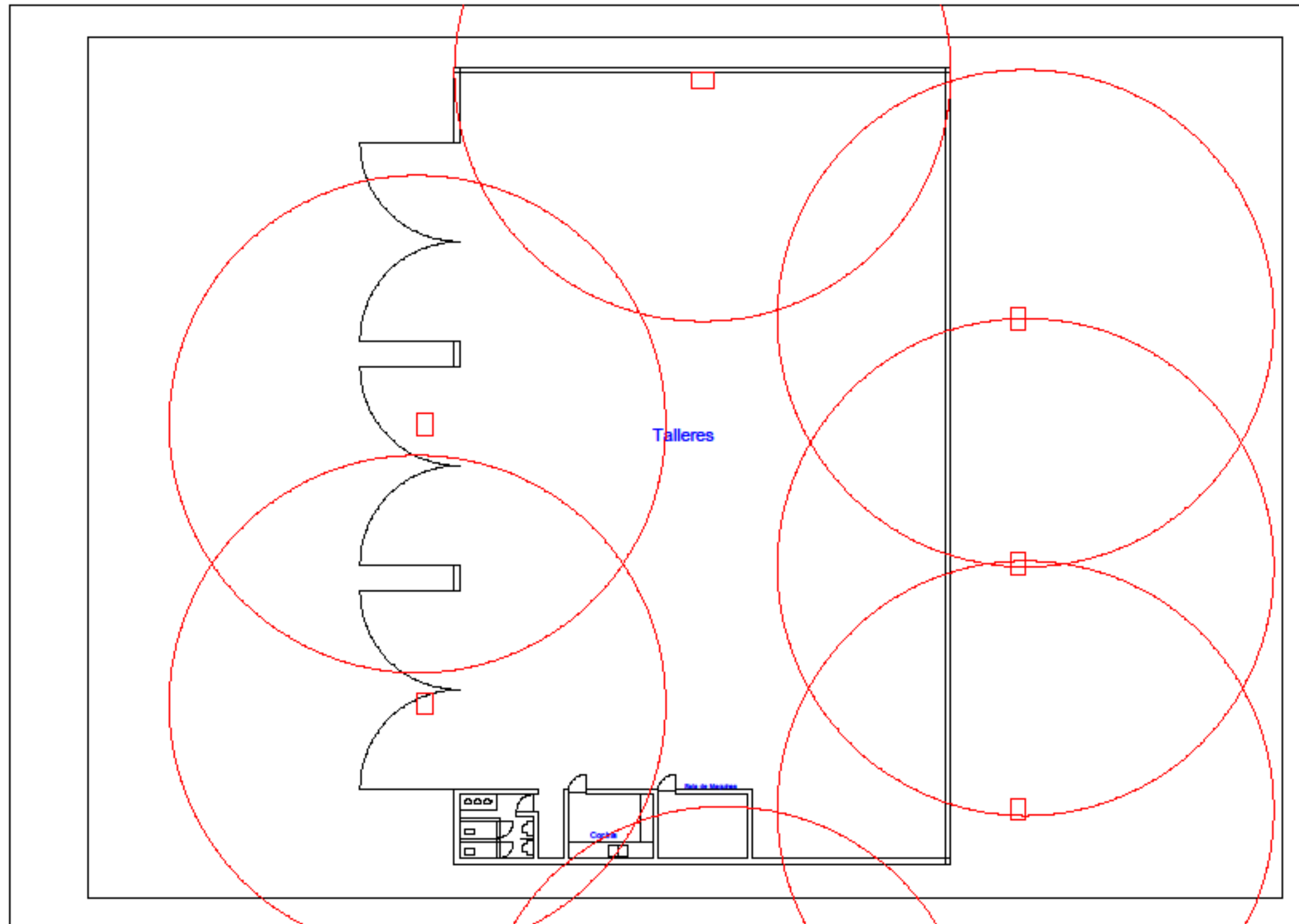
A la planta ingresará tensión trifásica, y sus fases serán distribuidas directamente entre los consumos básicos y de potencia a fin de obtener un equilibrio y un factor de potencia adecuado.

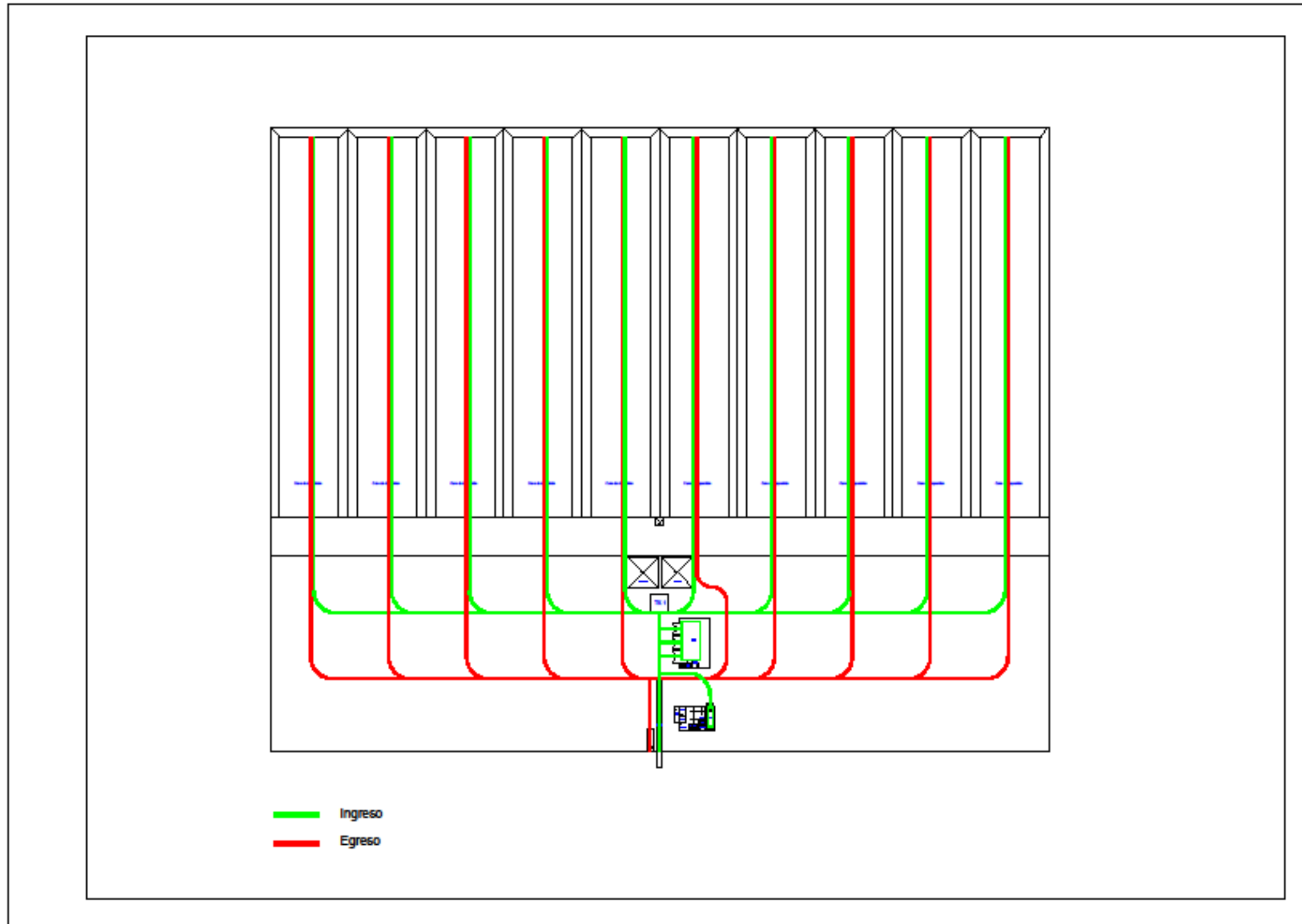
La corriente trifásica suministrará potencia a los motores de los sistemas de calefacción, las bombas del sistema de lixiviado, la caldera, el compresor, la balanza y la iluminación del predio.

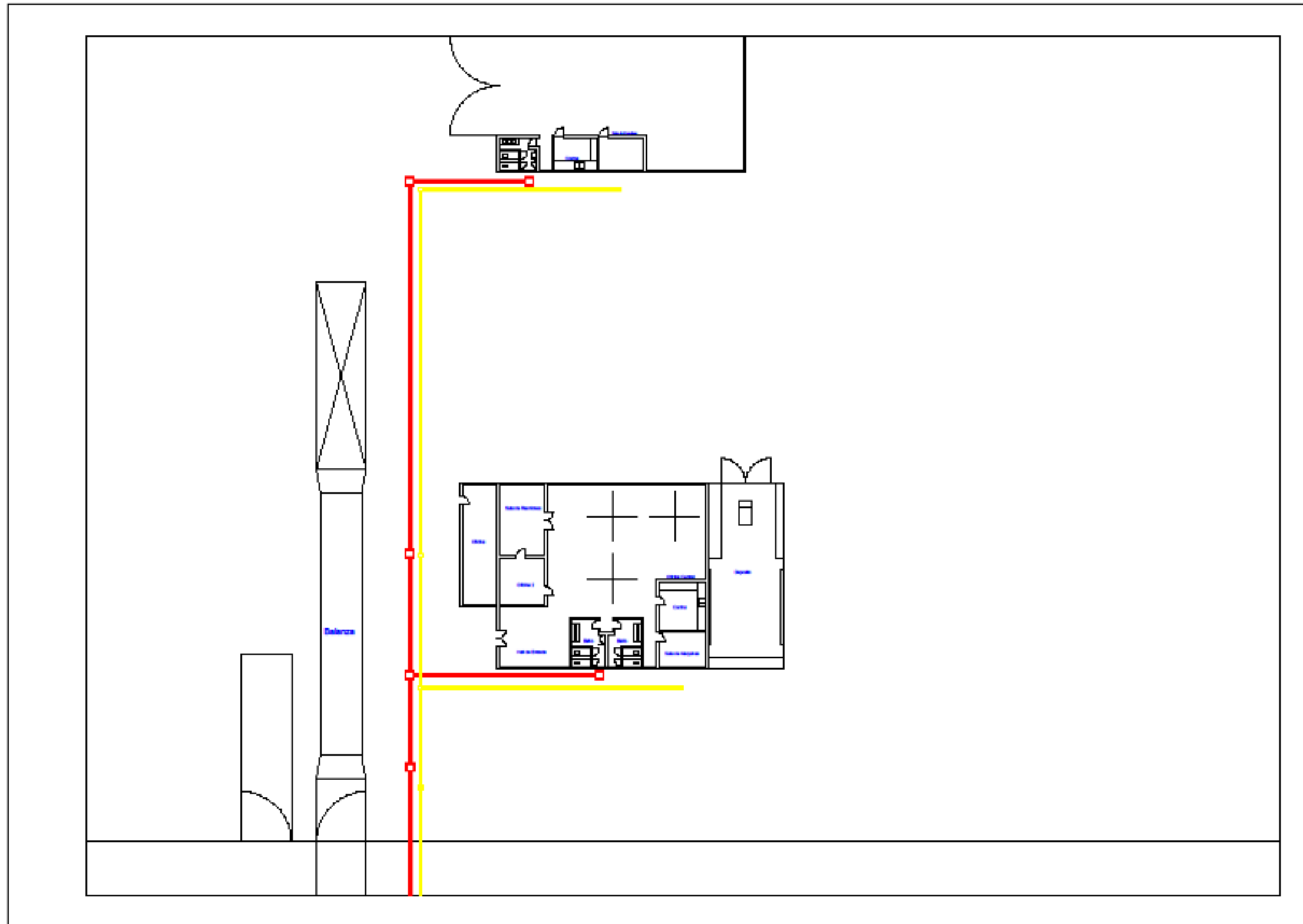
UTN - ERSC

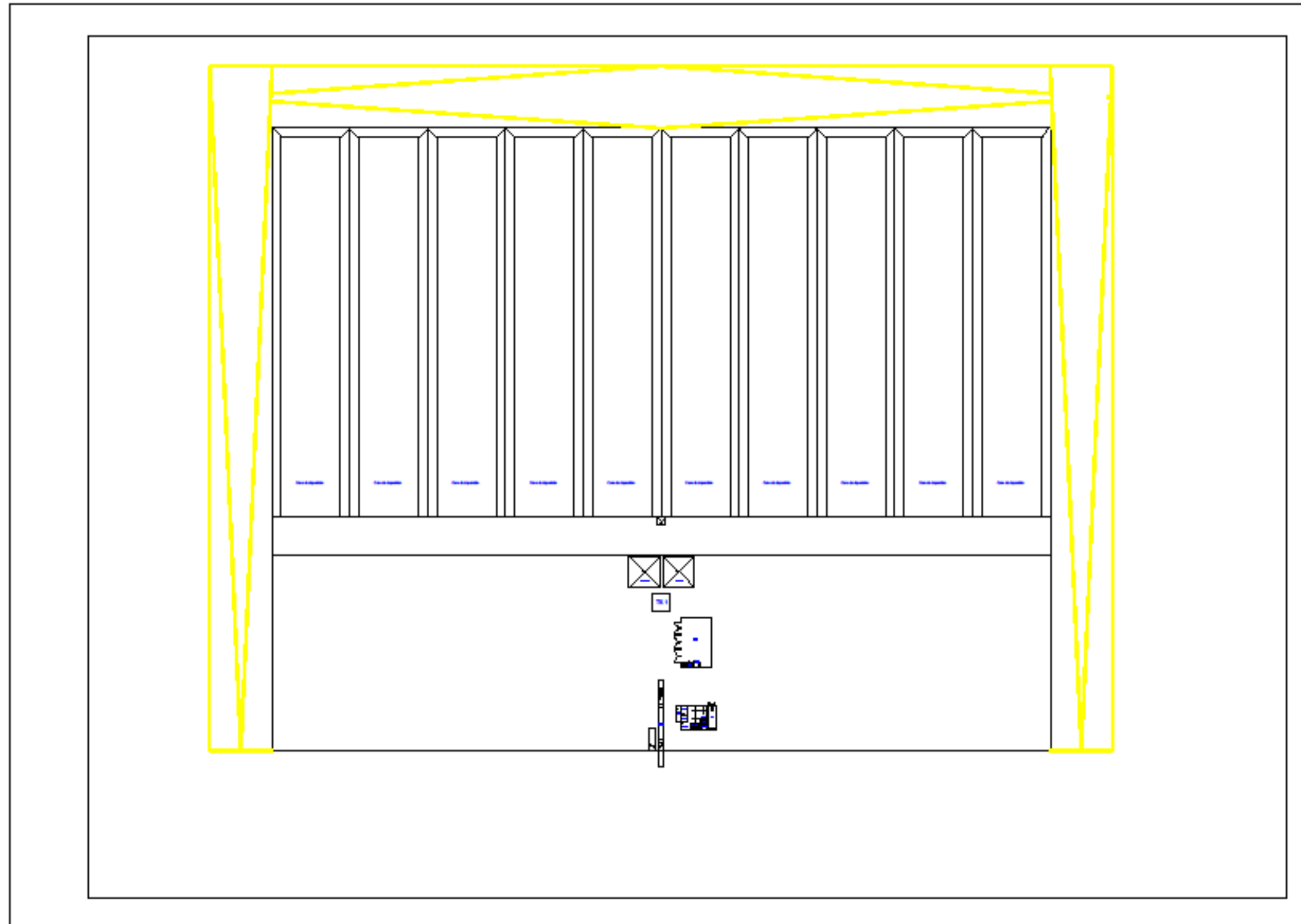
06.12 – Anexos

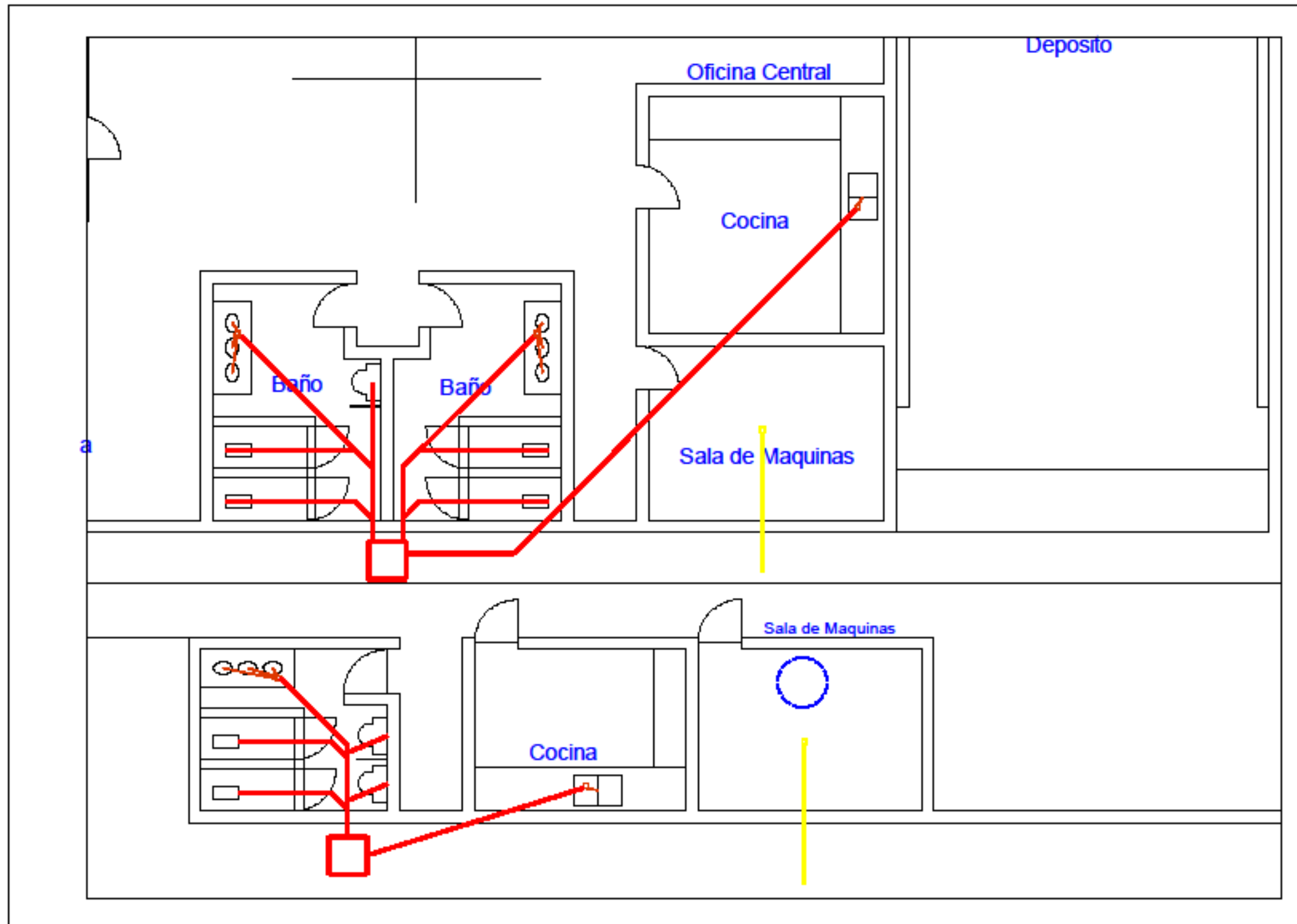


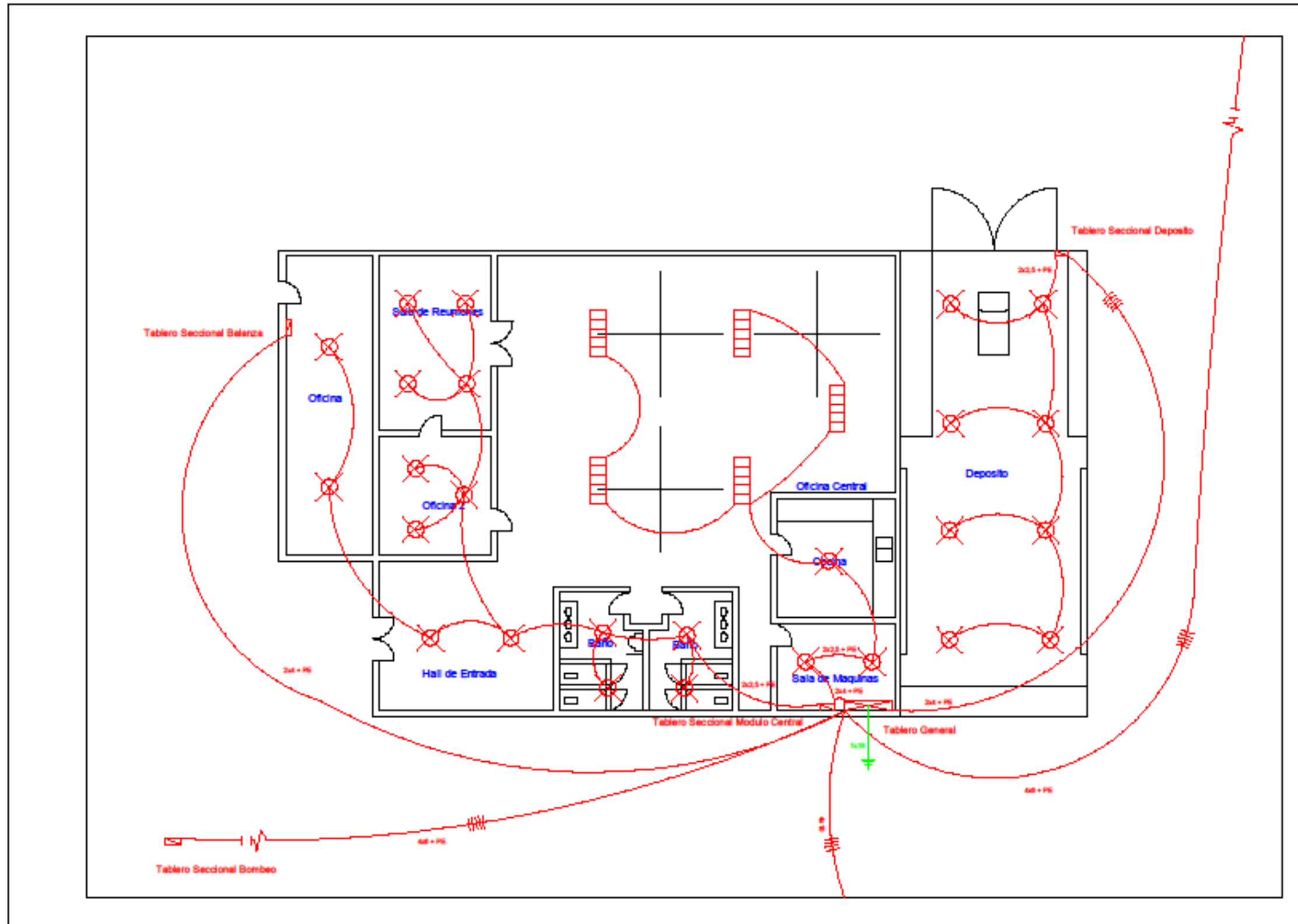


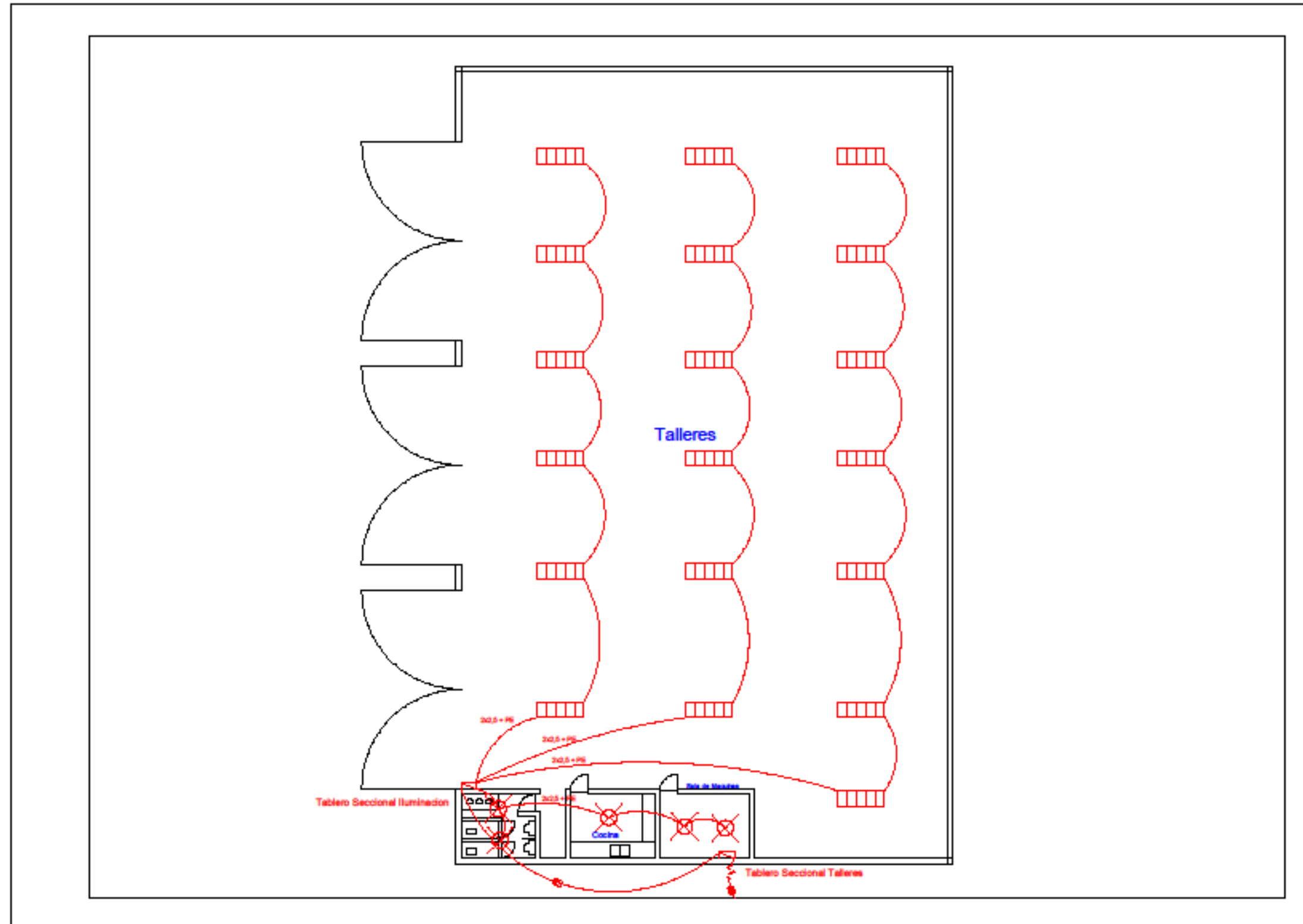


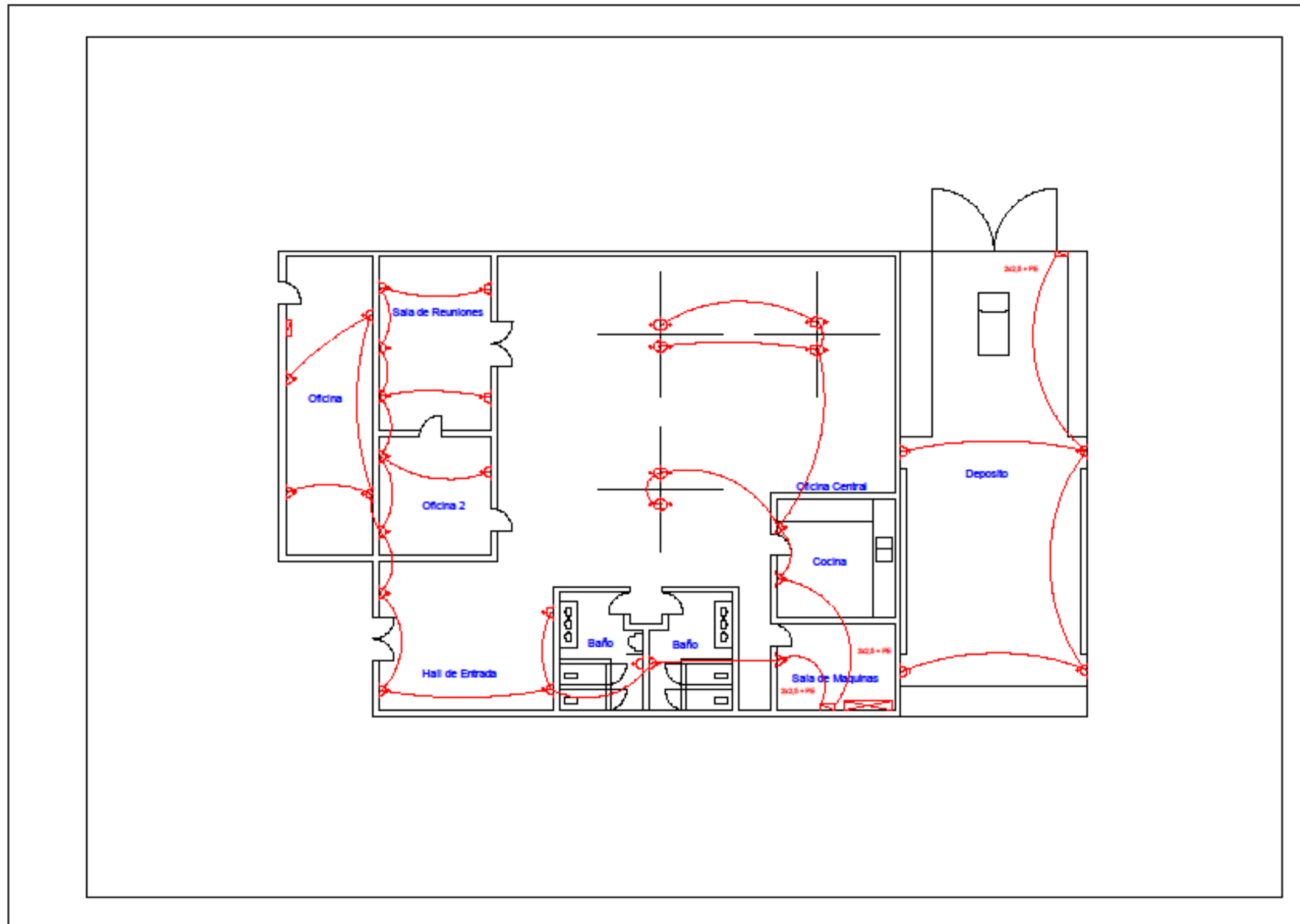


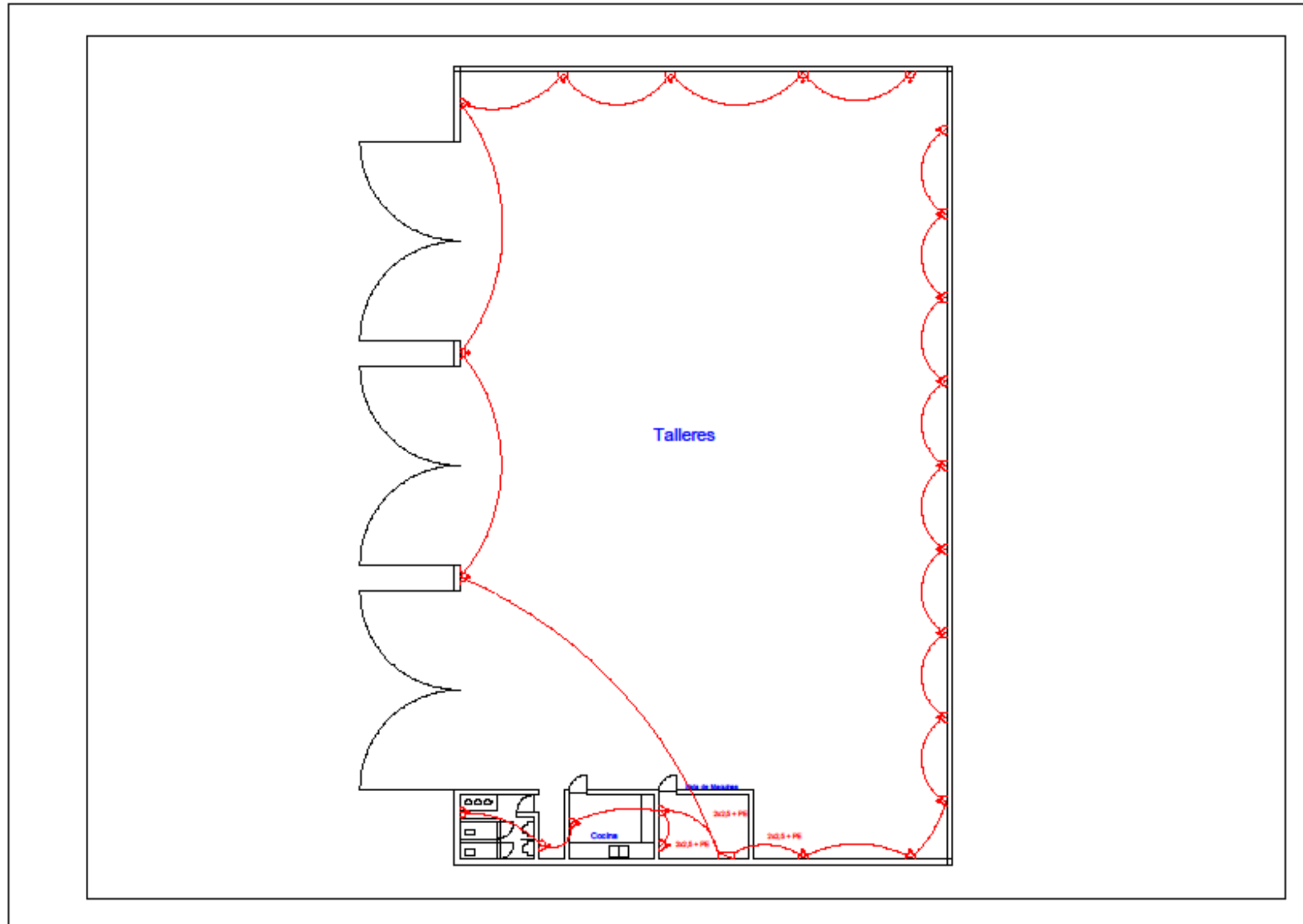


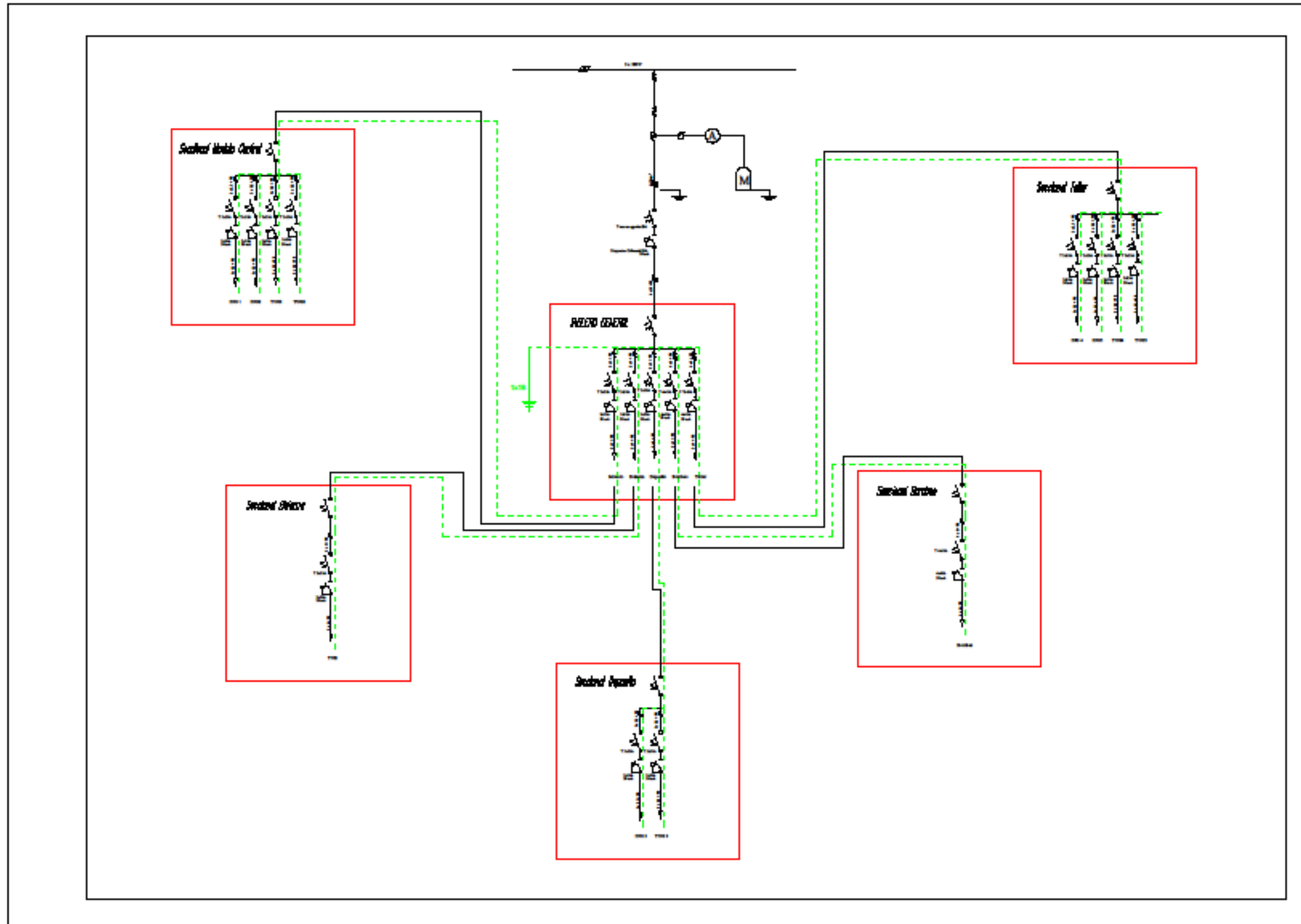


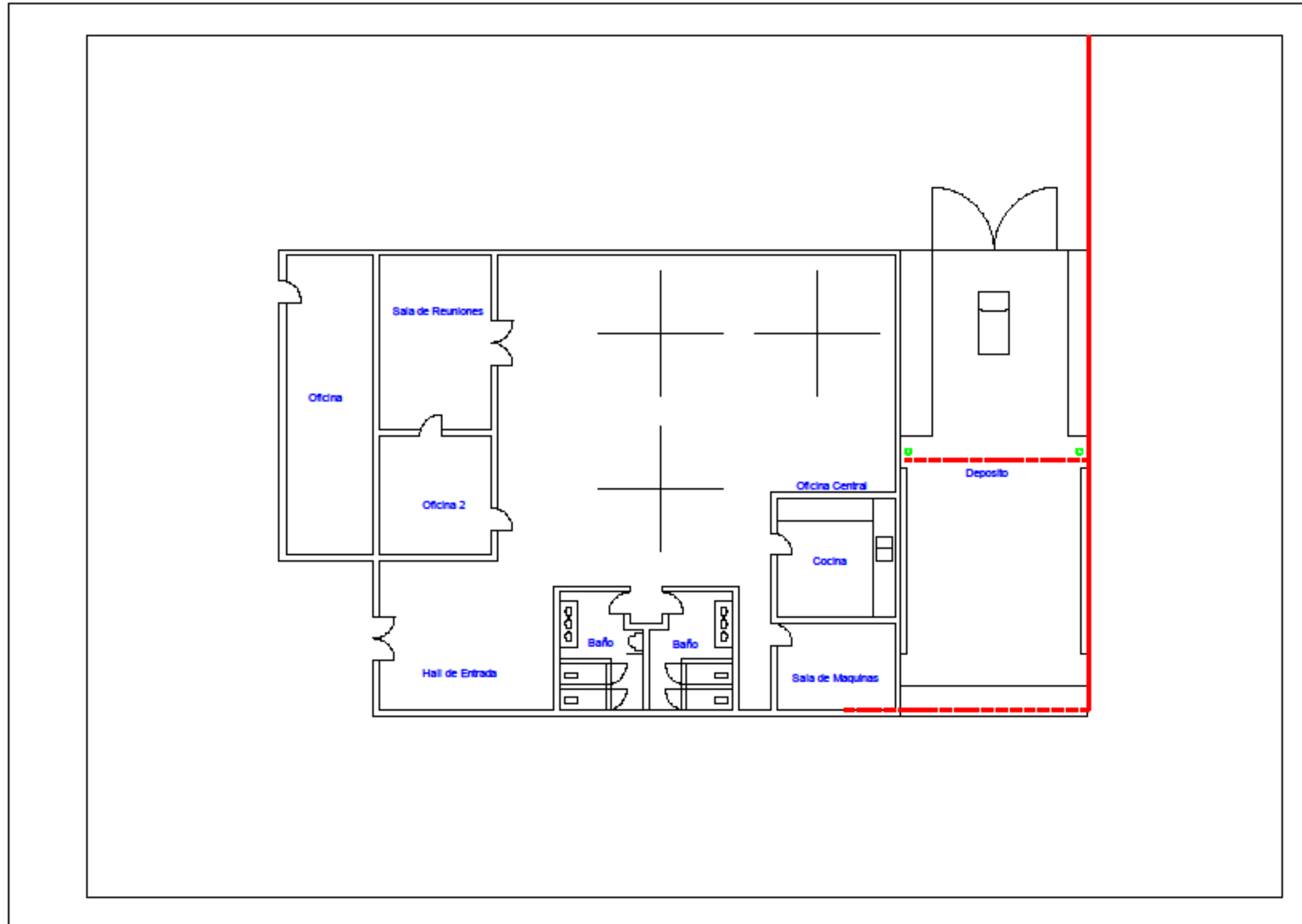


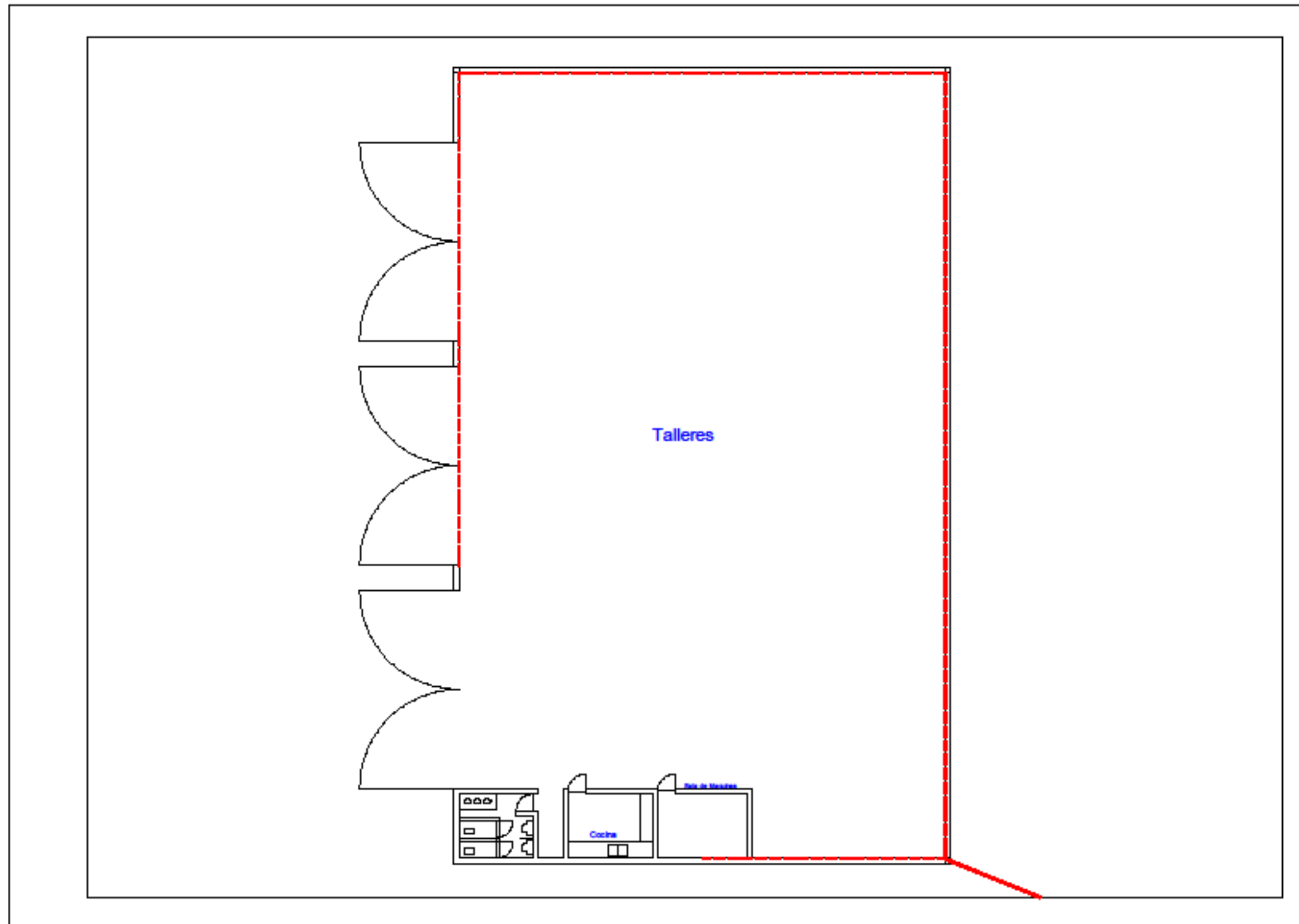


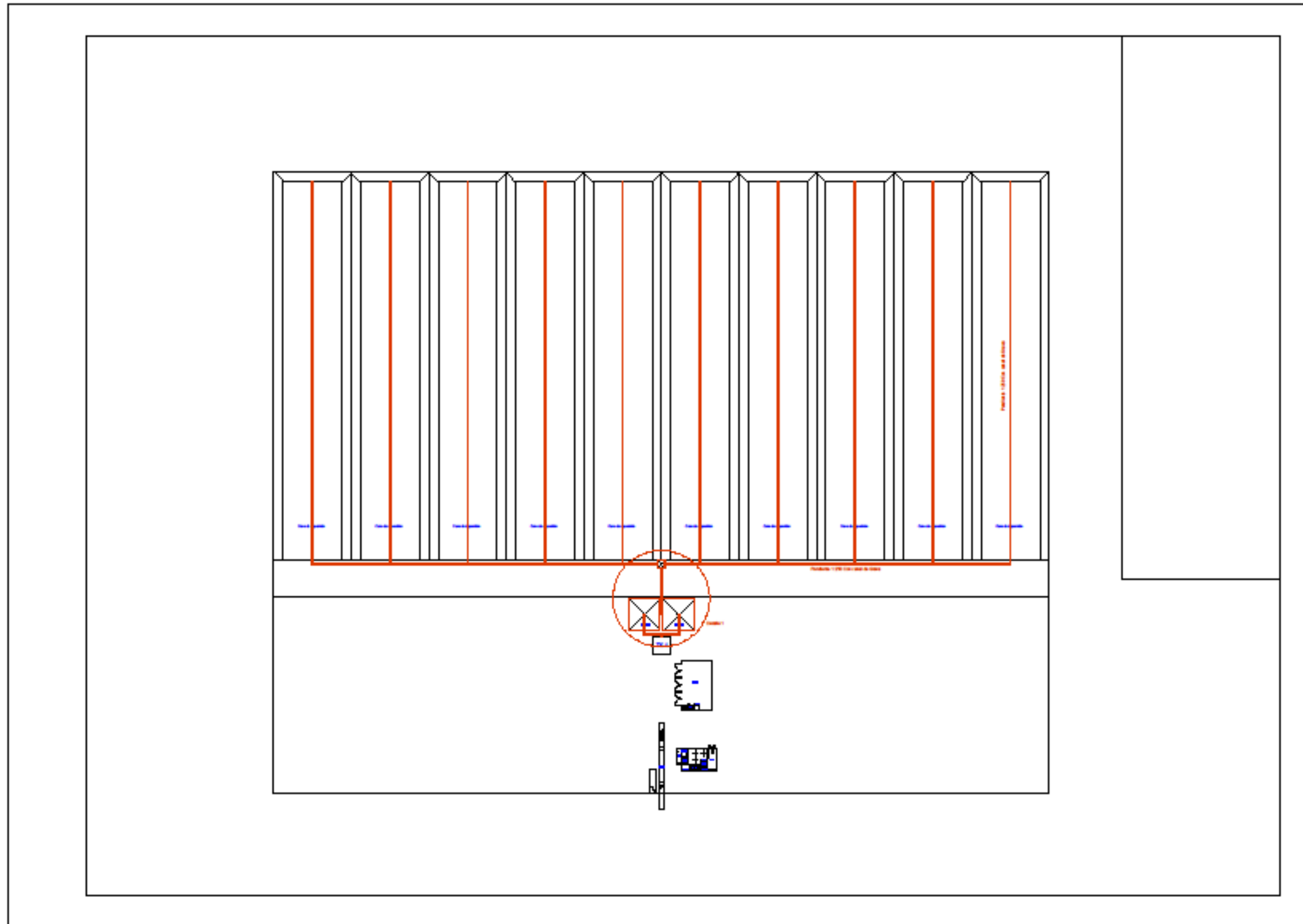


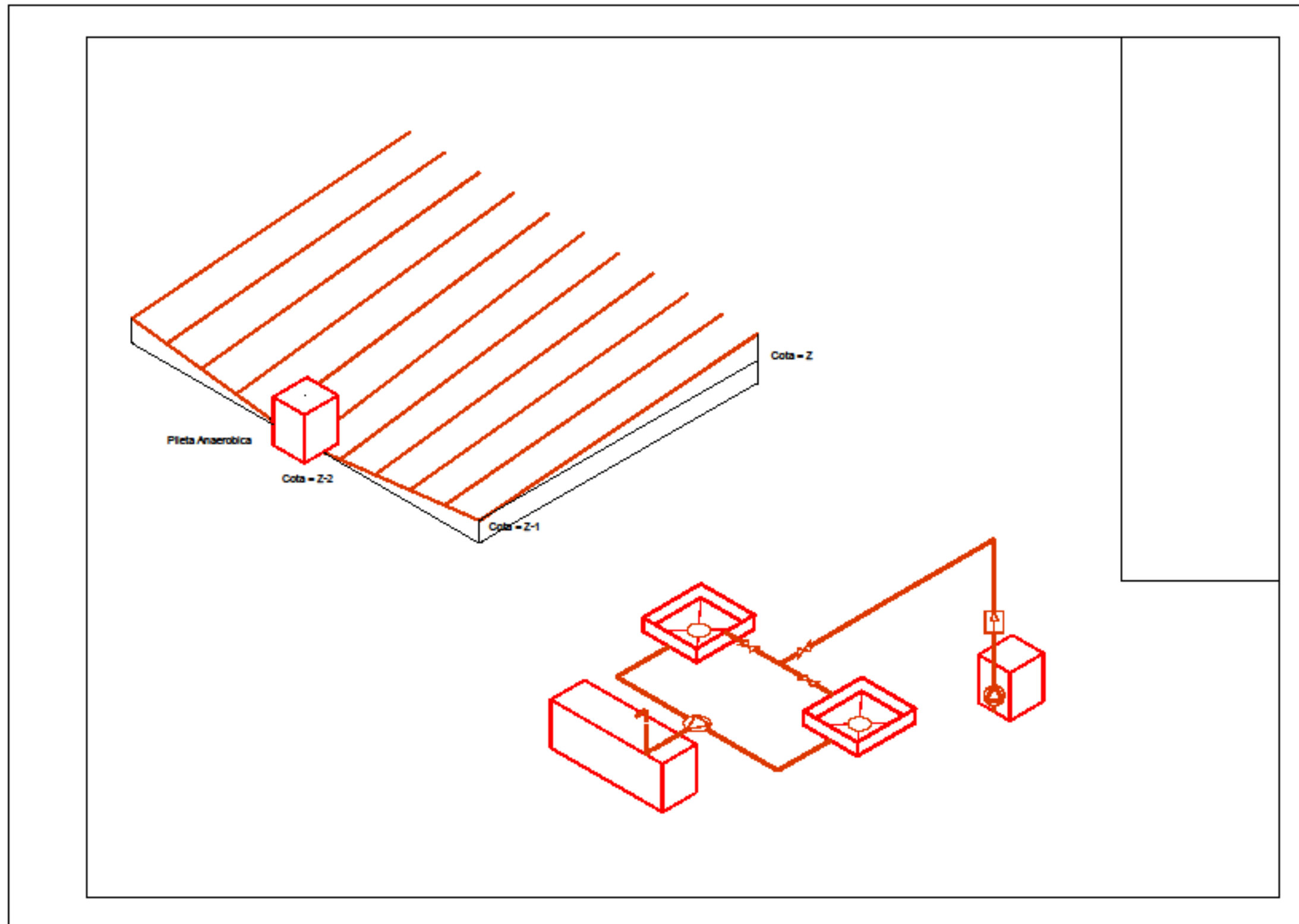


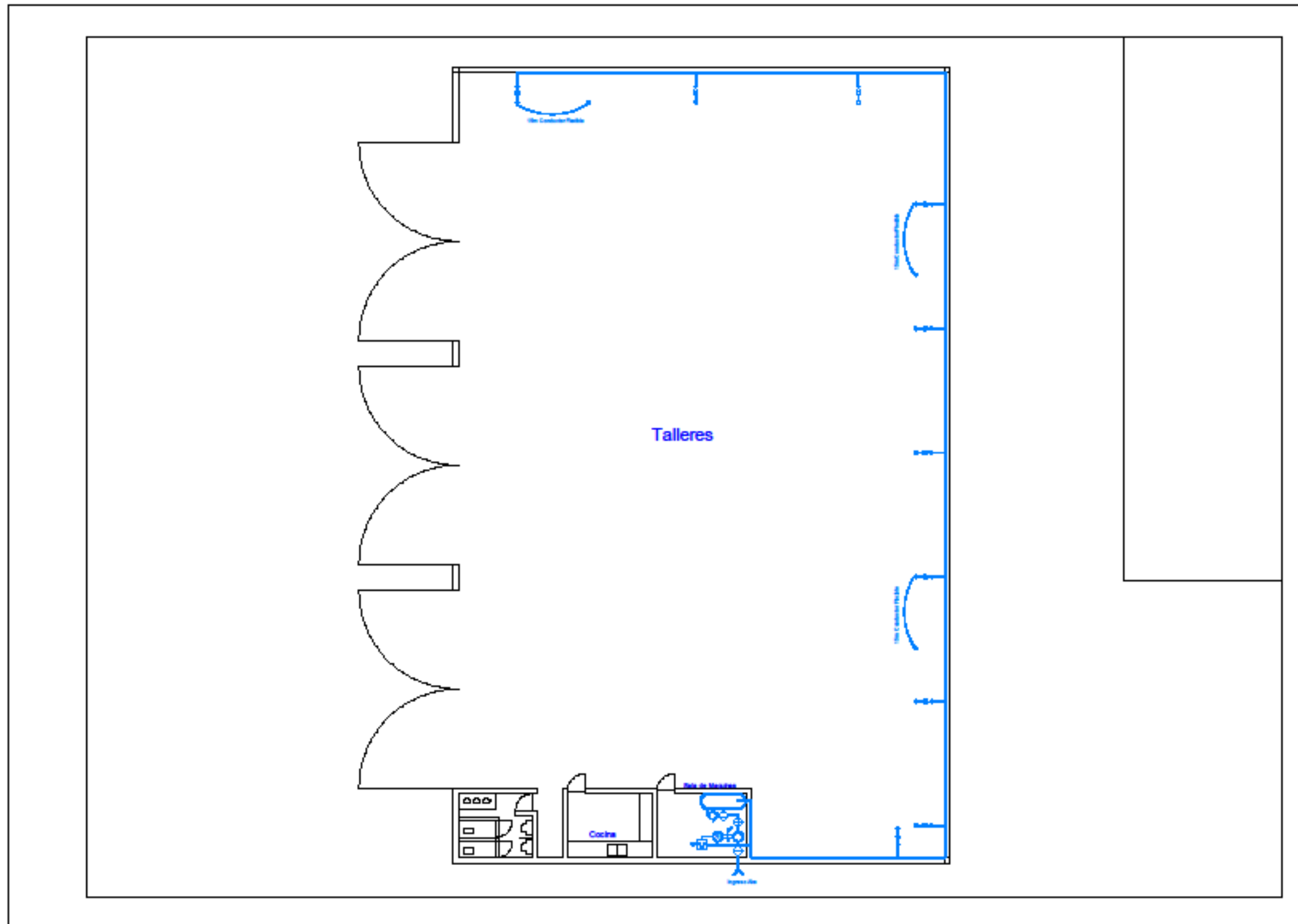


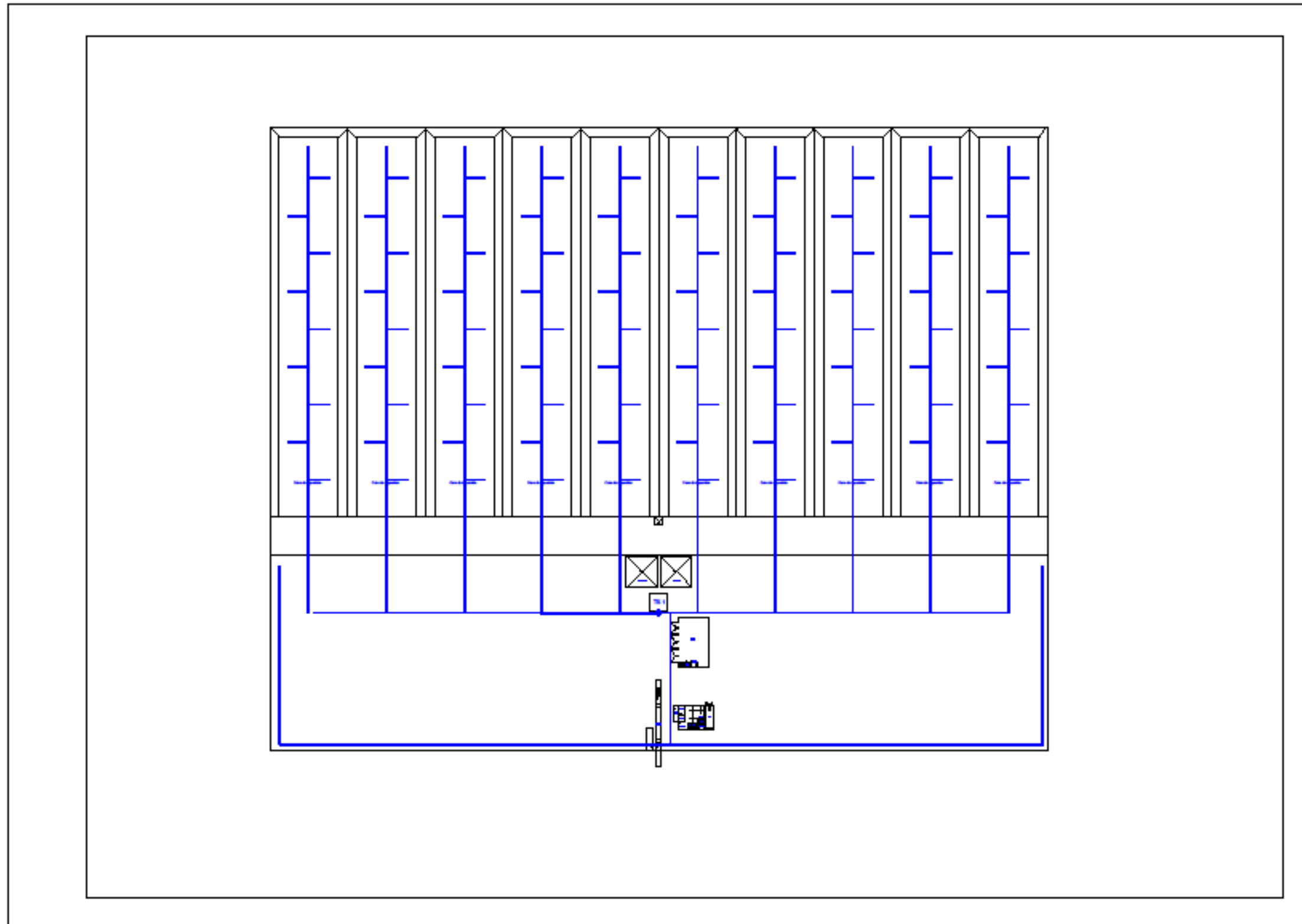


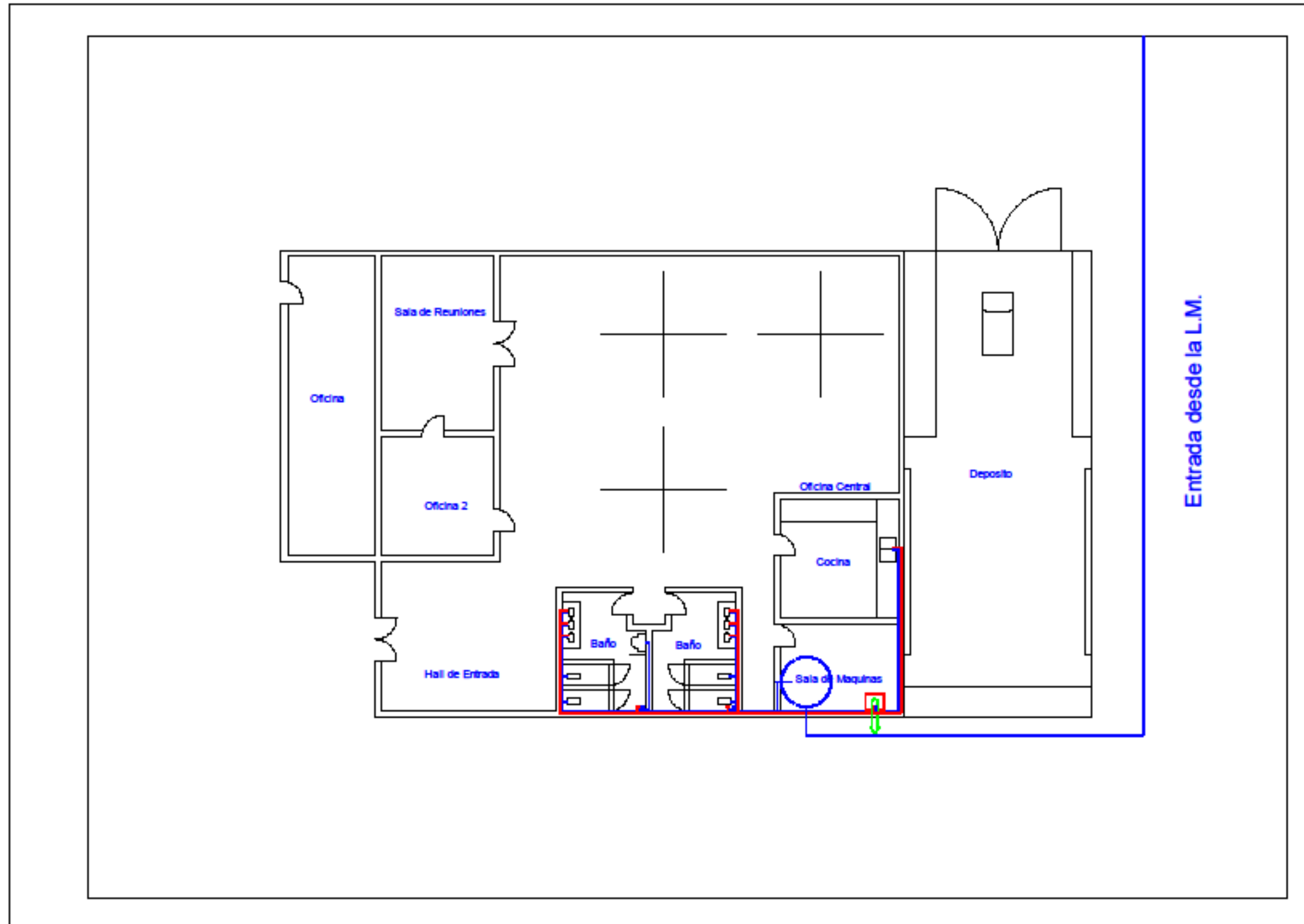


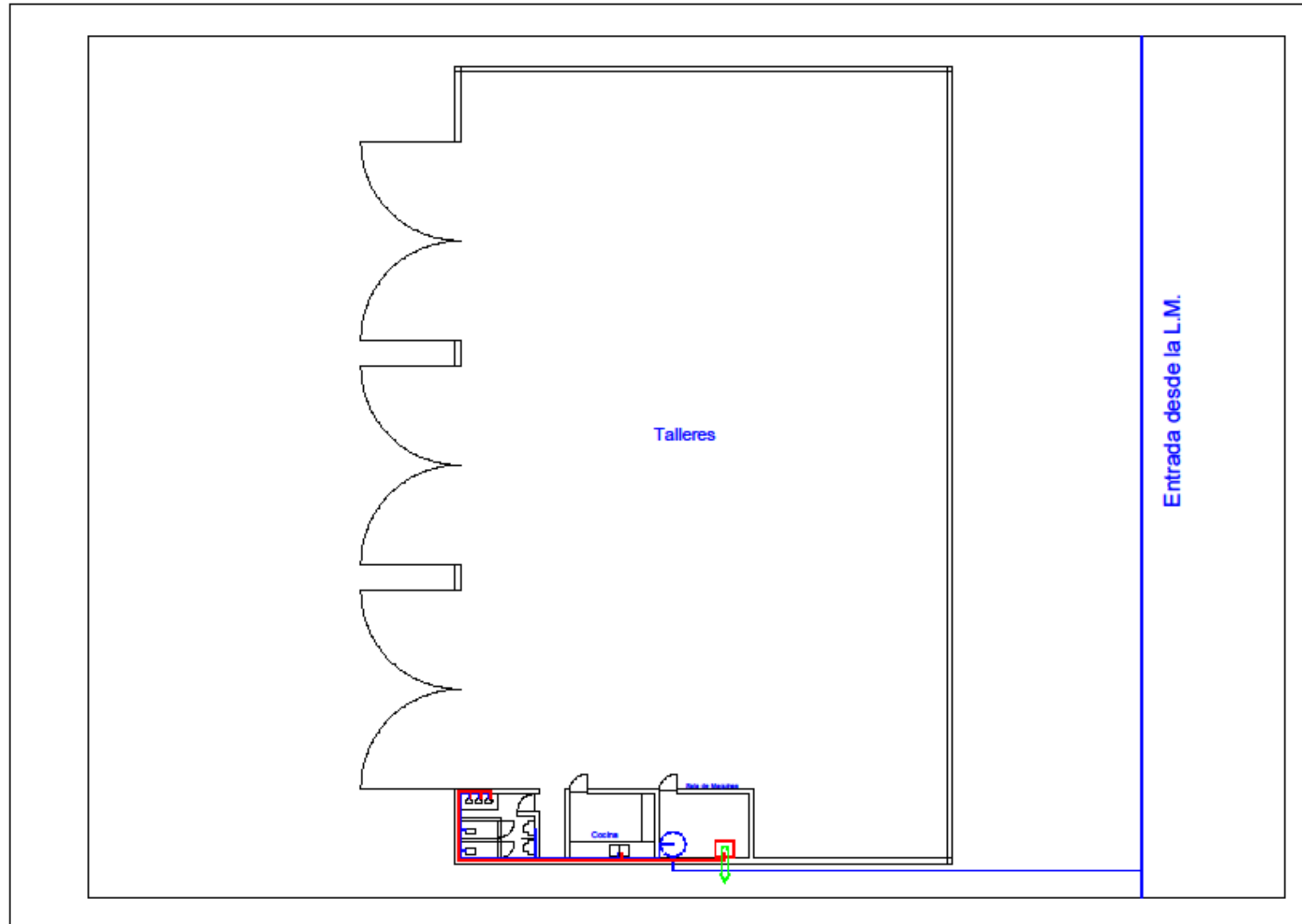


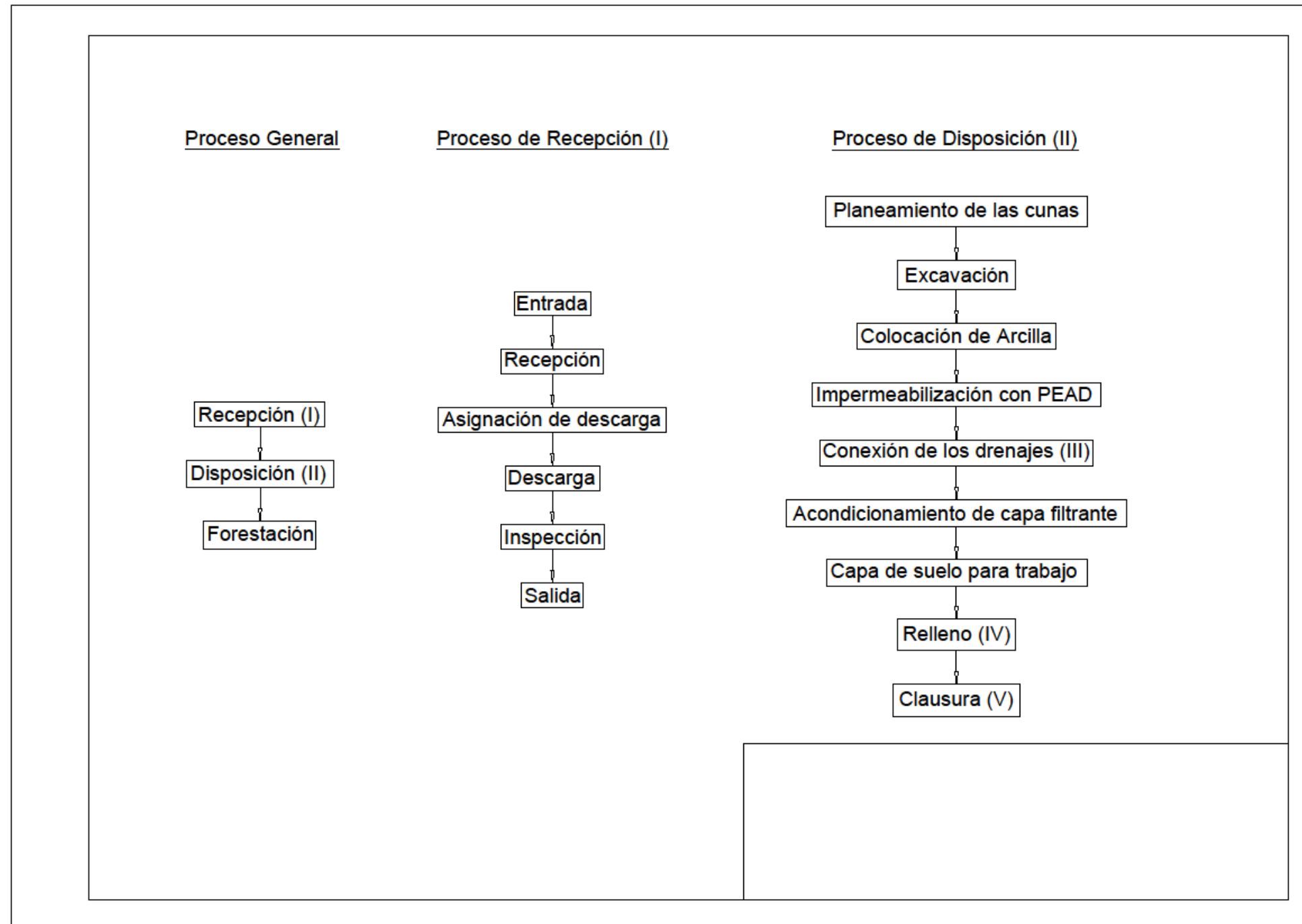




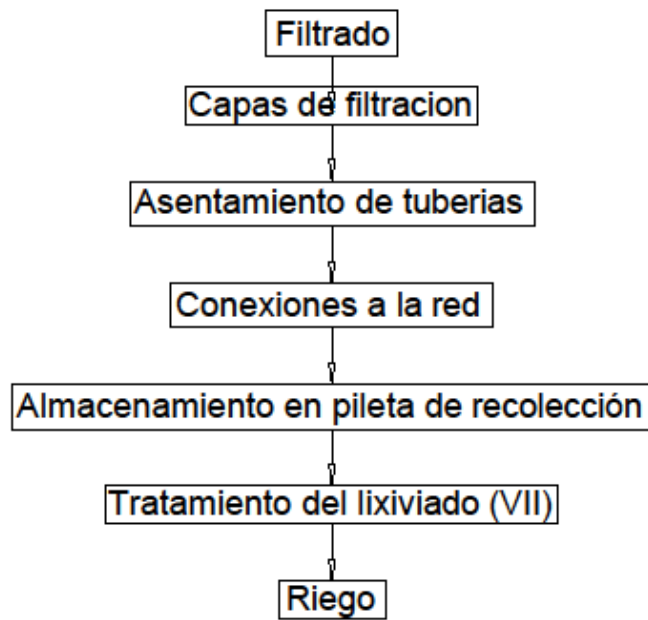




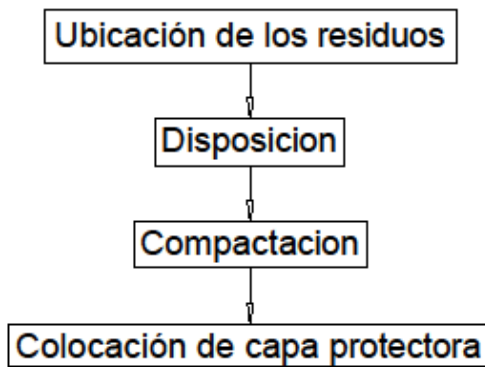




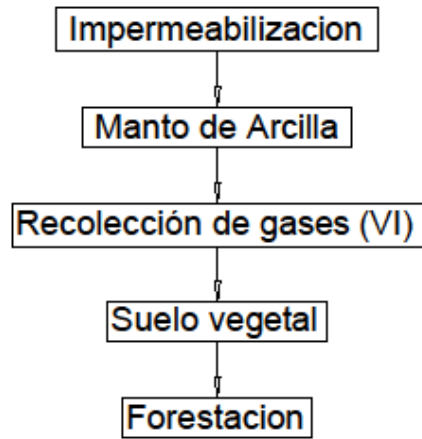
Proceso de re utilización de lixiviación (III)



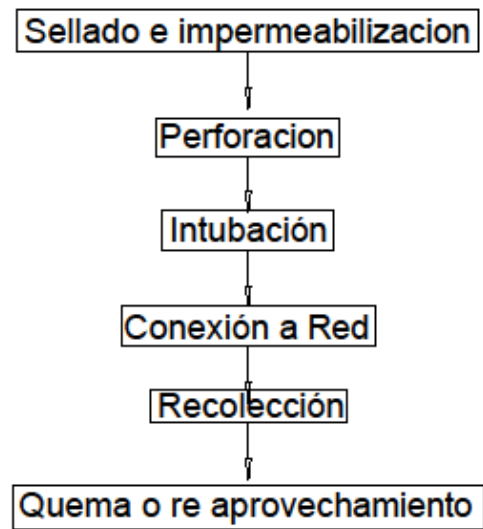
Proceso de relleno (IV)



Proceso de clausura (V)



Proceso de recolección de gases (VI)



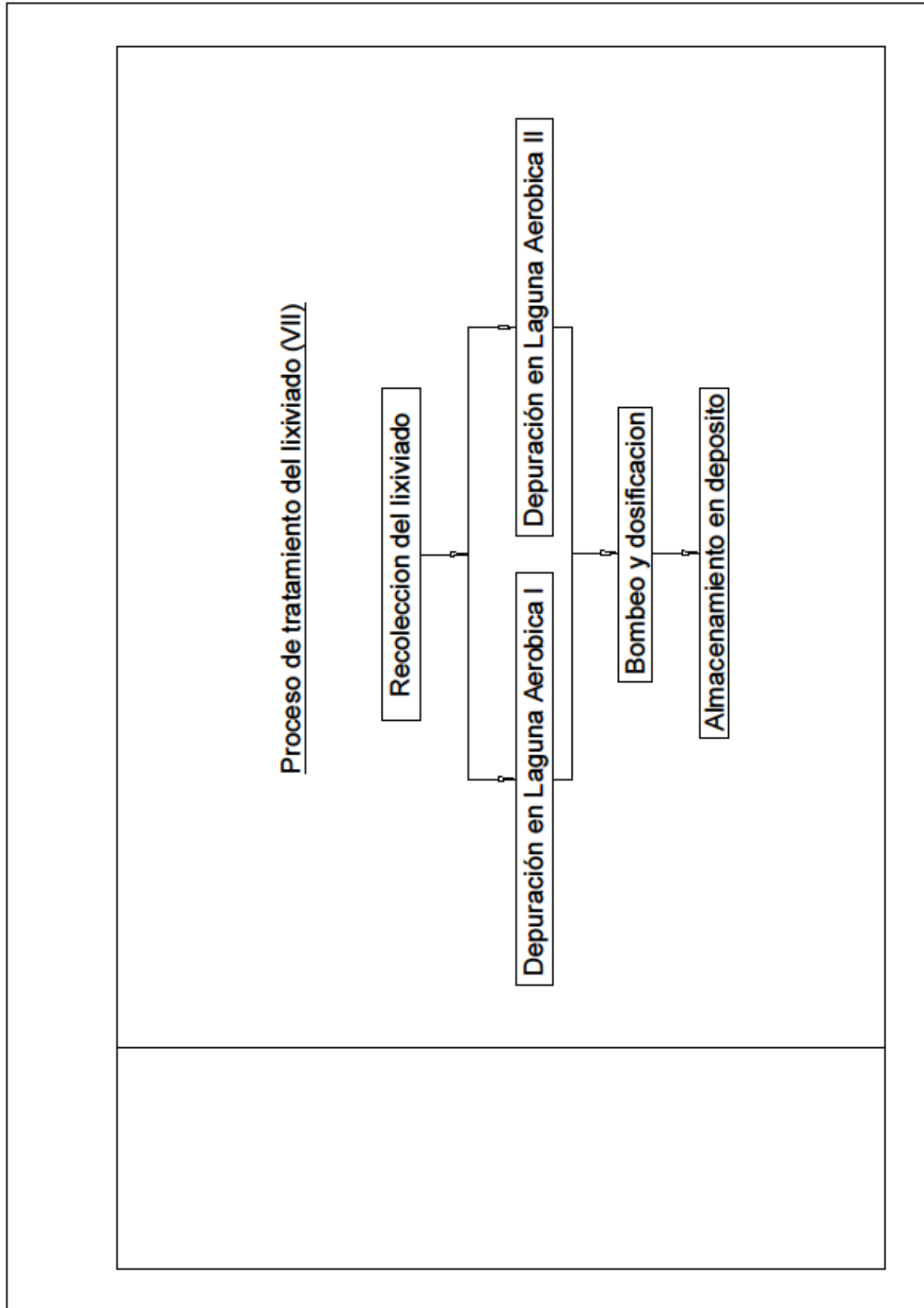


Tabla 5.1.A4: Tratamientos necesarios para la reutilización de aguas residuales

Tratamientos	Riego Agrícola			Uso Recreativo		Uso Indust	Uso Municipal	
	Cultivos de uso humano no directo	Cultivos que se consumen cocinados y piscicultura	Cultivos que se consumen crudos	Sin contacto humano	Con contacto humano		Aguas no potables	Aguas potables
Criterios Sanitarios	A + F	B + F o D + F	D + F	B	D + G	C o D	C	E
Primario	***	***	***	***	***	***	***	***
Secundario		***	***	***	***	***	***	***
Filtración con arena o equivalente		*	*		***	*	***	**
Nitrificación						*		***
Des nitrificación								**
Coagulación Química						*		**
Adsorción con carbón activo								**
Des ionización						*		**
desinfección		*	***	*	***	*	***	***

Referencias:

- *** Procesos indispensables
- ** Indispensable que se apliquen uno o más procesos
- * Pueden ser necesarios
- A:** Ausencia de sólidos gruesos y eliminación apreciable de huevos de parásitos
- B:** Como **A**, mas eliminación apreciable de bacterias
- C:** Como **A**, con eliminación más eficaz de bacterias y una cierta eliminación de virus
- D:** No más de 100 coliformes por 100 ml, en el 80% de las muestras
- E:** Ninguna coliforme fecal en 100 ml, ningún virus en 1.000 ml y demás criterios aplicables al agua potable
- F:** Ninguna sustancia química que provoque la aparición de residuos nocivos en plantas y peces
- G:** Ninguna sustancia química que cause irritación de las mucosas o de la piel.

Periodo	Volumen	Area Utilizada	Volumen Acumulado	Area Utilizada Acum
Año 1	54000,00	9.000	54.000	9.000
Año 2	55080,00	9.180	109.080	18.180
Año 3	56181,60	9.364	165.262	27.544
Año 4	57305,23	9.551	222.567	37.094
Año 5	58451,34	9.742	281.018	46.836
Año 6	59620,36	9.937	340.639	56.773
Año 7	60812,77	10.135	401.451	66.909
Año 8	62029,03	10.338	463.480	77.247
Año 9	63269,61	10.545	526.750	87.792
Año 10	64535,00	10.756	591.285	98.547
Total 10 años	591.285			

Profundidad 6
 Area Necesaria 98.547

Incremento de poblacion del 2% Anual
 Incremento de residuos del 2% Anual

Tabla 5.1.1.1 - Calculos de volumen

LIXIVIACION

LUGUNAS AEROBICAS

LAGUNA DE ACOPIO

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
P	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
A	9.000	18.180	27.544	37.094	46.836	56.773	66.909	77.247	87.792	98.547
t	31.557.600	31.557.600	31.557.600	31.557.600	31.557.600	31.557.600	31.557.600	31.557.600	31.557.600	31.557.600
K	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Q1	0,01925051	0,038886037	0,05891427	0,07934307	0,10018044	0,12143457	0,143113771	0,16522656	0,1877816	0,21078775
Q2	1.663	3.360	5.090	6.855	8.656	10.492	12.365	14.276	16.224	18.212
Q3	607.500	1.227.150	1.859.193	2.503.877	3.161.454	3.832.183	4.516.327	5.214.154	5.925.937	6.651.956

Referencias			Especificaciones	
P	Precipitacion Media Anual	mm	Profundidad de la Laguna Aerobica	0,5 Metros
A	Area Superficial del relleno	Metros Cuadrados	Permanencia en laguna Aerobica	10 Dias
t	Cantidad de segundos en un año	Segundos	Precipitacion Media Anual	270 mm
K	Coefficiente de lixiviacion	Adimensional	Cantidad de segundos en un año	31.557.600 Segundos
Q1	Caudal	Litros por segundo	Coefficiente de lixiviacion	0,25 Adimensional
Q2	Caudal	Litros por dia	Permanencia de acopio primario	2 Dias
Q3	Caudal	Litro por Año	Profundidad del acopio primario	2 Metros
			Espesor de las piletas	0,2 Metros

5.1.1.2 - Lixiviacion - A

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Volumen acumulado en 10 días	16.632	33.598	50.902	68.552	86.556	104.919	123.650	142.756	162.243	182.121	Litros
Volumen acumulado en 10 días	17	34	51	69	87	105	124	143	162	182	m3
Area Superficial Necesaria	33	67	102	137	173	210	247	286	324	364	m2
Arista necesaria del cuadrado	5,8	8,2	10,1	11,7	13,2	14,5	15,7	16,9	18,0	19,1	m
Arista Adoptada	6,00	9,00	11,00	12,00	14,00	15,00	16,00	17,00	19,00	20,00	m
Area Superficial Adoptada	36	81	121	144	196	225	256	289	361	400	m2
Volumen de Hormigon Necesario	9,6	19,8	28,6	33,6	44,8	51	57,6	64,6	79,8	88	m3

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Volumen acumulado en 2 días	3326	6720	10180	13710	17311	20984	24730	28551	32449	36424	Litros
Volumen acumulado en 2 días	3	7	10	14	17	21	25	29	32	36	m3
Area Superficial Necesaria	1,7	3,4	5,1	6,9	8,7	10,5	12,4	14,3	16,2	18,2	m2
Arista necesaria del cuadrado	1,3	1,8	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	m
Arista Adoptada	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	m
Area Superficial Adoptada	4,00	4,00	9,00	9,00	9,00	16,00	16,00	16,00	25,00	25,00	m2
Volumen de Hormigon Necesario	4,00	4,00	6,60	6,60	6,60	9,60	9,60	9,60	13,00	13	m3

5.1.1.2 - Lixiviacion - B

Rendimiento del cesped 20 m2/Kg
 Proporción de cesped 0,60
 Proporción de arboles y arbustos 0,40

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Area a forestar	9.000	9.180	9.364	9.551	9.742	9.937	10.135	10.338	10.545	10.756	m2
Area acumulada	9.000	18.180	27.544	37.094	46.836	56.773	66.909	77.247	87.792	98.547	m2
Area a Sembrar	5.400	5.508	5.618	5.731	5.845	5.962	6.081	6.203	6.327	6.453	m2
Area a sembrar Acumulada	5.400	10.908	16.526	22.257	28.102	34.064	40.145	46.348	52.675	59.128	m2
Semillas Necesarias	270	275	281	287	292	298	304	310	316	323	Kg
Semillas Necesarias Acumuladas	270	545	826	1.113	1.405	1.703	2.007	2.317	2.634	2.956	Kg
Area acupada por Arboles y arbustos	3.600	3.672	3.745	3.820	3.897	3.975	4.054	4.135	4.218	4.302	m2
Area acumulada de Arboles y arbustos	3.600	7.272	11.017	14.838	18.735	22.709	26.763	30.899	35.117	39.419	m2

5.1.1.3 - Forestacion



Evapotranspiracion Potencial	2,5 mm
Eficiencia del riego por aspersion	0,87
Evapotranspiracion Potencial Corregida	2,87 mm
Coefficiente de cultivo - Césped	1
Coefficiente de cultivo - Arbustos Z Arida	0,3
Coefficiente de Cultivo - Arboles	0,7

Nota: Volúmenes calculados para un lapso de 10 días

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Area Forestada - Césped	5.400	5.508	5.618	5.731	5.845	5.962	6.081	6.203	6.327	6.453	m2
Area - Césped - Acumulada	5.400	10.908	16.526	22.257	28.102	34.064	40.145	46.348	52.675	59.128	m2
Area Forestada - Arboles y arbustos	3.600	3.672	3.745	3.820	3.897	3.975	4.054	4.135	4.218	4.302	m2
Area - Arb y Arb - Acumulada	3.600	7.272	11.017	14.838	18.735	22.709	26.763	30.899	35.117	39.419	m2
Riego Necesario - Area - Césped	15.517	15.828	16.144	16.467	16.796	17.132	17.475	17.824	18.181	18.545	L
Riego Necesario - Area - Césped	16	16	16	16	17	17	17	18	18	19	m3
Riego Necesario Acum. - Area - Césped	16	31	47	64	81	98	115	133	151	170	m3
Riego Necesario - Area - A y A	1.086	1.108	1.130	1.153	1.176	1.199	1.223	1.248	1.273	1.298	L
Riego Necesario - Area - A y A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	m3
Riego Necesario Acum. - Area - A y A	1	2	3	4	6	7	8	9	11	12	m3
Total	17	17	17	18	18	18	19	19	19	20	m3
Total Acumulado	17	34	51	68	86	105	123	143	162	182	m3

5.1.1.4 - Riego

Espesor de arcilla	0,5 Metros	Largo de Cuna	244 Metros
Largo de anclaje	1 metro	Ancho de cuna	38 Metros
Alto de Talud	6,00 Metros	Largo de Clausura	250 Metros
Ancho de Talud	6 Metros	Ancho de calusura	50 Metros
Largo de talud	244 Metros	Largo Talud Transversal	500 Metros
Hipotenusa del talud	8,5 Metros	Ancho Talud Transversal Por cuna	50 Metros
Espesor capa vegetal	0,4 Metros	Ancho Talud Transversal	6 Metros
Profundidad Capa Filtrante	0,3 Metros	Alto Talud Transversal	6 Metros
Profundidad Capa de relleno	0,2 Metros		

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Unidad
Area de cuna	9.272	9.272	9.272	9.272	9.272	9.272	9.272	9.272	9.272	9.272	m2
Area de Cuna Acumulada	9.272	18.544	27.816	37.088	46.360	55.632	64.904	74.176	83.448	92.720	m2
Area de Talud	2.070	2.070	2.070	2.070	2.070	2.070	2.070	2.070	2.070	2.070	m2
Area de Talud Acumulada	2.070	4.141	6.211	8.282	10.352	12.422	14.493	16.563	18.634	20.704	m2
Area de Talud Transversal	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	m2
Area de Talud Transversal Acumulada	424	849	1.273	1.697	2.121	2.546	2.970	3.394	3.818	4.243	m2
Area de calusura	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	m2
Area de calusura Acumulada	12.500	25.000	37.500	50.000	62.500	75.000	87.500	100.000	112.500	125.000	m2
Volúmenes de Arcilla											
Volumen de Arcilla - Cuna	4.636	4.636	4.636	4.636	4.636	4.636	4.636	4.636	4.636	4.636	m3
Volumen de Arcilla Acumulado - Cuna	4.636	9.272	13.908	18.544	23.180	27.816	32.452	37.088	41.724	46.360	m3
Volumen Arcilla - Talud	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	m3
Volumen Arcilla Acumulado - Talud	1.035	2.070	3.106	4.141	5.176	6.211	7.246	8.282	9.317	10.352	m3
Volumen Arcilla - Talud Trans.	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	m3
Volumen Arcilla Acumulado - Talud Trans,	212	424	636	849	1.061	1.273	1.485	1.697	1.909	2.121	m3
Volumen Arcilla - Clausura	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	m3
Volumen Arcilla Acumulado - Clausura	6.250	12.500	18.750	25.000	31.250	37.500	43.750	50.000	56.250	62.500	m3
Volúmenes Totales de Arcilla											
Volumen Total Arcilla - S/Capa Mineral	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	m3
Volumen Total Arcilla Acum.- S/Capa Mineral	6.250	12.500	18.750	25.000	31.250	37.500	43.750	50.000	56.250	62.500	m3
Volumen Total Arcilla - C/Capa Mineral	12.133	12.133	12.133	12.133	12.133	12.133	12.133	12.133	12.133	12.133	m3
Volumen Total Arcilla Acum.- C/Capa Mineral	12.133	24.267	36.400	48.533	60.667	72.800	84.933	97.067	109.200	121.333	m3
Áreas a cubrir con PEAD											
Area a cubrir con PEAD	24.267	24.267	24.267	24.267	24.267	24.267	24.267	24.267	24.267	24.267	m2
Area Acumulada a cubrir con PEAD	24.267	48.533	72.800	97.067	121.333	145.600	169.867	194.133	218.400	242.667	m2

Volumen de suelo vegetal	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	m3
Volumen Acumulado de Suelo Vegetal	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000	50.000		m3
Volumen de Arena, Filtrante	1.765	1.765	1.765	1.765	1.765	1.765	1.765	1.765	1.765	1.765	1.765	m3
Volumen Acumulado Arena - Filtrante	1.765	3.530	5.295	7.060	8.825	10.590	12.355	14.120	15.885	17.650		m3
Volumen Suelo P/Relleno	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	m3
Volumen acumulado de Suelo P/Relleno	1.177	2.353	3.530	4.707	5.883	7.060	8.237	9.413	10.590	11.767		m3

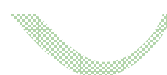
5.1.1.5 - Impermeabilizantes

Longitud de cuna	244 Metros
Longitud Transversal	500 Metros
Conexiones a lagunas	50,00 metros
Profundidad de cañería para evacuacion de gas	5 Metros
Distancia entre puntos de extraccion	12 Metros
Distancia del punto de extraccion respecto al eje	12 Metros
Cantidad de puntos de extraccion por cuna	20 Unidades

Cantidad de aspersores por cuna	17
Distancia al eje aspersores - Derecha	0
Cantidad de aspersores - Derecha	9
Distancia al eje aspersores Izquierda	30
Cantidad de aspersores - Izquierda	8

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Unidad
Longitud de cañería lixiviado	794	244	244	244	244	244	244	244	244	244	Metros
Longitud acumulada de cañería lixiviado	794	1.038	1.282	1.526	1.770	2.014	2.258	2.502	2.746	2.990	Metros
Longitud de cañerías de gas	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Metros
Longitud Acumulada de cañerías de gas	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1.000	Metros
Longitud de cañería conexión de gas	984	484	484	484	484	484	484	484	484	484	Metros
Longitud acumulada cañería conexión de gas	984	1.468	1.952	2.436	2.920	3.404	3.888	4.372	4.856	5.340	Metros
Longitud Cañería para riego	984	484	484	484	484	484	484	484	484	484	Metros
Longitud Cañería Acumulada para Riego	984	1.468	1.952	2.436	2.920	3.404	3.888	4.372	4.856	5.340	Metros

5.1.1.6 - Cañerías



Longitud de Cunas 244 Metros
Ancho de Cuna 38 Metros
Cantidad de Cunas 10 Unidades

Talud Doble 244 Metros
Ancho Talud 6 Metros
Cantidad de T. D. 9 Unidades

Talud Simple 244 Metros
Ancho Talud 6 Metros
Cantidad de T.S. 2 Unidades

Talud Longitudinal 500 Metros
Ancho T. Long 6 Metros

	Cantidad	Ancho	Largo	Profundidad	
Talud Cuna	10	38	244	6	556.320
Taludes 12	9	6	244	6	39.528
Taludes 6	2	6	244	6	8.784
Talud Longitudinal	1	500	6	6	9.000
Total					613.632
Coefficiente de seguridad					1,04

Nota: El talud longitudinal, al ser calculado como una sola pieza, aproxima los volúmenes de las intersecciones con los taludes transversales, incurriendo en un error despreciable.

Alambrado

Longitud Terreno 500
Ancho Terreno 400
Separación entre postes 10 m

Perimetro 200.000 m²
Alambrado 1.800 m
Postes 180 Unidades

5.1.1.7 - Detalles Varios

07 – ORGANIZACIÓN

07.01 – Organización funcional

La temática de la organización propiamente, no es necesaria que sea abordada con mucho detalle en el caso del estudio de factibilidad, no obstante se recomienda que en el caso de concretarse el proyecto y llevarse a cabo, el estudio de esta área se suele encomendar a empresas especializadas, siempre evaluando la relación entre el costo y el tamaño de la organización, dado que a mayor tamaño de la empresa, mayor será la complejidad de la organización de los recursos humanos.

Señalar las principales actividades y la cantidad de personal necesario para cubrir esas tareas, se vuelve indispensable, para poder obtener una estimación apropiada para el cálculo de costos.

Sería un error diseñar una estructura administrativa y operativa permanente, dado que la organización puede volverse tan dinámica como el medio la condicione.

Se pretende presentar un organigrama general de la empresa, tratando de representar fundamentalmente las características lineo-funcional de la organización, la razón de ello es presentar todos los puestos que se propondrán. Por ello no basta con representar un organigrama que muestre solamente las áreas o solo los niveles jerárquicos. El objetivo ulterior que se persigue es definir la cantidad de personal que trabajara en la empresa, dado que esta estructura será la que se considere en el análisis económico para evaluar los costos resultantes de ello.

Además es de importancia destacar las funciones que cumplirán cada una de estas partes, con el objeto de comprender la estructura funcional

07.01.01 - Tipo de Sociedad Comercial

La organización tendrá una constitución legal en forma de Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL). Con una distribución de socios igualitaria.

Se opta por este tipo de constitución dado que la SRL fue ideada para proyectos con pocos socios, con requisitos formales bastante simples, con menores costos asociados a su funcionamiento y con una versatilidad legal importante que permite adaptarla a lo que los emprendedores buscan

La constitución de una SRL no supone pago de tasas antes la Inspección General de Justicia, lo cual reduce significativamente los desembolsos onerosos de la constitución. Tampoco contempla la entrega obligatoria de balances certificados en forma Anual. Otro factor importante es la simpleza de funcionamiento, en lo que respecta a los requisitos formales.

07.01.02 - Turnos y distribución del trabajo

Se contemplan dos jornadas de trabajo cada una compuesta por un turno de 8 horas de la totalidad del personal, totalizando 16 horas diarias de trabajo.

Se considera que la administración cumplirá tareas suficientes en un solo turno, por tanto las tareas administrativas solo supondrán 8 horas laborales diariamente y 4 los días Sabados.

Esta definición se encuentra contemplada en el marco de los rendimientos de la maquinaria, que permitirían utilizar eficientemente los tiempos disponibles tanto para la compactación como para los movimientos de suelo, pudiendo atender la totalidad del volumen de trabajo contemplado.

Por otra parte es importante tener presente los tiempos de entrega del municipio, en virtud de esto, es correcto que la disponibilidad de la organización permita a la recolección de residuos descargar la mayor parte del tiempo.

07.01.03 – Definición de Puestos.

Directorio

El directorio será la pieza fundamental de la gestión organizacional, en este se definirán las estrategias a largo plazo, deberá esbozar estas, plasmarlas en documentos y transmitir las a la Gerencia General, para su implementación y desarrollo.

Además será el responsable de la designación de los cargos ejecutivos de la organización.

Gerencia General

Será el responsable de coordinar todos los esfuerzos de los distintos sectores, en conjunto con la ayuda de la Asistencia Técnica.

Responderá Directamente al Directorio de la Organización y será el principal ejecutor de las políticas organizacionales.

Será el encargado de generar el alineamiento de la organización con los objetivos estratégicos, para ello deberá plantear objetivos a Corto y Largo plazo para enca minar el desarrollo de la organización.

Asistencia Técnica Gerencial

Será la responsable de asistir a la gerencia y direcciones en lo referente a situaciones técnicas, que ameriten la intervención de un profesional y sus conocimientos específicos sobre determinados campos.

Director de Seguridad e Higiene

El objetivo del puesto es desarrollar, implementar y controlar los programas de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente con el fin de garantizar la aplicación y cumplimiento de la normativa vigente en las materias pertinentes.

Sus principales tareas serán las de desarrollar y controlar programas y normas de seguridad, gestionar políticas, campañas de prevención y capacitación con el fin de disminuir la siniestralidad, como también brindar asistencia técnica y legal necesaria en materia Medio Ambiental.

Asistencia de Seguridad e Higiene

Puesto creado para brindar apoyo a la Dirección de Seguridad e Higiene

Las principales tareas del puesto recaen en la contribución a los procesos y necesidades planteadas por la dirección como así también el control y gestión de los mismos en ausencia del responsable

Director de Almacenes

Supervisar la recepción, almacenamiento y despacho de materiales, equipos, artículos de oficina y limpieza o de cualquier otra índole, coordinando y controlando dichas actividades, a fin de proveer a la organización de los insumos necesarios en el momento oportuno.

Director Administrativo

Planear, ejecutar y dirigir la gestión administrativa, de compras y de recursos humanos de la organización.

El manejo de la relación con los diferentes proveedores. Desarrolla las estrategias de compras anuales y las proyecciones de la organización.

Se encarga del control administrativo y disciplinario del personal y coordinar toda la actividad administrativa de la empresa.

Además tendrá a su cargo el control de los serenos y el ingreso a planta.

Encargado de Recursos Humanos

Sera el responsable de desarrollar adecuadamente la cultura organizacional de la empresa, supervisar que los cambios en las condiciones de trabajo sean debidamente planeados y coordinados para asegurar la productividad de la empresa.

Proveer y desarrollar el personal adecuado para cada puesto de trabajo, mantener la integración y socialización de la empresa, con el objetivo de mantener canales de comunicación y liderazgo positivo.

Proporcionar al personal un ambiente motivador de trabajo en cual, mediante un sistema formal se evalúe y mejore su desempeño, con el fin de que sea eficaz y eficiente, desarrollándose dentro de la empresa.

Encargado de Compras

Sera el responsable de realizar las compras y ventas buscando siempre la mejor opción para el beneficio de la empresa

Sera necesaria una coordinación con todos los gerentes de la empresa, con buena comunicación para informarse de las necesidades y preferencias en cuanto distribuidores.

Serenos y Control de acceso

Será el responsable Garantizar la seguridad del edificio y los bienes restringiendo el acceso. Además serán los responsables del pesaje al ingreso.

Deberán observar y aplicar correctamente las normas e indicaciones atinentes al funcionamiento del Servicio de Vigilancia en relación con el mantenimiento del orden dentro del predio y atenderán e informarán correctamente al público.

Director de Producción

Planificar, dirigir y coordinar las actividades de producción de la empresa, diseñando planes a corto, medio y largo plazo

Gestionar los recursos disponibles, determinando los procedimientos y los niveles de calidad para garantizar el servicio y sus estándares.

Será el responsable de coordinar los trabajos de impermeabilización, y movimientos de suelo y residuos.

Será el responsable de distribuir las tareas y de planificar y ejecutar el orden y formas de trabajo para la organización.

Maquinistas

Serán los responsables operar la maquinaria de obra según los requerimientos que le presente el director de producción de acuerdo a los estándares de calidad, seguridad y medio ambiente.

Organizarán los trabajos de operación de maquinaria de obra, según la planificación del día determinada por el superior.

Ejecutarán las operaciones de maquinaria de obra de acuerdo a las indicaciones del responsable de producción y aplicando las medidas de seguridad correspondientes.

Capataces

Será su responsabilidad coordinar las actividades de obra, las inspecciones de obras y los trabajos de construcción, ampliación y modificación de las mismas, planificando, controlando, coordinando y supervisando la elaboración y ejecución de la obra, a fin de satisfacer las necesidades de producción planteadas.

Tendrá a su cargo 2 obreros para trabajar en conjunto en las tareas.

Obreros

Serán los responsables de desarrollar las tareas que implican trabajo físico en la obra o en los edificios, estos operaran herramientas manuales y eléctricas.

Llevaran a cabo actividades físicas que requieren uso considerable de sus brazos, piernas y locomoción, como así también manejo de materiales.

Contadoría

Planificar, dirigir y coordinar las actividades de producción de la empresa, diseñando planes a corto, medio y largo plazo.

Gestionar los recursos disponibles, determinando los procedimientos y los niveles de calidad para garantizar un producto competitivo.

Director de Mantenimiento / Talleres

Será el responsable de controlar la ejecución de las actividades de mantenimiento y reparaciones en la Institución, distribuyendo, coordinando y supervisando los trabajos del personal a su cargo, para garantizar el buen funcionamiento y conservación de los bienes muebles e inmuebles.

Además será el encargado de distribuir el trabajo a los mecanismos y personal de mantenimiento general y limpieza.

Personal de Mantenimiento y Limpieza

Será el encargado de mantener la higiene de las instalaciones y los lugares de trabajo. Responderá directamente al director de mantenimiento.

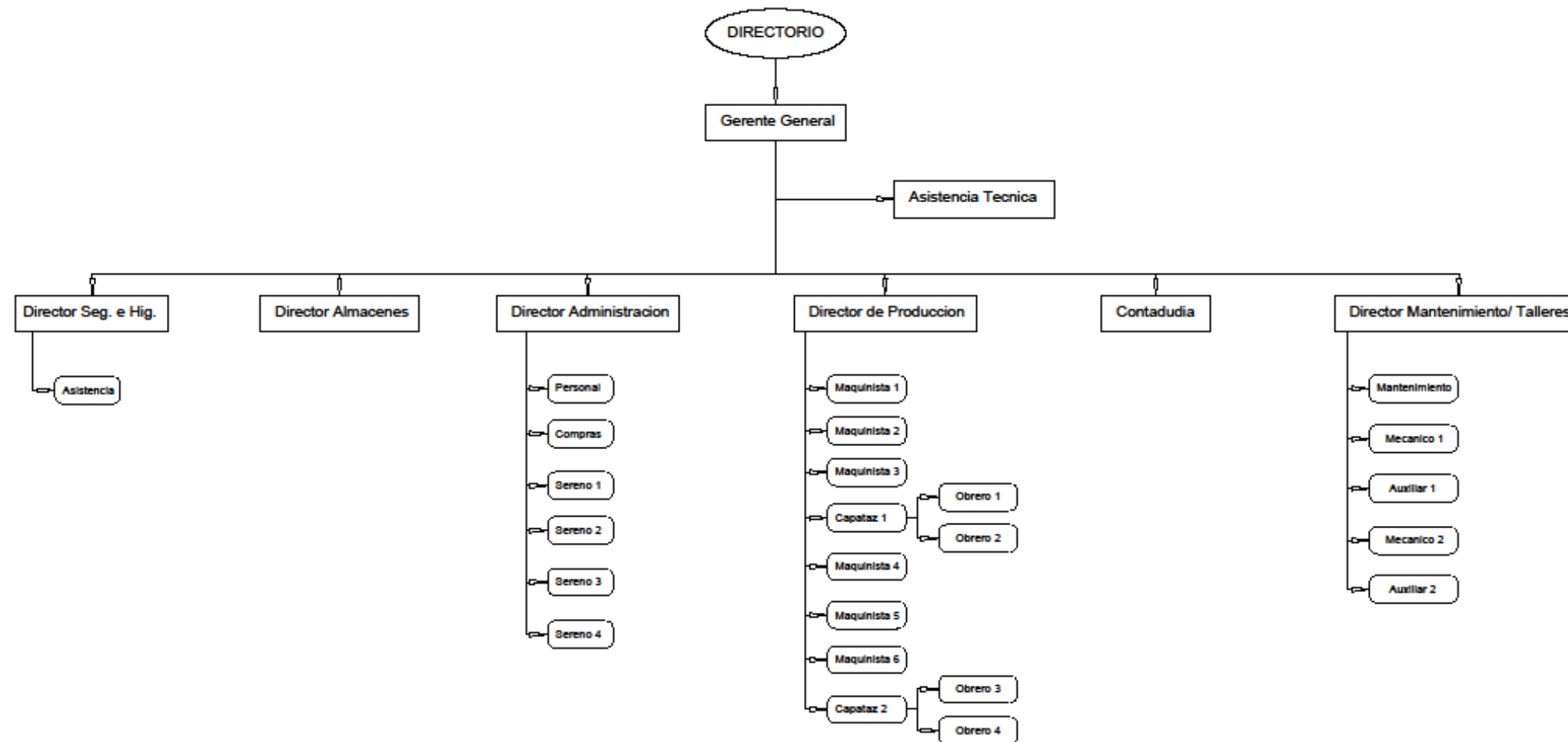
Mecánicos

Será el responsable de realizar las reparaciones que se consideren pertinentes dentro de la organización, las mismas tendrán un carácter de operaciones livianas, dado que el trabajo de flota pesada se llevara a cabo por tercerización.

Auxiliares de Taller

Serán los encargados de asistir a los mecánicos en las tareas pertinentes que se les asignen.

Deberán poseer un leve conocimiento sobre las tareas a realizarse y se busca su perfeccionamiento y aprendizaje.



ORGANIGRAMA TENTATIVO SeTec Residuos S.R.L.

Cantidad de personal : 32

08 – ESTUDIO FINANCIERO

Una vez que se logra acabar el estudio técnico y de mercado, se inicia el estudio económico, en donde se pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, el costo total de la operación de la planta, así como una serie de indicadores que servirán de base para la evaluación económica.

08.01 – Determinación de costos

Los costos se tratan de desembolsos en efectivo, o en especies, realizados en el pasado, presente, futuro o en forma virtual.

Es importante señalar que la evaluación del proyecto es una técnica de planeación y por tanto el aspecto contable no es tan riguroso, por ello, por simplicidad una cantidad importante de cifras se redondean, no se debe olvidar que se trata de predecir lo que sucederá a futuro y por ello sería absurdo afirmar costos exactos para el funcionamiento del proyecto, dado que no hay forma de predecir con tanta precisión.

08.01.01 – Costos de producción

Los costos de producción son un reflejo de las determinaciones realizadas en la ingeniería del proyecto.

08.01.02 – Costos de Materia Prima

En este apartado se deben tener en cuenta la cantidad de producto final que se desea, y con ello la cantidad de materia prima que es necesaria para el proceso, resulta necesario además contemplar una merma de material, que se considera normal.

En este apartado particularmente, se evaluarán los costos incurridos durante el periodo completo del estudio.

Los cálculos correspondientes se pueden observar en el **Anexo 7.1.2**

08.01.03 – Costos de mano de obra

Para este cálculo se consideran las determinaciones del estudio técnico, conjunto con la definición del personal necesario para la organización. Se dividirá el costo en mano de obra directa e indirecta.

La mano de obra directa es aquella que interviene personalmente en el proceso de producción, se refiere específicamente a los obreros

La mano de obra indirecta se refiere a quien aun estando en producción no son obreros, es decir, supervisores, gerentes, jefes de turno, etc.

Para el cálculo de las cargas sociales aplicadas, se deben tener en cuenta ciertos factores, como las cargas generadas por los aportes jubilatorios, obra social, aguinaldo, entre otros factores. Las antes descritas, suponen un 47% por sobre el monto del sueldo básico.

Los cálculos correspondientes se pueden observar en el **Anexo 7.1.3**

08.01.04 – Costos de Energía Eléctrica

Uno de los factores que genera la mayor parte de estos costos, es el uso de motores eléctricos durante la realización de los procesos de producción, además se incorpora el gasto incurrido por el alumbrado y los servicios en los edificios administrativos y auxiliares.

Los cálculos correspondientes se pueden observar en el **Anexo 7.1.4**

08.01.05 – Costos de combustible

En este apartado se consideran los costos incurridos por el consumo de combustibles durante el funcionamiento de la planta, por lo general, incluido este caso particular, estos costos se suelen calcular en un rubro separado, debido a que en determinadas actividades, estos costos pueden ser muy elevados.

Los cálculos correspondientes se pueden observar en el **Anexo 7.1.5**

08.01.06 – Cargos de depreciación y amortización

Se menciona aquí, que estos son cargos virtuales, ello porque se tratan y tienen el efecto de un costo, sin ser desembolsables.

Para el cálculo correspondiente, se utilizan los montos autorizados por la ley tributaria vigente, para la depreciación de los bienes de uso.

Estos cargos de depreciación y amortización aplican tienen dos finalidades importantes, la primera de ellas es la recuperación por los mecanismos fiscales, de las inversiones realizadas. La otra finalidad, es la disminución de los impuestos a pagar, dado que la ley al permitir, considerarlos como un costo incurrido, genera un monto de ingresos menores, de este modo, reduciendo los impuestos a tributar.

Los cálculos correspondientes se pueden observar en el **Anexo 7.1.6**

08.02 – Evaluación Financiera

08.02.01 – Pasivo circulante

Así como es necesario invertir en activo circulante, también es posible que cierta parte de esta cantidad se pida prestada, es decir, independientemente de que se deban ciertos servicios a proveedores u otros pagos, también puede financiarse

parcialmente la operación. La duda surge al momento de definir la cantidad de capital que se considera apropiado financiar.

Baca Urbina G. (2010) nos explica en su libro Evaluación de proyectos, que un criterio apropiado consiste en basarse en el valor de la tasa circulante, la cual se define como:

$$TC = \text{Tasa Circulante} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Donde en la práctica, el valor promedio de la TC se sitúa en el orden de los 2,5 lo que indica que por cada 2,5 unidades monetarias invertidas en activo circulante, es conveniente financiar 1. La bibliografía aconseja que si la TC disminuye de 1, se corre el riesgo de no poder pagar las deudas de corto plazo, mientras que si se excede de los 2,5, se desaprovecha el valor del recurso de financiamiento. No obstante lo detallado, esta tasa se verá afectada directamente por las condiciones de crédito disponible y las tasas de interés cargadas.

Dada la recomendación, se opta por la política de financiar como máximo el 40% del Capital de Trabajo.

08.02.02 – Punto de equilibrio

Este análisis se convierte en una útil relación para el estudio de las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos. El punto de equilibrio es aquel volumen de ventas necesario para cubrir la totalidad de los costos y no incurrir en pérdidas.

Si bien no se trata de una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, es una importante referencia a tomar en cuenta.

Para su uso se deben tener en cuenta ciertas salvedades:

- Para su cálculo no se considera la inversión inicial, por tanto no representa una herramienta de evaluación económica.

- Es difícil determinar a ciencia cierta la totalidad de los costos fijos y variables, lo que puede sesgar el resultado, dado que a menor nivel de costos fijos, más rápidamente se alcanza el equilibrio.
- El equilibrio varía con el tiempo, esto es en gran medida consecuencia de las variaciones de costos que se puedan experimentar durante el periodo de evaluación.

Finalmente la utilidad que se le otorga a la herramienta, es su uso para el cálculo del punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias estas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. Dado que en el punto de equilibrio, los ingresos se igualan a los costos totales, se desarrolla la siguiente fórmula para su cálculo.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{PxQ}}$$

Donde:

CF = Costos Fijos

CV = Costos Variables

P = Precio de Venta

Q = Cantidad Vendida

Dadas las particularidades del negocio y los datos extraídos de del Anexo 7.3 – Costo Conjunto, obtene mos los siguientes resultados.

Punto de equilibrio Monetario = \$ 10.176.820

Punto de equilibrio en Volumen de Ventas = 23.709 m³

Lo que supone, trabajar con el 44% del volumen y los ingresos proyectados, es decir que reduciéndose los volúmenes de trabajo a la mitad, aun la empresa logra cubrir sus costos fijos, permitiendo la continuidad por un determinado periodo de tiempo, sin incurrir en pérdidas inmediatas o cesantía de pagos, que puedan llevar a la quiebra.

08.02.03 – Estado de resultado proyectado

La finalidad de este análisis, se basa en calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que en general son los beneficios reales de la operación de la planta, y que se obtienen restando a los ingresos, todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar.

Una vez obtenidas las estimaciones y cálculos de costos, financiamiento, impuestos, amortizaciones e Ingresos, se lleva a desarrollar el flujo de fondos para cada año, de la siguiente manera.

Ingresos – Costos de producción = Utilidad Marginal

Utilidad Marginal – Costos Financieros = Utilidad Bruta

Utilidad Bruta – Impuestos (IIBB, Iva y Ganancias) = Utilidad Neta

En este punto se debe incorporar una salvedad al estudio, se presenta la discrepancia de sumar a la utilidad neta después de los impuestos, la depreciación y la amortización total. El enfoque que se puede dar a esta situación tiene contrastes en lo siguiente:

Por una parte los cargos por depreciación y amortización son un mecanismo fiscal ideado por el gobierno para que el proyecto recupere la inversión hecha en cualquiera de sus fases. Por otra parte, la importancia del cálculo del flujo neto de efectivo radica en su uso para la evaluación económica.

Lo antes mencionado genera un conflicto dado que en los flujos reales de fondos del proyecto en marcha, estos contienen los montos de depreciación y amortización, siendo que en realidad representan dinero sobrante, por haber sido cargados a los costos, pero entra en conflicto con la situación de que esto infla los flujos netos de efectivo con dinero que no proviene de las operaciones propias de la

empresa, si estos no se sumaran, los Flujos Netos de Efectivo, serían menores, y lo mismo ocurriría con la rentabilidad de proyecto, no obstante este resultado sería más realista, dado que solo presentaría la rentabilidad generada por las operaciones de la empresa. A pesar de ello, los autores coinciden en que lo más usual es sumar estos cargos, lo que finalmente se adoptara y conducirá con la siguiente expresión.

Esta diferencia se da por la mezcla de conceptos contables y financieros, es importante recalcar que de todos modos las amortizaciones son fondos que no salen de la empresa y por tanto su adaptación de esta manera es concordante.

$$\text{Utilidad Neta} + \text{Depreciacion} - \text{Pago de capital financiado} = \text{Flujo Neto de Efectivo}$$

Cabe destacar que el pago de capital financiado se incorpora en esta parte, para que este no influya con el cálculo de los Impuestos, siendo finalmente un movimiento de fondos neto.

Las particularidades y los cálculos realizados para el proyecto se pueden ver en el **Anexo 7.4 – Flujo de Fondos Projectados**

08.02.04 – Tasa mínima aceptable de rendimiento

Al momento de invertir, siempre se tiene presente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, esta se llama tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). Se tiende a pensar que esta tasa debe ser igual a la tasa máxima que ofrecen los bancos por un inversión a plazo fijo, esto no es correcto dado que al realizar un balance neto entre el rendimiento bancario y la inflación monetaria, siempre habrá una pérdida neta del poder adquisitivo o el valor real de la moneda, si se mantiene el dinero invertido en un banco. Dado que el banco no es la referencia adecuada, Baca Urbina y Zapag Chain optan por la construcción de la TMAR a partir de la siguiente formula

$$\text{TMAR} = i + f + if$$

En donde:

i = Premio al Riesgos

f = Tasa de inflación ponderada para el proyecto

Partiendo de la premisa de que si la TMAR fuese igual a la tasa de inflación, el dinero no perdería su poder adquisitivo y además los inversionistas buscan incorporar una sobretasa por arriesgar su dinero en la inversión.

Esta TMAR debe ser válida no solo para el momento de la evaluación, sino durante los años que se evalué el proyecto.

El índice inflacionario, debe ser el promedio pronosticado para los años venideros

El valor del Premio al riesgo, no es un ítem fácil de definir y dependerá mucho de las características del proyecto en cuestión. No obstante la bibliografía sugiere tasas entre el 10% y el 15%

08.02.05 – Financiamiento

El pago principal de cada año consta de dos partes, el Pago Principal, o de Capital Adeudado y el pago de los Intereses, para el cálculo de cada parte, se aplican diversos métodos.

En nuestro caso, para realizar la tabla de pago de la deuda financiera se utilizara el método de pago a cantidades iguales a fin de cada año, también conocido como método francés de cancelación de préstamos, en donde se aplica la siguiente fórmula, para el cálculo de la anualidad, es decir la cuota que se paga anualmente, la cual será constante durante la duración del préstamo.

$$A = C \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

En donde tenemos:

A = Anualidad

C = Capital Financiado

i = Tasa Anual Efectiva de Interés

n = Numero de periodos que se extiende el financiamiento

La utilización de este método se justifica a raíz de ser el método mayormente utilizado para el pago de financiamiento en Argentina.

En particular, los costos financieros incurridos en el proyecto se detallan en el **Anexo 7.3.1 – Financiamiento – Tabla de Pago de la Deuda**

08.02.06 – PayBack

Se trata de un método de evaluación estático, es decir que este no contempla la depreciación del dinero.

Consiste en realizar un cálculo aproximado del tiempo que tardara el proyecto en recuperar el desembolso inicial invertido en el proceso productivo

Una forma de calcular este, consiste en la razón del monto invertido respecto del promedio de ingresos diarios.

En el caso particular del presente proyecto, el monto promedio de ingresos diarios asciende a \$ 12.223. El desembolso inicial a \$ 8.829.030.

El Periodo de PayBack calculado es de **1,98 Años**

08.02.06 – Valor Actual Neto

Se trata de un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual mediante una tasa de descuento todos los flujos de caja futuros del proyecto.

A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

El método de valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial.

Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado

Para el proyecto en cuestión, y la inversión adoptada el Valor Actual Neto asciende a **\$ 2.370.148**

En base al criterio de selección Explicado, se recomienda aceptar el proyecto.

08.02.06 – Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica el supuesto de una oportunidad para reinvertir. En términos matemáticos se conceptualizan como la tasa de descuento con la que el valor actual neto es igual a cero.

La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

Por esto último se trata de un indicador muy utilizado para la aceptación o rechazo o proyectos de inversión

Para el proyecto en particular tratado, la TIR asciende a **9%**

08.02.06 – Tasa Interna de Retorno del Inversionista

Dado que el FNE cambia su situación en función del financiamiento tomado, al momento de calcular la TIR, la inversión considerada no es la misma.

Ahora es necesario restar a la inversión total la cantidad que será obtenida mediante financiación.

Observando los flujos de fondos anexados, se puede ver claramente que los flujos de fondos correspondientes a la toma de crédito, son menores que aquellos donde no hay financiación, pero a cambio de esa disminución en las ganancias anuales, la inversión también disminuye.

Se puede ver que gracias a esto la TIR con financiamiento aumenta desde **35% al 57%** generando una diferencia de Tasa que cambia del **4% al 25%** Lo cual indica una mayor rentabilidad en el caso de solicitar financiamiento.

Esto se debe al efecto de Apalancamiento financiero, que se da a lugar por el fenómeno de poder contar con dinero más barato que el generado por la propia empresa, además se suma el efecto de la deducción de impuestos por los intereses pagados.

08.02.06 – Análisis de Sensibilidad

Este análisis trata de un procedimiento por medio del cual se puede determinar que tan sensible es la TIR a determinados cambios de variables, dentro del proyecto.

El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como ser los costos totales, ingresos, volumen de producción, tasa de financiación, cantidad de dinero financiado, entre otras. El análisis de sensibilidad no está encaminado a modificar cada una de estas variables, para observar como repercuten sobre la TIR, muchas de estas se compensan de inmediato entre sí.

Hay variables que están fuera del control del empresario, y resulta necesario aplicar un análisis de sensibilidad. Uno de estos es el volumen de demanda real, dado que en los estudios de mercado se estima esta demanda, pero la misma puede variar significativamente durante la ejecución del proyecto.

Otro objeto de análisis muy habitual para es la influencia de las tasas y niveles de financiamiento en los que incurre la empresa.

08.03 - Anexos

7.3.1.A – INVERSIÓN INICIAL

	Modelo o Característica	Precio Unitario	Cantidad	Precio ARG	Precio USD	Porcentaje
Compactador	CAT 826H	\$ 720.000,0	1	\$ 720.000,0	\$ 164.759,7	8,15%
Excavadora	CAT 390D L	\$ 2.000.000,0	1	\$ 2.000.000,0	\$ 457.665,9	22,65%
Topadora	CAT D10T	\$ 2.000.000,0	1	\$ 2.000.000,0	\$ 457.665,9	22,65%
Cargadora	CAT 973D	\$ 1.000.000,0	1	\$ 1.000.000,0	\$ 228.833,0	11,33%
Auto Elevador	CAT GP50K	\$ 130.000,0	1	\$ 130.000,0	\$ 29.748,3	1,47%
Camion de obra	CAT 770	\$ 800.000,0	1	\$ 800.000,0	\$ 183.066,4	9,06%
Movilidad de planta : Camioneta	Hilux SR 4x4	\$ 204.000,0	1	\$ 204.000,0	\$ 46.681,9	2,31%
Terreno	500 x 400	\$ 0,0	1	\$ 0,0	\$ 0,0	0,00%

7.3.1.B – INVERSIÓN INICIAL

Bomba Dosificadora	DMX 227 - 2000	\$ 7.000,0	2	\$ 14.000,0	\$ 3.203,7	0,16%
Bomba de Riego	CRTE 16-17	\$ 7.000,0	2	\$ 14.000,0	\$ 3.203,7	0,16%
Termo-Selladora	Doble Soldadura	\$ 5.000,0	1	\$ 5.000,0	\$ 1.144,2	0,06%
Balanza para camiones	21 x 3	\$ 102.850,0	1	\$ 102.850,0	\$ 23.535,5	1,16%
Alambrado						
Alambrado	2 x 1,5	\$ 20,3	1.800	\$ 36.540,0	\$ 8.361,6	0,41%
Postes	2 metros de altura	\$ 75,0	180	\$ 13.500,0	\$ 3.089,2	0,15%
Portones	Hojas de 3 metros	\$ 15.000,0	2	\$ 30.000,0	\$ 6.865,0	0,34%
Lagunas Aerobicas	2 Lagunas - 20 x 20 x 0,5	\$ 3.000,0	88	\$ 264.000,0	\$ 60.411,9	2,99%
Laguna temporal	5 x 5 x 2	\$ 3.000,0	13	\$ 39.000,0	\$ 8.924,5	0,44%
Tanque de acopio	11 x 11 x 2	\$ 3.000,0	66	\$ 198.000,0	\$ 45.308,9	2,24%
Edificios						
Edificio Administracion	255 m2	\$ 3.454,0	255	\$ 880.770,0	\$ 201.549,2	9,98%
Garita Serenos y Balanza	30 m2	\$ 3.454,0	30	\$ 103.620,0	\$ 23.711,7	1,17%
Deposito	90 m2	\$ 375,0	90	\$ 33.750,0	\$ 7.723,1	0,38%
Galpones y Talleres	640 m2	\$ 375,0	640	\$ 240.000,0	\$ 54.919,9	2,72%

TOTALES	\$ 8.829.030,0	\$ 2.020.373,0
	ARG	USD

7.3.2.A – COSTO DE MATERIA PRIMA

AÑO 1								
	Cantidad	Unidad	Especificacion	Precio	Unidad	Total		
ARCILLA	12.133	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 2.426.667		
PEAD	24.267	m2	2mm	\$ 2,50	m2	\$ 60.667		
ARIDO DE RELLENO	1.177	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 235.333		
CAÑERIA LIXIVIADO DE CUNA	244	m	2 "	\$ 7,42	m	\$ 1.810		
CAÑERIA LIXIVIADO TRANSVERSAL	500	m	3-1/2 "	\$ 16,00	m	\$ 8.000		
COLORO	6075	Kg	Sin diluir	\$ 36,50	Kg	\$ 221.738		
ARENA	1.765	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 353.000		
SUELO VEGETAL	5.000	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 1.000.000		
CAÑERIA GAS VERTICAL	100	m	6 "	\$ 28,25	m	\$ 2.825		
CONEXIÓN GAS DE CUNA	244	m	3/4 "	\$ 17,20	m	\$ 4.197		
CONEXIÓN GAS TRASNVERSAL	500	m	1-1/4"	\$ 31,56	m	\$ 15.780		
CAÑERIA RIEGO CUNA	244	m	3/4"	\$ 1,45	m	\$ 354		
CAÑERIA RIEGO TRANSVERSAL	500	m	1-1/4"	\$ 4,17	m	\$ 2.085		
ASPERSORES	17	Unidades	Radio de 30m	\$ 358,34	Unidad	\$ 6.092		
Total						\$ 4.338.548	Volumen tratado	54000
Total USD						\$ 992.803	Precio por m3	\$ 80,3
							Precio por KG	\$ 0,11

7.3.2.B – COSTO DE MATERIA PRIMA

AÑO 2

	Cantidad	Unidad	Especificacion	Precio	Unidad	Total
ARCILLA	12.133	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 2.426.667
PEAD	24.267	m2	2mm	\$ 2,50	m2	\$ 60.667
ARIDO DE RELLENO	1.177	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 235.333
CAÑERÍA LIXIVIADO DE CUNA	244	m	2 "	\$ 7,42	m	\$ 1.810
CLORO	12272	Kg	Sin diluir	\$ 36,50	kg	\$ 447.910
ARENA	1.765	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 353.000
SUELO VEGETAL	5.000	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 1.000.000
CAÑERÍA GAS VERTICAL	100	m	6 "	\$ 28,25	m	\$ 2.825
CONEXIÓN GAS DE CUNA	244	m	3/4 "	\$ 17,20	m	\$ 4.197
CAÑERÍA RIEGO CUNA	244	m	3/4"	\$ 1,45	m	\$ 354
ASPERSORES	17	Unidades	Radio de 30m	\$ 358,34	Unidad	\$ 6.092

Total	\$ 4.538.855	Volumen tratado	55080
Total USD	\$ 1.038.640	Precio por m3	\$ 82,4
		Precio por KG	\$ 0,12

7.3.2.E – COSTO DE MATERIA PRIMA

AÑO 5

	Cantidad	Unidad	Especificacion	Precio	Unidad	Total			
ARCILLA	12.133	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 2.426.667			
PEAD	24.267	m2	2mm	\$ 2,50	m2	\$ 60.667			
ARIDO DE RELLENO	1.177	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 235.333			
CAÑERIA LIXIVIADO DE CUNA	244	m	2 "	\$ 7,42	m	\$ 1.810			
COLORO	31615	Kg	Sin diluir	\$ 36,50	kg	\$ 1.153.931			
ARENA	1.765	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 353.000			
SUELO VEGETAL	5.000	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 1.000.000			
CAÑERIA GAS VERTICAL	100	m	6 "	\$ 28,25	m	\$ 2.825			
CONEXIÓN GAS DE CUNA	244	m	3/4 "	\$ 17,20	m	\$ 4.197			
CAÑERIA RIEGO CUNA	244	m	3/4"	\$ 1,45	m	\$ 354			
ASPERSORES	17	Unidades	Radio de 30m	\$ 358,34	Unidad	\$ 6.092			
							Volumen tratado	58451	
						Total	\$ 5.244.876	Precio por m3	\$ 89,7
						Total USD	\$ 1.200.201	Precio por KG	\$ 0,13

7.3.2.F – COSTO DE MATERIA PRIMA

AÑO 6

	<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Especificacion</u>	<u>Precio</u>	<u>Unidad</u>	<u>Total</u>			
ARCILLA	12.133	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 2.426.667			
PEAD	24.267	m2	2mm	\$ 2,50	m2	\$ 60.667			
ARIDO DE RELLENO	1.177	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 235.333			
CAÑERIA LIXIVIADO DE CUNA	244	m	2 "	\$ 7,42	m	\$ 1.810			
COLORO	38322	Kg	Sin diluir	\$ 36,50	kg	\$ 1.398.747			
ARENA	1.765	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 353.000			
SUELO VEGETAL	5.000	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 1.000.000			
CAÑERIA GAS VERTICAL	100	m	6 "	\$ 28,25	m	\$ 2.825			
CONEXIÓN GAS DE CUNA	244	m	3/4 "	\$ 17,20	m	\$ 4.197			
CAÑERIA RIEGO CUNA	244	m	3/4"	\$ 1,45	m	\$ 354			
ASPERSORES	17	Unidades	Radio de 30m	\$ 358,34	Unidad	\$ 6.092			
							Volumen tratado	59620	
						Total	\$ 5.489.692	Precio por m3	\$ 92,1
						Total USD	\$ 1.256.223	Precio por KG	\$ 0,13

7.3.2.G – COSTO DE MATERIA PRIMA

AÑO 7						
	Cantidad	Unidad	Especificacion	Precio	Unidad	Total
ARCILLA	12.133	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 2.426.667
PEAD	24.267	m2	2mm	\$ 2,50	m2	\$ 60.667
ARIDO DE RELLENO	1.177	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 235.333
CAÑERIA LIXIVIADO DE CUNA	244	m	2 "	\$ 7,42	m	\$ 1.810
COLORO	45163	Kg	Sin diluir	\$ 36,50	kg	\$ 1.648.459
ARENA	1.765	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 353.000
SUELO VEGETAL	5.000	m3	N/A	\$ 200,00	m3	\$ 1.000.000
CAÑERIA GAS VERTICAL	100	m	6 "	\$ 28,25	m	\$ 2.825
CONEXIÓN GAS DE CUNA	244	m	3/4 "	\$ 17,20	m	\$ 4.197
CAÑERIA RIEGO CUNA	244	m	3/4"	\$ 1,45	m	\$ 354
ASPERSORES	17	Unidades	Radio de 30m	\$ 358,34	Unidad	\$ 6.092
Total						\$ 5.739.405
Total USD						\$ 1.313.365
Volumen tratado						60813
Precio por m3						\$ 94,4
Precio por KG						\$ 0,13

7.3.3.A – COSTO DE MANO DE OBRA

			<u>Jubilacion</u> 16%	<u>Obra Soc</u> 6%	<u>Obra Soc Jub</u> 2%	<u>Sub Fam</u> 9%	<u>Aginaldo</u> 8,33%	<u>C.Soc S/SAC</u> 2,58%	<u>Indem / Des</u> 3%	<u>% Carga Soc</u> 47%	
	<u>Mano de obra Directa</u>	<u>Sueldo Basico</u>									<u>Total</u>
1	Maquinista	\$ 7.235,9	\$ 1.157,7	\$ 434,2	\$ 144,7	\$ 651,2	\$ 602,7	\$ 186,9	\$ 217,1	\$ 3.394,5	\$ 10.630,4
2	Maquinista	\$ 7.235,9	\$ 1.157,7	\$ 434,2	\$ 144,7	\$ 651,2	\$ 602,7	\$ 186,9	\$ 217,1	\$ 3.394,5	\$ 10.630,4
3	Maquinista	\$ 7.235,9	\$ 1.157,7	\$ 434,2	\$ 144,7	\$ 651,2	\$ 602,7	\$ 186,9	\$ 217,1	\$ 3.394,5	\$ 10.630,4
4	Maquinista	\$ 7.235,9	\$ 1.157,7	\$ 434,2	\$ 144,7	\$ 651,2	\$ 602,7	\$ 186,9	\$ 217,1	\$ 3.394,5	\$ 10.630,4
5	Maquinista	\$ 7.235,9	\$ 1.157,7	\$ 434,2	\$ 144,7	\$ 651,2	\$ 602,7	\$ 186,9	\$ 217,1	\$ 3.394,5	\$ 10.630,4
6	Maquinista	\$ 7.235,9	\$ 1.157,7	\$ 434,2	\$ 144,7	\$ 651,2	\$ 602,7	\$ 186,9	\$ 217,1	\$ 3.394,5	\$ 10.630,4
7	Capataz	\$ 3.924,0	\$ 627,8	\$ 235,4	\$ 78,5	\$ 353,2	\$ 326,9	\$ 101,3	\$ 117,7	\$ 1.840,8	\$ 5.764,8
8	Capataz	\$ 3.924,0	\$ 627,8	\$ 235,4	\$ 78,5	\$ 353,2	\$ 326,9	\$ 101,3	\$ 117,7	\$ 1.840,8	\$ 5.764,8
9	Obrero	\$ 3.402,0	\$ 544,3	\$ 204,1	\$ 68,0	\$ 306,2	\$ 283,4	\$ 87,8	\$ 102,1	\$ 1.596,0	\$ 4.998,0
10	Obrero	\$ 3.402,0	\$ 544,3	\$ 204,1	\$ 68,0	\$ 306,2	\$ 283,4	\$ 87,8	\$ 102,1	\$ 1.596,0	\$ 4.998,0
11	Obrero	\$ 3.402,0	\$ 544,3	\$ 204,1	\$ 68,0	\$ 306,2	\$ 283,4	\$ 87,8	\$ 102,1	\$ 1.596,0	\$ 4.998,0
12	Obrero	\$ 3.402,0	\$ 544,3	\$ 204,1	\$ 68,0	\$ 306,2	\$ 283,4	\$ 87,8	\$ 102,1	\$ 1.596,0	\$ 4.998,0
13	Oficial de Mantenimiento	\$ 5.527,6	\$ 884,4	\$ 331,7	\$ 110,6	\$ 497,5	\$ 460,4	\$ 142,7	\$ 165,8	\$ 2.593,1	\$ 8.120,7
14	Mecanico	\$ 5.527,6	\$ 884,4	\$ 331,7	\$ 110,6	\$ 497,5	\$ 460,4	\$ 142,7	\$ 165,8	\$ 2.593,1	\$ 8.120,7
15	Mecanico	\$ 5.527,6	\$ 884,4	\$ 331,7	\$ 110,6	\$ 497,5	\$ 460,4	\$ 142,7	\$ 165,8	\$ 2.593,1	\$ 8.120,7
16	Auxiliar Mecanico	\$ 4.707,3	\$ 753,2	\$ 282,4	\$ 94,1	\$ 423,7	\$ 392,1	\$ 121,6	\$ 141,2	\$ 2.208,3	\$ 6.915,6
17	Auxiliar Mecanico	\$ 4.707,3	\$ 753,2	\$ 282,4	\$ 94,1	\$ 423,7	\$ 392,1	\$ 121,6	\$ 141,2	\$ 2.208,3	\$ 6.915,6
Total Mensual MOD											\$ 133.497,2

7.3.3.B – COSTO DE MANO DE OBRA

	Mano de obra Indirecta	Sueldo Basico	Jubilacion 16%	Obra Soc 6%	Obra Soc Jub 2%	Sub Fam 9%	Aginaldo 8,33%	C.Soc S/SAC 2,58%	Indem / Des 3%	% Carga Soc 47%	Total
1	Gerente	\$ 18.000,0	\$ 2.880,0	\$ 1.080,0	\$ 360,0	\$ 1.620,0	\$ 1.499,4	\$ 464,8	\$ 540,0	\$ 8.444,2	\$ 26.444,2
2	Asistente Tecnico	\$ 6.174,7	\$ 987,9	\$ 370,5	\$ 123,5	\$ 555,7	\$ 514,4	\$ 159,4	\$ 185,2	\$ 2.896,7	\$ 9.071,4
3	Director	\$ 11.250,0	\$ 1.800,0	\$ 675,0	\$ 225,0	\$ 1.012,5	\$ 937,1	\$ 290,5	\$ 337,5	\$ 5.277,6	\$ 16.527,6
4	Director	\$ 11.250,0	\$ 1.800,0	\$ 675,0	\$ 225,0	\$ 1.012,5	\$ 937,1	\$ 290,5	\$ 337,5	\$ 5.277,6	\$ 16.527,6
5	Director	\$ 11.250,0	\$ 1.800,0	\$ 675,0	\$ 225,0	\$ 1.012,5	\$ 937,1	\$ 290,5	\$ 337,5	\$ 5.277,6	\$ 16.527,6
6	Director	\$ 11.250,0	\$ 1.800,0	\$ 675,0	\$ 225,0	\$ 1.012,5	\$ 937,1	\$ 290,5	\$ 337,5	\$ 5.277,6	\$ 16.527,6
7	Director	\$ 11.250,0	\$ 1.800,0	\$ 675,0	\$ 225,0	\$ 1.012,5	\$ 937,1	\$ 290,5	\$ 337,5	\$ 5.277,6	\$ 16.527,6
8	Contador	\$ 11.250,0	\$ 1.800,0	\$ 675,0	\$ 225,0	\$ 1.012,5	\$ 937,1	\$ 290,5	\$ 337,5	\$ 5.277,6	\$ 16.527,6
9	Auxiliar Tecnico	\$ 4.939,0	\$ 790,2	\$ 296,3	\$ 98,8	\$ 444,5	\$ 411,4	\$ 127,5	\$ 148,2	\$ 2.317,0	\$ 7.256,0
10	Auxiliar Administrativo	\$ 4.750,9	\$ 760,1	\$ 285,1	\$ 95,0	\$ 427,6	\$ 395,8	\$ 122,7	\$ 142,5	\$ 2.228,8	\$ 6.979,7
11	Auxiliar Administrativo	\$ 4.750,9	\$ 760,1	\$ 285,1	\$ 95,0	\$ 427,6	\$ 395,8	\$ 122,7	\$ 142,5	\$ 2.228,8	\$ 6.979,7
12	Sereno	\$ 4.489,5	\$ 718,3	\$ 269,4	\$ 89,8	\$ 404,1	\$ 374,0	\$ 115,9	\$ 134,7	\$ 2.106,1	\$ 6.595,6
13	Sereno	\$ 4.489,5	\$ 718,3	\$ 269,4	\$ 89,8	\$ 404,1	\$ 374,0	\$ 115,9	\$ 134,7	\$ 2.106,1	\$ 6.595,6
14	Sereno	\$ 4.489,5	\$ 718,3	\$ 269,4	\$ 89,8	\$ 404,1	\$ 374,0	\$ 115,9	\$ 134,7	\$ 2.106,1	\$ 6.595,6
15	Sereno	\$ 4.489,5	\$ 718,3	\$ 269,4	\$ 89,8	\$ 404,1	\$ 374,0	\$ 115,9	\$ 134,7	\$ 2.106,1	\$ 6.595,6

Total Mensual MOI \$ 182.279

Total Mensual \$ 315.776

Total Anual \$ 3.789.317

Cantidad Total de personal

32

7.3.4 – COSTO DE ENERGIA ELECTRICA

Consumo	Potencia (W)	Horas de Trabajo	Energia Utilizada (KJ)	Perdidas de Eficiencia (KJ)	Consumo Final (KJ)	Precio KWH	Total ARG	Total USD
Bomba Dosificadora	1.500	5	27.000	2.700	29.700	0,00015	\$ 16,0	\$ 3,7
Bomba Presurizadora	1.500	5	27.000	2.700	29.700	0,00015	\$ 16,0	\$ 3,7
Edificio de Administracion	8.800	17	538.560	53.856	592.416	0,00015	\$ 319,9	\$ 73,2
Balanza y control	6.600	17	403.920	40.392	444.312	0,00015	\$ 239,9	\$ 54,9
Deposito	4.400	17	269.280	26.928	296.208	0,00015	\$ 160,0	\$ 36,6
Talleres	17.600	17	1.077.120	107.712	1.184.832	0,00015	\$ 639,8	\$ 146,4

Total Diario	\$ 1.391,7	\$ 318,5
	ARG	USD

Total Mensual	\$ 41.750,1	\$ 9.553,8
	ARG	USD

Total Anual	\$ 501.001,5	\$ 114.645,6
	ARG	USD

ANEXO 7.3.5 – COSTO DE COMBUSTIBLE

Valor de Diesel	\$ 3,837
Indice de consumo	0,15

Equipo	Potencia (HP)	Consumo (L/HP*Horas)	Trabajo Diario (h)	Consumo (L)	Total	Porcentaje
Cargadora	263	0,15	14	552,3	\$ 2.119,175	10,51%
Topadora	646	0,15	14	1356,6	\$ 5.205,274	25,81%
Excavadora	523	0,15	14	1098,3	\$ 4.214,177	20,89%
Compactador	401	0,15	14	842,1	\$ 3.231,138	16,02%
Auto Elevador	97	0,15	14	203,7	\$ 781,597	3,88%
Camion de Obra	511	0,15	14	1073,1	\$ 4.117,485	20,41%
Camioneta	174	0,15	5	130,5	\$ 500,729	2,48%

Diario \$ 20.170

Mensual \$ 605.087

Anual \$ 7.261.047

ANEXO 7.3.6 – AMORTIZACIONES

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$ 72.000	\$ 78.664	\$ 85.945	\$ 93.899	\$ 102.590	\$ 112.086	\$ 122.460	\$ 133.794	\$ 146.178	\$ 159.707
\$ 200.000	\$ 218.511	\$ 238.736	\$ 260.832	\$ 284.973	\$ 311.349	\$ 340.166	\$ 371.650	\$ 406.049	\$ 443.631
\$ 200.000	\$ 218.511	\$ 238.736	\$ 260.832	\$ 284.973	\$ 311.349	\$ 340.166	\$ 371.650	\$ 406.049	\$ 443.631
\$ 100.000	\$ 109.256	\$ 119.368	\$ 130.416	\$ 142.487	\$ 155.675	\$ 170.083	\$ 185.825	\$ 203.024	\$ 221.815
\$ 13.000	\$ 14.203	\$ 15.518	\$ 16.954	\$ 18.523	\$ 20.238	\$ 22.111	\$ 24.157	\$ 26.393	\$ 28.836
\$ 80.000	\$ 87.404	\$ 95.494	\$ 104.333	\$ 113.989	\$ 124.540	\$ 136.066	\$ 148.660	\$ 162.420	\$ 177.452
\$ 40.800	\$ 44.576	\$ 48.702	\$ 53.210	\$ 58.135	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
\$ 1.400	\$ 1.530	\$ 1.671	\$ 1.826	\$ 1.995	\$ 2.179	\$ 2.381	\$ 2.602	\$ 2.842	\$ 3.105
\$ 1.400	\$ 1.530	\$ 1.671	\$ 1.826	\$ 1.995	\$ 2.179	\$ 2.381	\$ 2.602	\$ 2.842	\$ 3.105
\$ 500	\$ 546	\$ 597	\$ 652	\$ 712	\$ 778	\$ 850	\$ 929	\$ 1.015	\$ 1.109
\$ 10.285	\$ 11.237	\$ 12.277	\$ 13.413	\$ 14.655	\$ 16.011	\$ 17.493	\$ 19.112	\$ 20.881	\$ 22.814
\$ 3.654	\$ 3.992	\$ 4.362	\$ 4.765	\$ 5.206	\$ 5.688	\$ 6.215	\$ 6.790	\$ 7.419	\$ 8.105
\$ 1.350	\$ 1.475	\$ 1.611	\$ 1.761	\$ 1.924	\$ 2.102	\$ 2.296	\$ 2.509	\$ 2.741	\$ 2.995
\$ 3.000	\$ 3.278	\$ 3.581	\$ 3.912	\$ 4.275	\$ 4.670	\$ 5.102	\$ 5.575	\$ 6.091	\$ 6.654
\$ 26.400	\$ 28.843	\$ 31.513	\$ 34.430	\$ 37.616	\$ 41.098	\$ 44.902	\$ 49.058	\$ 53.598	\$ 58.559
\$ 3.900	\$ 4.261	\$ 4.655	\$ 5.086	\$ 5.557	\$ 6.071	\$ 6.633	\$ 7.247	\$ 7.918	\$ 8.651
\$ 19.800	\$ 21.633	\$ 23.635	\$ 25.822	\$ 28.212	\$ 30.824	\$ 33.676	\$ 36.793	\$ 40.199	\$ 43.919
\$ 17.615	\$ 19.246	\$ 21.027	\$ 22.973	\$ 25.100	\$ 27.423	\$ 29.961	\$ 32.734	\$ 35.764	\$ 39.074
\$ 2.072	\$ 2.264	\$ 2.474	\$ 2.703	\$ 2.953	\$ 3.226	\$ 3.525	\$ 3.851	\$ 4.207	\$ 4.597
\$ 675	\$ 737	\$ 806	\$ 880	\$ 962	\$ 1.051	\$ 1.148	\$ 1.254	\$ 1.370	\$ 1.497
\$ 4.800	\$ 5.244	\$ 5.730	\$ 6.260	\$ 6.839	\$ 7.472	\$ 8.164	\$ 8.920	\$ 9.745	\$ 10.647

Total	\$ 802.652	\$ 876.942	\$ 958.108	\$ 1.046.786	\$ 1.143.672	\$ 1.186.009	\$ 1.295.781	\$ 1.415.713	\$ 1.546.745	\$ 1.689.905
--------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Inflacion Fisca	9,26%
------------------------	--------------

ANEXO 7.3.7 – INFLACIÓN Y ADECUACIÓN

Historica		Porcentual	Esperada	
2003	13,30%	100,00%	2012	9,5
2004	6,10%	-118,03%	2013	9,65
2005	9,60%	36,46%	2014	9,80
2006	9,80%	2,04%	2015	9,95
2007	8,50%	-15,29%	2016	10,11
2008	8,60%	1,16%	2017	10,27
2009	7,70%	-11,69%	2018	10,43
2010	10,90%	29,36%	2019	10,59
2011	8,80%	-23,86%	2020	10,76
	9,26%	1,57%		10,1%

Inflacion Ponderada 14,5%
Costos Adicionales 20,0%

Tasa de Adecuacion 37,4%

Ponderado Oficial 9,69%

Ponderado Privado 19,37%

ANEXO 7.3.9.A – COSTO CONJUNTO

AÑO 1		
	\$ 4.338.548	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 802.652	Amortizaciones
Total	\$ 16.692.565	

AÑO 1	
Volumen tratado	54000
Costo total por m3	\$ 309,1
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,61
Precio de Venta	\$ 424,84
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 23.220.000

Año 2		
	\$ 4.538.855	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 876.942	Amortizaciones
Total	\$ 16.967.162	

AÑO 2	
Volumen tratado	55080
Costo total por m3	\$ 308,0
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta	\$ 423,36
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 23.684.400

ANEXO 7.3.9.B – COSTO CONJUNTO

Año 3	\$ 4.769.551	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 958.108	Amortizaciones
Total	\$ 17.279.024	

AÑO 3	
Volumen tratado	56182
Costo total por m3	\$ 307,6
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta	\$ 422,69
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 24.158.088

Año 4	\$ 5.004.861	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 1.046.786	Amortizaciones
Total	\$ 17.603.012	

AÑO 4	
Volumen tratado	57305
Costo total por m3	\$ 307,2
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta	\$ 422,17
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 24.641.250

ANEXO 7.3.9.C – COSTO CONJUNTO

Año 5	\$ 5.244.876	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 1.143.672	Amortizaciones
Total	\$ 17.939.913	

AÑO 5	
Volumen tratado	58451
Costo total por m3	\$ 306,9
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta	\$ 421,82
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 25.134.075

Año 6	\$ 5.489.692	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 1.186.009	Amortizaciones
Total	\$ 18.227.067	

AÑO 6	
Volumen tratado	59620
Costo total por m3	\$ 305,7
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta	\$ 420,17
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 25.636.756

ANEXO 7.3.9.D – COSTO CONJUNTO

Año 7	\$ 5.739.405	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 1.295.781	Amortizaciones
Total	\$ 18.586.552	

AÑO 7	
Volumen tratado	60813
Costo total por m3	\$ 305,6
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta	\$ 420,05
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 26.149.491

Año 8	\$ 5.994.112	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 1.415.713	Amortizaciones
Total	\$ 18.961.190	

AÑO 8	
Volumen tratado	62029
Costo total por m3	\$ 305,7
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta	\$ 420,12
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 26.672.481

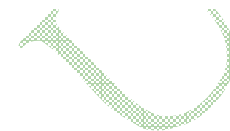
ANEXO 7.3.9.E – COSTO CONJUNTO

Año 9		
	\$ 6.253.912	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 1.546.745	Amortizaciones
Total	\$ 19.352.023	

AÑO 9	
Volumen tratado	63270
Costo total por m3	\$ 305,9
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta	\$ 420,37
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 27.205.931

Año 10		
	\$ 6.518.909	Materia Prima
	\$ 3.789.317	Mano de Obra
	\$ 501.001	Energia Electrica
	\$ 7.261.047	Costo de Combustible
	\$ 1.689.905	Amortizaciones
Total	\$ 19.760.180	

AÑO 10	
Volumen tratado	64535
Costo total por m3	\$ 306,2
Costo total por KG	\$ 0,44
Precio de venta por KG	\$ 0,60
Precio de Venta por m3	\$ 420,82
Redondeo	\$ 430,00
Ingresos	\$ 27.750.049



ANEXO 7.3.9 - FINANCIACIÓN

<u>Concepto Financiado</u>	<u>Monto Financiado</u>
Inversion Inicial	\$ 0
Capital de trabajo financiado	\$ 1.548.000
Monto Financiado Total	\$ 1.548.000

Interes Anual	14,94% T.A.E
Periodo financiado	5 Años

Tasa Baja	28,72%
Tasa Normal	35,72%
Tasa Alta	42,72%

Anualidad	\$ 461.130
-----------	------------

Tasa Cap Tra	14,94%
--------------	--------

<u>Año</u>	<u>Interes</u>	<u>Pago anual</u>	<u>Pago de capital</u>	<u>Deuda de capital</u>
0				\$ 1.548.000
1	\$ 231.261	\$ 461.130	\$ 229.868	\$ 1.318.132
2	\$ 196.920	\$ 461.130	\$ 264.209	\$ 1.053.922
3	\$ 157.449	\$ 461.130	\$ 303.680	\$ 750.242
4	\$ 112.081	\$ 461.130	\$ 349.048	\$ 401.194
5	\$ 59.936	\$ 461.130	\$ 401.194	\$ 0

	<u>Porcentaje de la Inversion Financiado</u>			
	25%	50%	100%	
Inversion Inicial	\$ 8.829.030	\$ 2.207.258	\$ 4.414.515	\$ 8.829.030
Capital de Trabajo	\$ 3.870.000	\$ 1.548.000		
		40%		Capital de Trabajo Financiado

TNA	Periodo (M)	TEA
13,00%	12	13,80%
15,00%	12	16,08%

ANEXO 7.3.10.A - IMPUESTOS

Ingresos Brutos

Periodo	Facturado	Factura sin IVA	Alicuota	Impuesto a tributar
1	\$ 23.220.000	\$ 19.190.083	2,50%	\$ 479.752,07
2	\$ 23.684.400	\$ 19.573.884	2,50%	\$ 489.347,11
3	\$ 24.158.088	\$ 19.965.362	2,50%	\$ 499.134,05
4	\$ 24.641.250	\$ 20.364.669	2,50%	\$ 509.116,73
5	\$ 25.134.075	\$ 20.771.963	2,50%	\$ 519.299,07
6	\$ 25.636.756	\$ 21.187.402	2,50%	\$ 529.685,05
7	\$ 26.149.491	\$ 21.611.150	2,50%	\$ 540.278,75
8	\$ 26.672.481	\$ 22.043.373	2,50%	\$ 551.084,32
9	\$ 27.205.931	\$ 22.484.240	2,50%	\$ 562.106,01
10	\$ 27.750.049	\$ 22.933.925	2,50%	\$ 573.348,13

Impuesto al Valor Agregado

Periodo	Comprado	C. Sin IVA	Vendido	V. Sin IVA	Diferencia	Alicuota	Impuesto a tributar
1	\$ 12.100.596	\$ 10.000.493	2322000000,00%	\$ 19.190.082,64	9189589,982	21,0%	\$ 1.929.814
2	\$ 12.300.903	\$ 10.166.036	2368440000,00%	\$ 19.573.884,30	9407848,453	21,0%	\$ 1.975.648
3	\$ 12.531.599	\$ 10.356.693	2415808800,00%	\$ 19.965.361,98	9608668,54	21,0%	\$ 2.017.820
4	\$ 12.766.909	\$ 10.551.164	2464124976,00%	\$ 20.364.669,22	9813505,029	21,0%	\$ 2.060.836
5	\$ 13.006.924	\$ 10.749.524	2513407475,52%	\$ 20.771.962,61	10022438,25	21,0%	\$ 2.104.712
6	\$ 13.251.741	\$ 10.951.852	2563675625,03%	\$ 21.187.401,86	10235550,13	21,0%	\$ 2.149.466
7	\$ 13.501.453	\$ 11.158.226	2614949137,53%	\$ 21.611.149,90	10452924,25	21,0%	\$ 2.195.114
8	\$ 13.756.160	\$ 11.368.727	2667248120,28%	\$ 22.043.372,89	10674645,85	21,0%	\$ 2.241.676
9	\$ 14.015.961	\$ 11.583.438	2720593082,69%	\$ 22.484.240,35	10900801,89	21,0%	\$ 2.289.168
10	\$ 14.280.957	\$ 11.802.444	2775004944,34%	\$ 22.933.925,16	11131481,04	21,0%	\$ 2.337.611

ANEXO 7.3.10.B - IMPUESTOS

Periodo	Vendido	V. Sin IVA	Comprado	C. Sin IVA	Sueldos y CCSS	IIBB	Amortizaciones	Energía Elec	Gasto Bancario	Base Imponible	Alicuota	Impuesto a tributar
1	\$ 23.220.000	\$ 19.190.083	\$ 12.100.596	\$ 10.000.493	\$ 3.789.317	\$ 479.752	\$ 802.652	\$ 501.001	\$ 231.261	\$ 3.385.606	35,00%	\$ 1.184.962,18
2	\$ 23.684.400	\$ 19.573.884	\$ 12.300.903	\$ 10.166.036	\$ 3.789.317	\$ 489.347	\$ 876.942	\$ 501.001	\$ 196.920	\$ 3.554.321	35,00%	\$ 1.244.012,21
3	\$ 24.158.088	\$ 19.965.362	\$ 12.531.599	\$ 10.356.693	\$ 3.789.317	\$ 499.134	\$ 958.108	\$ 501.001	\$ 157.449	\$ 3.703.659	35,00%	\$ 1.296.280,67
4	\$ 24.641.250	\$ 20.364.669	\$ 12.766.909	\$ 10.551.164	\$ 3.789.317	\$ 509.117	\$ 1.046.786	\$ 501.001	\$ 112.081	\$ 3.855.203	35,00%	\$ 1.349.320,90
5	\$ 25.134.075	\$ 20.771.963	\$ 13.006.924	\$ 10.749.524	\$ 3.789.317	\$ 519.299	\$ 1.143.672	\$ 501.001	\$ 59.936	\$ 4.009.213	35,00%	\$ 1.403.224,61
6	\$ 25.636.756	\$ 21.187.402	\$ 13.251.741	\$ 10.951.852	\$ 3.789.317	\$ 529.685	\$ 1.186.009	\$ 501.001	\$ 0	\$ 4.229.537	35,00%	\$ 1.480.337,91
7	\$ 26.149.491	\$ 21.611.150	\$ 13.501.453	\$ 11.158.226	\$ 3.789.317	\$ 540.279	\$ 1.295.781	\$ 501.001	\$ 0	\$ 4.326.546	35,00%	\$ 1.514.290,94
8	\$ 26.672.481	\$ 22.043.373	\$ 13.756.160	\$ 11.368.727	\$ 3.789.317	\$ 551.084	\$ 1.415.713	\$ 501.001	\$ 0	\$ 4.417.530	35,00%	\$ 1.546.135,44
9	\$ 27.205.931	\$ 22.484.240	\$ 14.015.961	\$ 11.583.438	\$ 3.789.317	\$ 562.106	\$ 1.546.745	\$ 501.001	\$ 0	\$ 4.501.632	35,00%	\$ 1.575.571,22
10	\$ 27.750.049	\$ 22.933.925	\$ 14.280.957	\$ 11.802.444	\$ 3.789.317	\$ 573.348	\$ 1.689.905	\$ 501.001	\$ 0	\$ 4.577.909	35,00%	\$ 1.602.268,24

ANEXO 7.3.12 – FLUJO DE FONDOS

FNE - Seleccionado

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	\$ 0	\$ 23.220.000	\$ 23.684.400	\$ 24.158.088	\$ 24.641.250	\$ 25.134.075	\$ 25.636.756	\$ 26.149.491	\$ 26.672.481	\$ 27.205.931	\$ 27.750.049
Costos de produccion	\$ 0	\$ 16.692.565	\$ 16.967.162	\$ 17.279.024	\$ 17.603.012	\$ 17.939.913	\$ 18.227.067	\$ 18.586.552	\$ 18.961.190	\$ 19.352.023	\$ 19.760.180
Magen de Utilidad	\$ 0	\$ 6.527.435	\$ 6.717.238	\$ 6.879.064	\$ 7.038.238	\$ 7.194.161	\$ 7.409.689	\$ 7.562.940	\$ 7.711.291	\$ 7.853.908	\$ 7.989.870
Costos Financieros	\$ 0	\$ 231.261	\$ 196.920	\$ 157.449	\$ 112.081	\$ 59.936	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Despues de Intereses	\$ 0	\$ 6.296.174	\$ 6.520.317	\$ 6.721.615	\$ 6.926.157	\$ 7.134.226	\$ 7.409.689	\$ 7.562.940	\$ 7.711.291	\$ 7.853.908	\$ 7.989.870
Impuestos a los Ingresos Brutos	\$ 0	\$ 479.752	\$ 489.347	\$ 499.134	\$ 509.117	\$ 519.299	\$ 529.685	\$ 540.279	\$ 551.084	\$ 562.106	\$ 573.348
Impuesto al Valor Agregado	\$ 0	\$ 1.929.814	\$ 1.975.648	\$ 2.017.820	\$ 2.060.836	\$ 2.104.712	\$ 2.149.466	\$ 2.195.114	\$ 2.241.676	\$ 2.289.168	\$ 2.337.611
Impuesto a la Ganancia	\$ 0	\$ 1.184.962	\$ 1.244.012	\$ 1.296.281	\$ 1.349.321	\$ 1.403.225	\$ 1.480.338	\$ 1.514.291	\$ 1.546.135	\$ 1.575.571	\$ 1.602.268
Utilidad despues de Intereses e Impuestos	\$ 0	\$ 2.701.646	\$ 2.811.310	\$ 2.908.380	\$ 3.006.883	\$ 3.106.990	\$ 3.250.200	\$ 3.313.256	\$ 3.372.396	\$ 3.427.062	\$ 3.476.642
Inversion	\$ 8.829.030	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Saldo Acumulado	\$ 0	-\$ 8.829.030	-\$ 5.554.601	-\$ 2.130.559	\$ 1.432.248	\$ 5.136.869	\$ 8.986.337	\$ 13.422.546	\$ 18.031.584	\$ 22.819.692	\$ 27.793.500
Depreciacion y amortizaciones	\$ 0	\$ 802.652	\$ 876.942	\$ 958.108	\$ 1.046.786	\$ 1.143.672	\$ 1.186.009	\$ 1.295.781	\$ 1.415.713	\$ 1.546.745	\$ 1.689.905
Pago de capital financiado	\$ 0	\$ 229.868	\$ 264.209	\$ 303.680	\$ 349.048	\$ 401.194	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor de Salvamento	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 2.824.568
Flujo neto de fondos	-\$ 8.829.030	\$ 3.274.429	\$ 3.424.042	\$ 3.562.807	\$ 3.704.621	\$ 3.849.468	\$ 4.436.210	\$ 4.609.037	\$ 4.788.109	\$ 4.973.807	\$ 7.991.115

VAN	\$ 2.370.148
TIR	40%
Dif Tasas	9%

FNE - Proyecto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	\$ 0	\$ 23.220.000	\$ 23.684.400	\$ 24.158.088	\$ 24.641.250	\$ 25.134.075	\$ 25.636.756	\$ 26.149.491	\$ 26.672.481	\$ 27.205.931	\$ 27.750.049
Costos de produccion	\$ 0	\$ 16.692.565	\$ 16.967.162	\$ 17.279.024	\$ 17.603.012	\$ 17.939.913	\$ 18.227.067	\$ 18.586.552	\$ 18.961.190	\$ 19.352.023	\$ 19.760.180
Magen de Utilidad	\$ 0	\$ 6.527.435	\$ 6.717.238	\$ 6.879.064	\$ 7.038.238	\$ 7.194.161	\$ 7.409.689	\$ 7.562.940	\$ 7.711.291	\$ 7.853.908	\$ 7.989.870
Costos Financieros	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Despues de Intereses	\$ 0	\$ 6.527.435	\$ 6.717.238	\$ 6.879.064	\$ 7.038.238	\$ 7.194.161	\$ 7.409.689	\$ 7.562.940	\$ 7.711.291	\$ 7.853.908	\$ 7.989.870
Impuestos a los Ingresos Brutos	\$ 0	\$ 479.752	\$ 489.347	\$ 499.134	\$ 509.117	\$ 519.299	\$ 529.685	\$ 540.279	\$ 551.084	\$ 562.106	\$ 573.348
Impuesto al Valor Agregado	\$ 0	\$ 1.929.814	\$ 1.975.648	\$ 2.017.820	\$ 2.060.836	\$ 2.104.712	\$ 2.149.466	\$ 2.195.114	\$ 2.241.676	\$ 2.289.168	\$ 2.337.611
Impuesto a la Ganancia	\$ 0	\$ 1.265.904	\$ 1.312.934	\$ 1.351.388	\$ 1.388.549	\$ 1.424.202	\$ 1.480.338	\$ 1.514.291	\$ 1.546.135	\$ 1.575.571	\$ 1.602.268
Utilidad despues de Intereses e Impuestos	\$ 0	\$ 2.851.965	\$ 2.939.308	\$ 3.010.722	\$ 3.079.736	\$ 3.145.948	\$ 3.250.200	\$ 3.313.256	\$ 3.372.396	\$ 3.427.062	\$ 3.476.642
Inversion	\$ 10.377.030	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Saldo Acumulado	\$ 0	-\$ 10.377.030	-\$ 6.952.281	-\$ 3.400.241	\$ 264.908	\$ 4.042.382	\$ 7.930.807	\$ 12.367.017	\$ 16.976.055	\$ 21.764.163	\$ 26.737.971
Depreciacion y amortizaciones	\$ 0	\$ 802.652	\$ 876.942	\$ 958.108	\$ 1.046.786	\$ 1.143.672	\$ 1.186.009	\$ 1.295.781	\$ 1.415.713	\$ 1.546.745	\$ 1.689.905
Pago de capital financiado	\$ 0	\$ 229.868	\$ 264.209	\$ 303.680	\$ 349.048	\$ 401.194	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor de Salvamento	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 2.824.568
Flujo neto de fondos	-\$ 10.377.030	\$ 3.424.749	\$ 3.552.041	\$ 3.665.149	\$ 3.777.473	\$ 3.888.426	\$ 4.436.210	\$ 4.609.037	\$ 4.788.109	\$ 4.973.807	\$ 7.991.115

VAN	\$ 1.088.932
TIR	35%
Dif Tasas	4%

FNE - Inversor

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	\$ 0	\$ 23.220.000	\$ 23.684.400	\$ 24.158.088	\$ 24.641.250	\$ 25.134.075	\$ 25.636.756	\$ 26.149.491	\$ 26.672.481	\$ 27.205.931	\$ 27.750.049
Costos de produccion	\$ 0	\$ 16.692.565	\$ 16.967.162	\$ 17.279.024	\$ 17.603.012	\$ 17.939.913	\$ 18.227.067	\$ 18.586.552	\$ 18.961.190	\$ 19.352.023	\$ 19.760.180
Magen de Utilidad	\$ 0	\$ 6.527.435	\$ 6.717.238	\$ 6.879.064	\$ 7.038.238	\$ 7.194.161	\$ 7.409.689	\$ 7.562.940	\$ 7.711.291	\$ 7.853.908	\$ 7.989.870
Costos Financieros	\$ 0	\$ 3.478.096	\$ 3.138.542	\$ 2.675.051	\$ 2.042.386	\$ 1.178.798	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Despues de Intereses	\$ 0	\$ 3.049.339	\$ 3.578.696	\$ 4.204.013	\$ 4.995.852	\$ 6.015.364	\$ 7.409.689	\$ 7.562.940	\$ 7.711.291	\$ 7.853.908	\$ 7.989.870
Impuestos a los Ingresos Brutos	\$ 0	\$ 479.752	\$ 489.347	\$ 499.134	\$ 509.117	\$ 519.299	\$ 529.685	\$ 540.279	\$ 551.084	\$ 562.106	\$ 573.348
Impuesto al Valor Agregado	\$ 0	\$ 1.929.814	\$ 1.975.648	\$ 2.017.820	\$ 2.060.836	\$ 2.104.712	\$ 2.149.466	\$ 2.195.114	\$ 2.241.676	\$ 2.289.168	\$ 2.337.611
Impuesto a la Ganancia	\$ 0	\$ 48.570	\$ 214.445	\$ 415.120	\$ 673.714	\$ 1.011.623	\$ 1.480.338	\$ 1.514.291	\$ 1.546.135	\$ 1.575.571	\$ 1.602.268
Utilidad despues de Intereses e Impuestos	\$ 0	\$ 591.203	\$ 899.256	\$ 1.271.939	\$ 1.752.185	\$ 2.379.730	\$ 3.250.200	\$ 3.313.256	\$ 3.372.396	\$ 3.427.062	\$ 3.476.642
Inversion	\$ 1.548.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Saldo Acumulado	\$ 0	-\$ 1.548.000	-\$ 1.084.430	-\$ 578.071	-\$ 81.354	\$ 351.622	\$ 645.440	\$ 5.081.650	\$ 9.690.687	\$ 14.478.796	\$ 19.452.604
Depreciacion y amortizaciones	\$ 0	\$ 802.652	\$ 876.942	\$ 958.108	\$ 1.046.786	\$ 1.143.672	\$ 1.186.009	\$ 1.295.781	\$ 1.415.713	\$ 1.546.745	\$ 1.689.905
Pago de capital financiado	\$ 0	\$ 930.285	\$ 1.269.838	\$ 1.733.329	\$ 2.365.995	\$ 3.229.583	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor de Salvamento	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 2.824.568
Flujo neto de fondos	-\$ 1.548.000	\$ 463.570	\$ 506.359	\$ 496.717	\$ 432.976	\$ 293.818	\$ 4.436.210	\$ 4.609.037	\$ 4.788.109	\$ 4.973.807	\$ 7.991.115

VAN	\$ 1.914.439
TIR	57%
Dif Tasas	25%

ANEXO 7.3.12 – EVALUACIÓN ECONOMICA

Calculo de la TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

Valor de Salvamento 10 Años \$ 2.824.568

Inflacion 0,145
Premio Ries 0,15

Inv. Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 + VS
-\$ 8.829.030	\$ 3.274.429	\$ 3.424.042	\$ 3.562.807	\$ 3.704.621	\$ 3.849.468	\$ 4.436.210	\$ 4.609.037	\$ 4.788.109	\$ 4.973.807	\$ 7.991.115

TMAR	31,7%
VAN	\$ 2.367.186
TIR	40,47%
DIFERENCIA DE TASAS	8,76%

Es decir, que tenemos un sobre-rendimiento del 8,76% lo que totaliza una tasa interna de Rendimiento del 40,47% de la Inversion, contemplando, una inflacion anual del 14,5% y un Premio al Riesgo por asumir la inversion, del 15%. Esta Tasa, nos indica que ademas de solventar la perdida de poder adquisitivo causado por la inflacion y pagar el redito por el riesgo asumida, se tiene una sobre-ganancia del 8,76%

ANEXO 7.3.13.A – ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Volumen Original	54000
Tasa de Financiacion Original	14,94%
VAN Original	\$ 2.367.186
TIR Original	40,47%
DIF de Tasas Original	8,76%

	Cantidad	Cant. Porcentual	VAN	VAN Porcentual	TIR	TIR Porcentual	DIF Tasas	DIF Porcentual
Variacion en volumen	45000	-16,67%	\$ 1.939.094	-18,08%	38,90%	-3,88%	7,19%	-17,94%
	50000	-7,41%	\$ 2.018.370	-14,74%	39,19%	-3,16%	7,48%	-14,61%
	60000	11,11%	\$ 2.243.357	-5,23%	40,23%	-0,59%	8,52%	-2,71%
	65000	20,37%	\$ 2.422.288	2,33%	40,87%	0,99%	9,16%	4,59%

	Cantidad	Cant. Porcentual	VAN	VAN Porcentual	TIR	TIR Porcentual	DIF Tasas	DIF Porcentual
Variacion Sin Financiamiento	0	-100%	\$ 3.310.896	39,87%	44,21%	9,25%	12,50%	42,74%

	Cantidad	Cant. Porcentual	VAN	VAN Porcentual	TIR	TIR Porcentual	DIF Tasas	DIF Porcentual
Variacion Financiamiento 1: Solo Capital de Trabajo	11,00%	-26,37%	\$ 2.397.176	1,27%	40,58%	0,29%	8,87%	1,32%
	13,00%	-12,98%	\$ 2.427.443	2,55%	40,70%	0,57%	8,99%	2,65%
	17,00%	13,79%	\$ 2.334.653	-1,37%	40,34%	-0,31%	8,63%	-1,43%
	19,00%	27,18%	\$ 2.302.443	-2,74%	40,22%	-0,62%	8,51%	-2,85%

ANEXO 7.3.13.B – ANALISIS DE SENSIBILIDAD

	Cantidad	Cant. Porcentual	VAN	VAN Porcentual	TIR	TIR Porcentual	DIF Tasas	DIF Porcentual
Variacion Financiamiento 2: Cap. Trabajo + 25% Inversion Inicial	23,04%	54,22%	\$ 702.311	-70,33%	34,21%	-15,47%	2,50%	-71,47%
	27,15%	81,76%	\$ 531.425	-77,55%	33,59%	-16,99%	1,88%	-78,49%
	31,27%	109,30%	\$ 355.263	-84,99%	32,96%	-18,54%	1,25%	-85,68%

	Cantidad	Cant. Porcentual	VAN	VAN Porcentual	TIR	TIR Porcentual	DIF Tasas	DIF Porcentual
Variacion Financiamiento 2: Cap. Trabajo + 50% Inversion Inicial	25,14%	68,30%	\$ -968.547	-140,92%	28,41%	-29,79%	-3,30%	-137,64%
	30,32%	102,99%	\$ -1.317.159	-155,64%	27,27%	-32,62%	-4,44%	-150,72%
	35,51%	137,68%	\$ -1.678.245	-170,90%	26,10%	-35,49%	-5,60%	-163,99%

	Cantidad	Cant. Porcentual	VAN	VAN Porcentual	TIR	TIR Porcentual	DIF Tasas	DIF Porcentual
Variacion Financiamiento 2: Cap. Trabajo + 100% Inversion Inicial	26,66%	78,48%	\$ -4.312.743	-282,19%	18,44%	-54,42%	-13,27%	-251,48%
	32,62%	118,35%	\$ -5.019.426	-312,04%	16,60%	-58,98%	-15,11%	-272,54%
	38,58%	158,22%	\$ -5.753.471	-343,05%	14,78%	-63,47%	-16,93%	-293,28%

09 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

09.01 – Datos de identificación y descripción del Proyecto a Evaluar

09.01.01 - Ubicación, Área de Localización.



El presente proyecto tiene como objetivo la instalación de un vertedero controlado de residuos sólidos urbanos, en la ciudad de Río Gallegos, en la zona cercana al cruce de la avenida Asturias y el futuro Desvío de Transito Pesado.

Ubicación en la Provincia del área en estudio



Ubicación del área en estudio

Memoria descriptiva del proyecto

La Memoria Descriptiva de la obra se encuentra en los primeros apartados del presente proyecto.

09.01.02 - Actividad a desarrollar

Para el correcto manejo del vertedero controlado, se debe tener presente que se llevarán a cabo, grandes tareas de movimientos de suelo, de compactación, de impermeabilización a través del uso de polietilenos de alta densidad, compactación de residuos, recolección de lixiviados, tratamiento de los mismos y parquiza dion. A su vez, se realizara n determinados servicios auxiliares, como el mantenimiento y almace naje.

Respecto a los recursos naturales involucrados durante la ejecución de la obra se estiman las siguientes cantidades:

Material	n.	Cantidad (10 años)
Suelo para impermeabilización	3	62.500
Material granular seleccionado	3	17.650
Suelo Vegetal	3	50.000
Suelo para Relleno	3	11.767
Agua para consumo humano	3	11.000
Se milla de Césped	g	2.956

Materias Primas, Insumos y Procesos

Material	n.	Origen
Aceite mineral		Río Gallegos

Aceros en barras		Río Gallegos
Agregado fino p/hormigón	3	Local
Agregado grueso Tamizado p/ Hormigón	3	Local
Agregado pétreo Tamizado p/ Hormigón	3	Local
Alambre dulce	ollo	Río Gallegos
Alambre de púas	ollo	Río Gallegos
Alambre liso	ollo	Río Gallegos
Polietileno de Alta Densidad	2	Buenos Aires
Cañería de PVC D=0.10m		Río Gallegos
Cemento Portland normal	n	C. Riva da via
Clavos y alambres	g	Río Gallegos
Electrodos	g	Río Gallegos
Gas-oíl	tr	Río Gallegos
Grasa	g	Río Gallegos
Material reflectante para señalización		Río

vertical	2	Gallegos
Madera para encofrado	3	Río Gallegos
Mechas		Río Gallegos
Postes reforzados ind. Tomapuntas	ni	Buenos Aires
Nafta	tr	Río Gallegos
Pinturas latex y esmaltes sintéticos		Río Gallegos
Pinturas para señalización horizontal		Río Gallegos

Productos Obtenidos:

Nombre	Cantidad	Unidad
Residuos Dispuestos Correctamente	591.285	m ³
Terreno Forestado	39.419	m ²
Inmueble de Administración	332	m ²

Inmueble de Depósitos	90	2	m
Inmueble de Talleres	640	2	m
Suelo Impermeabilizado	242 .667	2	m
Suelo Compactado	74. 267	3	m
Alambra do y Cercado del predio	1.8 00		m
Pos tes de Ce mento	180		u ni
Aguas Tra tadas y utilizadas para Riego	66. 520	3	m
Piletas de Homigón	101	3	m
Cañerías de PVC – Lixi viado	2.9 90		m
Cañerías de PVC – Recolectión de Gas	100 0		m
Cañerías de Polipropileno para transporte de Gas	5.3 40		m
Cañerías de Polipropileno para riego	5.3 40		m

Procesos Industriales:

Disposición y compactación de Residuos
Movimientos de Suelos
Compactación de suelos
Captación y Tratamiento de Lixiviados
Captación y Tratamiento de Emanaciones gaseosas
Forestación

Equipamiento e Instalaciones

El presente listado conforma una base de equipos e instalaciones que requiere la Obra.

El mismo prevee la totalidad de ejecución del proyecto, y en principio debería permanecer el mismo equipo durante la totalidad del horizonte previsto, exceptuando tal vez, la maquinaria que pueda sufrir imprevistos que escapen al programa de mantenimiento preestablecido.

Equipamiento del que dispondrá la organización.

EQUIPO	POTENCIA	CANTIDAD
Compactador de Relleno Sanitario	354 HP	1
Excavadora Hidráulica	87 HP	1
Topadora	170 HP	1
Cargador de Cadenas	263 HP	1

Auto Elevador	84 HP	1
Camión de Carga	476 HP	1
Camioneta Hilux	220 HP	1
Balanza	0 HP	1
Termo-Selladora	170 HP	1
Bomba de Pozo	1 HP	1
Bomba Centrifuga	1 HP	1
Bomba Centrifuga para Riego	1 HP	1
Puente Grua	9 HP	1
Equipos de Calefaccion por Aire	0.3 HP	9
Depósito de agua	0 HP	1
Grupo electrógeno	300 HP	1

09.01.03 - Residuos y Efluentes

En el emplazamiento de la obra se generarán residuos sólidos asimilables a domésticos provenientes de la actividad del obrador, de los paquetes y envoltorios de los insumos, etc. Se estima la producción de 50 Kg diarios de estos residuos, serán almacenados transitoriamente en contenedores dispuestos en distintos puntos de la obra, luego serán dispuestos en conjunto en la propia planta de disposición de R.S.U.

La reparación y mantenimiento de equipos viales, generan residuos peligrosos provenientes de cambio de filtros de aceites, filtro de aire, repuestos varios, cambios de aceites, etc; se estima una producción mensual de 15 Kg. Estas tareas no se realizaran en la obra, sino el taller, serán dispuestos en contenedores y tambores para ser entregados a una firma transportista para su disposición final, en el caso de los

a aceites serán transportados para su tratamiento a la planta ubicada en el puerto de Caleta Paula (Caleta Olivia).

Se generarán efluentes doacales provenientes de los servicios sanitarios habilitados en el obrador para el personal. Se estima una producción de 30 l/día, los cuales serán tratados en una cámara séptica, para luego ser vertidos en pozo absorbente y se contempla su eventual conexión al sistema doacal de la ciudad, cuando esto sea posible

En la zona de obra se producirán partículas de polvo en suspensión provenientes de la operación y el tránsito de la maquinaria vial, camiones, camionetas. Se mitigará este impacto mediante el riego con agua del área de trabajo y caminos auxiliares.

Habrá emisiones de gases de combustión por la operación de la maquinaria vial, camiones y camionetas, que circulen por la zona de obra. Las emisiones serán de CO, NO_x, SO_x e hidrocarburos.

La operación de la planta generara grandes volúmenes de lixiviado, a partir de los rellenos sanitarios, este se captara, se tratara y se lo re utilizara para fines de forestación.

Emisión de gases de combustión en operación de maquinaria vial

Maquina	Cantidad	Periodo de uso (mes)	Potencia (HP)	Factor de Emisión (gr/hp-hr)		
				O	Ox	HC
Compactador de Relleno Sanitario	:	12	35 4 HP		,9	0,4
Excavadora Hidráulica	:	12	87 HP		,9	0,4
Topadora	:	12	17 0 HP		,9	0,4

Cargador de Cadenas	:	12	26 3 HP	,9	0,4
Auto Elevador	:	12	84 HP	,9	0,4
Camión de Carga	:	12	47 6 HP	,9	0,4
Camioneta Hilux	:	12	22 0 HP	,9	0,4

Fuente: Arias Paz. (2006). **Manual de Automotores**. Madrid, España: Dossat Ge

09.01.04 - Energía Eléctrica, Agua y Gas

Energía Eléctrica:

Durante la construcción de la obra se utilizará un grupo electrógeno para la generación de electricidad, que será utilizada en maquinas, herramientas, soldadoras, etc; Luego en la alimentación de los servicios auxiliares, iluminación, fuerza motriz y herramientas de producción.

Agua Industrial

Se utiliza como agua industrial la proveniente del pozo existente en el predio y la que se puede obtener por red.

Agua Potable

El agua para consumo del personal se ha provisto mediante bidones de agua potables y eventualmente de la red de agua potable, cuando está se encuentre a disposición.

Gas

El consumo de gas, se usufructuara a partir de la habilitación de los inmuebles, en cuyo caso, su único fin, es el de suministrar los servicios básicos y de calefacción, para esots.

09.01.05 - Área de influencia del Proyecto.

El área de influencia para un estudio ambiental se determina tomando en cuenta diversos factores, dependiendo principalmente del área en estudio y de las condiciones locales del proyecto. Puede considerarse áreas de influencia distintas para los factores tanto bióticos y abióticos como para los factores antrópicos. El área de influencia de la obra para los factores humanos está determinada básicamente por una conjunción de factores de orden sociopolítico, sociocultural y socio económicos.

Determinación del área operativa

El área operativa queda determinada por todos aquellos sectores donde se implanta el proyecto, los sectores donde se ubicarán los obreros, las instalaciones de la planta, las cunas de deposición, oficinas, Depósito, Taller, y toda otra instalación afectada al proyecto y su predio.

Área de influencia directa

Desde el punto de vista físico-biótico corresponde a los sectores de las cuencas locales y en especial a la cuenca del río Gallegos, que potencialmente podrían deteriorar su calidad por la ejecución de la obra. Desde el punto de vista de los componentes bióticos la influencia directa se asocia al área de desplazamiento de las especies que circundan el área, que se modificara con una fuerte antropización y traslado de personal.

Por otra parte, otras especies se pueden ver especialmente atraídas por las materias que se generen en el vertedero y los acopios temporales de estas, generando de este modo, una posible proliferación de determinadas especies.

Desde el punto de vista sociopolítico el proyecto se ubica en el extremo sur-este del departamento de Güer Aike. Las características socioeconómicas, sociopolíticas y socioculturales del área en que encuentra la obra, emplazada apenas por fuera del ejido urbano de la ciudad de Río Gallegos y que su ubicación próxima al desvío de tránsito pesado desde la salida del aeropuerto en RNNº3 y el paraje Chimen Aike, por tanto definimos como área de influencia directa la zona de obra sus alrededores.

Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta se define en función de los impactos de la construcción y la posterior operación del proyecto en estudio, fuera de la zona de influencia directa. Se considera como zona de influencia indirecta al resto de la ciudad de Río Gallegos, por las potenciales repercusiones que esta tendrá sobre su población en general.

Personal afectado al Proyecto.

Se estima la afectación de 15 personas para la ejecución de la obra. De los cuales 1 será ingeniero jefe de obra, 2 serán afectados a tareas de administración, y los 12 restantes distribuidos como operarios en tareas de maquinistas, oficiales especializados, oficiales y ayudantes, contratados específicamente para la obra.

El personal pemoctará de forma particular fuera de la obra y a cargo de la constructora.

Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

El área de trabajo esta al aire libre, exceptuando al personal que se encuentra dentro de los inmuebles y operadores de maquinas y camiones.

El personal está expuesto a las condiciones ambientales, temperaturas, (frío – calor), insolación, viento, lluvia y nieve.

También están expuestos a factores producidos por la construcción de la obra, tales como ruidos, polvo en suspensión, emisiones de gases y vibraciones, provenientes de la operación de los equipos viales.

Los riesgos de accidentes de trabajo son altos, considerando las condiciones ambientales en que se desarrollan las tareas, debido a la circulación de maquinarias y equipos viales, no obstante una vez que la impermeabilización se llevo a cabo, no habrá más circulación de operarios a pie, dentro del predio de trabajo. También son considerables los riesgos en las tareas de construcción de los edificios.

Vida útil del Proyecto.

A partir de las condiciones establecidas y estudiadas previamente el PLAZO DE EJECUCION TOTAL DE LAS OBRAS de construcción de 3 meses corridos para la ejecución de las obras, contados a partir de la fecha del Acta de Inicio.

La vida útil del proyecto se estima en 10 años sin dejar un pasivo ambiental y con la entrega de un predio forestado, para su aprovechamiento como área recreativa. La infraestructura emplazada con los programas de mantenimiento adecuado se estima en 50 años.

09.01.06 - Análisis de alternativas

Desarrollo de las alternativas analizadas en función de la localización y/o procesos

En función de lo analizado se pudo observar que las alternativas no son viables técnica y económicamente en la situación actual, no obstante se plantea para una segunda etapa del proyecto, la creación de etapas de re aprovechamiento de los recursos recuperables.

Efectos de la no realización del proyecto

La no realización del proyecto, implicaría, en primera instancia la falta de solución a la problemática del vertedero municipal, cuya vida útil está próxima a finalizar y no hay una respuesta inmediata a ello, además incluye el riesgo de que se continúe con la contaminación desmedida que en la actualidad se está ejecutando; La pérdida de una posibilidad tanto de control de los R.S.U. y el retraso de otros proyectos de recuperación.

Restricciones a la localización del proyecto (planes de ordenamiento, áreas protegidas, etc.)

No hay restricciones a la localización del proyecto, dado que se materializaría en un predio abandonado fuera del ejido urbano y no afectado por trazas de ruta.

Información de Base:

Medio Físico o Inerte:

El emplazamiento a operar tiene dimensiones de 500 metros por 400 metros, que suponen 200.000 metros cuadrados para el desarrollo del mismo y la ubicación del mismo está explicada en el apartado de localización

En el emplazamiento no existen interferencias con líneas de energía eléctrica y/o gasoductos. Los detalles de las mismas pueden observarse en la imagen Próxima.



Inicio de la Avda. Asturias en rotonda de la RN3

09.01.07 - Caracterización climática

Clima

El clima del extremo austral del continente sudamericano está considerado como Semiárido de Meseta con precipitaciones de 200 a 250 mm anuales, temperaturas medias anuales de 7°C y vientos predominantes del cuadrante sudoeste con velocidades máximas que han logrado superar los 120 km/h en los meses de setiembre a diciembre. En Río Gallegos hay una importante influencia del Océano Atlántico que actúa de moderador de las temperaturas extremas bajando la amplitud térmica anual.

La región patagónica está situada en la parte sur del sistema semi-permanente anticiclónico subtropical, cuya influencia directa se extiende hasta a aproximadamente 40° S de latitud durante todo el año y el intenso centro sub-polar de baja presión que está centrado casi en el Círculo Polar Antártico.

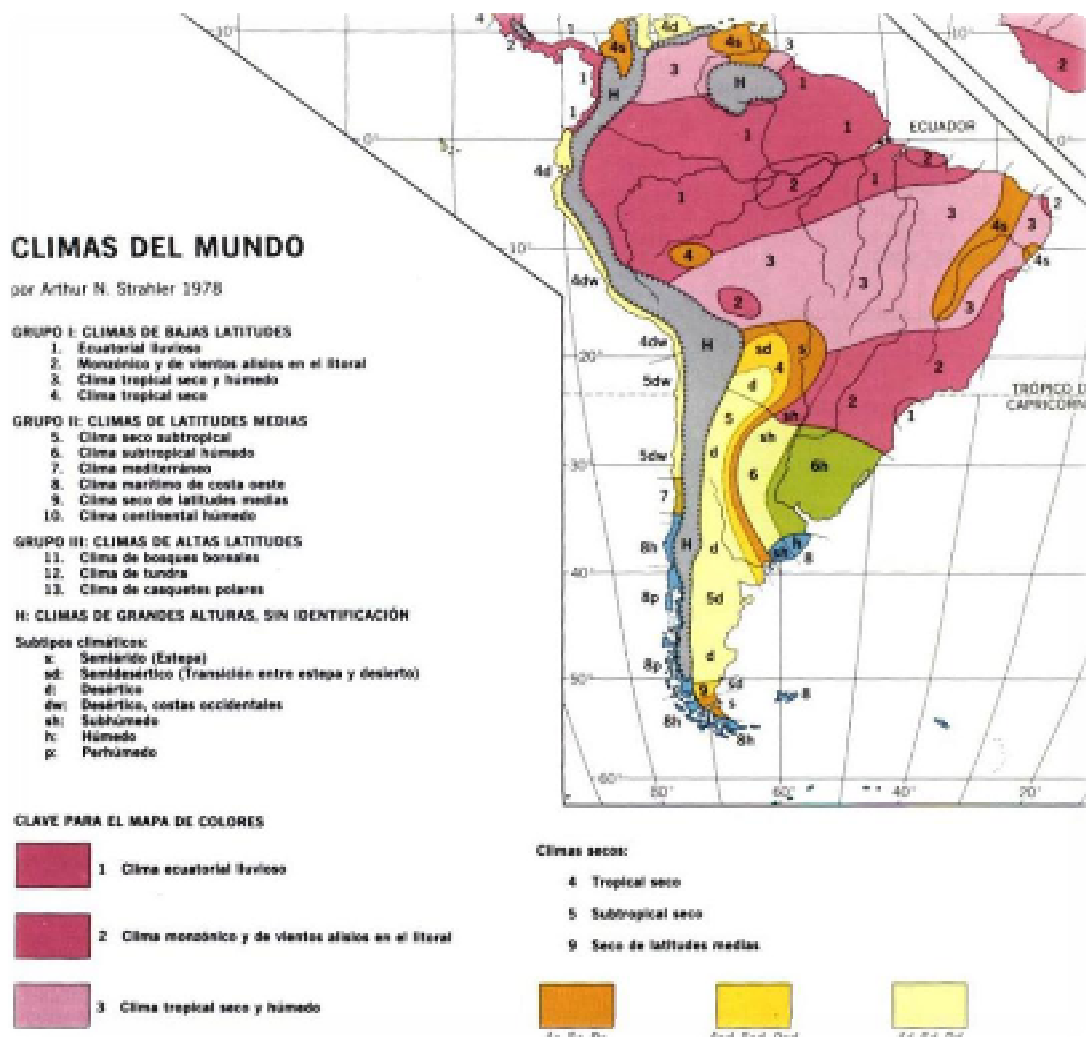


Figura 1: Arthum N Establer. (1993) - Climas del mundo

En base a que los sistemas b́aricos varían poco espacialmente y presentan pocas modificaciones en sus intensidades durante el año, los vientos procedentes del sector oeste prevalecen durante todo el año. En invierno las isobaras se sitúan casi paralelas a las latitudes sobre los océanos, presentando una cresta muy poco pronunciada sobre el continente, de esta manera, se posibilita la conexión entre los centros de alta presión de los Océanos Pacífico y Atlántico que están ubicados casi a la misma latitud sur y cuyas intensidades son similares.

Durante los meses de verano las dos celdas anticiclónicas oceánicas se encuentran separadas del continente por una zona de baja presión. Asimismo, el anticiclón del Océano Pacífico se localiza desplazado hacia el sur (en relación con el invierno), y cerca de la costa sudamericana, mientras que el sistema de alta presión del

Océano Atlántico se encuentra ubicado hacia el este, más lejos de la costa. Debido a esto, el gradiente de presión y el sistema de vientos son más pronunciados en el oeste que en el este de la Patagonia.

Se presentan a continuación las estadísticas de temperaturas medias anuales, vientos, precipitaciones medias y presión atmosférica para el período 1989-2008, de la Estación Meteorológica Aero Río Gallegos ubicada en el aeropuerto local, información suministrada por el Servicio Meteorológico Nacional- Fuerza Aérea Argentina.

Temperatura:

A continuación se adjuntan los gráficos con las temperaturas medias anuales para el período comprendido entre los años 1989-2008 y las temperaturas medias mensuales para el año 2008. En 20 años de registro llegamos a la conclusión que la temperatura media anual es de 7°C y que las medias mensuales se sitúan por encima de los 0°C.

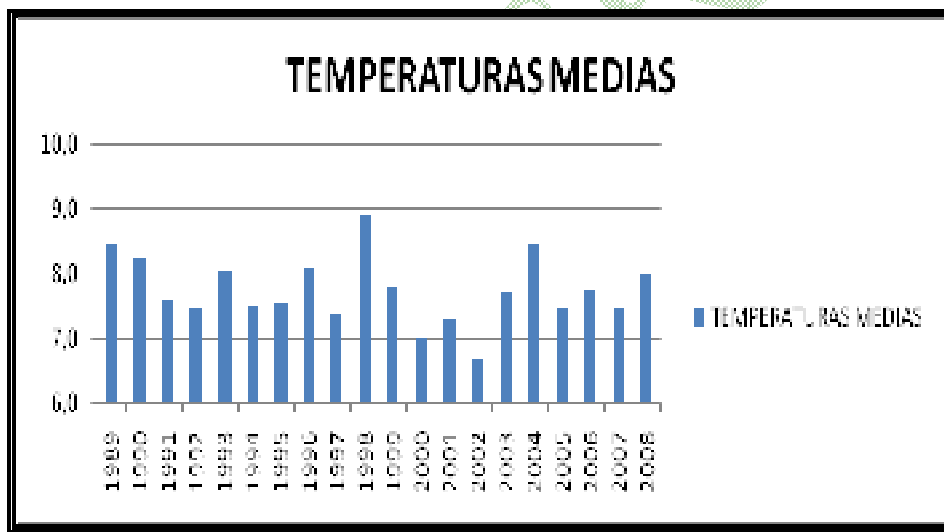


Figura 1: Río Gallegos. Temperaturas medias anuales (°C)

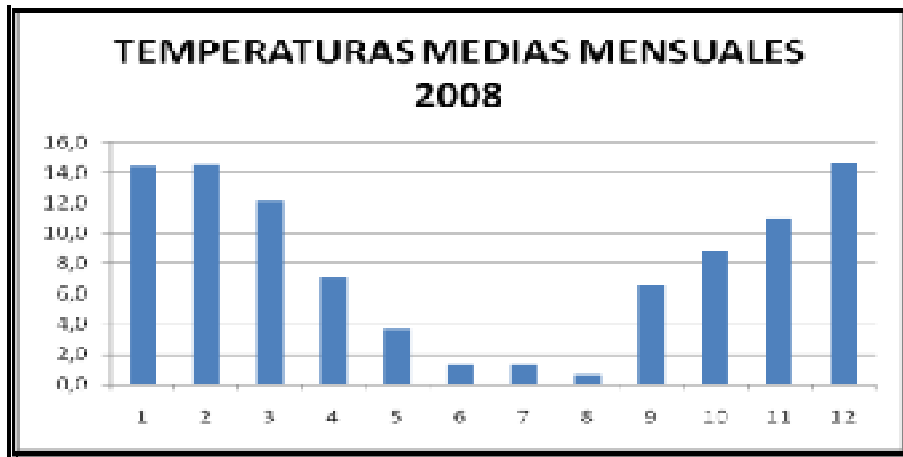


Figura 2: Río Gallegos. Temperaturas medias mensuales (°C)-Año 2008

Precipitaciones.

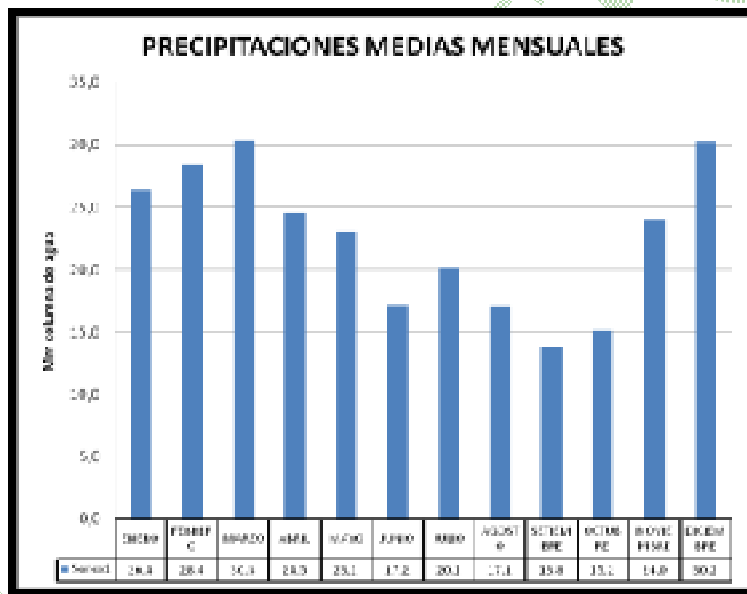


Figura 3: Río Gallegos. Precipitaciones medias mensuales (mm)

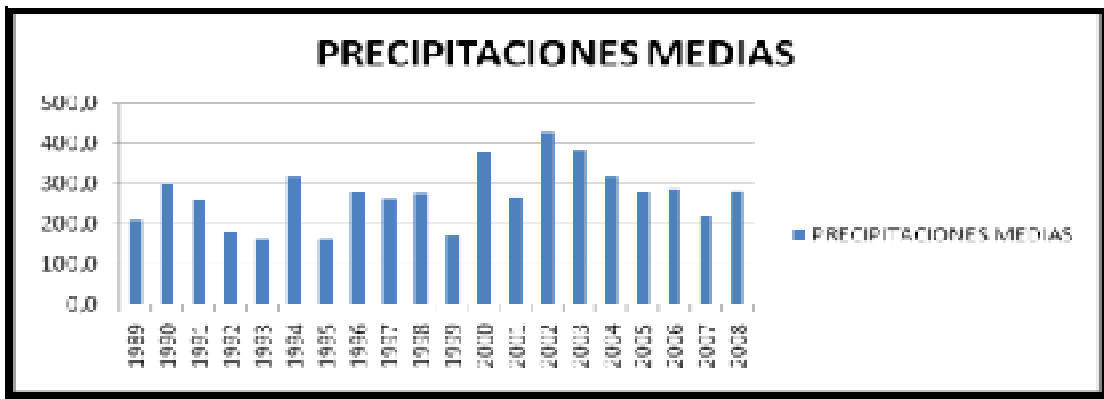


Figura 4: Río Gallegos: Precipitaciones medias anuales (mm)

Climatograma

Comparando los valores de temperaturas medias y precipitaciones mensuales podemos trazar el climatograma para la ciudad de Río Gallegos, en el cual se observa un pequeño déficit hídrico en los meses de enero y octubre, aún así la evapotranspiración no va a poner en riesgo la supervivencia del bioma existente, por lo cual definimos que estamos dentro de la Estepa Magallánica Seca de acuerdo a la clasificación de unidades biogeográficas de Oliva et al, 1991.

La temperatura media anual se ha incrementado 0,5°C durante el siglo XX ocasionando el desecamiento de muchas lagunas que constituían un importante abrevadero de la avifauna local, situación que se puede apreciar en el Mapa N°2. Las precipitaciones medias rondan los 270 mm anuales con años record de precipitaciones como el 2002 cuando los guarismos superaron la marca de los 400 mm, momentos donde se torna importante la escorrentía superficial por los cauces transitorios que también se pueden apreciar en el Mapa N° 2.

Aplicando estos valores podemos obtener el Índice de Aridez, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IA = \text{Precipitaciones} / \text{Temperatura media anual} + 10$$

$$IA = 270,2 / 7,7 + 10$$

$$IA = 15,26$$

Este índice de aridez nos sitúa dentro de la categoría de **Climas Semidesérticos** que coincide con la clasificación de Strahler.

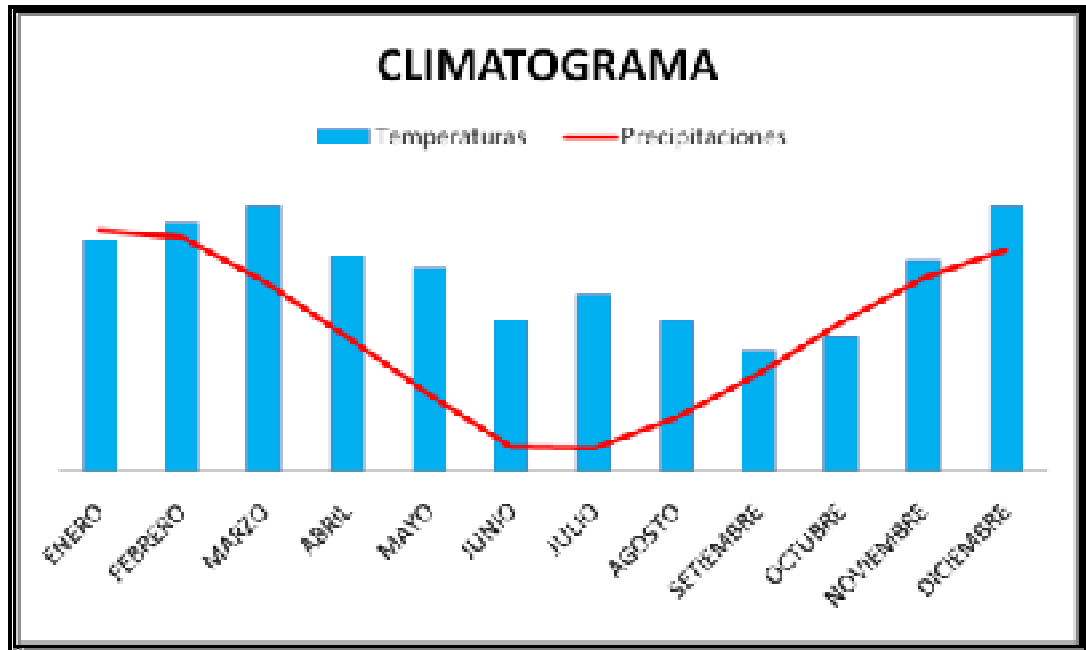


Figura 5: Climatograma para la región de Río Gallegos

Vientos

En la Figura N° 7 vemos que los vientos predominantes son del cuadrante oeste situación que origina depositos de arena (dunas) aguas abajo de las lagunas transitorias y que constituye un factor de alta gravitación en los procesos de desertización cuando falta la cobertura de vegetación natural.

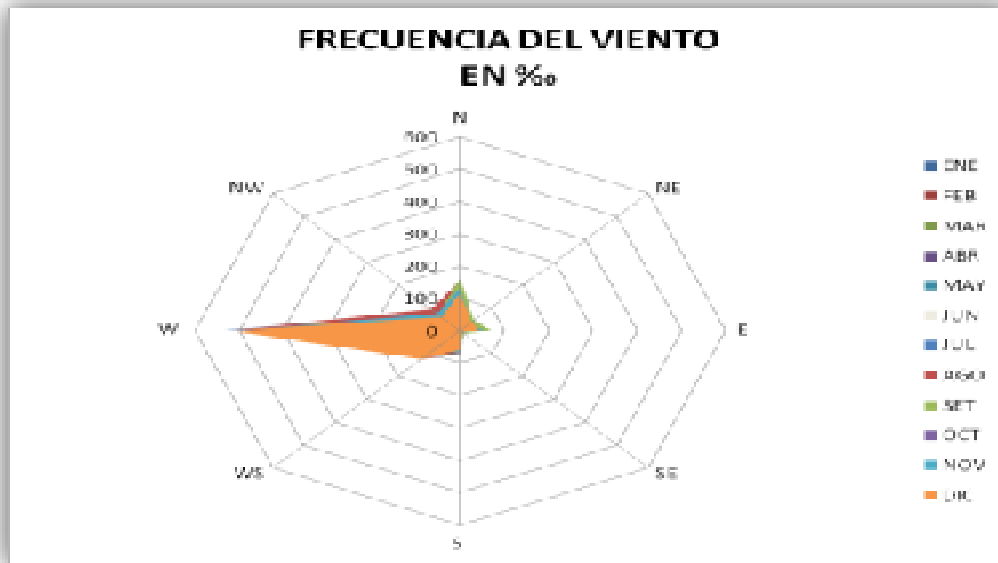


Figura 6: Río Gallegos. Frecuencia de vientos por mes del año y por cuadrante en escala 1:1000

Presión Atmosférica

Se presenta a continuación la Figura N° 7 con la presión atmosférica media para cada mes del año 2008, expresada en hectopascales, representativa de lo que ocurre todos anualmente en las inmediaciones de la ciudad de Río Gallegos.

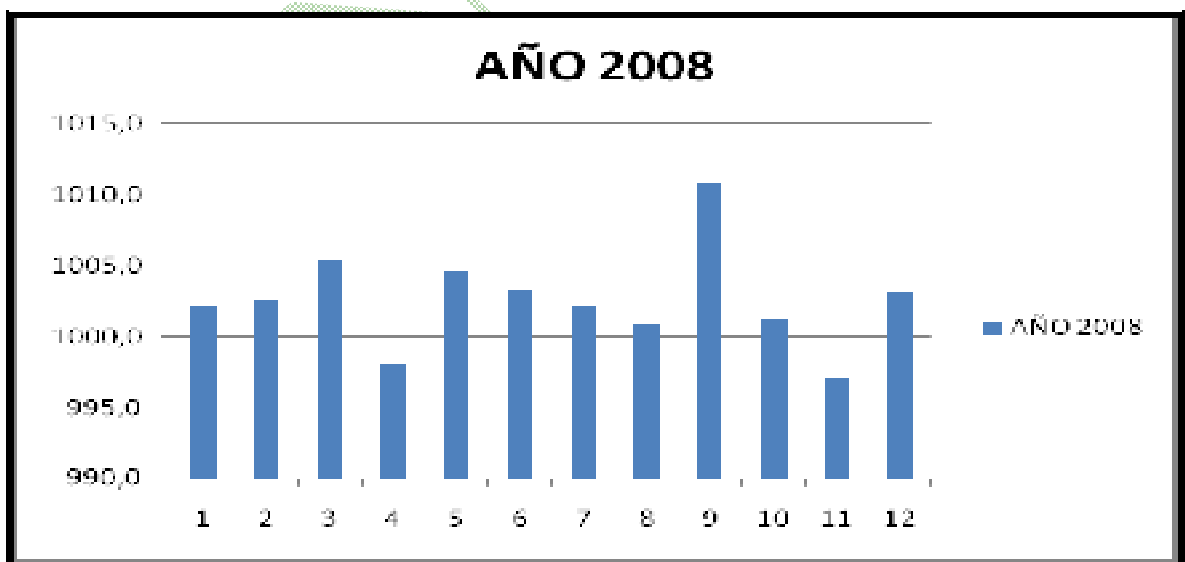


Figura 7: Río Gallegos. Presiones medias mensuales (hPa) año 2008

En base al análisis de los registros existentes, la región tiene las siguientes características climáticas:

- Fuerte amplitud térmica del orden de los 15°C
- Temperatura media anual cercana a 7°C
- Vientos predominantes del sector sudoeste con mayor frecuencia en Setiembre
- Bajas precipitaciones, con promedios del orden de los 250 mm anuales
- Distribución irregular de las precipitaciones

Suelos.

El carácter del suelo queda determinado por la acción de ciertos procesos que dependen del clima, modificados por la topografía. Estos factores actúan directamente y a través de factores bióticos indirectamente sobre un material original dado que por la meteorización y otros procesos de formación de suelo a lo largo del tiempo se afecta directamente el resultado final.

De acuerdo a la Carta de Suelos de la República Argentina publicada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), los suelos donde se encuentra el proyecto en estudio pertenecen al Suborden de los **Paleargides borólicos** con un horizonte A con 0,71% de materia orgánica con textura franca de 22 cm de espesor, color pardo oscuro con cantos rodados con buena esfericidad y redondez de composición predominantemente basáltica. Por debajo aparece el horizonte C areno graviloso con cantos rodados de granulometría uniforme de composición mayoritariamente basáltica que presenta chorreaduras de carbonato cálcico que lo atraviesan en los primeros 30 cm. Algunos clastos se encuentran cementados con carbonato de calcio. En algunos sitios el cemento es muy abundante presentando un espesor máximo de 50 cm, situación que generaría problemas para la infiltración vertical. Por debajo se presenta un horizonte aluvial con cantos rodados muy redondeados y matriz arenosa.



Perfil vertical del suelo

De acuerdo a Wijnhoud y Sourrouille que en 1972 realizaron una clasificación de suelos entre Río Gallegos y Río Turbio en base a su posición en el relieve y al material de origen estamos en presencia de suelos gravilimosos en terrazas.

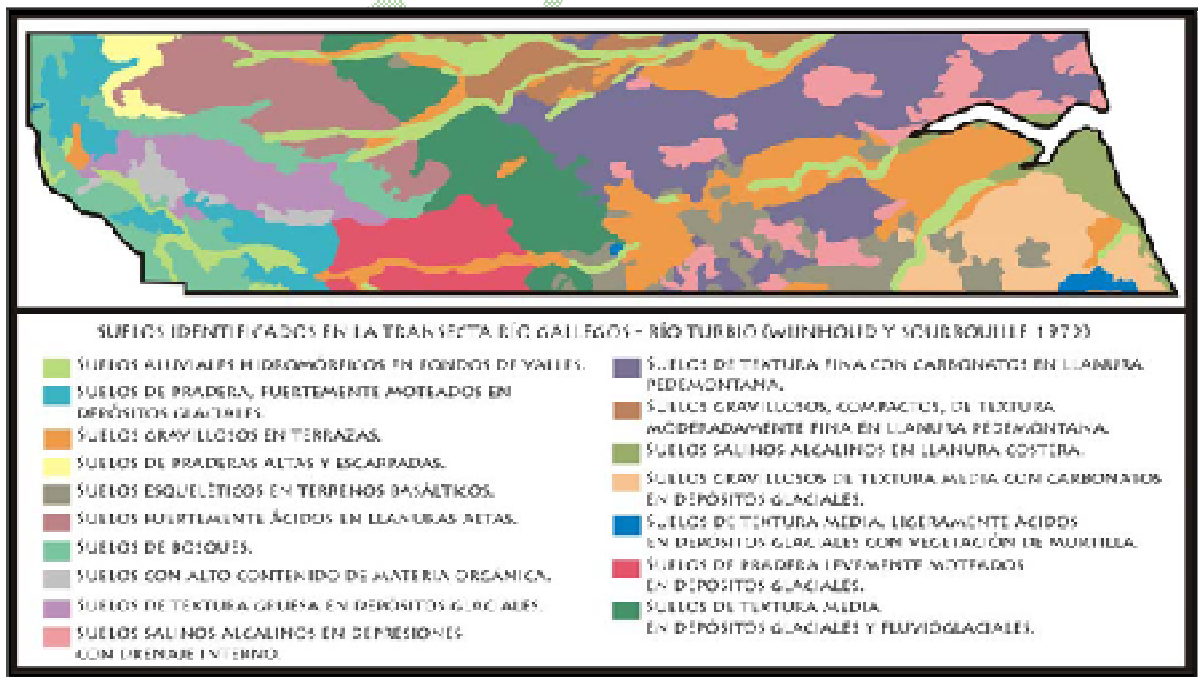




Figura 8: Suelos identificados en la transecta Río Gallegos-Río Turbio

Se adjunta a continuación el análisis químico de los horizontes A y C realizado por el Laboratorio de Suelos del Consejo Agrario de la Provincia de Santa Cruz, para una muestra del proyecto de la Avenida Asturias, en la zona próxima al emplazamiento del proyecto.

UTN - FRSC

DIRECCIÓN DE CONSERVACION DE SUELOS
CONSEJO AGRARIO PROVINCIAL

LABORATORIO DE SUELOS
Agr. Hörst Thierauf


ANÁLISIS N°: 1197/10
LOCALIDAD: Río Gallegos
LUGAR:
SOLICITANTE: Andreone Roberto

ANÁLISIS DE SUELOS

Número Laboratorio	9757	9758
Sitio	Muestra 1	Muestra 2
Horizonte/Profundidad	A	C
PASTA		
Resistencia (ohm.cm)	116276	169868
pH	6,6	7,6
Carbono orgánico (%)	0,71	0,44
COMPLEJO DE CAMBIO		
Calcio (cmol(+)/kg)	15,6	9,5
Magnesio (cmol(+)/kg)	18,6	12,1
Sodio (cmol(+)/kg)	4,0	2,6
Potasio (cmol(+)/kg)	0,4	0,3
TEXTURA		
% arcilla (< 2micrones)	34,0	16,0
% limo fino (2-20 mic.)	13,0	8,0
% limo grueso (20-50 mic.)	6,6	3,3
% limo total	19,6	11,3
% arena muy fina (50-100mic)	10,7	3,4
% arena fina (100-250 mic.)	15,0	9,4
% arena media (0,25-0,5 mm)	8,1	12,1
% arena gruesa (0,5-1 mm)	5,1	29,0
% arena muy gruesa (1-2mm)	7,5	18,8
% arena total	46,4	72,7
Clase textural	Fr a Ar	Fr Ar
% Suelo > 2 mm	37	66

Responsable muestreo: Solicitante
Andreone Roberto

OBSERVACIONES:



SAIME GONTALO
JEFE LABORATORIO SUELOS
C.A.P.

Figura 9: Análisis químico del suelo

En la Figura N° 9 se aprecia el diagrama textural de los distintos horizontes del suelo (triángulo de Whitney) que permite en función del análisis de laboratorio clasificar al horizonte A con textura franca y al horizonte C con textura arenosa.

La relación de absorción de sodio (RAS) es un parámetro que refleja la posible influencia del ion sodio sobre las propiedades del suelo, ya que tiene efectos dispersantes sobre los coloides del suelo y afecta a la permeabilidad. Sus efectos no dependen sólo de la concentración en sodio sino también del resto de cationes. Se basa en una fórmula empírica que relaciona los contenidos de sodio, calcio y magnesio y que expresa el porcentaje de sodio de cambio en el suelo en situación de equilibrio (este índice denota la proporción relativa en que se encuentra el sodio respecto al calcio y magnesio, cationes divalentes que compiten con el sodio por los lugares de intercambio del suelo). Se expresa de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R.A.S = \frac{Na}{\sqrt{\frac{(Ca^{++}) + (Mg^{++})}{2}}}$$

Para el horizonte A, donde se producen los fenómenos de intercambio catiónico para el alimento de las plantas, el mismo es igual a 1,13, valor que nos indica que no habría peligro de desfloculación de la materia orgánica con la consiguiente pérdida de la estructura del suelo y la futura impermeabilidad del mismo que llevaría a inundaciones. Para el horizonte C el Valor es próximo a 0.79, lo cual indica una leve impermeabilización dado el alto contenido de sodio de los efluentes propios del vertedero, es decir que si el lixiviado llegase a atravesar las protecciones, aun quedaría presente una barrera geológica hacia las napas freáticas.

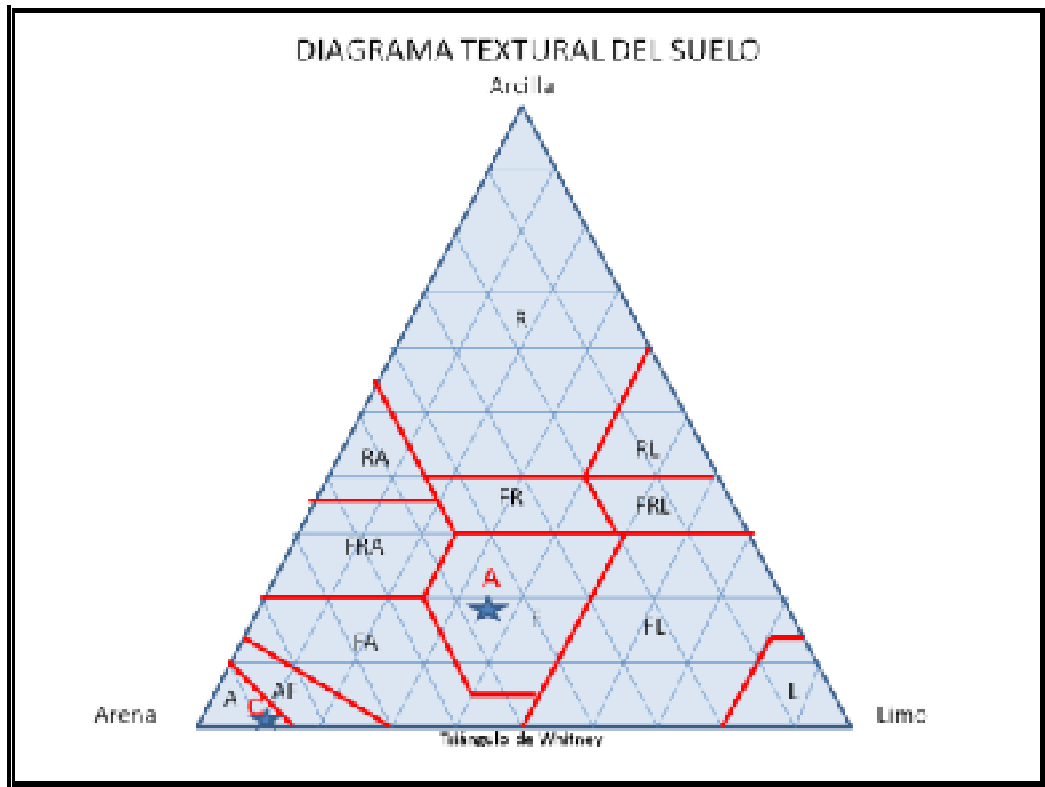


Figura 10: Diagrama textural del suelo

En algunos sitios próximos al área de estudio, estos suelos se encuentran atravesados por moldes de cuña de hielo, geofomas relictuales de dimas anteriores al presente, asimilables al que existió durante la última glaciación donde la temperatura media anual fue inferior a -5°C . Entonces este se congelaba totalmente en invierno y se craqueaba dando lugar a suelos con estructura poligonal (Fotografía N° 2) que fluía estacionalmente en verano originando lóbulos de soliflucción en el sentido de la pendiente regional.

Cada año las grietas se ensanchaban un poco más permitiendo que sedimentos de origen eólico y de escorrentía laminar se introdujeran en las mismas, aumentando considerablemente su permeabilidad con respecto a los terrenos adyacentes de carácter más arcillosos y constituyendo excelentes drenajes para las inmediaciones del que desea llevarse a cabo sobre estos terrenos, siendo beneficioso, en lo que respecta a la disminución de las aguas captadas por lluvias corrientes de lluvia.

También se ha detectado en terrenos ubicado en la cercanía del cruce el levantamiento de la cubierta edáfica para su posible utilización como material de

relleno con la consecuente pérdida del recurso y la aceleración de la erosión eólica y fluvial en la zona.



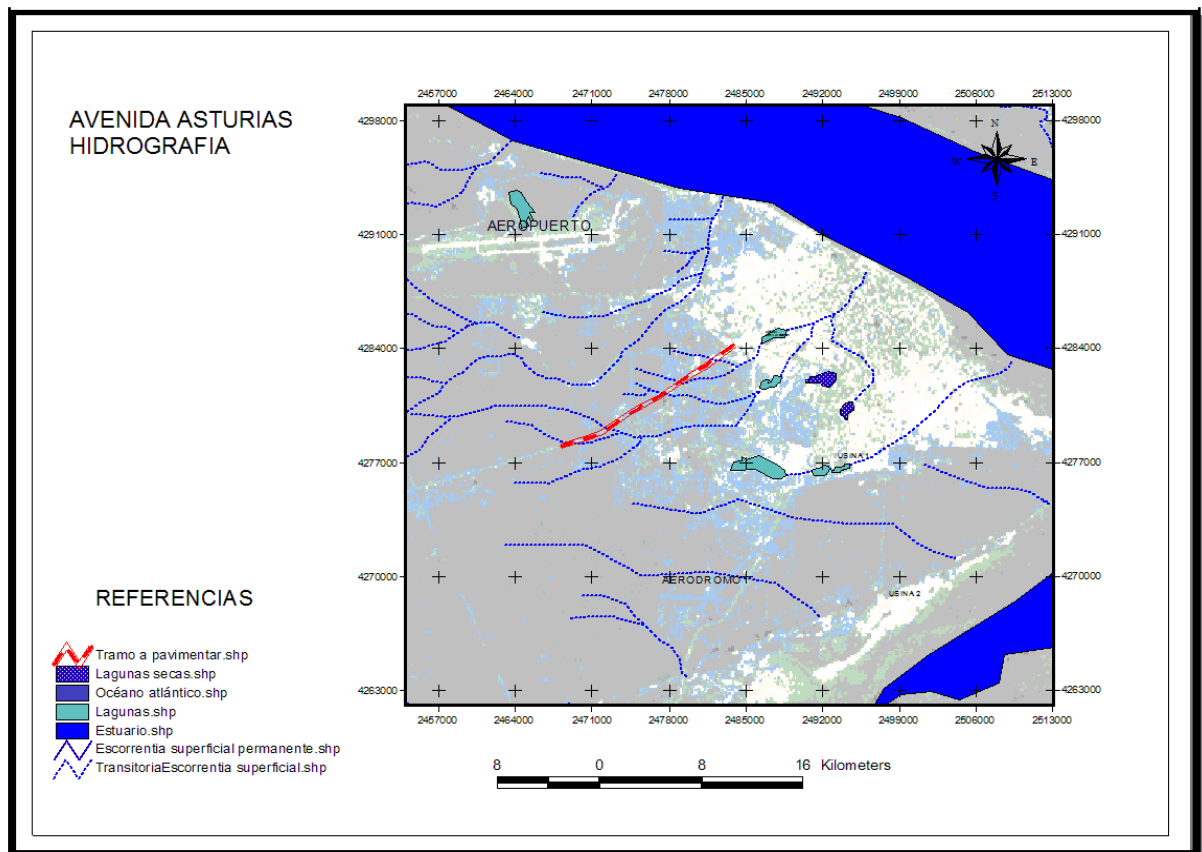
Fotografía 1: Río Gallegos. Molde de cuña de hielo ubicado a 1000 m hacia el sur de la intersección de la Ruta N° 53 con el Desvío Tránsito Pesado.

Hidrología

La red hidrológica de la ciudad de Río Gallegos está desarrollada sobre sedimentos areno arcillosos de carácter aluvial y la escorrentía superficial que desemboca a los ríos Gallegos y Chico del Sur presenta un diseño dendrítico con lagunas dispersas por todo el territorio, producto de la karstificación criogénica del último interglacial que originó estas depresiones cuando se produjo el descongelamiento diferencial y posterior colapso del suelo. Los arroyos que llegan a las mismas tienen un diseño de drenaje centrípeto con escorrentía temporal. En las épocas de grandes precipitaciones se produce una vinculación entre las lagunas como las denominadas Ortiz y María La Gorda, drenando por ríos colectores principales a los Ríos Gallegos y Chico, con módulos del orden de los 15 m³/s y 3 m³/s respectivamente.

El Río Gallegos circula en su valle inferior con un diseño de drenaje meandroso por una falla tectónica de sentido este oeste cuya orilla septentrional se

encuentra más elevada que la austral formando un resalto topográfico. En su valle medio se han detectado hasta siete niveles a terrazados que descienden en altitud hacia su desembocadura formando una extensa llanura aluvial de 6 km de ancho donde se encuentra fundada la ciudad de Río Gallegos.



Estudio de Hidrografía - Avenida Asturias.– Plot ArcView – Cortesía de la Administración General de Vialidad Provincial de Santa Cruz.

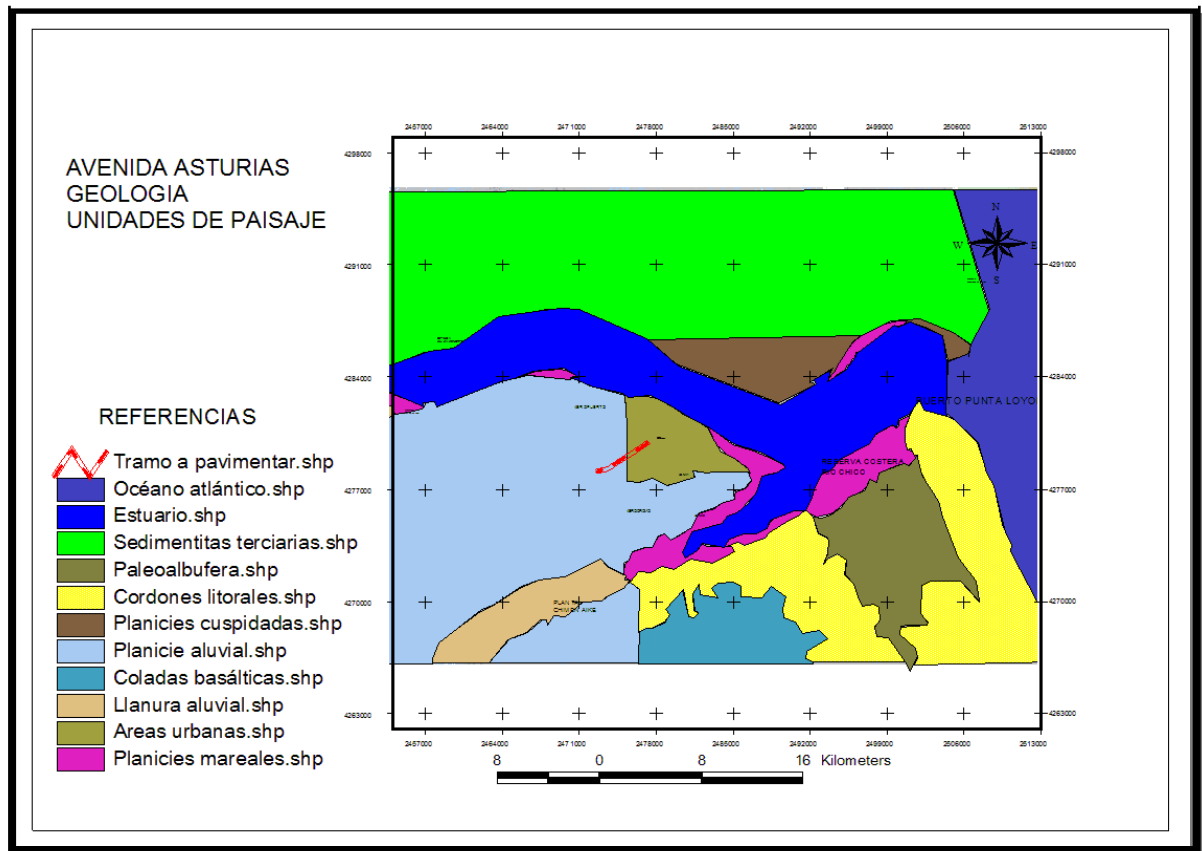
Geomorfología

El proyecto de vertido controlado se encuentra ubicado en la unidad de paisaje denominada “Llanura Aluvial del Río Gallegos”, próximo a la divisoria de aguas entre las cuencas de los ríos Río Gallegos y Río Chico del Sur, planicie que fuera ocupada por el Río Gallegos en sucesivas oportunidades a lo largo de su historia geológica y que dejó depositados sedimentos arenosos y gravillosos con estratificación entrecruzada dado su carácter meandroso.

Las variaciones eustáticas del nivel del mar en respuesta a los cambios climáticos del período Cuaternario con su alternancia de glaciaciones e interglaciaciones dieron origen a la depositación de sedimentos finos arcillosos que se intercalan en la columna estratigráfica y que aparecen a distintos niveles de profundidad, constituyendo el apoyo hidráulico del nivel freático.

Recientemente en la época Holocena (últimos 10000 años antes del presente), el avance del nivel del mar y el sentido norte –sur de las corrientes litorales originó el crecimiento de las planicies cuspidadas de la margen norte del Río Gallegos y los cordones litorales costeros de la Punta Loyola que sepultaron la paleo albufera que existió en la margen Sur del Río Chico del Sur en épocas Pleistocenas (Mapa N° 3).

En la costa sur del estuario del Río Chico del Sur se presenta la unidad de paisaje “Planicie Marea” cuya vegetación predominante es la salicornia sp., única especie que se adapta a las altas salinidades de estos suelos. En estos terrenos sujetos a la alternancia de mareas diarias se sitúa la Reserva Costera Urbana de la ciudad de Río Gallegos, área de paso transitorio de las aves migratorias que anualmente hacen el recorrido entre Canadá y Tierra del Fuego y que fuera considerada Sitio Ramsar de protección obligatoria por el Convenio Internacional de Humedales.



Mapa 1: Avenida Asturias. Geología y Unidades de Paisaje

Geología

Estratigrafía

La sucesión clásica que aflora en la región se extiende desde el Cretácico Superior hasta el Cuaternario.

A continuación se describen las características más sobresalientes que presentan cada una de las formaciones aflorantes, desde las unidades basales más antiguas a las más modernas.

Cretácico

Formación Santa Cruz

La Fm Santa Cruz (Zambrano y Urien, 1970) posee una amplia distribución zonal, aflorando a lo largo de casi toda el área oriental de la provincia de Santa Cruz. Litológicamente está caracterizada por una secuencia de arcillas, a reniscas de grano

fino a mediano, tobas y tufitas, de colores predominantemente blanquecinos, amarillentos y pardos dado de origen continental y marino con los que se desarrollaron eventos diastróficos, discordancias o paraconcordancias. El espesor es del orden de los 225 metros en la zona de Río Gallegos (Tauber, 1997). Debido a su litología friable solo es observada en cañadones, donde forma paredes verticales con un típico paisaje de erosión vertical muy intenso.

La Fm (Formación). Santa Cruz ha sido motivo de estudios de numerosos autores. Riccardi y Roller (1980) la ubican en el Mioceno Inferior (20 millones de años) y en el Plioceno inferior en el área del lago Argentino.

En el Mioceno tardío el cambio climático fue acompañado por la presencia de glaciaciones en el área montañosa las que luego se extendieron en el resto de la superficie continental durante el Pleistoceno.

Cuaternario

El período Cuaternario está representado por los depósitos fluviales y glaciales relacionados al avance máximo de los glaciares, evento denominado Gran Glaciación Patagónica (GGP), que llegaron como una escisión que se desprendió de la lengua de hielo que circulaba por el Estrecho de Magallanes y que llegó hasta el paraje Chimen Aike, 1 km al oeste del puente del Río Chico del Sur, depositando el till conocido como drift Sierra de los Frailes, encima del cual se depositaron sedimentitas glaciales con paleo estructuras sedimentarias de marcas de oleaje más conocidas como ondulitas o ripple marks, tal como puede observarse en la Fotografía N° 4.



Fotografía 2: Depósitos de till (borde inferior) y glaciolacustres con ondulitas (ripple marks) de la época de la Gran Glaciación Patagónica (1,15 MM años) en cantera en Chimen Aike

La Gran Glaciación Patagónica (GGP) cuya edad está en el orden de los 1.150.000 años (Clapperton, Ch., 1993), llegó en el valle medio del Río Gallegos hasta el paraje Bella Vista próximo a la confluencia con el Río Gallegos Chico. Sus sedimentos conocidos con la palabra genérica till fueron repartidos por las aguas del Río Gallegos y constituyen en parte las arenas y gravas que encontramos seleccionadas en las canteras de los alrededores de la ciudad de Río Gallegos.

El valle del Río Gallegos se desarrolla en un área de sistemas morrénicos suavemente ondulados. Su perfil asimétrico se debe a que toda el área sur de este curso ha sido barrida por el hielo en repetidos avances. En la actualidad se encuentra sembrado de depósitos glaciares, relieves volcánicos bajos y coladas basálticas. En la margen norte se levanta una escarpa tectónica que como altiplanicie baja paulatinamente desde la Meseta La torre en la Cordillera Chica próxima a la localidad de Río Turbio hasta el Cabo Buen Tiempo en la costa atlántica, donde afloran las sedimentitas continentales terciarias de la Formación Santa Cruz constituidas por areniscas tobáceas de mediana dureza cubiertas por rodados patagónicos de origen glaci fluvial.

En la margen sur los depósitos aluvionales cuaternarios fueron depositados por la red hidrográfica local por numerosos afluentes de los ríos Gallegos y Chico del Sur que en sus valles inferiores presentan un carácter meandriforme y en parte anastomosado.

Al sur del Río Chico del Sur afloran las coladas basálticas de los aparatos volcánicos de carácter fisural del período Cuaternario y la zona de acreción litoral de la Punta Loyola con la presencia de cordones costeros de edad holocena cuyo crecimiento se produjo a partir del abrigo a la erosión marina que le proporcionó el Cabo Buen Tiempo.

Medio Biótico:

Relevamiento de flora. Descripción del área de interés.

El área de influencia del proyecto corresponde principalmente a un pastizal dominado por gramíneas en el cual se pueden observar pequeñas variaciones provocadas por un cambio en la textura y estructura del suelo que se manifiesta en un cambio en la estructura fisonómica.

Pertenece al ambiente natural denominado Estepa Magallánica Seca. Aquí el coirón fueguino (*Festuca gracillima*) es dominante con coberturas de hasta un 50-60%. El coirón blanco (*Festuca pallescens*) ocupa los bajos o cubetas de deflación que en sus porciones más bajas se cubren con cola de zorro (*Hordeum comosum*). La comunidad vegetal de gramíneas bajas es más diversa y está representada por *Poa dusenii*, *Bromus setifolius*, *Rytidosperma virescens* y *Hordeum comosum*.

Los gramínoideos del género *Carex* (*C. andina* y *C. argentina*) son importantes como forraje. Entre los subarbustos la mata torcida enana (*Nardophyllum bryoides*) y la manca perro (*Nassauvia ulicina*) dominan los sitios más degradados. Otros arbustos enanos importantes son *Nassauvia fuegiana*, *Perezia recurvada* y *Ephedra frustillata*. Es común ver en la estepa arbustos aislados de *Berberis buxifolia*, *Lepidophyllum cupresiforme* y *Senecio filagenoides*.

El siguiente es un listado de las diferentes especies existentes en la estepa de *Festuca gracillima* citadas por Boelcke y col. 1985.

ESTEPA DE FESTUCA GRACILLIMA

Bromus setifolius	Agrostis flavida
Agropyron fuegianum	Stipa ibarri
Festuca gracillima	Senecio magallanicus
Poa poeila	Senecio miser
Poa rigidifolia	Hypochoeris incana
Rytidosperma virescens	Taraxacum officinalis
Poa dusenii	Nassauvia abbreviata
Festuca pyrogea	Senecio patagonicus
Bromus catharticus	Nassauvia darwinii
Stipa chrysophylla	Colobanthus subulatus
Festuca magallanica	Silene magellanica
Erophila verna	Cerastium arvense
Draaba magellanica	Carex andina
Berberis buxifolia	Luzula chilensis
salicornia sp	Adesmia lotoides
Phaiophleps biflora	Lathyrus magellanicus
Erodium cicutarium	Nardophyllum bryoides

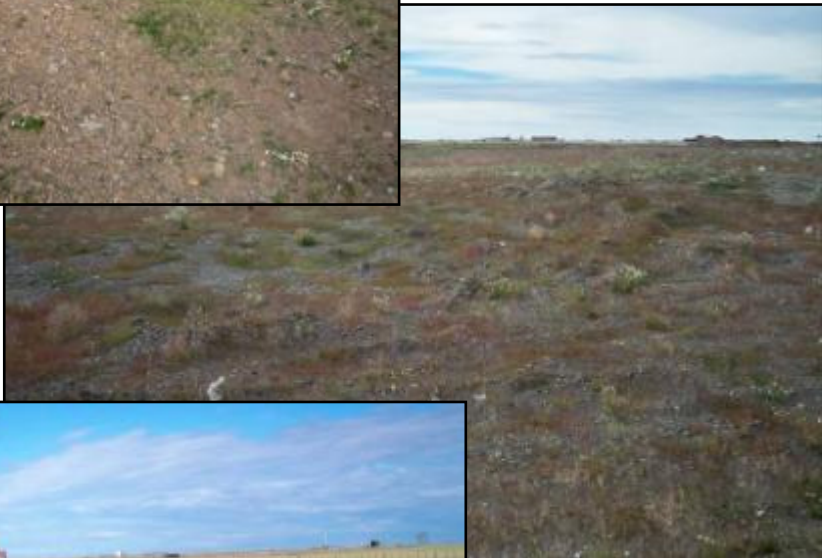
Oxalis lacinia ta	Acaena poeppigiana
Oxalis enneaphylla	Satureja darwinii
Plantago te huel cha	Armeria maritima
Plantago barbata	Tortula sp.
Ephedra frustillata	Relbunium richardianum
Viola maculata	Brachydados caespitosus
Azorella caespitosa	Trisetum cumingii
Azorella fuegiana	Peresia recurvata
Erigeron patagonicum	Deschampsia flexuosa
Huancaca acaulis	Deschampsia pautala
Cladonia sp.	Androsace salasii
Cornicularia aculeata	Brachythecium patagonicum
Peltigera sp.	Polygala darwiniana
Alopecurus magallanicus	Microsternis gracilis

Tabla Nº 1: Listado de especies presentes en la estepa de *Festuca gracillima*.-

Debido a que el proyecto se emplazara en zonas cercanas a la urbanización, es predominante la presencia de suelo removido sin vegetación y sectores removidos con revegetación parcial, principalmente por malezas invasoras. Los sectores de campo natural, aún no impactados, se ven disminuidos por esto.



Fotografías donde se observa el alto nivel de alteración en el sitio por lo cual la cobertura vegetal es muy baja y predominan especies invasoras.



Vista de la estepa graminosa de *Festuca gracillima* en sectores que aún no ha sido impactados.



09.02 – Metodología

El trabajo en campo realizado por una consultoría de Medio Ambiente, en el marco de la Obra de pavimentación de la Avenida Asturias, se basó en la descripción de la vegetación tanto en los sitios donde no habían sido alteradas las características originales del terreno como así también en las áreas perturbadas en su momento.

Para ello se utilizó un Método de Puntos (Levy y Maden, 1933) estableciéndose transectas en las distintas unidades de vegetación. La longitud de las mismas fue de 24 y 20 metros sobre los que se procedió a tomar lecturas cada 10 cm. correspondientes a cobertura vegetal total y por especie, mantillo, suelo desnudo y pavimento de erosión. Las transectas fueron geo referenciadas mediante el uso de GPS y fueron fotografiadas con el objeto de conservar una vista general del paisaje circundante, para generar una línea de base

Posteriormente en gabinete se evaluaron los índices de diversidad (Shannon), riqueza (Margaleff) y de equitatividad.

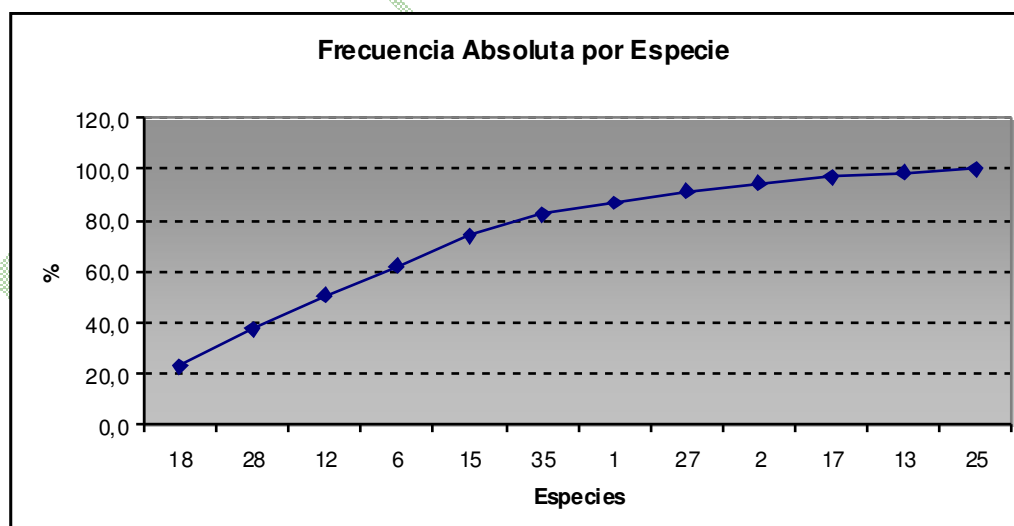
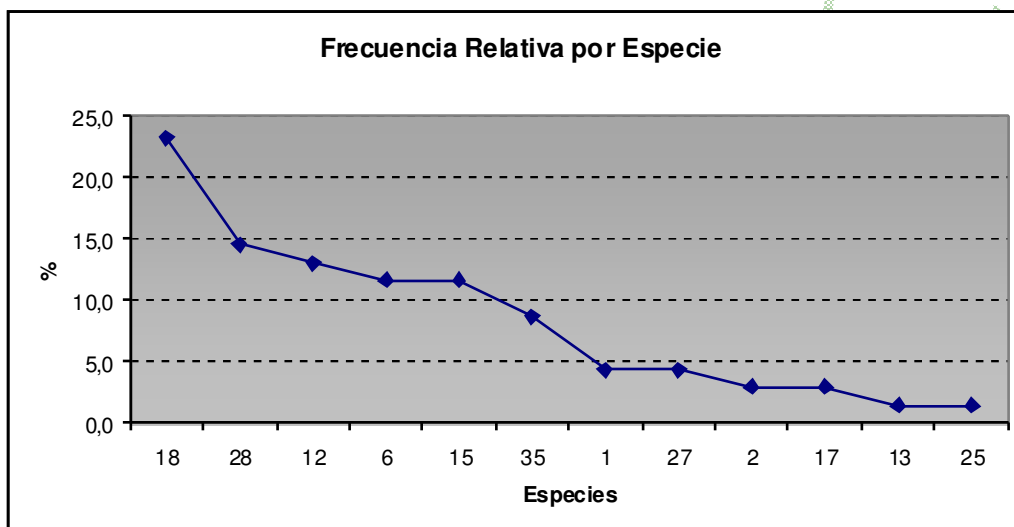
09.02.01 - Resultados

La información obtenida del relevamiento de las zonas no alteradas y con presencia de vegetación original se detalla a continuación:

Los siguientes datos corresponden al relevamiento en los sectores perturbados por diferentes actividades.

Tabla de Frecuencias

Item	Especies	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada
18	Matricaria inodora	23,2	23,2
28	Rumex acetosella	14,5	37,7
12	Erodium cicutarium	13,0	50,7
6	Bromus uniloides	11,6	62,3
15	Hordeum sp.	11,6	73,9
35	Taraxacum officinalis	8,7	82,6
1	Acaena poeppigiana.	4,3	87,0
27	Rytidosperma virescens.	4,3	91,3
2	Agrostis sp.	2,9	94,2
17	Lepidium perfoliatum	2,9	97,1
13	Festuca sp.	1,4	98,6
25	Polygonum aviculare	1,4	100,0



A continuación se exponen los índices de diversidad obtenidos para ambos sitios acompañados de la fotografía de la transectas correspondiente.

Campo natural

Vegetación %	63,5
Índice de Margaleff	3,51
Índice de Shannon	2,39
Equitatividad	0,83



Sitios impactados

Vegetación %	28,8
Índice de Margaleff	2,60
Índice de Shannon	2,20
Equitatividad	0,88



09.02.02 - Relevamiento de fauna. Aspectos generales

La fauna de la zona corresponde, biogeográficamente, a la Región Neotropical, dominio Andino Patagónico, Provincia Patagónica (Cabrerá y Willink, 1975). Las especies que habitan en este lugar han desarrollado estrategias adaptativas para vivir en la estepa patagónica donde los factores predominantes son la aridez y las bajas temperaturas. Esta rigurosidad climática tiene gran influencia en cuanto a los patrones de distribución temporal en los principales grupos de vertebrados, siendo más evidente en los componentes avifaunísticos.

En cuanto a la distribución espacial, existen especies que tienden a concentrarse en agregados poblacionales, como consecuencia de su condición gregaria, asociada generalmente a la reproducción o a comportamientos propios de su alimentación (cauquenes, guanacos).

La clase aves es la mejor representada en el área, la mayoría de las cuales son migratorias. En algunos casos se reproducen en la región, especies como agachonas, sobrepuestos, anátidos, en general quienes al llegar el invierno migran total o parcialmente hacia regiones del norte de la patagonia y/o centro del país. Entre las aves presentes se encuentran el cauquén común (*Cloephaga picta*), el chingolo (*Zonotrichia capensis*), loica (*Sturnella loyca*), agachona (*Thinocorus rumicivorus*), carancho (*Poliborus plancus*), chimango (*Milvago chimangus*), chingolo (*Zonotrichia capensis*), águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), copetona (*Eudromia elegans*), búho (*Bubo magellanicus*), entre otras. También se encuentran especies como los canasteros, bandurrita patagónica (*Eremobius phoenircurus*), sobrepuesto (*Lessoinia rufa*), ratona común (*Troglodytes aedon*) y camineras de la familia Furnariidae, monjitas, cachuditos y gauchos.

Los reptiles están representados por el orden Lacertilia cuyos representantes son las lagartijas de los géneros *Liolaemus sp.*, *Diplolaemus sp.*, y *Homonota darwini*. Esta última es considerada una lagartija netamente patagónica.

En los sitios arbustivos dominan los roedores (*Abrothrix sp.*, *Eligmodontia typus*, *Phyllotis darwini*) quienes utilizan las matas para reproducción, refugio y alimentación. Los sitios arenosos o los alrededores de arbustales presentan condiciones aptas para el establecimiento del tuco-tuco (*Ctenomys sp.*). Estos roedores viven y se reproducen en las cuevas que cavan en el suelo formando largas galerías subterráneas.

Al tratarse de un área que ha comenzado a urbanizarse, la fauna existente en un principio en el lugar, ha migrado hacia sectores más alejados donde el movimiento de personas y el tráfico no sean una alteración para su normal desenvolvimiento.

09.02.03 - Metodología

Para el muestreo que se llevo a cabo se utilizó la metodología establecida por Nores Quesada. Se realizaron observaciones a lo largo de todo el recorrido.

El relevamiento de campo tuvo una duración de un día en horario diurno. Durante el relevamiento se efectuó un listado de todas las especies observadas en el área en estudio. A su vez se efectuaron muestreos indirectos basados en la presencia de huellas, heces, cuevas y canto de las aves.

Las especies se observaron con largavistas y para su determinación se utilizó la Guía para la identificación de aves de Narosky; Izurieta, 2003.

09.02.04 - Resultados

Durante el muestreo se pudieron observar ocho ejemplares de tero común (*Vanellus chilensis*), un caracho (*Polyborus plancus*) y cuatro sobrepuestos (*Lessonia rufa*).

Se detectó una alta presencia de perros en el área de estudio.

No se observaron especies protegidas ni tampoco sitios de alimentación o nidificación específicos aledaños al pozo en estudio.



Carancho sobre montículo de material.



Teros presentes en el área de estudio.

09.02.05 - Recomendaciones

Se recomienda que durante los procesos de destape de los nuevos sectores a trabajar, el material proveniente del decapado se copie para su futura utilización en la Etapa clausura, o para los fines que fuera necesario. Con esto se reducirá el deterioro de sus características edáficas y se conserva el banco de semillas presente en el mismo facilitando la revegetación natural una vez efectuada la disposición final de dicho suelo.

Asimismo se recomienda que los trabajos de destape del terreno se ajusten al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra a fin de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente.

09.03 - Medio socioeconómico y cultural:

09.03.01 - Situación económica

Ganadería

La ganadería ovina extensiva ha sido históricamente una de las principales protagonistas de la producción agropecuaria de la Patagonia Austral. El desarrollo de esta actividad promovió el poblamiento inicial a partir de la conformación de ejes de penetración costa-cordillera, en un proceso que se implementó entre 1880 y 1920. Tras un período de aparente estabilidad (1920-1980), la ganadería comenzó a dedinarse a comienzos de la década del 80. El panorama se fue agravando inexorablemente, hasta llegar a la actualidad, en donde las existencias ovinas registran niveles comparables a los de principios de siglo.

El origen de este proceso de quebranto debe atribuirse a una combinación de eventos climáticos con problemas ecológicos, económicos y sociales. La dedinación que muestran las estadísticas debe interpretarse como un signo de la poca efectividad e insuficiencia de las políticas implementadas en las últimas décadas, siendo posible restablecer una dinámica de crecimiento sectorial, siempre y cuando se revisen las estrategias de intervención aplicadas hasta el momento.

El área en estudio manifiesta signos evidentes de estancamiento y deterioro de su estructura socio-productiva, como efecto entre otras causas de una mono-actividad económica en retroceso y las secuelas indeseadas de un progresivo despoblamiento.

Entre los principales problemas que afectan la sustentabilidad de los actuales sistemas de producción de los establecimientos ganaderos del área del proyecto, se pueden identificar los siguientes:

- *Relacionados con el tamaño de los establecimientos:* Los principales problemas de tamaño coinciden con las zonas de menor productividad forrajera, ya que este factor no se tuvo en cuenta en la asignación inicial del tamaño de los lotes, lo que se acredita por las sucesiones indivisas sin resolver.
- *Relacionados con la brecha tecnológica:* En la provincia de Santa Cruz existe un conjunto de tecnologías desarrolladas para sistemas extensivos que permiten optimizar la producción a bajo costo. Sin embargo, el área en estudio registra una baja tasa de adopción de dicha tecnología, lo que se refleja en la baja productividad. Las causas de la baja tasa de adopción son: deficiencias en el sistema de transferencia; incapacidad económica del productor por el reducido tamaño de la explotación; falta de vinculación entre los mecanismos de estímulo financiero y el productor y ausencia de incentivos para la adopción de la tecnología.
- *Desertización y degradación vegetal:* Este fenómeno constituye el principal problema ecológico en Santa Cruz. La zona más deteriorada es el ambiente natural de la Meseta Central Mediterránea, donde aproximadamente el 50 % del área ya no es apta para sostener la explotación ganadera. La pérdida de suelos y la imposibilidad de revegetación, hacen que estas pérdidas sean prácticamente irreversibles. Las áreas periféricas a la Meseta Central están menos desertificadas, pero son las que actualmente se están degradando más rápido, ya que las cargas animales se mantienen en muchos casos por encima de la capacidad de los pastizales. A la mencionada situación se suman los problemas de producción por efectos de predadores: se define como predación a la elevada mortalidad de las majadas ovinas por la actividad de los animales silvestres o domésticos. El principal es el zorro colorado, aunque en algunas zonas es cada vez más importante el puma.
- *Problemas asociados al riesgo invernal:* Definido como la probabilidad de eventos climáticos (nieve, frío) que provoquen una mortandad de más del 10 % de la existencia animal. El riesgo invernal representa un costo sustancial para un porcentaje importante de las explotaciones.

El precio de la lana ha presentado históricamente una alta variabilidad en el mercado. Durante las décadas de 80 y 90 su cotización ha estado en permanente baja, que sumado a las dificultades asociadas a las condiciones ambientales del medio, ha generado la inviabilidad económica de muchos emprendimientos productivos, con la consecuencia del cierre de un importante número de establecimientos. En la actualidad se observa una coyuntura favorable para el desarrollo de la ganadería ovina ya que se observa un importante repunte de los precios de la lana que va desde los 2 a los casi 5 dólares por kilo (en 1998 el precio del kilo de lana alcanzaba los 80 centavos de dólar).

Vacuna

La explotación bovina complementa la actividad ovina de algunas estancias. La producción. Está concentrada en el oeste y el sur, ya que son las zonas más aptas para este tipo de ganado (departamentos Güer Aike, Lago Argentino y Lago Buenos Aires). La provincia de Santa Cruz es considerada "zona libre de aftosa".

En el área cercana del proyecto, la estancia La Irenita, ubicada al final del tramo de la Avenida Asturias, la explotación ganadera comprende, en este momento, exclusivamente ganado vacuno.

Agricultura

La actividad agrícola se encuentra asociada a la práctica de la floricultura y la horticultura, así como el cultivo de forrajes en zonas cordilleranas y precordilleranas que cuentan con microclimas favorables. Se encuentra en expansión los emprendimientos agrícolas en los valles de los grandes ríos provinciales que permiten el desarrollo de cultivos bajo riego como en la localidad de Gobernador Gregores.

Una de las zonas más importantes es la de Los Antiguos. Esta localidad, ubicada en la margen sur del lago Argentino y a orillas del río Los Antiguos, tiene una importante producción frutícola. De las 1.300 hectáreas que posee el valle, unas 700 están ocupadas por chacras con cultivos de frutas, verduras y hortalizas. La producción frutícola principal es la cereza. En la zona de Perito Moreno, las áreas cultivables están dedicadas principalmente a cultivos forrajeros, como la avena y el centeno. También se obtiene papa y gran variedad de hortalizas y verduras. El área de influencia de El Calafate se destaca por sus excelentes cultivos frutihortícolas.

Minería

La minería es la actividad económica con más crecimiento en la región. Las explotaciones de oro y plata representan la mayor parte de las extracciones cuyo destino principal son las exportaciones, lo cual genera altos ingresos en el producto bruto provincial. La provincia de Santa Cruz cuenta con importantes riquezas de petróleo, gas, carbón, oro y otros minerales. Dispone de las mayores reservas de petróleo del país, es la segunda en importancia después de Neuquén por sus reservas de gas y la única productora de carbón mineral (Río Turbio) El carbón se traslada hasta el puerto de Río Gallegos y de allí al resto del país. Los principales centros de explotación de gas y petróleo son Pico Truncado, Cañadón seco y Cerro Redondo. Se extraen otros minerales no combustibles, como el caolín, arcillas, carbonatos y

bicarbonatos, sulfato de sodio, titanio, sal común, yeso y calizas. En cuanto a los minerales metalíferos, se han detectado yacimientos de plata, plomo, estaño, cinc y oro.

En la actualidad se observa un importante desarrollo de emprendimientos mineros en particular en la región del Macizo del Deseado con yacimientos de oro, plata o polimetálicos. Entre ellos se encuentra una mina de plata explotada por la Compañía Minera Polimet S.R.L. (Mina Martha) ubicada a unos 50 km de Gobernador Gregores sobre RP 12.

En la actualidad se encuentra en proceso de reconversión los yacimientos mineros de Río Turbio, habilitándose nuevas minas, remodelación de la red ferroviaria y en proceso de construcción, en Río Turbio de usinas termoeléctricas a carbón.

09.03.02 - Situación Económica de Río Gallegos

Río Gallegos es sede de los poderes públicos provinciales, un importante centro comercial y desde allí se distribuye el turismo que se dirige hacia distintas localidades de la región. Su aeropuerto internacional es base para las operaciones aéreas hacia la Antártida.

Los campos de los alrededores están dedicados a la cría intensiva de ganado lanar y la ciudad cuenta con frigoríficos para su faena, hay una planta de abastecimiento de petróleo. Su puerto es exportador de carne congelada, lana, pieles ovinas, y carbón de las minas de Río Turbio.

Turismo y Servicios

El turismo es una actividad en expansión en las últimas décadas. La presencia en la zona de importantes centros de atracción turística promueve el uso de Río Gallegos como centro de distribución local de esta actividad. Entre los sitios turísticos más destacados en las cercanías encontramos:

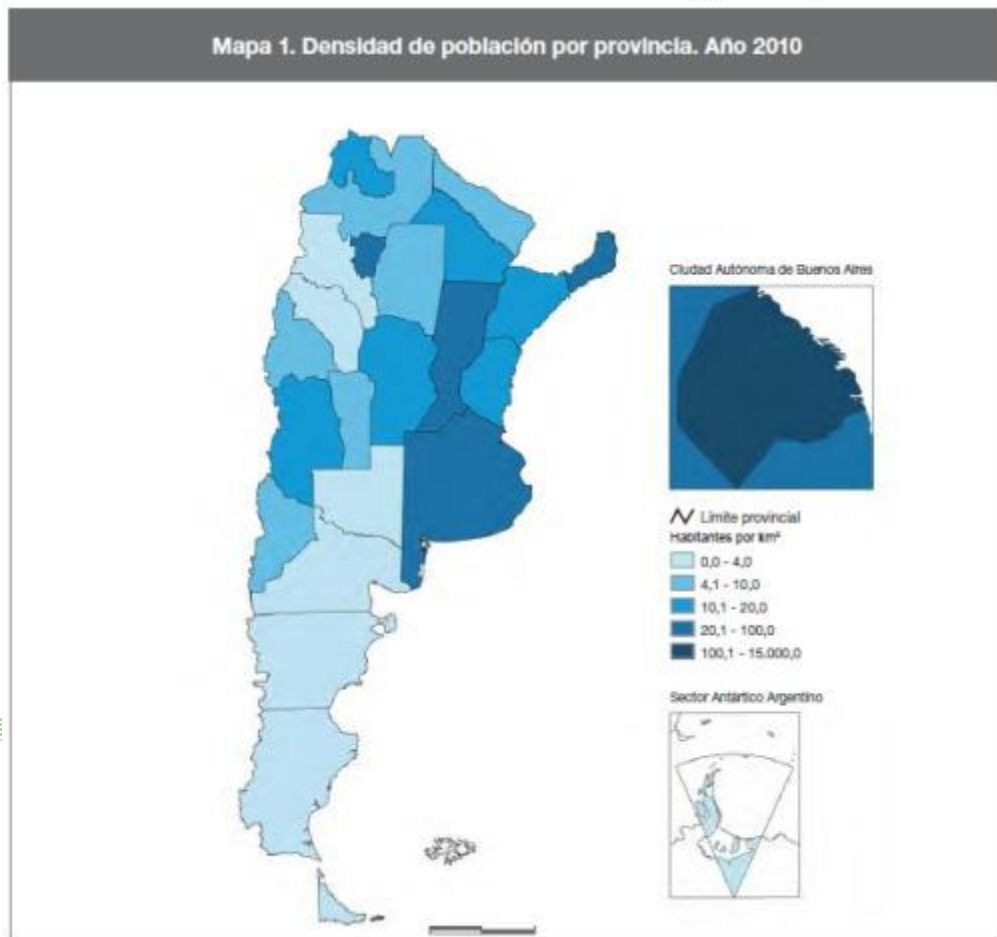
Reserva Provincial de Cabo Vírgenes
Reserva Provincial de Laguna Azul
Reserva Costera Urbana en Río Gallegos
Parque Nacional Monte León
Estancias Turísticas

09.04 – Situación sociocultural

09.04.01 - Población

La provincia de Santa Cruz es la segunda en extensión antecedida por Buenos Aires, su población es una de las que menor densidad poblacional tiene 1,1 habitantes por kilómetro cuadrado.

La información restante sobre los índices poblacionales fue expuesta en el Estudio de Mercado.



Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Nivel de vida y organización social

En cada centro poblado de la provincia de Santa Cruz que cuente con un número mínimo de 1000 habitantes la Constitución dispone la creación de una municipalidad encargada de la administración de los intereses locales. En aquellas localidades con menos de 1000 habitantes, los intereses y servicios de carácter comunal se encuentran a cargo de Comisiones de Fomento.

La ciudad de Río Gallegos, es la Capital Política de la Provincia, es el asiento del Gobierno Provincial, del poder Legislativo y Judicial. También es asientos de los diversos Ministerios y entes Públicos.

La ciudad está organizada como municipio autónomo, cuenta con un Intendente y El Concejo Deliberante.

Comunidades indígenas

En el área de proyecto no se encuentran asentadas comunidades indígenas, los últimos núcleos de tehuelches meridionales (aonikenk) desaparecieron en la primera mitad del siglo XX.

Sitios históricos y de interés social

Dentro del área operativa no se encuentran sitios históricos o de interés social.

En la ciudad de Río Gallegos se destacan los siguientes sitios históricos:

- Balcón de Roca
- Casa de Gobierno
- Plaza de la República
- Estación del Ferrocarril
- Antigua Panadería
- Ex Frigorífico

Patrimonio arqueológico

El área de proyecto carece de antecedentes de investigación arqueológicos previos. Por otra parte la investigación arqueológica de la pavimentación de la Avenida Asturias, arrojó resultados negativos.

Áreas Naturales Protegidas

No se encuentran áreas protegidas próximas al área operativa.

En el área de influencia indirecta se encuentran las siguientes áreas protegidas.

 <p>Hacia el Este de la ciudad se encuentra la Reserva Costera Urbana Municipal, coincidiendo con la confluencia de los ríos Chico y Gallegos. Esta posee una zona de humedales y marismas, que son usadas como áreas de alimentación y descanso por miles de aves residentes y migratorias. Se podrá observar un amplio hábitat de especies vegetales y fauna de gran diversidad biológica.</p>   	 <p>A tan solo 63 km. hacia el Sur y rodeada por la estepa, encontramos la formación geológica Pali Aike, con distintos volcanes y la enigmática Laguna Azul dentro de una caldera volcánica, la que refleja en sus aguas los diferentes azules del cielo, rodeada de un halo de misterio, sobre todo si se visita de noche con luna llena o en un atardecer.</p>  <p>En cualquiera de estos recorridos nos vamos a cruzar con representantes de la fauna autóctona, como guanacos, zorros grises o colorados, liebres, caiqueños o ñandúes. Se recomienda llevar siempre la cámara fotográfica a mano.</p> <p>Como muchas de las rutas patagónicas, tenemos tramos de ripio, mucho viento y extensos recorridos por lo que se debe viajar con cinturón de seguridad y precaución, para poder disfrutar y compartir la experiencia.</p>  	 <p>Junto a la costa y más hacia el Este, encontramos el Faro de Cabo Virgenes, centenario ya, que es el último vigía de Argentina continental y se halla señalando la entrada del Estrecho de Magallanes. En sus cercanías, podemos visitar de octubre a marzo la pingüinera homónima, con alrededor de 180 mil pingüinos magallánicos, una de las más importantes de Sudamérica.</p>  <p>También se podrá visitar alguna de las extensas estancias que se dedican a la producción lanar, fundadas hace más de cien años por pioneros arribados desde Malvinas y Europa.</p>  
---	---	--

Contexto Legal, político y Administrativo

Descripción y análisis del contexto Político, Legal-Normativo y Administrativo.

Contexto Legal Normativo

Normas Nacionales

Constitución de la Nación Argentina

Consagra el derecho de todos los habitantes a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras. Establece el deber de preservarlo y la obligación de recomponer si se genera daño ambiental.

Las autoridades proveerán a la protección del derecho a un ambiente sano, al uso racional de los Recursos Naturales, a la preservación de la biodiversidad y del patrimonio natural y cultural.

Establece que le corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementaras.

Ley 25.675/02 General del Ambiente

Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

Todo emprendimiento susceptible de degradar el ambiente o afectar la calidad de vida de la población en forma significativa deberá realizar una Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley 25.688/02 Régimen de Gestión Ambiental de las Aguas

Establece los presupuestos mínimos de protección, para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Define la utilización de las aguas y requiere permiso de la Autoridad competente. Las cuencas hídricas son consideradas como unidades ambientales de gestión indivisibles.

Ley 22.428 de Fomento a la conservación de los suelos

Dedara de interés general la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.

Las Autoridades de Aplicación podrán dedarar Distritos de Conservación de Suelos donde sea necesario o conveniente emprender programas de conservación o recuperación de suelos, propiciando la constitución de consorcios de conservación.

Establece el régimen de adhesión de las provincias

Ley 25.743/03 de Protección al Patrimonio Arqueológico y Paleontológico

Decreto Reglamentario 1022/2004

Establece que toda persona que practique excavaciones con el objeto de efectuar trabajos como los de construcción, deberá denunciar el descubrimiento de yacimientos o de cualquier objeto arqueológico o resto paleontológico. Es obligatorio la suspensión de toda actividad en el lugar hasta tanto la autoridad competente jurisdiccional, tome la intervención prevista legalmente. Hasta entonces, los responsables del predio deberán adoptar todas las medidas tendientes a la conservación del yacimiento y/o los objetos arqueológicos o paleontológicos.

Las personas físicas o jurídicas, responsables de emprendimientos deberán prever la necesidad de realizar una prospección previa a la iniciación de las obras con el fin de detectar eventuales restos, yacimientos u objetos arqueológicos o paleontológicos. De verificarse su existencia, deberán facilitar el rescate de los mismos. Las tareas que se realicen a ese efecto deberán ser aprobadas por la autoridad de aplicación jurisdiccional.

Ley 24.051 De Residuos Peligrosos

Decreto Reglamentario 831/93

Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición de residuos peligrosos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o aquellos que, situados en territorio de una provincia, puedan afectar el ambiente o las personas de otras jurisdicciones o deban ser transportados fuera de la provincia. Son considerados peligrosos todos los residuos que pueda causar daño, directa o indirectamente a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general, y en particular los indicados o que posean alguna de las características señaladas en los anexos de la ley.

Ley 22.421/81 Conservación de la Fauna

Declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita el Territorio de la República, así como su protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional. Establece que todos los habitantes de la Nación tienen el deber de proteger la fauna silvestre.

Normas Provinciales

Constitución de la Provincia de Santa Cruz

Su artículo 73 hace referencia al derecho de los habitantes a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo personal.

El Estado y los particulares estarán obligados al cuidado y a la preservación del medio ambiente, así como a una explotación racional de los recursos naturales, para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras.

Por ley se reglarán las acciones tendientes a impedir toda agresión contra el medio ambiente y se crearán los organismos a los que se encomendará la aplicación de estos preceptos. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer según lo establezca la ley y se asegurará estudios del impacto ambiental en los emprendimientos que se realicen.

Ley 2.658/03 De Evaluación de Impacto Ambiental

Se encuentran comprendidos en el régimen de esta ley todas las actividades, proyectos, programas o emprendimientos susceptibles de modificar directa o indirectamente en cualquiera de sus etapas de ejecución el ambiente, que realicen o proyecten realizar personas físicas o jurídicas, públicas o privadas.

Por ello deberán someterse a la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental. Este procedimiento técnico administrativo está integrado por varias etapas que incluye: la presentación de un Manifiesto de Impacto Ambiental; la presentación del Estudio Técnico de Impacto Ambiental; la participación ciudadana; la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental; y la obtención del Certificado de Aptitud Ambiental.

En los casos en que el Estudio Técnico de Impacto Ambiental haya sido elaborado en cumplimiento de otra normativa o procedimiento interno de la entidad solicitante, la autoridad de aplicación deberá aceptar la presentación de este documento a los fines de la presente ley, no obstante lo cual estará facultada a solicitar información adicional o modificaciones si así lo estimara necesario. Por tal motivo, la presentación del estudio para estos casos se realizará en el mismo momento en el que se presenta el Manifiesto de Impacto Ambiental.

Será autoridad de aplicación de la presente ley, la Subsecretaría de Medio Ambiente dependiente del Ministerio de Economía y Obras Públicas.

Esta Ley ha sido reglamentada por Decreto Nº 007/06, publicado en Boletín Oficial 3931 del 13 de febrero de 2006.

De acuerdo a lo establecido, en caso de estudios de impacto ambiental solicitados por otros organismos, se deberá presentar el Estudio De Impacto Ambiental junto al Manifiesto Ambiental.

Ley 1.451/82 Provincial de Aguas

Rige el estudio, uso y preservación de las aguas públicas provinciales no marítimas.

La utilización transitoria de las aguas públicas provinciales es considerada un uso especial por lo que se deberá requerir un permiso de la autoridad de aplicación, la Dirección Provincial de Recursos Hídricos dependiente del Consejo Agrario Provincial.

Prohíbe el vertido en las aguas públicas, superficiales o subterráneas, de sustancias contaminantes o que alteren su calidad salvo permiso de la autoridad competente.

Disposición N° 4 / 96 de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos.

Reglamenta el vertido en los cuerpos de agua fijando parámetros y límites por cuerpo receptor. Fija las normas de calidad para las fuentes de agua.

Ley 2.373/94 de Fauna Silvestre

Dedara de interés público la protección, propagación, repoblación y explotación de las especies de la fauna silvestre. Determina que para ejercer el derecho de caza (deportiva y de especies denominadas perjudiciales) se deberá solicitar una "Licencia de Caza" a la autoridad competente el Consejo Agrario Provincial.

Ley 2.567/00 De Residuos Peligrosos

Decreto Reglamentario 712/02

Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos. Excluye a los domiciliarios, radiactivos y los de operaciones normales de buques y a los efluentes líquidos vertidos a las aguas públicas.

Son considerados residuos peligrosos a aquellos que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos, o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general; y en particular los indicados en el Anexo I, o que posean algunas de las características enumeradas en el Anexo II de la Ley Nacional 24.051.

Determina que los Generadores Eventuales de Residuos Peligrosos deben inscribirse en el Registro correspondiente ante la Autoridad de Aplicación salvo que se establezcan consideraciones particulares. Una vez generado el residuo peligroso se deberá notificar, acompañado de un Informe Técnico, a la Autoridad de Aplicación, la Subsecretaría de Medio Ambiente de la provincia.

La Autoridad de Aplicación considerará en función de las características y volumen de los residuos generados si el Generador Eventual debe inscribirse en el registro correspondiente.

Ley 2.829 Residuos Domiciliarios

Sigue los lineamientos de la Ley Nacional Nº 25916, define a la gestión de los residuos domiciliarios como el conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre si que conforman un proceso de acciones para el manejo de los residuos domiciliarios. Se prohíbe la disposición de los residuos domiciliarios en vertederos a cielo abierto, adoptando el sistema de relleno sanitario.

Ha ce responsable a los municipios de la gestión de los residuos domiciliarios.

Ley 229/61 De conservación de suelos y aprovechamiento de los recursos naturales

Dedara de interés público y obligatoria la conservación de suelos, entendiéndose por tal el mantenimiento y mejoramiento de su capacidad productiva.

Faculta al Consejo Agrario Provincial (CAP) a aplicar medidas para asegurar la conservación de los suelos a través del establecimiento de técnicas de manejo de suelos y de pasturas, de desmonte de la vegetación natural y de la regulación de los sistemas de cultivo y de pastoreo. En caso de ser indispensable el CAP puede solicitar la expropiación de determinadas zonas erosionadas, degradadas o agotadas.

Todo propietario, arrendatario, adjudicatario, permisionario u ocupante legal, está obligado a denunciar la existencia de erosión o degradación manifiesta de los suelos y a ejecutar los planes oficiales de lucha y prevención.

Ley 1.427/81 Adhesión al régimen de la Ley Nacional 22.428 de Conservación de los suelos

Designa Autoridad de Aplicación al Consejo Agrario Provincial y dentro de este a la Dirección de Conservación de Suelos.

Ley 2.472 /97 De Protección del Patrimonio Cultural

Los bienes que por su valor artístico, científico o histórico merezcan ser conservados serán declarados bienes del Patrimonio Cultural a través de un decreto del Poder Ejecutivo. Estos serán inscriptos en un Registro a cargo de la Subsecretaría de Cultura, Autoridad de Aplicación de la presente ley.

Considera que los bienes inmuebles integrantes del patrimonio cultural de la provincia pueden ser declarados monumentos, lugares históricos, yacimientos arqueológicos, o yacimientos paleontológicos.

Ley 2.554/00 Para la explotación de minerales de tercera categoría

Se encuentran comprendidos en el régimen de esta ley, los procesos de extracción, selección, triturado, molienda y transporte de minerales de naturaleza pétreo o terrosa, y en general todas las que sirven para materiales de construcción y ornamento, cuyo conjunto forma las canteras.

Las personas físicas o jurídicas públicas o privadas que pretendan desarrollar esas actividades deberán contar previamente con la habilitación técnica del proyecto que emitirá la Dirección Provincial de Minería, Autoridad de Aplicación de la presente ley.

Deberá presentarse: Estudio de Factibilidad Técnica del proyecto; Estudio de Impacto Ambiental (de acuerdo al Título Décimo Tercero, Sección Segunda “*De la protección ambiental para la actividad minera*” del Código de Minería de la República Argentina, Decreto 456/97 T O); propuesta de acondicionamiento del predio y constancia de inscripción en Registro Provincial. Estos serán evaluados por la

Autoridad de Aplicación y remitido a la Autoridad Ambiental Provincial para que emita dictamen al respecto.

En ningún caso las actividades podrán iniciarse sin cumplimentar la presentación de la Factibilidad Técnica, el Estudio de Impacto Ambiental y la propuesta de acondicionamiento.

La Autoridad de Aplicación deberá realizar, sin cargo, la Factibilidad Técnica, el Estudio de Impacto Ambiental y la propuesta de acondicionamiento si fuera debidamente solicitado por pequeños productores.

Queda prohibida toda explotación o instalación de carácter minero dentro de una franja de (70) metros a ambos lados del eje central de las Rutas Nacionales o Provinciales.

Se establece la modificación mediante la Ley N° 3006, al Artículo 21 de la Ley N° 2554 de canteras que rige dicha actividad dentro del ámbito de la provincia de Santa Cruz. Donde queda expresamente prohibida toda explotación de o instalación de carácter minero dentro de una franja de quinientos (500) metros a partir de la línea de costas de lagos, lagunas, ríos y arroyos de toda la provincia de Santa Cruz., y de una franja de trescientos (300) metros a ambos lados del eje central de las rutas nacionales y provinciales.

Identificación, Descripción y Valoración de Impactos Ambientales:

Identificación, descripción y valoración de las acciones del proyecto

El área se encuentra fuertemente impactada por las actividades antrópicas, entre ellas está el uso de terrenos aledaños como canteras, depósito o abandono de residuos de distintos tipos, colocación de alambrados fuera dentro de la zona de camino, cartelera de distinto tipo, etc.

A partir del proyecto a ejecutarse, se procederá a identificar y describir los impactos ambientales. Esto permitirá obtener una perspectiva de los aspectos ambientales relacionados con el proyecto.

Los impactos se han agrupado por dirección del efecto (Proyecto - Entorno), y por etapa de Proyecto (Construcción, Operación y Mantenimiento, abandono).

Impactos del proyecto sobre el medio

Etapa de Obra

- Generación Empleo: la obra demandará mano de obra local, mucha de la cual no necesita ser altamente calificada. Este impacto sólo tendrá efecto durante el tiempo que demande la construcción de la obra. **Impacto no duradero y reversible.**
- Impacto Visual: las obras de movimientos de suelo para la construcción de las cunas de deposición y la edificación significarán un impacto visual para los usuarios de la avenida. Otro impacto importante es el hecho del vertedero en sí, en cuyo caso la apreciación de la basura generará el impacto. Estos impactos, mermarán a medida que el vertedero se vaya clausurando. **El impacto será ser de tipo duradero y reversible.**
- Erosión: la presencia de áreas desnudadas puede desencadenar el desarrollo de procesos erosivos en especial de origen eólico. **Impacto permanente y prácticamente irreversible.**
- Efecto Barrera sobre la Fauna: la construcción y los alambrados, el aumento del tráfico vehicular, los ruidos de la maquinaria y la circulación de los obreros consolidan el efecto barrera para varios grupos de animales. **Efecto de tipo permanente e irreversible.**
- Contaminación del Aire: La construcción de las cunas, las edificaciones y la circulación de maquinaria vial y camiones, podrá generar emisiones de polvos y gases durante la ejecución de la obra y el transporte de materiales. **Impacto local, no permanente y reversible.**
- Contaminación con Hidrocarburos: La operación del obrador, playón de materiales, áreas de depósito de combustible, lubricantes y talleres de máquinas, podrá ocasionar derrames o pérdidas de, los cuales pueden afectar el suelo e indirectamente las aguas superficiales y hasta subterráneas, impactando sobre su estructura y sus comunidades naturales. Incluso la rotura accidental de equipos hidráulicos podrá ocasionar un punto de contaminación. **Impactos no permanentes y reversibles.**
- Caza Furtiva: el personal de obra podría incrementar la presión de caza sobre los recursos naturales y abigeato sobre el ganado, en menor medida, por tratarse una zona periurbana. **Impacto transitorio y reversible.**
- Impacto sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico: la construcción de la obra requerirá la realización de movimientos de suelos que impactarán sobre estos bienes, en el área operativa no se han identificado yacimientos arqueológicos ni paleontológicos. La inadecuada gestión de los materiales encontrados puede generar su pérdida o destrucción. **Impacto duradero e irreversible.**

Etapa de Operación y Mantenimiento

- Incremento Actividad Económica: la construcción de la obra significaría un incremento de la actividad económica local, por los puestos de trabajo generados. **Impacto permanente e irreversible**
- Modificación de la calidad de vida en Río Gallegos: Tanto desde el aspecto económico, como desde lo social, el traslado del vaciadero, generaría una mejora sobre la calidad de vida, de una cantidad importante de familias de la ciudad **Impacto permanente e irreversible.**
- Incremento de la Forestación: Este fenómeno se dará en virtud de la clausura de espacios que se lleve a cabo, propendiendo a mejorar la situación, en lo que respecta a espacios recreativos. Siendo un punto favorable del proyecto **Efecto de tipo duradero y reversible**
- Merma de la contaminación del vertedero Actual: El avance del proyecto y la consecuente derivación de los residuos a este, generará una paulatina recuperación del medio ambiente, en el actual emplazamiento del vertedero. **Efecto de tipo permanente e irreversible.**
- Riesgo de infiltraciones: Durante el proyecto, se debe contemplar posibles errores en los procesos y que esto genere un impacto a las napas, por infiltración. Esto generaría un impacto negativo sobre el medio. **Efecto de tipo duradero e irreversible.**
- Merma en los impactos Visuales Actuales: Del mismo modo que con los impactos generados por los lixiviados, los impactos en los efectos visuales, se reducirán, por el desvío de los residuos hacia el proyecto y la eventual detención de operaciones en el sitio actual. **Efecto de tipo permanente e irreversible.**
- Merma en los impactos actuales al Aire: La situación es producto de las mismas actividades que afectan a los impactos Visuales y de Efluentes. **Efecto de tipo permanente e irreversible.**
- Contaminación del Aire: La construcción de las cunetas, las edificaciones y la circulación de maquinaria vial y camiones, podrá generar emisiones de polvos y gases durante la ejecución de la obra y el transporte de materiales. **Impacto local, no permanente y reversible.**
- Efecto Barrera sobre la Fauna: la construcción y los alambrados, el aumento del tráfico vehicular, los ruidos de la maquinaria y la circulación de los obreros consolidan el efecto barrera para varios grupos de animales. **Efecto de tipo permanente e irreversible.**
- Generación de conciencia e Imagen de responsabilidad ambiental

Etapa de Abandono

- Creación de área Recreativa: Al momento de abandonar el proyecto, se deja a disposición de la comunidad un área para uso recreativo, la cual impacta positivamente sobre esta.
- Emanaciones de Gases: Tras el abandono del predio, los gases seguirán emanando, los mismos continuaran siendo re aprovechados por el sistema, o en su defecto quemados, para mermar el impacto sobre la capa de ozono.
- Lixiviación: Esta, aun que en menor cuantía que durante el desarrollo del proyecto, seguirá produciendo efluentes durante un periodo, los mismos deberán ser tratados como hasta el momento, hasta que estos se detengan
- Inmuebles: Los mismos deberán ser re destinados para su uso, ya sea como parte del centro recreativo u para otros fines.

Impactos del Ambiente Sobre el Proyecto

- Impacto del viento: en la zona son frecuentes fuertes vientos con ráfagas mayores a los 100 km, además con la generación de polvo en suspensión. Lo que genera dificultades en las operaciones.
- Escasa Precipitación: El volumen de precipitaciones en la zona contribuye a disminuir la cantidad de lixiviación que se genera, por tanto, contribuye a la disposición.
- Temporada Invernal: Las indemencias dimaticas en la época invernal, general dificultades tanto en el traslado del personal hacia la plata, como en el desarrollo de las actividades, en el predio. Siendo de este modo un inconveniente para el desarrollo.

Identificación, descripción y valoración cuantitativa de los impactos utilizando la metodología de matrices.

Para la valoración y análisis de los impactos ambientales asociados al proyecto, tanto los positivos como los negativos, se ha recurrido a una representación basada en la Matriz de Leopold, en donde se analiza en forma cruzada las acciones del proyecto y los componentes del medio ambiente en un sentido amplio.

Para realizar esta operación se han seleccionado aquellas acciones de proyecto vinculadas a efectos reales o potenciales sobre el medio, y aquellos componentes del medio más relevantes realizándose una identificación cualitativa de los impactos positivos y negativos.

La matriz consiste en un cuadro de doble entrada en el que:

- Las ordenadas corresponden a las acciones o actividades de la Obra, con implicancia ambiental, derivadas de las distintas etapas de desarrollo consideradas.
- Las abscisas corresponden a las características o factores del medio ambiente receptor, natural, socio-económico o antrópico, susceptibles de ser afectadas por las acciones del proyecto.
- Las intersecciones permiten explicitar las relaciones de interacción y evaluarlas cuantitativamente.

Para la valoración de los impactos de las acciones de proyecto sobre cada uno de los componentes del medio, se procedió a aplicar los criterios de Tipo, Magnitud, Duración y Localización.

TIPO

Impacto no significativo:	NS
Impacto positivo:	Verde claro a oscuro
Impacto negativo:	amarillo a rojo

MAGNITUD

	<u>Negativo</u>	<u>Positivo</u>
Baja	amarillo	verde claro
Media	naranja	verde intermedio
Alta	rojo	verde oscuro

DURACIÓN

Transitorio **T**

Se manifiesta durante un lapso limitado de tiempo, frecuentemente solamente en el período de construcción de la obra.

Permanente **P**

El que se manifiesta a lo largo del tiempo y persiste más allá de la finalización de la Etapa de Construcción.

LOCALIZACION

El análisis de la matriz de datos permite observar que en términos generales:

- La mayoría de los impactos negativos se producen sobre el subsistema natural mientras que la mayoría de los positivos se concentran sobre el socioeconómico.
- La mayor parte de los impactos negativos se generan durante la fase de construcción del proyecto mientras que la mayoría de los positivos se producen en la fase de operación y mantenimiento del emprendimiento.

De acuerdo a las acciones de proyecto generan los siguientes impactos:

- El estudio y proyecto, impacta positivamente en el valor del suelo de terrenos aledaño, al generar expectativas por la construcción de la obra que facilitará el acceso a estos terrenos.
- No hay afectaciones de propiedades por lo que no se producen impactos.
- La construcción de las obras impactan positivamente en la generación de mano de obra y en las migraciones.
- El depósito de escombros y de suelos orgánicos y la demolición de obras de arte y líneas eléctricas existentes en la traza de la obra, impactarán negativamente por la generación de partículas en suspensión en la calidad del aire y la generación de ruido durante la ejecución de estas tareas. Afectando además a el relieve y a los suelos, y al drenaje superficie. Produce un impacto positivo por la generación de empleo.
- El depósito de áridos y materiales en general, se hace en los obradores, siendo su impacto negativo mínimo en la calidad del aire y por la generación de ruidos.
- La extracción de suelos orgánicos es mínimo, junto con la apertura de cunetas de deposición y creación de taludes, impactan la calidad del aire por la generación de polvo en suspensión y por la generación de ruidos, impactan negativamente al relieve y a los suelos, y a las aguas superficiales en caso de precipitaciones por las partículas en suspensión que puedan arrastrar. La poca vegetación y fauna autóctona que queda en la zona de obra, será drásticamente mermada. También será afectado el tránsito y transporte que se desplaza por la avenida, impactando en la seguridad vial al tener que circular por estas. También impacta negativamente en el caso de la existencia de restos arqueológico. La generación de empleo se ve impactada positivamente.
- La construcción de inmuebles, impactan negativamente en la atmósfera por la generación de polvo y ruidos, El riego y compactación impacta positivamente en el relieve por la estabilidad y en la calidad de los suelos. Mejora el drenaje superficial. Impacta positivamente en la generación de empleo. Impacta positivamente sobre la estabilidad y calidad de los suelos. Impacta positivamente de forma económica, dado que genera las instalaciones para la obtención de Energía eléctrica y Gas de la red, lo cual aumentará el valor de la localización y de las aledañas.

- La construcción de la obra hidráulica, impactara negativamente sobre los suelos y el aire, en lo que respecta a la generación de partículas livianas. Impactara positivamente sobre la distribución de las aguas superficiales y sobre el consiguiente crecimiento de vegetación. Impactara positivamente sobre la generación de empleo.
- La construcción de las líneas eléctricas e iluminación impactan negativamente por la generación de ruidos. mejoran la generación de empleo.
- El tránsito y transporte dentro y fuera de la zona de obra asociada a esta, impacta negativamente en la calidad del aire por el levantamiento de polvo y ruidos generados, en los suelos al compactar a los mismos y afectado su estabilidad. También impacta negativamente a la flora y fauna cuando se desplazan por zonas no habilitadas al tránsito, destruyendo la vegetación y ahuyentando a la fauna.
- La generación de residuos tipo domiciliario y peligros y los derrames accidentales, impactan negativamente en la calidad de los suelos y los recursos hídricos, en la vegetación y fauna y en los ecosistemas en general, por graves riesgos de contaminación que puede ocurrir.
- Los accidentes de trabajo afectan a la mano de obra y la calidad de vida de los habitantes, al producirse riesgos de accidentes que puedan afectar la vida y salud de los mismos.
- La habilitación de obra impacta negativamente en la atmósfera por la emisión de los vehículos y por la generación de ruidos por el tránsito. Pero impacta positivamente en la calidad de vida de los vecinos y el cuidado del medio ambiente.

09.04 – Gestión Ambiental

09.04.01 - Descripción de las medidas de prevención y mitigación de los impactos

En función del análisis de las características del medio, las acciones de proyecto y sus correspondientes impactos, se describen los criterios ambientales incorporados al proyecto y las medidas de mitigación a implementar con su correspondiente ubicación en las Especificaciones Técnicas Ambientales.

09.04.02 - Criterios Ambientales incorporados al Proyecto

A partir de la identificación de los elementos sensibles del medio (biofísico y sociocultural) en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, se han formulado una serie de criterios o parámetros de diseño sobre una base ambiental.

Se recomienda seguir las siguientes pautas:

1) Se deberán instalar carteles indicadores de **“NO ARROJAR BASURA”** para evitar los basurales dandestinos que son muy abundantes en la zona al oeste, incitando a que se acerquen al centro de deposición, en donde se dispondrán contenedores para tal fin.



Fotografía: Basural dandestino

2) Como la **Línea de Alta Tensión de 13,2 KVA** pasa por el margen norte de la Avenida Asturias hay varios cruces aéreos de líneas de alimentación eléctrica hacia el sector sur de la ciudad que se encuentran a una altura aproximada de 5 metros sobre el nivel de la calzada actual. Se deberá tenerlos presentes a la hora de circular con vehículos de gran porte.



Fotografía : Cruce de líneas de alimentación eléctrica

09.04.03 - Medidas de Mitigación

Fase de Construcción

Estudio y Proyecto

Impacto	medida
Ejecución del proyecto	Criterios para el proyecto

Uso de obrador

Impacto	medida
Contaminación suelo y agua	Gestión de efluentes líquidos y sólidos

	Gestión de residuos peligrosos
Pérdida de la capa vegetal	Gestión de suelo orgánico
Recursos hídricos, humedal	Criterios de extracción de agua
Deterioro del paisaje	Abandono y restauración del sitio
Afectación biota y hábitat	Restricciones en el manejo de la biota
Afectación patrimonio arqueológico y paleontológico	Preservación y rescate

Extracción de agua para la obra

Impacto	Medida
Afectación cuerpos de agua superficiales y subterráneos	Requisitos para la ubicación de los sitios de extracción
Afectación biota y hábitat	Restricciones en el manejo de la biota

Desarrollo del proyecto

Impacto	medida
Contaminación atmosférica	Control de emisión de gases y humos
Ruido	Control de equipos y horarios de trabajo
Recursos hídricos, humedal	Criterios de extracción de agua
Contaminación de cuerpos de agua	Control de disposición de efluentes líquidos
Pérdida de la capa vegetal	Gestión de suelo orgánico
Afectación biota y hábitat	Restricciones en el manejo de la biota
Afectación patrimonio arqueológico y paleontológico	Preservación y rescate

Derrames

Impacto	Medida
Derrames accidentales	Gestión de derrames

09.04.04 - Especificaciones Técnicas Ambientales

Las presentes especificaciones técnicas ambientales, serán las que se deban tener presentes para la ejecución.

1. OBJETO

La presente especificación establece las normas a seguir en la etapa de construcción de las obras y mitigar los Impactos Ambientales producidos por la ejecución de las distintas tareas necesarias para la materialización de las mismas.

2. INSTALACION DE OBRADOR

- 2.1** Previo a la instalación del campamento, el Contratista presentará para aprobación de la Inspección un croquis detallado, mostrando ubicación del obrador, sus partes y los detalles necesarios que permitan a la Inspección verificar el cumplimiento de estas Especificaciones. Además, deberá presentar un registro gráfico de la situación previa a la obra, para asegurar su restitución plena.
- 2.2** En la construcción del obrador se evitará realizar cortes de terrenos, rellenos y remoción de vegetación. En lo posible las instalaciones serán prefabricadas.
- 2.3** Todos los obradores contarán con pozos sépticos. Por ningún motivo se verterán aguas servidas en los cursos de agua.
- 2.4** No se arrojarán desperdicios sólidos de los campamentos a las corrientes de agua o a medias laderas. Los mismos se depositarán adecuadamente, en contenedores, para su posterior deposición.
- 2.5** El pozo séptico deberá cumplir con los requerimientos ambientales de impermeabilización
- 2.6** El obrador contendrán equipos de extinción de incendios, un responsable con material de primeros auxilios y deberán cumplir con la Normativa sobre seguridad e higiene laboral.

- 2.7 El obrador será desmantelado una vez que cesen las obras, dejando el área en perfectas condiciones e integrada al medio ambiente circundante.
- 2.8 El obrador y sus instalaciones, aprobadas por la Inspección, deberán mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento durante todo el desarrollo de la obra.

3. EXPLORACION DE CANTERAS

- 3.1. Las zonas para extracción de materiales de construcción serán seleccionadas por el Contratista previo un análisis de alternativas y elevados a consideración de la Inspección.
- 3.2 Su explotación será sometida a aprobación por parte de la Inspección, que exigirá la presentación del respectivo estudio del plan de explotación y posterior recuperación morfológica y revegetalización. Además, deberá presentar un registro gráfico de la situación previa a la obra para asegurar su restitución plena o para el registro del estado final
- 3.3 El Contratista no explotará nuevas canteras de materiales sin previa autorización de la Inspección de la obra.

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados y depositados para el posterior recubrimiento de las excavaciones, favoreciendo el rebrote de la vegetación nativa.
- 3.4 Todas las excavaciones deberán contar con drenaje adecuado que impida la acumulación de agua.
- 3.5 El Contratista deberá seleccionar una localización adecuada para depositar escombros o materiales no utilizados y para retirar de la vista todos los residuos de tamaño considerable, hasta dejar la zona limpia y despejada. Deberá rellenar el depósito de escombros con capas superpuestas que no se elevarán por encima de la cota del terreno circundante. La última capa será de suelo orgánico, de manera de permitir restaurar fácilmente la configuración del terreno y la vegetación natural de la zona.

4. EJECUCION DEL MOVIMIENTO DE SUELOS

- 4.1** Previo a la iniciación de las tareas de excavación en los desmontes y faldeos indicados en la documentación del proyecto, se deberá efectuar un informe que, como mínimo y sin estar limitado a ello, deberá contener la siguiente información:
- 4.1.1** Una descripción sintética de los sitios, incluyendo las condiciones geomorfológicas y de la vegetación.
- 4.1.2** El análisis de las condiciones desde el punto de vista de la mecánica de suelos, confirmando o no la previsión del proyecto en cuanto a la superficie afectada, estabilidad de taludes y contra taludes, prevención de la erosión y cambio en el padrón de drenaje.
- 4.2** Los trabajos de limpieza del terreno deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a fin de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente. No se permitirá eliminar el producto no utilizable de estos trabajos por medio de la acción del fuego.
- 4.3** El suelo o material sobrante de las excavaciones se depositará dentro de la zona de ejecución de obra, en lugares previamente aprobados por la Inspección. Cuando sea posible se evitará el depósito en pilas que excedan los dos metros de altura. Dichas pilas deberán tener forma achatada para evitar la erosión y deberán ser cubiertas con la tierra vegetal extraída antes de su disposición.
- 4.4** Los suelos vegetales que necesariamente serán removidos, deberán acumularse y conservarse para ser utilizados posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal, taludes, caminos de servicio, desvíos, recuperación de canteras, depósitos, etc.
- 4.5** Toda biomasa no comercializada como madera, leña o arbustos, deberá ser cortada, desmenuzada y depositada en pilas en lugares expresamente autorizados por la Inspección, generando de esta forma, abono que servirá para la recuperación y protección de las tierras.

5 EXTRACCION DE AGUA - CONTAMINACION

- 5.1. Se presentará un informe detallado donde se analizará el balance hídrico y el plan de manejo de agua, considerando asimismo los requisitos precisos de suministro y uso de agua para las actividades asociadas con la construcción.
- 5.2. Se someterá a consideración y aprobación la ubicación de los lugares de donde se extraerá el agua necesaria para la construcción y provisión del obrador.
- 5.3. La extracción de agua para la construcción, de ninguna manera podrá afectar las fuentes de abastecimiento de las poblaciones o asentamientos de la zona de influencia de la obra.
- 5.4. Se prohibirá la extracción y restitución de agua en lugares donde no esté contemplado y expresamente autorizado
- 5.5. En el caso de que el Contratista en forma accidental vierta, descargue o derrame cualquier combustible o productos químicos que llegue o tenga el potencial de llegar a la vía acuática, notificará inmediatamente a la Inspección, a todos los organismos jurisdiccionales correspondientes y tomará medidas para contener y eliminar el combustible o los productos químicos.
- 5.6. El Contratista tomará las medidas necesarias para garantizar, en relación con la ejecución de obras, que cemento, limos, arcillas o concreto fresco no tengan como receptor lechos o cursos de agua.
- 5.7. El Contratista evitará el vertido de aguas de lavado o de enjuague de hormigones a los cursos de agua, como también de cualquier otro residuo proveniente de las operaciones de mezclado de los hormigones.

6 CAMINOS AUXILIARES Y ESTACIONAMIENTOS

- 6.1. El Contratista, previo a la iniciación de la obra, presentará para su aprobación los planos correspondientes a los caminos auxiliares y áreas de estacionamiento de equipos que utilizará durante la construcción.
- 6.2. Se tratará de evitar en grado máximo la circulación y el estacionamiento en las áreas de zona de camino que contengan vegetación autóctona, o alguna otra particularidad que a juicio de la Inspección y desde el punto de vista ambiental mereciera conservarse.

7. DESOCUPACION DEL SITIO

- 7.1** Una vez terminados los trabajos se deberán retirar del área, todas las instalaciones fijas o desmontables que el Contratista hubiera instalado para la ejecución de la obra; también se deberán eliminar las chatarras, escombros, cercos, divisiones, rellenar pozos, desamar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc.
- 7.2** Sólo podrán permanecer los elementos que signifiquen una mejora, o tengan un uso posterior claro, determinado y beneficioso para la comunidad.

8. EROSION Y SEDIMENTACION

- 8.1** El Contratista y la organización deberán ejercer la máxima precaución en la ejecución de las obras previstas en el contrato, tendientes a controlar la erosión y minimizar la sedimentación.

9. EL RUIDO

- 9.1** Se deberá vigilar el ruido vinculado a la construcción y operación como se estime conveniente. En el caso que los niveles de ruido superen los parámetros habituales, se tomarán las medidas que sean necesarias para adecuarlos.
- 9.2** Cuando sea factible, se establecerán vías de transporte que alejen a los vehículos y equipos de zonas pobladas y aseguren que las molestias ocasionadas por las operaciones de transporte se reduzcan al mínimo.
- 9.3** Se restringirán los trabajos que produzca un ruido objetable en horas normales de descanso, de 22hs a 06hs, a menos que las ordenanzas locales establezcan otros horarios, en cuyo caso prevalecerán éstos.

10. VEGETACION

- 10.1. Se deberán evitar daños en suelos y vegetación, solo se realizará el corte de la vegetación que por razones de seguridad que sean imprescindibles y con los equipos adecuados.
- 10.2. Se tomarán todas las precauciones razonables para impedir y eliminar los incendios, evitando que los trabajadores enciendan fuegos no imprescindibles a las tareas propias de la obra.
- 10.3. Deberán designarse responsables del manejo de equipos de extinción de fuego, para que en caso de ser necesario se controlen y extingan eficazmente, avisando con celeridad a la autoridad local competente y colaborando con la misma.

11. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS, PALEONTOLÓGICOS Y DE MINERALES DE INTERÉS CIENTÍFICO

- 11.1 En el caso de algún descubrimiento de material arqueológico, sitios de asentamiento indígena o de los primeros colonos, cementerios, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, se tomarán de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio de descubrimiento; colocará un vallado perimetral para delimitar la zona en cuestión y dejará personal de custodia con el fin de evitar los posibles saqueos. Se notificará de inmediato a la Autoridad Estatal a cargo de la responsabilidad de investigar y evaluar dicho hallazgo.

12. LA SALUD OCUPACIONAL

- 12.1 Se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores las mejores condiciones de higiene y seguridad, alojamiento con calefacción, vestimenta apropiada para las temperaturas del lugar, nutrición y salud.
- 12.2 Deberán proveerse los elementos que minimicen los efectos producidos por el ruido, anteojos protectores de seguridad para proteger la vista. Todos estos elementos serán de uso obligatorio; Así como también los restantes elementos de seguridad.

13. CONSERVACION DE FAUNA SILVESTRE

13.1 Se prohibirá estrictamente al personal de la Obra la portación y uso de armas de fuego en el área de trabajo, excepto por el personal de vigilancia expresamente autorizado para ello. Quedan prohibidas las actividades de caza en las áreas aledañas a la zona de construcción, obradores, así como la compra o trueque a lugareños de animales silvestres, cualquiera sea su objetivo.

13.2 Durante la construcción de la obra se efectuará un monitoreo a fin de conocer la tasa de animales muertos y se confeccionará un inventario de ellos.

14. INFORMACION A LAS COMUNIDADES

Se deberá informar oportuna y convenientemente, a la comunidad, acerca de los alcances, duración y objetivos de las obras a emprender.

A tal efecto se deberá confeccionar un “Plan de Comunicación a la Población”, contemplando todos los aspectos relativos a las interacciones de la obra con la comunidad.

15. CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

Se deberá producir el menor impacto negativo posible sobre los núcleos humanos, la vegetación, la fauna, los cursos y depósitos de agua, el aire, el suelo y el paisaje durante la ejecución de las obras.

16. RESPONSABILIDAD

Los daños causados al medio ambiente y a terceros, como resultado de las actividades de construcción, son responsabilidad de la organización o contratista según corresponda, quien deberá remediarlos a su exclusivo costo.

17. MEDICION Y FORMA DE PAGO

El Contratista no recibirá pago directo alguno por el cumplimiento de la presente especificación. El costo que demande el cumplimiento de la misma se deberá induir en los distintos ítems de la obra.

09.04.05 - Plan de monitoreo y control de los recursos afectados por el proyecto

El Plan de Monitoreo comprende las actividades que permiten registrar y evaluar las modificaciones de los parámetros ambientales. Estas son necesarias para calificar el resultado de las medidas de mitigación diseñadas para contrarrestar los impactos negativos generados por las acciones de proyecto y eventualmente, detectar impactos ambientales no contemplados. El Plan está constituido por una serie de muestreos, mediciones, análisis, registros y evaluaciones que se aplican de manera periódica.

Se señalan para cada uno de los impactos el objetivo del monitoreo, los indicadores y la frecuencia con la que deben ser mensuradas las medidas de mitigación.

Componente ambiental: Aire

Impacto: Contaminación Atmosférica

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento de las medidas de mitigación del polvo atmosférico

Medida	Indicador	Lugar	Frecuencia
Control de la emisión de polvo	Escala de Opacidad de polvos	Predio de operaciones	Mensual

Impacto: Ruido

Objetivo: Desarrollar un seguimiento de ruido mediante evaluación de las fuentes de emisión diurna de presión sonora en el área de emplazamiento de la Planta.

Medida	Indicador	Lugar	Frecuencia
Control de equipos y horarios de trabajo	Ruido transitorio diurno	Predio de operaciones	Mensual

Componente ambiental: Suelo

Impacto: Contaminación del suelo por residuos o sustancias peligrosas

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento y eficiencia de los planes de disposición de los residuos.

Medida	Indicador	Lugar	Frecuencia
Gestión de Residuos	Volúmenes y tipo de residuos a disposición final	Fosas de disposición final	Mensual

Componente ambiental: Agua

Impacto: Contaminación de aguas subterráneas

Objetivo: Desarrollar un programa de monitoreo de la calidad de agua subterránea.

Medida	Indicador	Lugar	Frecuencia
Control de disposición de efluentes líquidos y sólidos. Criterios para la explotación de agua subterránea	Temperatura	Pozo de captación	Mensual
	PH		
	Conductividad, turbiedad		
	Sólidos en Suspensión Totales		
	Bacteriología		

Componente ambiental: Biota y hábitat

Impacto: Muerte de animales en área operativa

Objetivo: Desarrollar un sistema de registro de animales siniestrados. Verificar la efectividad de las medidas de protección de la fauna.

Medida	Indicador	Lugar	Frecuencia
Inducción ambiental	Horas de capacitación suministradas	En oficina	Mensual
Registro de Fauna	Registro de animales muertos discriminando especie, contexto y ubicación del hallazgo	Predio de operaciones	Mensual

Impacto: Destrucción de la cobertura vegetal

Objetivo: Establecer mecanismos para verificar el cumplimiento de las medidas destinadas a la recomposición de la cubierta vegetal.

Medida	Indicador	Lugar	Frecuencia
Separación, conservación y Reposición de suelos	Áreas descubiertas y tiempo de permanencia en ese estado. Grado de cumplimiento de ETAs para la conservación de suelos. Áreas con reposición de suelos orgánicos. Porcentaje de revegetación	Predio de operaciones	Mensual

Componente ambiental: medio antrópico

Impacto: Accidentes de Trabajo

Objetivo: Verificar la eficiencia de las medidas destinadas a reducir los accidentes de trabajo.

Medida	Indicador	Lugar	Frecuencia
Señalización, inducción ambiental	Registro de accidentes de trabajo ocurridos, con detalles del lugar, hora y motivo aparente Modos de intervención	Predio de operaciones y trayecto "In Itinere"	Mensual

09.04.06 - Plan de Contingencias /Emergencias

Una contingencia se define como cualquier acontecimiento no deseado que produce alteración de la situación normal y prevista de una actividad, procedimiento, equipo o instalación, que pueda provocar daños a las personas, al ambiente, a las instalaciones, las operaciones llevadas a cabo en el proyecto o una combinación de ellas.

Los lineamientos del Plan Contingencia elaborados en el contexto del estudio de Impacto Ambiental y que a continuación se presentan, tienen por objetivo orientar el correspondiente Plan para el proyecto.

El propósito final de estos lineamientos es el de integrar los esfuerzos, para que en forma combinada se atienda cualquier emergencia que ocurra durante la operación, por fallas durante las distintas actividades o por accidentes.

Integrar esfuerzos implicará organizar todos los medios humanos y materiales disponibles durante la ejecución del proyecto, de forma tal que se garantice la intervención inmediata ante la ocurrencia de una emergencia y su atención adecuada bajo los procedimientos establecidos.

La capacitación de todo personal involucrado en el proyecto, en las medidas de prevención y respuesta en caso de emergencia, es también una tarea fundamental para poner en práctica el Plan de Contingencias.

Plan Estratégico

El Plan Estratégico define la estructura para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el Plan, los recursos necesarios y las estrategias de respuesta a aplicar en cada uno de los escenarios probables asociados al proyecto.

Responsabilidad en Caso de Emergencia

Independiente del evento que la origina, debe entenderse que una situación de emergencia no termina cuando se haya acabado o controlado el evento que la causó, sino que continúa mientras subsista el estado de perturbación.

Cualquier siniestro que se genere durante la operación debe ser atendido oportunamente de manera tal que se reduzcan los daños ambientales y los efectos sobre el medio. La evaluación de las pérdidas, tanto directas o indirectas y los daños a terceros, es un elemento importante en el establecimiento de responsabilidades.

Organización y Recursos

La atención de las emergencias requiere de una organización eficiente y flexible, en la que cada entidad o persona involucrada sea capaz de poner en operación sus funciones y responsabilidades. Asimismo se deberá contar con los recursos mínimo requeridos para garantizar una respuesta eficaz.

Niveles de Respuestas Durante la Etapa de Operación

NIVEL 1 Emergencias que afecten solamente el área de obras y que pueden ser controladas con los recursos disponibles.

NIVEL 2 Emergencias que por sus características requieren, además de los recursos internos, recursos externos como los provinciales, municipales y cuerpos específicos de respuestas ante emergencias.

Estrategias de Respuesta a Emergencias

Las estrategias para el control de emergencias se plantean mediante un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos, del establecimiento de las características generales del área de influencia y de las condiciones particulares para cada uno de los escenarios posibles que pudieren presentarse.

Las medidas y acciones para la atención de las emergencias tienen un componente de prevención, reacción y control, y son formuladas para la atención de los escenarios de emergencia.

Asimismo, éstas inducen el procedimiento para la evacuación y la atención de lesionados y heridos.

Estrategias de Control

Las estrategias para controlar emergencias buscan cumplir los siguientes objetivos:

1. Controlar el evento en la fuente, evitando de esta manera un mayor grado de afectación.
2. Evitar interferencias en las actividades humanas y proteger el medio ambiente.
3. Atender eficientemente las quejas y reclamos que implique la emergencia.
4. Minimizar los costos ambientales, y financieros de la emergencia.
5. Optimizar el uso de los recursos disponibles durante la ocurrencia de una emergencia.

Para la definición del tipo de acciones a seguir durante el control de emergencias, es importante evaluar las distintas limitaciones que puedan afectar el control, como por ejemplo.

- a) Las condiciones meteorológicas y climáticas prevalecientes durante el desarrollo de la emergencia.
- b) Las operaciones que en ese momento están siendo conducidas.
- c) El nivel de entrenamiento del grupo de respuesta.
- d) El apoyo externo para la atención de emergencias que superen la capacidad de respuesta, será suministrado por los cuerpos específicos.

Estrategias de Prevención

Las acciones de prevención hacen parte importante del Plan de Contingencia ya que reducen la probabilidad de ocurrencia de una emergencia y durante el desarrollo de ésta, evitan que se extienda hacia otras áreas. El manejo preventivo incluye los siguientes aspectos.

1. Mantenimiento periódico equipos contra incendios, herramientas e implementos relacionados con la ocurrencia o control de una emergencia.
2. Instalación de sistemas de seguridad y protección en los sitios considerados de alto riesgo.
3. Definición de los puntos de encuentro y sitio para la atención de lesionados en caso de emergencia durante la operación.
4. Señalización de los lugares que presenten peligro, lugares restringidos, y sitios de almacenamiento de equipos para control de emergencias.

Equipos de Control de Emergencias

Para garantizar la operatividad del Plan de Contingencia se debe contar con equipos suficientes y adecuados, que le permitan contar con una capacidad de respuesta interna mínima y adecuada ante posibles emergencias.

Plan Operativo

El Plan Operativo determina las técnicas aplicables para el control de las emergencias ocasionadas por fugas, incendios, amenazas naturales y los procedimientos para cada una de las fases de respuesta establecidas en el Plan Estratégico.

Reportes de Incidentes y Evaluación Preliminar de las Emergencias

La persona que detecte la emergencia deberá reportar el hecho inmediatamente. La información suministrada durante el reporte del incidente, en cuanto a ubicación y magnitud, servirá para que el operador proceda inmediatamente a suspender la operación en el sector afectado y dar aviso rápidamente de la situación.

Contenido del Informe de la Emergencia

El contenido se establecerá en una planilla diseñada al efecto, en la que se contemplara como mínimo los contenidos que a continuación se detallan.

Lugar del Incidente: se especificará, con el mayor detalle posible, el sitio de ocurrencia del incidente.

Fecha del Incidente: Se consignará la fecha de ocurrencia del mismo. Si ésta no se conociera, se indicará la fecha en que fue detectado, adarando tal situación.

Hora del Incidente: Se indicará la hora de ocurrencia con la mayor precisión posible. Si al momento de informar hubiera cesado la contingencia, se informará la hora inicial y final del incidente.

Información ambiental: Se dictarán aquellos datos que, a criterio del responsable, pudieran ser de interés por su intensidad o bien por tratarse de fenómenos meteorológicos no habituales.

Descripción del incidente: Se presentará una reseña de los hechos acontecidos, con la información disponible hasta el momento.

Causas: Se deberá señalar aquella causa considerada como la más probable, pudiendo señalarse más de una causa.

Área afectada: Cuando correspondiere, se informará la superficie afectada, en m².

Recursos afectados: Se considerarán la totalidad de los recursos afectados por la ocurrencia del incidente, ya sean recursos naturales, humanos, bienes propios o de terceros, etc.

Magnitud del Incidente: Se informará la magnitud del incidente, debiéndose realizar una escala de magnitudes para tal fin.

Medidas Adoptadas: Se debe hacer referencia a las acciones llevadas a cabo en forma inmediata, tanto para subsanar las causas que originaron el incidente como a las primeras medidas de mitigación realizadas sobre el área afectada.

Intervención de apoyo externo: Se deberá informar la participación de dichos organismos y/ o las comunicaciones efectuadas a los mismos.

09.04.07 - Sugerencias para el desarrollo de la política medioambiental

Sin perjuicio de lo anteriormente citado, se hacen las siguientes recomendaciones de rutina para proceder conforme a una gestión ambiental adecuada.

- Capacitar al personal involucrado en las operaciones al cual se entregará el equipo de protección personal.
- Señalar las zonas que impliquen un riesgo hacia el personal involucrado en las operaciones y personas que circulan habitualmente en el área de trabajo. Las indicaciones serán sencillas y legibles, en idioma castellano. Se sugiere colocar barreras y/o carteles informativos, preventivos y restrictivos, individualizando los sitios y actividades que impliquen riesgo. Todos los materiales de señalización utilizados, serán retirados al finalizar la obra.
- Contar con personal idóneo para efectuar el mantenimiento de los equipos utilizados en el sitio con objeto de minimizar eventuales impactos que puedan generarse.
- Se prohibirá la generación por parte del personal de todo tipo de fuegos en espacios abiertos, debido a que podrían producirse incendios.
- En caso de requerirse el traslado de equipos a campo traviesa se evitará el desmonte innecesario, realizando sólo aplastamiento de la flora local. Se evitará dañar el sistema radicular de la cubierta vegetal existente. Esta consideración posibilitará la pronta regeneración de la misma.
- Los residuos sólidos generados por las tareas propias durante la fase de construcción, serán tratados y dispuestos según el procedimiento de saneo.
- Se adoptarán las medidas para eliminar las posibilidades de derrame de materiales especiales, a aceite, lubricantes, combustibles y cualquier otro contaminante en la zona. Se capacitará al personal en lo concerniente al manejo de este tipo de sustancias.
- Los equipos que contengan lubricantes serán inspeccionados rutinariamente para comprobar la inexistencia de fugas.

- Se adoptarán las medidas necesarias para eliminar las pérdidas y/o derrames de aceites y/o lubricantes.
- Se contará con un equipo de herramientas y materiales necesarios para limpiar cualquier derrame o pérdida accidental. El equipo incluirá material absorbente, palas y bolsas plásticas.
- Las puertas y cubiertas de todos los aparatos eléctricos deben mantenerse cerrados, excepto cuando se están realizando trabajos donde se deberán tomar precauciones especiales.
- Deberá evitarse el cruce y enredado de cables en el área de trabajo, sus recorridos deben ser trazados de modo que no obstruyan los pasajes, no estén tirados en tierra, o entren en contacto con equipos que contienen líquidos, gases inflamables o su temperatura sea alta.
- Verificar que todos los equipos tengan conexiones a tierra o conexiones de continuidad eléctrica.

09.04.08 - Política de seguridad y medio ambiente de la empresa

POLITICA DEL SISTEMA DE GESTION Salud, Seguridad, Ambiente y Calidad

Por medio de la presente **SeTec Residuos SRL**, una empresa dedicada a las actividades de Disposición final, de residuos, tratamiento de efluentes, tratamiento de emanaciones gaseosas y control ambiental, se compromete a alcanzar niveles de **EXCELENCIA** en el desarrollo de las actividades, atentos a la **SALUD** de las personas, operando bajo estrictas condiciones de **SEGURIDAD**, evitando afectar el **MEDIO AMBIENTE** y procurando superar las expectativas de nuestro **CLIENTE**.

Para se adoptara una cultura basada en los siguientes principios:

- La aplicación y **MEJORA CONTINUA** de un Sistema de Gestión Integrado, basado en las normas OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004 e ISO 9001:2008 como una orientación hacia la excelencia operativa.
- El logro de un **AMBIENTE LABORAL** en el cual sea protegida la Salud, promovida la Comunicación, el Trabajo en Equipo y preservada la Integridad Física de las Personas y de los Bienes.
- El cumplimiento con la **LEGISLACION** aplicable y con todo compromiso voluntariamente asumido.
- La práctica cotidiana de identificación de peligros, control y evaluaciones de riesgos para la **PREVENCIÓN** de accidentes laborales, incidentes y/o daños ambientales.
- La adecuada gestión de los residuos, que permita **PRESERVAR** el medio ambiente y la salud de las personas, previniendo la contaminación en origen.
- El entrenamiento continuo de los recursos humanos para asegurar el desarrollo y la **SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**.
- La **PREVENCIÓN** de la ineficiencia y el derroche mediante el uso racional y responsable de los recursos propios, naturales y de la energía
- La **DIFUSION y COMUNICACIÓN** de esta Política entre el personal, contratistas, clientes y proveedores, revisando esta de manera periódica.

10 – BIBLIOGRAFÍA

Arcienaga A. (2004). **Medelo argentino de Innovacion.** (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: [s.n]

Baca Urbina G. (2010). **Evaluacion de proyectos.** (6ta Ed). Mexico D.F, Mexico: Mc Graw Hill.

Baetti C; Borrelli P; Cheppi C. (1993). **Relevamiento Fisonómico Florístico.** (1ra Ed). Bariloche, Argentina: Lupeda.

Boeldke O; Moore D. (1985). **Transecta botánica de la Patagonia.** (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: CONICET.

Bohn H; McNeal B; O'Connor G. (1993). **Química del suelo.** (1ra Ed). Limusa. Noriega Editores.

Borelli P; Anglesio F. (1988). **Metodología para la evaluación de pastizales en el sudeste de Santa Cruz.** (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: Arg. Producciones.

Cardinal Scale Manufacturing. (2005). **Guía de Balanzas para Camiones.** (1ra Ed). EE. UU.: [s.n]

Correa Maevia N. (1999). **Flora Patagónica.** (8va Ed). Buenos Aires, Argentina: INTA

Dirección de Vialidad Nacional. (1993). **El Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales.** (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: [s.n]

Dirección de Vialidad Nacional. (1998). **Pliego de Especificaciones Técnicas Ambientales**. (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: [s.n]

Hernandez Suarez J. (2009). **Formulacion y evaluacion de proyectos de inversion**. (5ta Ed). Mexico D.F, Mexico: Thomson.

Orozco Barrenetxea C. (2003). **Contaminacion Ambiental, una vision desde la quimica**. (4ta Ed). Madrid, España: Paraninfo.

Flores Lopez J. (2010). **Estudio de caracterizacion de los residuos solidos**. (1ra Ed). Distrito las Lomas. Piura, Peru: [s.n]

Fonfría Mesa A. & Granda Gato I. (1999). **De los modelos de innovacion a los regimenes tecnologicos schumpeterianos**. (1ra Ed). Madrid, España: UMC, Departamento de Estructura Economica y Economia Industrial.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2012). **Censo del Bicentenario**. (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: [s.n]

Martinez Llaneza, D. (2010). **La Evolucion Economica Reciente de la Provincia de Santa Cruz**. (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: eDUteCNe

Oliva G. (2002). **Aves Patagónicas en Santa Cruz**. (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: INTA.

Parks J; Carlson D. (2011). **Hands-on Activity: Design, Build and Test Your Own Landfill**. Recuperado el 21 de Enero de 2012, de http://www.teachengineering.org/view_activity.php?url=collection/cub/_activities/cub_enveng/cub_enveng_lesson05_activity2.xml

Porta A. (2011). **Manual Nacional para Inspectores Ambientales**. (1ra Ed). Buenos Aires, Argentina: UNDP.

Sapag Chain R. (2003). **Preparacion y evaluacion de proyectos**. (4ta Ed) . Santiago, Chile Mc Graw Hill.

Servicio Meteorológico Nacional. (s.f). **Condiciones Meteorológicas de Río Gallegos**. Recuperado el 13 de Noviembre de 2012, de <http://www.smn.gov.ar/?mod=dpd&id=21&e=87925>.

Universidad Politecnica de Cataluña. (2009). **Gestion de residuos**. (1ra Ed). Cataluña, España: UPC bajo ISBN Digital.

Velasco E., Zamanillo I. & Miren G. (2006). **Evolucion de los modelos sobre el proceso de innovacion: Desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovacion**. (1ra Ed). Madrid, España: [s.n]

Wenzens G; Wenzens E; Schellman G. (1997). **Early quaternary genesis of glacial and aeolian forms in semi-arid Patagonia Argentina**. (1ra Ed). Philadelphia, EE.UU.: ZGeomorph NF.

Wicander R; Monroe J. (1999). **Fundamentos de Geología**. (2da Ed). Madrid, España: Internacional Thompson Editores.

Zarate M. (2002). **Cambios climáticos durante el Cuaternario**. XVIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Puerto Madryn, Argentina: UNLP