

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA**

**PROPUESTA DE PLAN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL POSTERIOR AL
CIERRE DE VERTEDERO MUNICIPAL DE QUINTERO**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Ingeniero en PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES Y AMBIENTALES

Alumno: Francisca Annette Mella Rodríguez

Profesor Guía: Sr. Enrique Calderón Carmona

RESUMEN

KEYWORDS: VERTEDERO – PLAN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL – PARQUE ECOLÓGICO

El presente trabajo de título consiste en una propuesta enfocada a un mejoramiento ambiental del sector utilizado hasta el año 2018 como vertedero municipal de la comuna de Quintero, que al desarrollar sus tareas de operación rutinarias provocaban riesgos constantes para la comuna y el entorno en el que se estaba ubicado. Para cumplir con los objetivos del proyecto, se proponen una serie de actividades con el propósito de ejecutar un parque agro ecológico, que busca mejorar tanto el terreno como el impacto que cause en la comunidad.

Como primer paso se realizó la recopilación de información del vertedero comunal, organismos que han administrado la operación, y el funcionamiento de este, destacando sus principales incidentes y riesgos, que afectaban a la comunidad y al entorno.

Posteriormente, se analizó la normativa legal aplicable al vertedero y a su posterior tratamiento para que pudiese ser ocupado el terreno, principalmente debido al impacto causado en todos los años de operación, y a las condiciones en la que se trabajó el terreno y las condiciones en las que se debe proceder su cierre definitivo.

Para la confección de la propuesta, se debió asumir el cierre aprobado del vertedero, considerando la realización de las condiciones dispuestas por el Seremi de salud, por medio de una resolución sanitaria para el cierre definitivo del vertedero. En base a esto, asumiendo el tratamiento debido del terreno, se describen las actividades deseadas para llevar a cabo un parque agro ecológico en el terreno del ex vertedero de Quintero, con el fin de crear espacios de recreación, fomentar el reciclaje y la educación ambiental en la comuna, retribuir al medio ambiente con nuevas áreas verdes, en terrenos mal utilizados por muchos años, y crear conciencia en la población Quinterana, por medio de talleres y capacitaciones, instancias creadas tanto por el municipio como por las muchas instituciones educaciones que hay en la comuna.

ÍNDICE

RESUMEN

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

1

OBJETIVOS

2

OBJETIVO GENERAL

2

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2

METODOLOGÍA

3

ALCANCE 4

FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

6

CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

8

1.1. LA EMPRESA

10

1.1.1. Descripción

10

1.1.2. Datos de la organización

10

1.2. UBICACIÓN

11

1.3. RUBRO

11

1.4. LAY OUT

11

1.5. VISIÓN

12

1.6. MISIÓN

12

1.7. VALORES

12

1.8. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

12

1.9. UNIDADES ADMINISTRATIVAS

13

1.10. ORGANIGRAMA INSTITUCIÓN

14

1.11. EMPRESA SANGUESA Y ASOCIADOS LTDA.

14

1.11.1. Datos organización

14

1.11.2. Ubicación

15

1.11.3. Rubro

15

1.11.4. Visión

15

1.11.5. Misión

15

1.12. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

16

1.13. UBICACIÓN DEL VERTEDERO

16

1.14.	ANTECEDENTES DE SUCESOS OCURRIDOS EN EL VERTEDERO	17
	CAPITULO 2: MARCO LEGAL	19
2.1.	CONTEXTO MARCO LEGAL	21
2.2.	NORMATIVA APLICABLE	22
	CAPÍTULO 3: PLAN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL POSTERIOR AL CIERRE DEL VERTEDERO MUNICIPAL.	32
3.1.	ANTECEDENTES DE LA OPERACIÓN DEL VERTEDERO	34
3.2.	FINALIZACIÓN DE OPERACIONES DE VERTEDERO MUNICIPAL	37
3.3.	PROPUESTA DE PLAN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL	38
3.4.	PLANIFICACIÓN	38
3.4.1	Objetivos.	39
3.4.2.	Que se espera del plan.	39
3.4.3.	Actividades.	39
3.4.4	Matriz de programación de actividades y tareas.	56
3.4.5.	Propuesta final.	58
	ANEXOS	
ANEXO A:	TÉRMINOS GENERALES Y CONCEPTOS BÁSICOS	65
ANEXO B:	RESOLUCIÓN N°421 CIERRE DE VERTEDERO QUINTERO 2017.	71
ANEXO C:	RESOLUCIÓN N°569 DE PRORRÓGA DE CIERRE DE VERTEDERO 2018.	72
ANEXO D:	RESOLUCIÓN N° 683 RESPECTO LAS CONDICIONES DEL CIERRE DEFINITIVO DEL VERTEDERO DE QUINTERO.	74
ANEXO E:	EJEMPLO DE COTIZACIÓN DE RECURSOS.	76
ANEXO F:	LAY OUT EN VISTA AEREA.	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Mapa ubicación Ilustre Municipalidad de Quintero	11
Figura 1-2. Lay out Ilustre Municipalidad de Quintero	12
Figura 1-3. Organigrama Ilustre Municipalidad de Quintero	14
Figura 1-4. Ubicación empresa Sangüesa y asociados Ltda.	15
Figura 1-5. Ubicación vertedero Municipal de Quintero.	16
Figura 1-6. Distribución de sectores de vertedero Municipal de Quintero.	17
Figura 1-7. Incendio 18 de Septiembre 2018 en vertedero municipal de Quintero.	18
Figura 3-1: Extracto topografía vertedero municipal.	34
Figura 3-2: Lay out referencial de Parque de Alamillo en Sevilla, España.	39
Figura 3-3. Modelo prototipo de diseño de punto verde.	42
Figura 3-4. Simbología de clasificación de residuos por color.	42
Figura 3-5. Tipos de señaléticas ambientales	43
Figura 3-6. Ejemplo de cultivos organopónicos.	46
Figura 3-7. Ejemplo de diseño según tamaño de huerta de alimentos	46
Figura 3-8. Captura de CO ₂ de algunos tipos de árboles	48
Figura 3-9. Operadores realizando depósito de residuos orgánicos en cancha de compostaje.	52
Figura 3-10. Diseño de cancha de compostaje.	53
Figura 3-11. Lay out de propuesta de diseño parque agro ecológico.	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Unidades administrativas de la Ilustre Municipalidad de Quintero	11
Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto.	22
Tabla 3-1. Superficie y distribución por sectores de vertedero de Quintero	33
Tabla 3-2. Descripción de diseño de parque agro ecológico	38
Tabla 3-3. Descripción de la implementación del parque agro ecológico	39
Tabla 3-4. Descripción de la operación del parque agro ecológico	40
Tabla 3-5. Descripción de la instalación de puntos verdes.	41
Tabla 3-6. Descripción de la instalación de señaléticas.	43
Tabla 3-7. Descripción de talleres y capacitaciones.	44
Tabla 3-8. Descripción de la gestión y producción de huertas	45

Tabla 3-9. Descripción de la plantación de áreas verdes.	47
Tabla 3-10. Descripción de la producción de compost.	49
Tabla 3-11. Descripción del transporte de la cancha de compostaje.	52
Tabla 3-12. Programa de actividades específicas de la propuesta.	56
Tabla 3-13. Estimación de costos iniciales.	57

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos dependemos del ambiente en el cual nos desenvolvemos y de los servicios que este nos proporcione, como los alimentos, el agua, la regulación del clima, entre otros. Hablar de ambiente es hablar de un sistema integrado y complejo, compuesto por elementos naturales, artificiales de naturaleza física, química y biológica, y socioculturales. El medio ambiente se construye a partir de las recíprocas relaciones de la sociedad y la naturaleza, que tienen un lugar y tiempo concreto, es decir conformándose a lo largo de un proceso en la historia de la humanidad.

El debate acerca del medio ambiente es una de las principales problemáticas de la sociedad, ya que el hombre en su proceso de desarrollo, ha tenido que utilizar cada vez más recursos naturales y modificar el entorno en el que habita.

Las intervenciones que se hacen al ambiente pueden tener efectos nocivos o positivos, los cuales se pueden evidenciar, en el desarrollo económico y en el bienestar de las personas. A estos efectos se les denomina impacto ambiental. Cuando las personas se detienen a reflexionar en la gravedad del impacto y observar que las consecuencias dañinas se deben solucionar, se habla de la existencia de una problemática ambiental, las cuales impactan en la calidad de vida de las personas, influyendo a la sociedad, bienestar efectivo, posibilidades y perspectivas de vida.

Uno de los principales problemas ambientales más graves generado por la humanidad, causando un gran impacto de contaminación sobre los recursos naturales, los ecosistemas, la salud y la calidad del ambiente, ya que el mismo se ve causado por el aumento de la población, el consumismo, la ignorancia, el desconocimiento y una mala educación ambiental, que no promueve el reciclaje y la gestión integral de residuos sólidos. Este problema ambiental se identifica como la generación de residuos sólidos o comúnmente conocida como basura, el cual es fundamentalmente estudiado por su efecto deteriorador en el medio ambiente, la salud humana y la calidad de vida de futuras generaciones.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proponer un plan de mejoramiento ambiental posterior al cierre de vertedero municipal de Quintero.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Analizar el marco legal a cumplir para el correcto diseño del plan de mejoramiento
- ❖ Elaborar un diagnóstico para determinar las brechas de cumplimiento normativo con que cuenta las instalaciones.
- ❖ Proponer las acciones que permitan la implementación de un parque ecológico en el exvertedero municipal de Quintero

METODOLOGÍA

ETAPA 1

Se analizará el marco legal y técnico establecido para el cierre del vertedero y su futuro tratamiento. Dando a conocer los artículos más relevantes al proyecto, para su correcto manejo y aplicación.

ETAPA 2

Se realizará una lista de reconocimiento del listado normativo, analizando el cumplimiento y no cumplimiento de lo estipulado, realizando hallazgos del porque no se debiesen estar cumpliendo y proponiendo soluciones para la correcta aplicación del posterior plan de manejo del terreno que se encontraba funcionando como vertedero.

ETAPA 3

Al determinar el marco legal y técnico por el que se debe regir el siguiente plan de mejoramiento ambiental, y sus acciones previas a tratar el terreno, se dispone a planificar la utilización de los espacios disponibles de ex vertedero, con el objetivo de construir un parque ecológico, en el cual se pueda dar una buena reutilización al terreno, creando espacios verdes y actividades al aire libre para la comunidad, contribuyendo con el medio ambiente y el impacto que este genera en las personas.

ALCANCE

El presente estudio se dirige a la propuesta de un plan de mejoramiento ambiental, para la disposición del terreno utilizado como vertedero municipal posterior a su cierre definitivo, debido al impacto ambiental que este provoca se dicta cierre de él hasta el 31 de diciembre del presente año, por lo cual se debe evaluar y controlar la disposición final del terreno, dando un correcto manejo a los residuos que ya están dispuestos en el lugar y en un futuro pudiesen dar efectos nocivos al ambiente. La propuesta se realizará a modo de proyecto para posterior al cierre del terreno.

Área geográfica

La Ilustre Municipalidad de Quintero, es un organismo público ubicada en pleno centro de la misma comuna, abarcando oficinas tanto en las calles Avenida Normandie como en Arturo Prat, repartidas entre los distintos departamentos que conforman el municipio. Externo al lugar se encuentra el vertedero, ubicado en zona rural, camino a Loncura, denominado km 4 de Quintero.

Supuestos

Para el desarrollo de esta propuesta se dispone del proyecto de diseño del cierre del vertedero municipal, realizado por la ingeniera ambiental a cargo de la unidad de medio ambiente del municipio, apoyo bibliotecario y online que sean relevantes para la investigación.

La finalidad del proyecto se basa en incentivar la educación ambiental en la comuna de Quintero y dar un buen uso al terreno que se renunciará a su función principal.

Premisas

Un vertedero controlado es un agujero en el que se compacta e impermeabiliza tanto el fondo como los laterales, organizando la basura en capas y se recubre con una capa de tierra para dificultar la proliferación de ratas y malos olores.

Restricciones

Las restricciones de la propuesta se encuentran en las formas de financiar el proyecto para que se lleve a cabo, considerando la necesidad de la comuna del presente proyecto.

Limitaciones

La limitación que se concentra a la propuesta se encuentra en la división de todas las actividades que se pueden proponer en el terreno, enfocado al uso e importancia que generará en el sector que se propone.

FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

Valparaíso, como capital de la V Región, hoy en día es una de las tantas comunas afectadas por la contaminación, el mar que baña a Valparaíso no es el mismo que hace 20 años. Hoy es un mar muerto, paulatinamente las especies que allí existían y se podían conseguir en la costanera, han desaparecido, eliminando y reduciendo especies que antiguamente era común obtenerlas en estas costas.

Las costas de la región en general, han sido contaminadas ya que no hay mecanismos reales y efectivos que puedan defender nuestro medio ambiente. También, la gran mayoría de ríos y esteros de la zona, que alimentaban la costa hoy solo sirven para contaminar más nuestro litoral, convirtiéndose en ríos y esteros pestilentes y carentes de sanidad.

Todos estos cambios, se han producido por dividendos económicos para aquellos que, aprovechando las legislaciones vigentes, han abusado de la naturaleza y sus recursos, enriqueciéndose a costa de está.

A 58,3 Km de Valparaíso, se encuentra la bahía de Quintero, foco de deterioro ambiental, principalmente por el histórico asentamiento industrial.

Quintero le debe su nombre al descubridor español don Alonso de Quintero, quien acompañó por mar a las tropas de Diego de Almagro recalando en la bahía. Por esa época otro español, don Juan de Saavedra, quien viaja por tierra desde lo que hoy es San Felipe hacia la bahía, describe que en el camino encontró poblados de palmeras, quillayes, canelos, maitenes avellanos, peumos, bellotos y litres, con varios arroyos de agua cristalina que bajaban de los cerros. Por su parte, María Graham describía así la bahía de Quintero en su libro "Diario de mi residencia en Chile" (1822): *"La bahía de Quinteros, o más bien dicho la Herradura, es muy bonita, mejor abrigada que Valparaíso contra los vientos del Norte, más abastecida de agua y de leña, y más inmediata a los campos de Quillota y del valle de Santa Rosa para la provisión de víveres para los buques. Antes de la embocadura de la bahía hay algunas rocas que son muy conocidas; pero adentro, salvo en muy pocos lugares, el fondeadero es muy bueno"*.

Estos relatos permiten imaginar la naturaleza que caracterizaba el territorio en épocas pasadas. Paralelamente, el territorio fue blanco de piratas y corsarios que cruzaron los océanos atraídos por la cantidad de metales preciosos extraídos de Chile, la fertilidad de sus tierras y la bondad de su clima, entre ellos, Drake y Cavendish en el siglo XVI y Spilpergen en el siglo XVII.

Durante la primera mitad del siglo pasado, la Bahía de Quintero era una zona dedicada principalmente a la pesca artesanal y al desarrollo de la agricultura en varias de sus localidades. Sin embargo, el origen del complejo industrial de Ventanas, puede trazarse a partir de la crisis de la década de 1930, tras la cual, se implementa en el país una política de Industrialización por Sustitución de Importaciones, que potencia el mercado interno y el desarrollo del sector secundario de la economía, en base a una importante participación del Estado en las empresas del país. Es así que se instala en el año 1958, en la localidad de Ventanas, una termoeléctrica propiedad de la entonces empresa estatal Chilectra y, en el año 1964, la Fundición Ventanas, de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), dos grandes industrias que respondían al modelo de fomento productivo del Estado en un país en vías de desarrollo.

La instalación de este parque industrial, que ha crecido en sus más cuarenta años de funcionamiento, significó una importante fuente laboral y de desarrollo para la zona, el cual incluso llevó a crear sectores habitacionales y balnearios. Sin embargo, el crecimiento industrial también produjo impactos ambientales que desde sus inicios provocaron la resistencia de varios actores locales. La contaminación ambiental producida de procesos productivos de distintas empresas del parque industrial, el deterioro vegetal de suelos y del aire, pérdida del agua por mal uso y manejo inadecuado, mal manejo y disposición inadecuada de residuos domiciliarios, contaminación de vida marina por metales pesados, y así muchos más que se han descubierto a lo largo del tiempo, afectando la calidad de vida de todos los habitantes de la zona, y los futuros pobladores.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES

El vertedero es un espacio destinado a la disposición de residuos domiciliarios, el cual es administrado por el Municipio de la comuna de Quintero, a su vez este paga por la mantención y buen acopio de los residuos que se encuentran en este, a una sub empresa externa, con tareas especificadas en el contrato de prestación de servicios.

1.1. LA EMPRESA

La organización a cargo del vertedero, es la Municipalidad de la Comuna de Quintero, por medio de su unidad de medio ambiente y manejo de una empresa externa, controlan la totalidad del recinto.

1.1.1. Descripción

La Ilustre Municipalidad de Quintero es un organismo público que cumple con el rol de Administrador local de la comuna, teniendo como objetivo satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su progreso económico, social y cultural de todos los habitantes del territorio, para llevar a cabo todas y cada una de las funciones que la ley establece, además de las asumidas bajo convenios de cooperación. Cuenta con más de 500 trabajadores, divididas en la nómina de personal de planta, a contrata, personal de apoyo servicios traspasados, personal de programa PRODESAL y honorarios de los diversos programas sociales.

1.1.2. Datos de la organización

Nombre: Ilustre Municipalidad de Quintero

Rut: 69.060.700-k

Dirección: Avenida Normandie #1916, Quintero, Región de Valparaíso

Teléfono: +56 32 2379600

Sitio Web: <http://www.muniquintero.cl>

1.2. UBICACIÓN

La IMQ se encuentra ubicada en Avenida Normandie #1916, Quintero.



Fuente: www.google.com/maps

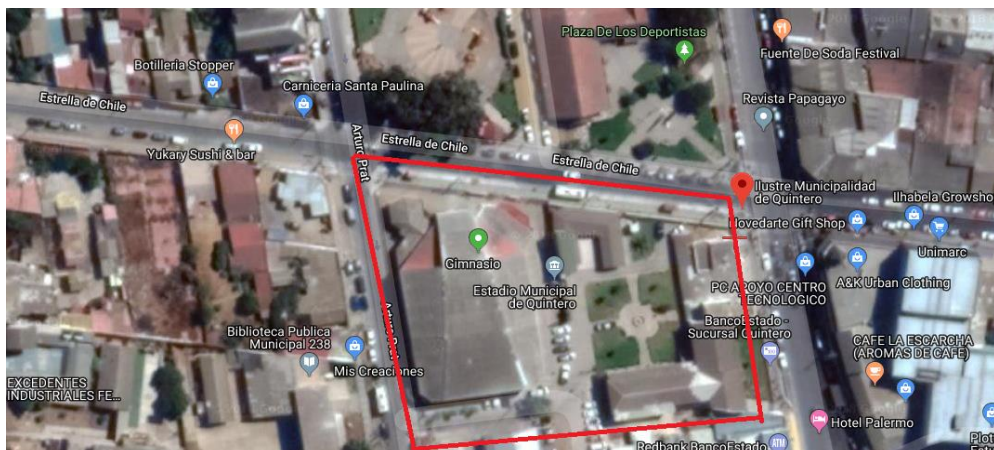
Figura 1-1. Mapa ubicación Ilustre Municipalidad de Quintero

1.3. RUBRO

Es una corporación autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Encargada de la administración y progreso económico, social y cultural de toda la población residente en la comuna de Quintero.

1.4. LAY OUT

Vista aérea del lugar físico del municipio.



Fuente: www.google.com/maps

Figura 1-2. Lay out Ilustre Municipalidad de Quintero

1.5. VISIÓN

Ser un Municipio que promueva la participación ciudadana y el desarrollo comunal, con un personal informado, creíble, amable, que conforme equipos de trabajo capacitados y eficientes, que atienda las necesidades de las personas y entregue soluciones a la comunidad.

1.6. MISIÓN

“Ser una Municipalidad comprometida con el desarrollo integral y sustentable de la comuna, creando oportunidades que satisfagan las necesidades de sus habitantes, potenciando con su actividad el desarrollo turístico, portuario, industrial, e incentivando la especialización y la calidad de sus servicios sociales como educación, salud, vivienda, cultura, recreación y medio ambiente.”

1.7. VALORES

El Respeto: Se garantiza, por parte de los servidores ediles, una comunicación y relación de respeto y cordialidad hacia todos los pobladores que demandan atención, sin importar su condición social, creencias religiosas o políticas, o su pertenencia étnica y cultural.

El Bien Común: El Alcalde, los regidores, funcionarios y trabajadores, tienen como prioridad hacer un trabajo eficaz para el desarrollo y bienestar de nuestra población.

La Transparencia: Todas nuestras acciones son de conocimiento público y se ejecutan con apego a la legalidad y a la legitimidad. Construimos un ambiente de confianza y seguridad entre la ciudadanía y nuestra institución.

1.8. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La comuna de Quintero se encuentra localizada en la V Región, específicamente en la planicie litoral de la Provincia de Valparaíso, cuenta con una superficie de 148 kilómetros cuadrados, lo que representa el 1% de la superficie regional. Quintero limita al Norte y Este con la comuna de Puchuncaví, al Sur con la comuna de Concón, de la cual la separa el río Aconcagua. Al Oeste limita con el Océano Pacífico. Quintero se encuentra dividido en tres distritos: Quintero, conformado por las localidades de Quintero, Ritoque y Loncura; Valle Alegre, con las localidades de Valle Alegre y Santa Julia y, el distrito de Dumuño, conformado por Mantagua, San Ramón, Santa Adela, El Mirador, Las Gaviotas y Santa Rosa de Colmo.

El 24 de noviembre de 1865, el Presidente don José Joaquín Pérez, dicta un decreto que señala en su artículo primero: “Créase el Puerto Mayor de Quintero, en la bahía que lleva su nombre”, es así como nace la ciudad de Quintero. Más tarde, el 22 de diciembre de 1891 en el marco de una reestructuración administrativa realizada por el gobierno de Montt el 22 de diciembre de 1891, se crea la Ilustre Municipalidad de Quintero, desde esa fecha es el ente encargado del desarrollo comunal en todos los aspectos que le competen.”

1.9. UNIDADES ADMINISTRATIVAS

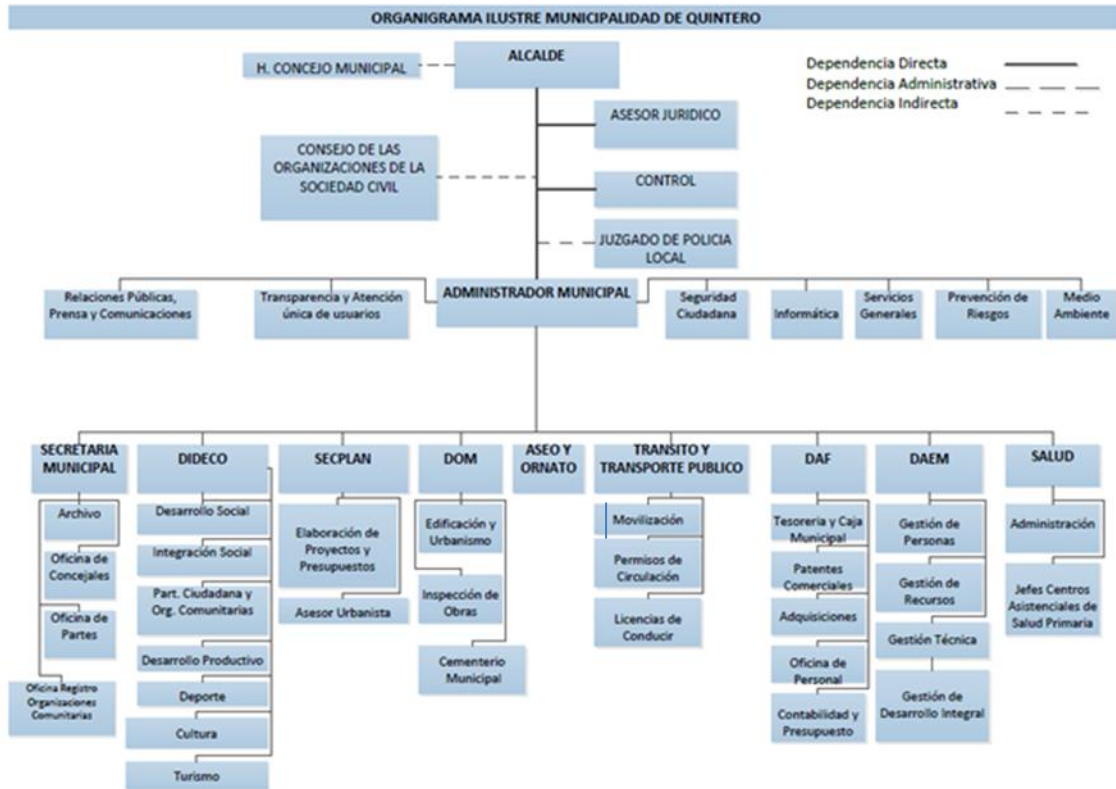
Las unidades administrativas principales de la Ilustre Municipalidad de Quintero, se identifican en la siguiente tabla.

Tabla 1-1. Unidades administrativas de la Ilustre Municipalidad de Quintero

ALCALDE	Sr. Mauricio Carrasco
ADMINISTRADOR MUNICIPAL	Sr. Rubén Gutiérrez
ENCARGADO DIDECO	Sra. Maritza Verdejo
ENCARGADO SECPLAN	Sr. Francisco Jeldes
ENCARGADO DOM	Sr. Fabián Vásquez
ENCARGADO ASEO Y ORNATO	Sr. Héctor Aguayo
ENCARGADO TRANSITO	Sr. Alfonso Sandoval
ENCARGADO DAEM	Sr. Ma. Elena Cisternas
ENCARGADO SALUD	Sr. José Acevedo
ENCARGADO DAF	Sra. Sofía Acosta

Fuente: Elaboración propia, antecedentes entregados por la IMQ

1.10. ORGANIGRAMA INSTITUCIÓN



Fuente: <http://discap.muniquintero.cl>

Figura 1-3. Organigrama Ilustre Municipalidad de Quintero

1.11. EMPRESA SANGUESA Y ASOCIADOS LTDA.

La empresa encargada de la mantención y la correcta distribución de los residuos domiciliarios acogidos en el vertedero es SyA, empresa ambienta que vela por el cumplimiento de las labores destinadas a la empresa.

1.11.1. Datos organización

Nombre: Sangüesa y asociados Ltda.

Rut: 77.826.080-8

Dirección: Calle los molinos N°747, Quilpué

Página web: <http://www.syagroupchile.com/>

1.11.2. Ubicación

La oficina de SyA se encuentra ubicado en calle los molinos N°747, Quilpué.



Fuente: www.google.com/maps

Figura 1-4. Ubicación empresa Sangüesa y asociados Ltda.

1.11.3. Rubro

Es una sociedad de responsabilidad limitada con el fin de prestar servicios y asesorías ambientales.

1.11.4. Visión

“Ser los mejores en lo que hacemos”

1.11.5. Misión

Generar, proponer, desarrollar, estrategias y soluciones a las múltiples necesidades ambientales, en los ámbitos Marítimo y Costero, generando respuestas costo-efectivas a los requerimientos de nuestros clientes.

1.12. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

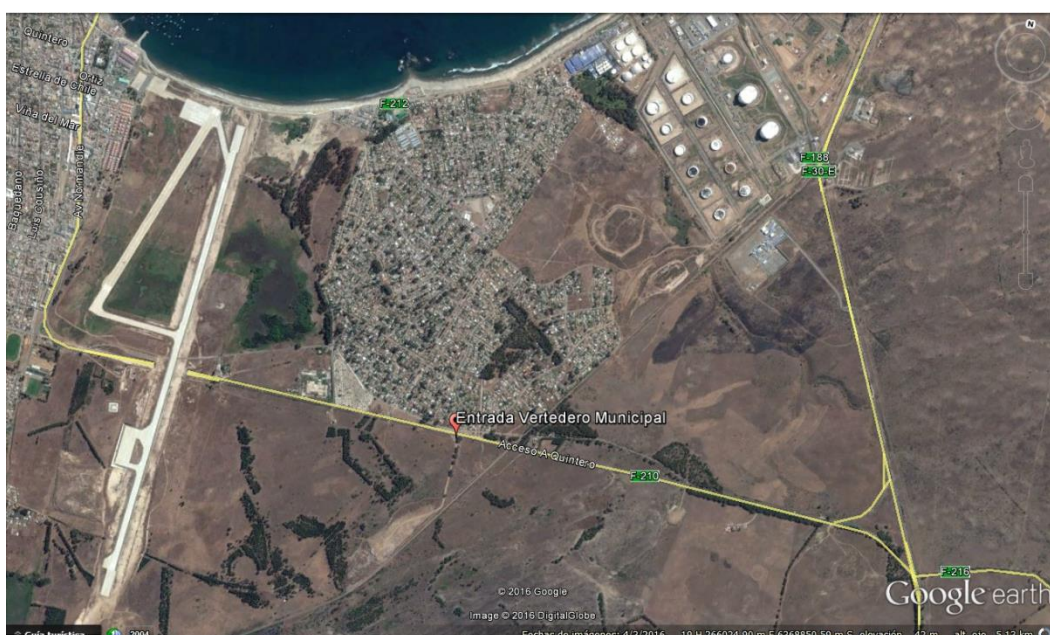
La municipalidad de Quintero arrienda el terreno donde se emplaza actualmente el vertedero desde el año 2004, en la actualidad se llegó a un acuerdo entre las partes para adquirir este terreno y que pase a ser propiedad Municipal.

Desde mayo de 2015, el municipio licitó el manejo y operación del vertedero, encontrándose en la actualidad la empresa Sangüesa y Asociados Ltda., a cargo de dichos trabajos.

Según Resolución Sanitaria 569 (Ver Anexo C), del SEREMI de Salud, la cual indica la prórroga del funcionamiento del vertedero para la recepción de residuos sólidos domésticos hasta que se disponga de las alternativas técnicas para la mejor disposición de los residuos sólidos de la Comuna o se cumpla la vida útil del sitio.

1.13. UBICACIÓN DEL VERTEDERO

El vertedero Municipal de Quintero se encuentra ubicado en la subdivisión propuesta de parcela N°4 Ex fundo Normandie, en la ruta de acceso a Quintero F-210 que una a la comuna con la F-30-E.



Fuente: www.google.com/maps

Figura 1-5. Ubicación vertedero Municipal de Quintero.

El vertedero se divide en sectores, tal como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia

Figura 1-6. Distribución de sectores de vertedero Municipal de Quintero.

1.14. ANTECEDENTES DE SUCESOS OCURRIDOS EN EL VERTEDERO

En el transcurso de todos los años de funcionamiento del terreno como vertedero, han existido periodos en los que mantención y acopio de residuos, no han sido el correspondiente para el riesgo que el vertedero conlleva. Dentro de los sucesos ocurridos, se han producido múltiples incendios, en diversas zonas del vertedero, creando un riesgo ambiental constante para toda la comunidad.

Debido a los últimos sucesos ocurridos en el lugar, se realizó una fiscalización por parte de SEREMI de Salud, el día 11 de septiembre por el incendio ocurrido el día 27 de agosto en el sector antiguo del Vertedero, en donde se constató que no existían focos de emanación de humo en la superficie.

El día 15 de septiembre, existió un incendio intencional en un sector colindante al Vertedero, el cual se propagó al sector activo del vertedero, por lo cual como municipalidad se debió gestionar la entrega de 50 camiones de tierra para poder ahogar este incendio y mantener las funciones normales del vertedero, este incendio tuvo una duración hasta el día lunes 17 de septiembre.



Fuente: Unidad de medio ambiente IMQ

Figura1-7. Incendio 18 de septiembre 2018 en vertedero municipal de Quintero.

El día 18 de octubre a las 01:15 horas se comenzó a incendiar el talud poniente del vertedero, acudiendo a la emergencia dos camiones aljibe pertenecientes a bomberos y municipio, además para combatir el siniestro el municipio incorporó 27 camiones con material de cobertura (tierra).

Estos eventos han sido fundamentales en la Resolución Sanitaria N°421 (Ver Anexo B), para la determinación el cierre definitivo del vertedero, el cual tiene fecha del 31 de diciembre del 2018, para su cese definitivo de operaciones, determinado por el Seremi Ministerial de Salud.

CAPÍTULO 2: MARCO LEGAL

2. MARCO LEGAL

El presente estudio debe considerar en su desarrollo toda la normativa relativa a aspectos ambientales; normas sanitarias y decretos alcaldicios que apliquen y se encuentren vigentes en el país.

2.1. CONTEXTO MARCO LEGAL

Para lograr llevar a cabo con éxito la presente propuesta, se debe recabar información que resulte relevante para los interesados, y que por ende logre sustentarla completamente. Una parte fundamental del desarrollo de una investigación es el marco legal.

Dicho marco se encuentra establecido por una serie de bases legales, que constituyen un conjunto de documentos de naturaleza legal, los cuales sirven de testimonio referencial y de soporte a dicha investigación, que incluye: código del trabajo, leyes, decretos y normas, entre otros. Y se definen como:

- ❖ Código: “Conjunto de normas legales sistematizadas que regulan unitariamente una determinada área del derecho, y que contempla, además, la recopilación de diversas otras leyes vinculadas a dicha materia”.
- ❖ Ley: “Declaración de los órganos legislativos de carácter abstracta, general y obligatoria, creada según el procedimiento señalado en la Constitución, y que tiene por objeto mandar, prohibir o permitir una determinada conducta.
- ❖ Decreto: “Norma dictada por cualquier autoridad sobre los asuntos o negocios de su competencia. Cuando emana del Presidente de la República se denomina Decreto Supremo”.
- ❖ Norma: “Instrumento de gestión auditable y certificable, que fue diseñada acorde a las necesidades y realidades de las pymes chilenas”.

Por medio de las bases mencionadas anteriormente, se hace referencia a que la investigación ha sido desarrollada dentro de los términos constitucionalmente legales, y dentro de la legislación vigente.

2.2. NORMATIVA APLICABLE

Por medio de una revisión pormenorizada de las disposiciones ambientales vigentes en el país, considerando las que se ajustasen a la propuesta de proyecto, en relación a los componentes que se consideran potencialmente afectados y/o asociados al proyecto.

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto.

Norma	Decreto Supremo N°100/05 Constitución Política de la República.
Materia	Constituye la norma básica de la regulación ambiental en el derecho chileno declarando que la constitución asegura el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La Ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos y libertados para proteger el medio ambiente
Relación con el proyecto	La propuesta de plan de mejoramiento ambiental tras el cierre del Vertedero Municipal Comuna de Quintero, apunta a mantener un medio ambiente libre de contaminación, cumpliendo con las normativas ambientales y sanitarias aplicables.
Norma	Ley N°19.300/94 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Actualizada por Ley N°20.417/10.

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Materia	Esta ley establece que proyectos o actividades señalados en dicha norma sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación ambiental. Asimismo, señala que los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental. Igualmente entrega un listado de los proyectos o actividades cuya ejecución requiere la presentación de un estudio o declaración de impacto ambiental, según corresponda. Entre estos proyectos se encuentran: proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos. Si los proyectos o actividades señalados generan o presentan riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos, entre otros casos, deberán efectuar un estudio de impacto ambiental, en caso contrario, sólo deberán presentar una declaración de impacto ambiental.
Relación con el proyecto	El presente documento tiene relación debido al impacto que provoca el cierre del vertedero, el cual debe realizar una evaluación del impacto que generaba al estar en operación de acopio de residuos orgánicos.
Cumplimiento	El proyecto cumple las indicaciones de esta norma justamente a través de la ingreso en el sistema de evaluación de impacto ambiental bajo la modalidad de una declaración de impacto ambiental, dado que este proyecto no produce ninguno de los efectos, características o circunstancias establecidas en Ley N°19.300.
Fiscalización	La Comisión Nacional del Medio Ambiente de la región de Valparaíso

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Norma	Decreto Supremo N°95/01 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Materia	El artículo 3° del Decreto Supremo N°95/01 especifica con mayor detalle los proyectos o actividades que deben someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental. Para el caso del proyecto en estudio, en literal del artículo citado y específicamente en plantas de tratamiento y/o disposición de residuos de origen domiciliario, rellenos sanitarios y estaciones de transferencia que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes o reparación o recuperación de terrenos que contengan contaminantes, que abarquen una superficie igual o mayor a 10.000 m ² .
Relación con el proyecto	El presente documento es una declaración de impacto ambiental que incluye todos los contenidos refrendados en párrafo 2° del Título III De los contenidos de los estudios y declaraciones de impacto ambiental del D.S. N°95/01.
Cumplimiento	El proyecto cumple las indicaciones de esta norma justamente a través del ingreso en el sistema de evaluación de impacto ambiental bajo la modalidad de una declaración de impacto ambiental dado que este proyecto no produce ninguno de los efectos, características o circunstancias establecidas en Ley N°19.300.
Fiscalizador	La Comisión Nacional del Medio Ambiente de la región de Valparaíso.
Norma	Decreto Supremo N°609/98 Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado.

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Materia	La citada norma establece en su artículo primero, la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado, teniendo como principal objetivo mejorar la calidad ambiental de las aguas servidas crudas que los servicios públicos de disposición de éstas, vierten a los cuerpos de aguas terrestres o marítimos mediante el control de contaminantes líquidos de origen industrial, que se descargan en los alcantarillados.
Relación con el proyecto	En su fase de operación, el vertedero de Quintero generará líquidos lixiviados producto de la descomposición de la fracción biodegradable de los residuos depositados durante la operación transitoria del proyecto, como así también, aguas de proceso generadas por el lavado de maquinarias y equipos.
Cumplimiento	El proyecto contará con una planta de tratamiento de líquidos lixiviados, cuyo efluente cumplirá con tabla N°4 del D.S. N°609 para ser descargados a la red de alcantarillado público.
Fiscalizador	Corresponderá fiscalizar el cumplimiento de la presente norma a los prestadores de servicios sanitarios, sin perjuicio de las facultades de inspección y súper vigilancia que corresponden a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
Norma	Decreto Supremo N°594/00 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Lugares de Trabajo.

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Materia	<p>El presente reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Establece, además, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.</p> <p>El artículo 26 señala que las aguas servidas de carácter doméstico deberán ser conducidas a alcantarillado público, o su defecto, su disposición final se efectuará por medio de sistemas o plantas particulares en conformidad a los reglamentos específicos vigentes.</p>
Relación con el proyecto	<p>En la fase construcción y operación del proyecto en cuestión, se generarán aguas servidas de carácter doméstico.</p>
Cumplimiento	<p>La propuesta de plan de mejoramiento ambiental tras el cierre del Vertedero Municipal Comuna de Quintero dará estricto y total cumplimiento a las disposiciones contenidas en el D.S. N°594/00 del Ministerio de Salud, en lo referido a las condiciones sanitarias y ambientales en lugares de trabajo.</p> <p>El proyecto contará con un sistema particular de alcantarillado rural, que permitirá la disposición adecuada de las aguas servidas.</p>
Fiscalizador	<p>Las infracciones a las disposiciones del presente reglamento serán sancionadas por los correspondientes Secretarías Regionales de Salud en cuyo territorio se hayan cometido previa instrucción del respectivo sumario, en conformidad con lo establecido en el Código Sanitario.</p>
Norma	<p>Decreto Supremo N°144/61 Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza.</p>

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Materia	El artículo primero establece que los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquiera naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen daños o molestias al vecindario.
Relación con el proyecto	<p>El proyecto en estudio generará emisiones a la atmósfera, producto de la ejecución de actividades durante las fases de construcción y operación, siendo más relevantes las siguientes emisiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emisiones de material particulado generado por movimientos de tierra, tráfico de camiones, maquinarias y vehículos livianos durante las fases de operación, cierre y posterior tratamiento. 2. Emisiones de biogás producto de la degradación de la materia orgánica.
Cumplimiento	<p>El cumplimiento del proyecto, respecto las potenciales emisiones atmosféricas durante las fases de operación, cierre y posterior tratamiento, es el siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Durante la etapa de operación y posterior tratamiento del terreno, se propone mantener las vías de acceso y caminos interiores humedecidas permanentemente, esto a través de riego periódico por medio de camión aljibe. 2. El biogás generado durante la fase de operación serán canalizadas a un sistema de pozos de venteo y equipo de quema controlada, evitando con ello, emanaciones hacia la atmósfera.

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Fiscalizador	El artículo 67 del código sanitario establece como función de los servicios de salud, el velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes en conformidad a las disposiciones del código sanitario y sus reglamentos. Los sumarios sanitarios que instruyan los servicios de salud respectivos pueden iniciarse de oficio o por denuncia de particulares. El régimen de sanciones es el establecido en el artículo 174 del código sanitario, y puede ir desde la aplicación de una multa de un décimo de unidad tributaria mensual hasta 1.000 UTM mensuales. La reincidencia es sancionada con el doble de la multa original. Otras sanciones pueden ser la clausura del establecimiento donde se cometiere la infracción, la cancelación de la autorización de funcionamiento o de los permisos concedidos o la paralización de las obras.
Norma	Decreto Fuerza Ley N°725/68 Código Sanitario.
Materia	El código sanitario en su artículo 89, según lo indica el literal a), promueve la conservación y pureza del aire y evitar en él la presencia de materias u olores que constituyan una amenaza para la salud, seguridad o bienestar del hombre o que tengan influencia uso y goce de los bienes. El reglamento determinará, además, los casos y condiciones en que podrá ser prohibida o controlada la emisión a la atmósfera de dichas sustancias.
Relación con el proyecto	El proyecto emitirá, durante la etapa de operación, emisiones atmosféricas producto del tránsito de vehículos, movimientos de tierra, carga y descarga de material de cobertura, como así también, emanaciones de biogás generado por la descomposición de la fracción biodegradable de los residuos sólidos urbanos ya depositados.

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Cumplimiento	<p>El proyecto contempla una serie de medidas tendientes a mitigar y controlar las emisiones atmosféricas y de biogás. Entre las más importantes se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Regar las vías de circulación y áreas de trabajo en forma oportuna y suficiente durante el período de ejecución de faenas que impliquen movimientos de tierra. 2. Disponer de accesos a las faenas que cuenten con tratamientos matapolvos o salinos. 3. Transportar los materiales en camiones tolva con carga cubierta. 4. Lavar las ruedas de los vehículos que hacen abandono de la faena. 5. Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados. 6. Entregar un programa de trabajo que indique horarios de funcionamiento, lista de herramientas y equipos generadores de ruidos y nombre del responsable. 7. Operar, de manera eficiente, el sistema de tratamiento de biogás propuesto.
Fiscalizador	<p>El organismo fiscalizador es la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la región Valparaíso. Las sanciones serán las establecidas por el código sanitario, sin perjuicio de la facultad de la autoridad sanitaria para ordenar la inmediata suspensión de emisiones y exigir la ejecución de sistemas de tratamiento satisfactorios destinados a impedir toda contaminación.</p>
Norma	<p>Decreto Supremo N°189/05 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios.</p>

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Materia	<p>En el artículo 53, el decreto señala que sin perjuicio de lo previsto en la resolución de calificación ambiental respectiva, se debe dar aviso a la Autoridad Sanitaria competente del término de las operaciones de disposición final de residuos.</p> <p>Adicionalmente indica el artículo 55 establece que el plan de cierre deberá mantenerse por un período de al menos 20 años, y deberá contemplar, cuando corresponda, al menos las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento de la integridad de la cobertura final. 2. Mantenimiento y control del sistema de intercepción de escurrimientos superficiales. 3. Mantenimiento y operación del sistema de control de lixiviados. 4. Mantenimiento y operación del sistema de manejo de biogás. 5. Monitoreo de aguas subterráneas.
Relación con el proyecto	El proyecto contempla una operación transitoria y plan de cierre del vertedero municipal de Quintero.
Cumplimiento	Al ejecutarse el cierre definitivo del vertedero, se da cumplimiento al DS 189/05 y sus especificaciones.
Fiscalizador	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la región de Valparaíso.
Norma	Decreto Supremo N°148/03 Norma de Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
Materia	La presente norma establece en su artículo primero las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, rehusó, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de residuos peligrosos.
Relación con el proyecto	La operación de la propuesta de plan de mejoramiento ambiental tras el cierre del Vertedero Municipal Comuna de Quintero generará residuos peligrosos.

Tabla 2-1: Análisis de marco normativo aplicable al proyecto (continuación).

Cumplimiento	Los residuos peligrosos generados no sobrepasarán el valor que amerita la presentación de un plan de manejo de estos, además se dispondrán en un sitio autorizado y se notificará el tipo y volumen a la autoridad competente.
Fiscalizador	La Secretaría Regional Ministerial de Salud de la región de Valparaíso es el responsable de fiscalizar el cumplimiento de la presente norma.

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

**CAPÍTULO 3: PLAN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL POSTERIOR AL
CIERRE DEL VERTEDERO MUNICIPAL.**

3. PLAN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL POSTERIOR AL CIERRE DEL VERTEDERO MUNICIPAL

La propuesta del plan de mejoramiento ambiental, dirigido al periodo posterior al cierre definitivo del vertedero municipal de Quintero, busca lograr la buena utilización del espacio físico que se desempeñaba como acopio de residuos orgánicos domiciliarios. Resuelve devolver en espacios verdes y de recreación a la población Quinterana, la contaminación atmosférica que provoco los años de operación como vertedero. El proyecto Plan de Cierre del Vertedero Municipal Comuna de Quintero ya ejecutado, en su última etapa, ejecuto la operación transitoria y cierre definitivo de la instalación sanitaria emplazada en la comuna de Quintero ajustándose a las normas ambientales vigentes aplicables a este tipo de proyectos.

La ejecución de las obras de operación transitoria, mejoramiento y cierre definitivo del vertedero Loncura están circunscritas, en su totalidad, al predio rol N°270-14 denominado Parcela N°4 Ex Fundo Normandie, a una distancia aproximada de 3,8 kilómetros de la Plaza de Armas de la ciudad de Quintero. Se encontró operativo por más de 25 años como vertedero municipal, con procedimientos de constructivos y técnicos que no cumplen cabalmente con los requerimientos mínimos para este tipo de proyectos sanitarios, por lo que se consideró como un foco permanente e importante de riesgos hacia el medio ambiente o bien, a la población, además de reiterados sumarios sanitarios por incumplimientos de los marcos legislativos vigentes.

3.1. ANTECEDENTES DE LA OPERACIÓN DEL VERTEDERO

El vertedero municipal de Quintero se encontraba operativo desde el año 1984 a la fecha de diciembre del 2019, desde que inició su funcionamiento como sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos, no se contó con ningún tipo de permiso sanitario. Además, contaba a su haber con numerosos procesos de sumarios sanitarios. El vertedero recibía exclusivamente residuos sólidos urbanos generados por la comuna de Quintero, vale decir: domiciliarios, asimilables e industriales. Hasta hace unos años, el sitio de disposición final operaba como un parque de maquinaria intermitente ajustado a los requerimientos de operación compuesto por una motoniveladora y una tolva. Estos equipos estaban destinados para realizar las actividades de nivelación y cobertura de las celdas de residuos. Cabe señalar que las maquinarias no eran las más indicadas para

ejecutar las actividades de compactación de la masa de residuos por cuanto no poseen los pesos necesarios ni tampoco fueron diseñadas para tales efectos. Tal condición genera un bajo nivel de compactación de la celda, lo que disminuía de manera considerable la eficiencia de la operación diaria. Desde un punto de vista de diseño operativo, el procedimiento de disposición empleado en el vertedero consistía en el método de celda en superficie.

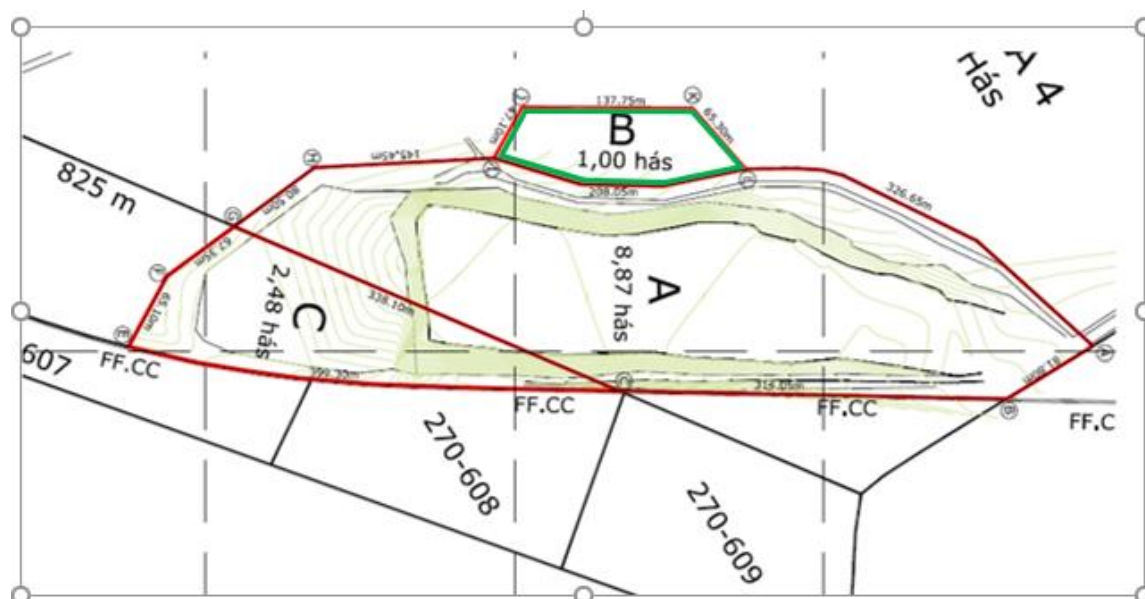
Tras la observación del área de emplazamiento del vertedero municipal de Quintero se determina que las pendientes son relativamente bajas, condición por la cual se explica la selección del método de disposición. La ubicación de las plataformas de disposición de residuos al interior del predio, obedece a un criterio eminentemente práctico. Al inicio de las operaciones del vertedero, la descarga se realizaba en áreas cercanas al punto de ingreso al recinto, luego con el avance de las celdas de disposición, el punto de descarga se alejó, hasta una distancia de aproximadamente 850 metros del ingreso al proyecto. Por tanto, aunque la ocupación del terreno fue en cierto grado organizada, es igual de válido consignar que no existía una optimización del área de emplazamiento disponible, la que se vio reducida de manera significativa a través de los años.

La superficie del terreno corresponde a 123.500 m² (12,35 ha) totales y corresponde a un porcentaje de las parcelas 4 y 6 del ex Fundo Normandie, los cuales se identifican como se muestra a continuación:

Tabla 3-1. Superficie y distribución por sectores de vertedero de Quintero.

Lote/Parcela	Superficie
Lote A	8,87 ha.
Lote B	1,0 ha.
Lote C	2,48 ha.
Total	12.35 ha.

Fuente: Elaboración propia, antecedentes entregados por IMQ.



Fuente: Unidad de Medio Ambiente IMQ

Figura 3-1: Extracto topografía vertedero municipal.

El vertedero municipal se emplaza en los Lotes A y C, en donde gran parte del sector oriente del lote A corresponde al lugar donde históricamente se han dispuesto los RSD de la comuna de Quintero, denominado cancha de invierno, permitiendo el ingreso de los camiones recolectores para disponer en esa zona segura, ya que es el área más estable del vertedero. Por otro parte el lote C corresponde al sector de taludes donde actualmente se disponen los RSD hacia la zona Sur Poniente, actividad que se encuentra en etapa final, dando cumplimiento a la orden de cierre de vertedero indicada por la autoridad sanitaria.

El Lote B de superficie de 1 ha. (Polígono verde) es un área que se encuentra en un espacio originalmente libre de depósito de residuos sólidos domiciliarios y en un sector distanciado al vertedero por la continuación del camino de servidumbre de acceso a este.

Al interior del predio se podía observar residuos descubiertos en diferentes y numerosos sectores, era recurrente visitar el lugar y que en algún sector con residuos se encontrará algún foco encendido. Esta situación tenía un potencial alto riesgo considerando que el vertedero se encontraba rodeado de material combustible.

Respecto a las instalaciones que existían en el vertedero, sólo se encontraba una pequeña caseta al ingreso del predio. Al interior del vertedero municipal de Quintero no existían instalaciones sanitarias de ningún tipo. En relación con el tema olores, y considerando que el vertedero se encontraba en operación, se detectaban olores típicos provenientes de residuos frescos, no existiendo olores a biogás ni líquidos percolados. En relación con las emisiones de biogás del vertedero, no existían chimeneas para el venteo de emisiones gaseosas. Tampoco se percibía el olor característico del ácido

sulfhídrico, por lo que se hubo inferido que no habría un impacto por esta causa sobre las personas o el medio ambiente.

Respecto a la cercanía con viviendas, el límite sur del vertedero municipal de Quintero, se ubica a una distancia mayor a 300 metros, por lo que se cumple con la normativa vigente en cuanto a la cercanía con las viviendas.

3.2. FINALIZACIÓN DE OPERACIONES DE VERTEDERO MUNICIPAL

Tras la petición de extensión de periodo determinado para el cierre definitivo del vertedero municipal, se aprobó por el plazo definitivo de abril del 2019, para el término de perfilación y configuración de la geometría de disposición final del ya ex vertedero municipal.

Dentro de lo requerido por la Autoridad Sanitaria para el cierre definitivo del terreno del ex vertedero, se debió realizar una serie de obras y actividades para el cumplimiento de la normativa requerida.

Según lo especificado en la Resolución 683/19 (Ver Anexo D) del Seremi de Salud dirigida al Municipio de Quintero, prioritariamente se solicitó realizar la operación de cobertura total del terreno, con aproximadamente 40 centímetros de superficie de profundidad. Se remediará el suelo con ayuda del compost ya generado por un proyecto municipal en la cancha de compostaje, ubicada a pocos metros del patio de acopio de residuos orgánicos.

Esto permitirá que la materia orgánica obtenida de residuos vegetales y animales, descompuesta y transformada por acción de los microorganismos, contribuya a que las partículas minerales individuales del suelo formen agregados estables, mejorando así la estructura del suelo y facilita su uso para trabajarlo. A su vez favorece la porosidad, mejorando la aireación y penetración del agua, aumentando la capacidad de retener está, disminuyendo así los riesgos de erosiones. La materia orgánica del suelo juega un papel importante en el mantenimiento de la fertilidad del suelo, y por tanto en la producción agrícola sostenible.

Tras el trabajo de remediación del terreno del ex vertedero se debe asegurar la calidad y cantidad de la cobertura realizada con el compost por medio de un densímetro nuclear, que por medio de una transmisión de rayos gamma, cuantificando los fotones emitidos por una fuente específica y un microprocesador convierte los conteos en una medida de densidad. Los parámetros a considerar dentro del desarrollo de la cobertura final del diseño de la capa de sellado son la configuración del relieve, la permeabilidad

final del terreno, la pendiente superficial del terreno, las medidas correctoras de asentamiento del vertedero y la estabilidad de los taludes.

Dentro de los demás requerimientos por la Autoridad Sanitaria, están las medidas de control de acceso y seguridad del terreno, cerrando perimetralmente a 1,80 metros de altura, impidiendo el ingreso de animales y personas ajenas al lugar, además de señalización y control de acceso.

Asumiendo el cumplimiento de lo requerido por la Autoridad Sanitaria, el municipio queda bajo fiscalización del Seremi de Salud, verificando el correcto cumplimiento de la resolución otorgada que, ante deficiencias detectadas en condiciones técnicas, de seguridad u operación, serán sancionados según lo establecido en el Código Sanitario.

3.3. PROPUESTA DE PLAN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL

Tomando en cuenta los muchos eventos de ignición producidos en el lugar durante toda la vida útil del vertedero, y la necesidad urgente de la comuna y del planeta de aumentar las áreas verdes, sumado a la problemática siempre activa de la falta de trabajo e indigencia en muchas partes del mundo. Por estos motivos se propone desarrollar un “Parque agroecológico” entendido como un parque temático que integre un programa diverso, enfocado a la creación de espacios públicos de parque, áreas de interés para la educación ambiental, áreas de cultivo de huertas que generen ingresos a un grupo de productores por medio de proyectos y otro dedicado a huertas comunitarias abierto a la participación de toda la comunidad, espacios creados para el deporte o realización de talleres, un sector también como ya se encuentra en ejecución de compostaje, ubicado a la entrada del terreno del vertedero, ampliando aún más estas canchas en diversos sectores del terreno, puntos limpios y puntos verdes en sectores del parque, entre otras muchas funciones y actividades que se desarrollaran en el transcurso del programa.

3.4. PLANIFICACIÓN

La propuesta de plan de mejoramiento ambiental se diseñará en base al terreno ya tratado bajo las exigencias de la resolución expuesta por el Seremi de Salud. Pretende desarrollar las actividades y tareas, que se desarrollaran en los diversos espacios del terreno reutilizado.

3.4.1 Objetivos.

General:

- ❖ Diseñar parque agroecológico en el terreno del ex vertedero municipal de Quintero.
- ❖ Fomentar la educación ambiental de la población Quinterana.

Específicos:

- ❖ Contribuir al aumento de áreas verdes y cuidado de suelos.
- ❖ Organizar los espacios disponibles del terreno del ex vertedero, para una disposición y distribución lógica que permita su uso eficiente.
- ❖ Diseñar actividades de participación de la ciudadanía
- ❖ Proponer acciones de retroalimentación de la comunidad

3.4.2. Que se espera del plan.

- Identificación de necesidades:
 - Disminución de riesgos de ignición
 - Aumento de áreas verdes
 - Oportunidad de trabajo
 - Educación ambiental
 - Participación ciudadana
 - Creación de espacios de recreación
- Priorización de necesidades
 - Se considera un riesgo potencial y necesario de controlar, el posible riesgo de ignición de material orgánico dispuesto en el terreno del ex vertedero.
- Definición de actividades:
- Se describen los espacios y tareas a realizar en el amplio terreno que se tiene a disposición posterior a su tratamiento.

3.4.3. Actividades.

Para el cumplimiento de los objetivos del plan, se realizarán una serie de actividades a lo largo de la construcción, implementación y ejecución del parque agro ecológico, las cuales serán detalladas individualmente. Cabe destacar que el cierre definitivo del terreno del ex vertedero corresponde al 30 de abril del 2019, y se considera dar inicio a la obra del Parque a partir de junio del mismo año.

El fomento de la educación ambiental en la población Quinterana, se llevará a cabo por medio de recursos visuales, capacitaciones, talleres e incremento a la participación de escuelas y colegios de la zona.

Se pretende contribuir al aumento de áreas verdes y cuidado del suelo que se ocupara por el parque, devolviendo a la comuna y al medio ambiente áreas verdes, por el impacto que genero tantos años de operación el vertedero municipal.

Las 12,35 ha disponibles para diseñar un parque agro ecológico que beneficie la salud y bienestar de la población Quinterana, se organizarán con el fin de obtener una distribución lógica, según su función y superficie requerida.

Tabla 3-2. Descripción de diseño de parque agro ecológico.

Diseño del parque agro ecológico.	
Responsable	Encargado de Obras Ingeniero de proyecto.
Tiempo	Inicio: 1 abril Término: 30 días hábiles
Recursos	
Monetarios	Lay out \$150.000
Personal	Dibujante técnico
Equipamiento	No determinado
Supervisión	Encargado del Departamento de Obras IMQ Encargado de la Unidad de medio ambiente IMQ

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ **Descripción del diseño del parque agro ecológico:**

Se pretende determinar la distribución física de los espacios a instalarse en el parque, considerando los recursos disponibles y la situación actual del suelo, para la

construcción sobre la tierra ya tratada, según lo requerido en la resolución sanitaria N° 683, para el cierre definitivo del ex vertedero.

Por medio de un plano lay-out, en base a la información obtenida de la superficie del lugar, relieve, coordenadas físicas y su situación actual, se pretende que un proyectista diseñe un plano con la distribución específicas de todas las áreas que se pretende se desarrollen en el parque.



Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es/avra/parque-alamillo/>

Figura3-2: Lay-out referencial de Parque de Alamillo en Sevilla, España.

Tabla 3-3. Descripción de la implementación del parque agro ecológico.

Implementación del parque agro ecológico.	
Responsable	Administración del proyecto
Tiempo	Inicio: 1 abril Término: 90 días hábiles
Recursos	
Monetarios	Estudio topográfico \$1.000.000 Estudio técnico \$50.000.000
Personal	Topógrafo Inspector de obra
Equipamiento	Específicos de la tarea
Supervisión	Encargado del Departamento de Obras IMQ

	Encargado de medio ambiente IMQ
--	---------------------------------

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ **Descripción de la implementación del parque agro ecológico.**

Posterior al diseño del parque, se realizarán los estudios correspondientes, para la verificación del estado del suelo, y contabilización de recursos necesarios para el inicio de la obra a construir. Cabe señalar que la presente propuesta no estima medidas determinadas para el uso de los espacios, solo optimización del uso de los espacios disponibles.

Las actividades que se llevarán a cabo para lograr la construcción del parque, se realizarán por rango de tiempo requerido para su ejecución, comenzando por los más demorosos, para optimizar tiempo y espacio.

Tabla 3-4. Descripción de la operación del parque agro ecológico.

Operación del parque agro ecológico	
Responsable	Administración del proyecto
Tiempo	Inicio: 1 de Julio Término: no definido
Recursos	
Monetarios	Sueldos no determinados
Personal	<ul style="list-style-type: none"> - 2 operarios cancha compost - agrupación comunal encargada de huerta - encargados de mantención - capacitadores - área administrativa
Equipamiento	Camión aljibe Máquina chipeadora Retroexcavadora
Supervisión	Encargado de la Unidad de Medio Ambiente IMQ

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ **Descripción de la operación del parque agroecológico**

Se pretende obtener la operación del parque agroecológico, abierto a la comunidad, que permita aumentar los espacios de recreación al aire libre, fomentar la educación ambiental de la población, y hacer una buena utilización de espacios que provocaban un impacto ambiental negativo, por uno más favorable.

Tabla 3-5. Descripción de la instalación de puntos verdes.

Instalación de puntos verdes	
Responsable	Encargado de medio ambiente y agronomía
Tiempo	Inicio: 1 agosto Término: 15 días hábiles
Recursos	
Monetarios	Contenedores \$250.000
	Pintura \$60.000
	Perfiles \$150.000
	Soldadura y discos de corte \$40.000
	Bases de cemento \$100.000
	Fibra de vidrio \$100.000
	Mallas acma galvanizadas \$150.000
	Gráficas para puntos verdes \$100.000
	Paneles de madera \$20.000
Personal	Maestro primera \$500.000
Equipamiento	Herramientas \$200.000
Total estimativo	\$970.000 aprox.
Supervisión	Encargado de la Unidad de medio ambiente IMQ

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ **Descripción de la instalación de puntos verdes:**

Se pretende habilitar e instalar estructuras básicas (puntos verdes) para la tarea de recepción de residuos inorgánicos. Este lugar tendrá la misión de ser un espacio abierto para que la comunidad deposite sus residuos urbanos segregados.

EL municipio recupera el vidrio por medio de la empresa Codef Chile, la cual ha puesto a disposición de los habitantes de Quintero campanas mediante las cuales

recuperaron un total de 85 toneladas anuales aproximadamente. Las botellas plásticas las recuperan en jaulas instaladas por el municipio, en la que se recuperan alrededor de 3,8 toneladas anuales. Por otra parte, a principios del año 2018, se licito a través de mercado público el servicio de residuos sólidos domiciliarios valorables, recolección y reciclaje de materia orgánica y no orgánica de la Comuna de Quintero, la cual fue adjudicada a la empresa Reciclador Limitada, la cual inicio sus actividades con fecha posterior a la realización de los trámites formales. Actualmente es la encargada de realizar el servicio de retiro de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos valorizables para un programa de familias Quinteranas por medio del Municipio, y también de los 10 puntos verdes instalados en puntos estratégicos de la comuna. Es por ello, que los volúmenes recuperados por la empresa Reciclador Limitada, se suman a los recuperados en las instalaciones existentes en la comuna.



Fuente: Reciclador Chile

Figura 3-3. Modelo prototipo de diseño de punto verde.



Fuente: Reciclador Chile

Figura 3-4. Simbología de clasificación de residuos por color.

Tabla 3-6. Descripción de la instalación de señaléticas.

Instalación de señaléticas.	
Responsable	Diseñador gráfico
Tiempo	Inicio: 1 agosto Término: 30 días hábiles
Recursos	
Monetario	Zinc galvanizado liso 0,50x1000x3000 (mm) \$13.990 c/u
	Impresión \$10.000 c/u
	- Cantidad requerida no determinada
Personal	Diseñador gráfico \$400.000
Equipamiento	No determinado
Supervisión	Encargado de la unidad de medio ambiente IMQ Encargado del Departamento de Educación IMQ

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ **Descripción de la instalación de señaléticas:**

Se pretende instalar recursos visuales, tales como señaléticas, dentro de todas las instalaciones del parque, paneles que incentiven a la comunidad a informarse de la historia del lugar que están visitando, señaléticas que fomenten el cuidado de la flora que está presente en el parque, y también señaléticas tradicionales de orientación en el lugar.



Fuente: <https://es.slideshare.net/salvador2008/sealizacion-ambiental-29235505>

Figura 3-5. Tipos de señaléticas ambientales

Tabla 3-7. Descripción de talleres y capacitaciones.

Talleres y capacitaciones en fomento de la educación ambiental de la población.	
Responsable	Jefatura departamento de prevención de riesgos laborales y ambientales
Tiempo	Inicio: 1 octubre Término: no definido
Recursos	
Monetario	No definido
Personal	Guías informativos
Equipamiento	Bus de transporte
Supervisión	Encargado de medio ambiente IMQ Encargado de Departamento de Educación IMQ

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ **Descripción de talleres y capacitaciones en fomento de la educación ambiental de la población.**

Se pretende generar un espacio abierto a la comunidad, que, por medio de la experiencia empírica de temas relacionados al medio ambiente, eduque a la comunidad acerca del medio que habitamos.

Dirigido principalmente a los niños que se encuentran en formación en las instituciones de la comuna, al público joven que busca zonas de recreación y a las familias Quinteranas que se quieran sumar a retribuir de alguna forma favorable al medio en el que viven.

Por medio de capacitaciones de fomento del reciclaje de residuos inorgánicos, talleres de minimización de residuos, enseñanza del como reciclar, explicaciones de que son los puntos verdes y puntos limpios. Además, dentro de la planificación de los establecimientos, se pudiese añadir visitas programadas de los estudiantes al parque, asistiendo también a talleres de diversos temas de interés.

Tabla 3-8. Descripción de la gestión y producción de huertas.

Creación de espacio para la gestión y producción de huertas	
Responsable	Encargado de medio ambiente y agronomía

Tiempo	Inicio: 1 de Julio Término: 60 días hábiles
Recursos	
Monetarios	Gravilla 1 m ² \$400
	Tierra orgánica 1 m ² \$1500
	Replanteo y trazado 1 m ² \$250
	Base estabilizada CBR>80% \$1200
	Hormigón e =10 cm \$23.500
	- Semillas específicas: valor no determinado
	- Monto por m ² no determinado
Personal	Agricultor Mantenición
Equipamiento	Retroexcavadora Camión torva Camión aljibe
Supervisión	Encargado de medio ambiente IMQ

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ **Descripción de modelo de gestión y producción de huertas.**

Se pretende crear un espacio que aporte beneficios sociales, ambientales y económicos a la comunidad, como se puede apreciar en diversos programas de agricultura urbana en todo el mundo. El método de producción en base a vegetales, para cosmética, ornamentales o entre otras varias, se desarrollarán en camas de cultivo similares a los organopónicos, que cuenten con un alto índice de rendimiento al utilizar grandes cantidades de fertilizante, tales como el compost, permitiendo aumentar la cantidad de producción por unidad de superficie en la que se llevó a cabo la siembra.

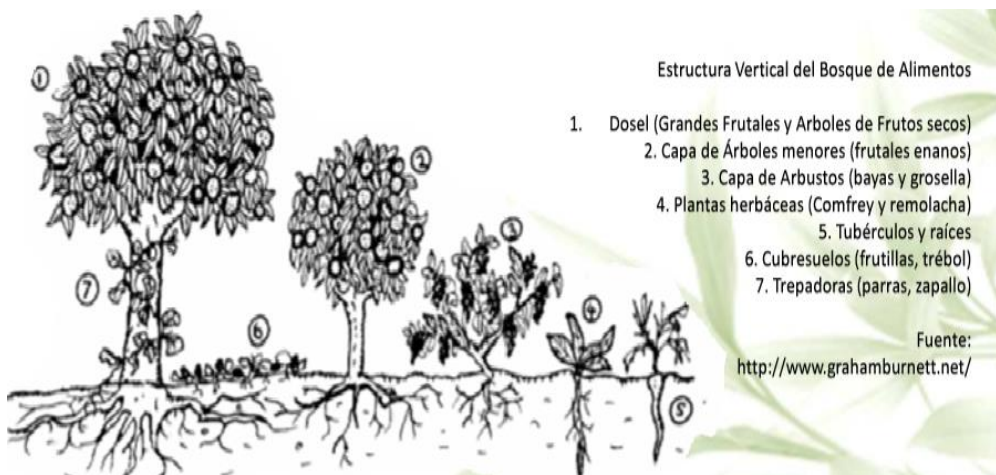
Con este método de cultivo se obtendrán beneficios ambientales, contaminando menos a los recursos naturales, tales como el agua, el aire y el suelo, debido a su poca hidratación, su sustitución de químicos y el poco espacio. Además de los beneficios a la salud de la población, al consumir productos libres de contaminación debido al no uso de químicos que perjudican la salud del ser humano. El responsable de mantención del espacio destinado a huertas, serán agrupaciones comunitarias externas, que les interese la responsabilidad del cuidado de las huertas comunitarias. Estos cultivos organopónicos se califican como un método orgánico, ya que cumplen con el fin de evitar el desgaste de los suelos que tanto daño hace sobre el ecosistema natural.



Fuente: <http://mendeznewmanlyco1.blogspot.com/>

Figura 3-6. Ejemplo de cultivos organopónicos.

La disposición de las distintas especies obedecerá a la altura, necesidad de luz y tiempo. El conjunto resultante de esto sería a través de los años, es que sea capaz de generar su propio abono, almacenando grandes cantidades de agua, y alta resistencia a plaga y enfermedad, debido a su alta biodiversidad. Se considera un aspecto relevante a la eficiencia obtenida en cuanto al espacio utilizado, ya que distintas especies ocupan una área común en distintos niveles de altura.



Fuente: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-aguilera_m/html/index.html

Figura 3-7. Ejemplo de diseño según tamaño de huerta de alimentos

Tabla 3-9. Descripción de la plantación de áreas verdes.

Plantación de áreas verdes de recreación

Responsable	Encargado de medio ambiente y agronomía
Tiempo	Inicio: 1 de Julio Término: 60 días hábiles
Recursos	
Monetarios	Gravilla 1 m ² \$400
	Tierra orgánica 1 m ² \$1500
	Relleno (tierra libre de material Orgánico) 1 m ² \$800
	- Monto por m ² no determinado.
Personal	Agricultor Mantención
Equipamiento	Retroexcavadora Camión torva Camión aljibe
Supervisión	Encargado de medio ambiente IMQ Agrupación externa Comunidad Quinterana.

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ **Descripción de la plantación de áreas verdes:**

Debido al impacto provocado por todos los años de operación del vertedero en la comuna de Quintero, se estima una emisión anual de casi 11 millones de toneladas de CO₂ equivalente en un vertedero promedio. Se pretende retribuir al medio por el impacto causado, con acciones específicas.

Dentro del gran espacio que se dispone para ejecutar un parque agroecológico, se propone disponer de un sector específico de plantación de árboles dentro de los cuales, estratégicamente según la edad, altura, tronco y copa absorben una cierta cantidad específica de CO₂ ya emitido por otros procesos. Las plantas absorben CO₂ gracias a la fotosíntesis, proceso por el que este gas queda fijado en las raíces, tronco y hojas en forma de carbono, y además, capta el CO₂ durante la respiración, que convierten en oxígeno, que es liberado a la atmósfera, permitiendo limpiarla de las diversas formas que la contaminan a diario.

Se estima que un kilómetro cuadrado de bosque genera mil toneladas de oxígeno al año, que una hectárea arbolada urbana produce al día el oxígeno que consumen seis personas o que un árbol de unos 20 años absorbe en un año el CO₂ emitido por un vehículo que recorre de 10.000 a 20.000 kilómetros.

Según estudios realizados en la Universidad de Sevilla, los árboles que más CO₂ pueden eliminar del ambiente son los pinos, en concreto dos especies, el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y el pino piñonero (*Pinus pinea*). Un pino carrasco puede absorber cerca de 50 toneladas de CO₂ en un año. Esto equivale a la absorción de lo emitido por 30 automóviles, de tamaño medio, y que recorran aproximadamente 10.000 kilómetros cada 12 meses. (Figuerola, M., 2008)

Por detrás de las casi 50 toneladas por año que absorbe un pino carrasco adulto, el pino piñonero es capaz de contrarrestar unas 27 toneladas de CO₂ de la atmosfera, otras especies efectivas son el alcornoque, el olmo y el olivo, más comunes en nuestro país.

El valor de los beneficios que nos proporcionan los árboles son incalculables, protegen el suelo, dan cobijo a los animales, son una de las principales unidades estructurales de los ecosistemas, pero además reportan beneficios a los seres humanos.

Entonces, se propone plantar especies que tengan mayor capacidad de absorción en su edad madura, determinando en conjunto con el encargado del área de agronomía, los más calificados en cuanto a la edad estimada de vida, la altura promedio para estar dentro de un parque y principalmente su capacidad de absorber CO₂.

TABLA 2: CAPTURAS DE CO ₂ DE ALGUNOS ÁRBOLES AL AÑO					
	EDAD aprox.	Altura	Tronco	Copa	Captura CO ₂
PINO CARRASCO	30 a 40 años	10,0 m.	128 cm.	500 cm.	48.870 Kg.
PINO PIÑONERO	30 a 40 años	11,0 m.	132 cm.	750 cm.	27.180 Kg.
ENCINA	30 a 40 años	5,5 m.	64 cm.	510 cm.	5.040 kg.
ALCORNOCHE	30 a 40 años	7,0 m.	115 cm.	600 cm.	4.537 kg.
OLMO	15 a 20 años	8,5 m.	76 cm.	580 cm.	762 kg.
OLIVO	25 a 40 años	5,0 m.	102 cm.	450 cm.	570 kg.

Fuente: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/21600957a/helvia/LOS_BOSQUES_unidad_.pdf

Figura 3-8. Captura de CO₂ de algunos tipos de árboles

Aspectos a considerar:

- **Altura máxima aproximada de árboles:** 5-6 metros en zonas céntricas de área verde y 4 metros en los bordes de ésta cercano a vía pública.
- Arbustos: algunas especies nativas consideradas en el Parque.
 - Escallonia (*Escallonia rubra*)
 - *Fascicularia bicolor*
 - Huilmo (*Sisyrinchium striatum*)
 - Vautro (*Baccharis concava*)
 - Chupalla (*Eryngium paniculatum*)
 - Margarita de la costa o chamiza blanca (*Bahia ambrosoides*)
 - Puya (*Puya chilensis*)

- Arbustos exóticos en Parque:
 - *Hebe buxifolia*
 - Lavanda (*Lavandula officinalis*)
 - Agapanto (*Agapanthus africanus*)
 - *Stipa tenuissima*
 - *Pennisetum rupelianum*
 - Coprosma (*Coprosma baueri*)
 - *Crataegus pyracantha*
 - *Salvia microphylla*
- Pueden considerarse *Aeonium arboreum* u otras suculentas y cactáceas ornamentales
- Cubresuelos utilizados en el Parque:
 - Doca (*Carporotus aequilaterus*)
 - Vinca (*Vinca major*)
 - Rayito de sol (*Lampranthus multiradiatus*)
 - Cineraria saxifraga
 - Sosa (*Nolana crassulifolia*)

- **Monto destinado por m² aún no determinado.**
- **Senderos:** deben considerarse senderos. Algunas áreas verdes presentan pendientes leves por lo que es probable que el maicillo no se adhiera bien y sea arrastrado en situaciones de precipitaciones o por riegos con excesivo escurrimiento de agua (situación que debe evitarse). No es necesario especificar el tipo de material a usar, ya que deberá determinarse en la Licitación.
- **Consideraciones:**
 - Las especies arbustivas y florales utilizadas deben ser de bajo requerimiento hídrico
 - No debe contemplarse el uso de césped dentro del diseño prototipo.
 - Pueden ser utilizadas piedras decorativas en algunas secciones del diseño y/o en conjunto con gramíneas.
 - Quintero geográficamente es una península por lo que está expuesta a vientos fuertes
 - La mayoría de las áreas verdes solo pueden ser regadas con camión aljibe.

Tabla 3-10. Descripción de la producción de compost.

Producción de compost, a través de los residuos orgánicos obtenidos de las 1.500 familias Quinteranas.	
Responsable	Encargado de medio ambiente y agronomía

Tiempo	Inicio: 1 de Julio Término: no definido
Recursos	
Monetarios	Servicio de recolección, realizada por empresa Reciclador Chile.
	Costos de mantención de maquinaria y equipos.
Personal	1 operador de retroexcavadora 2 operados de producción de compost
Equipamiento	Retroexcavadora Máquina chipeadora
Supervisión	Encargado de medio ambiente IMQ

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ Descripción de la producción de compost

La producción de compost, es obtenido en la recolección y retiro de todo el material valorable que existan en los puntos verdes de la Comuna de Quintero instalados por la empresa Reciclador, en puntos estratégicos de la comuna, además de realizar la recolección segregada de residuos orgánicos a 1500 (mil quinientas) familias voluntarias de la comuna que participan del programa.

En el proceso de descarga del vehículo recolector se considerará también apoyo en la distribución selectiva del material que se está descargando, apoyo en el proceso de pesaje y disposición final en la pila correspondiente.

Los residuos orgánicos recolectados por parte de la empresa Reciclador, ya sean domiciliarios o desde la feria libre, ingresan a la cancha de compostaje siendo descargados en el área determinada para esta labor, la cual cuenta con un desagüe para la evacuación del líquido. En la zona de descarga los residuos son limpiados, para asegurar que se encuentren totalmente libres de cualquier material inorgánico y/o de residuos que no se deben integrar a la pila, según lo indicado a los vecinos, tales como residuos de origen animal, productos procesados, cocinados y/o sazonados y productos químicos. Posteriormente son pesados, registrados y dispuestos en la pila de compostaje, una vez finalizada esta labor, el área de descarga es limpiada y lavada

La integración en la pila se realiza por capas, donde la capa inicial corresponde a restos de podas secos (paja, hojas y/o ramillas) que permiten favorecer la absorción de líquidos percolados y generan espacios de aire en la base de la pila, luego se deposita

una capa de residuos orgánicos limpios y posteriormente se cubren con una capa de chip. Este procedimiento se repite, intercalando capas de residuos vegetales frescos con material leñoso (chip), hasta alcanzar una altura de 1,2 m. Procurando dejar totalmente cubierta la pila con chip, evitando la exposición de residuos vegetales frescos, cabe señalar que un tratamiento de al menos 6 meses es por el cual se obtendrá un compost para ser utilizado en más procesos.

Los controles de temperatura y humedad se realizan periódicamente, a través de los equipos de medición correspondientes, un termómetro de suelo y un medidor de humedad de suelo respectivamente. Permitiendo conocer las condiciones internas de la pila para determinar la frecuencia de los manejos necesarios como volteos y riegos.

La selección de las familias voluntarias para participar en la implementación del proyecto, se convencieron demostrando y educándolos respecto el aprovechamiento real de los residuos orgánicos luego de su transformación por el proceso de compostaje. Se llevaron a cabo reuniones con las juntas de vecinos de los sectores contemplados para participar del proyecto, luego se realizó “puerta a puerta” en estos sectores, de manera de llegar a todos los vecinos educando ambientalmente y concientizando sobre la generación de residuos y su eliminación en el vertedero.

El trabajo realizado con las familias ha permitido en la actualidad una mayor conciencia sobre la generación de residuos, logrando que hayan adquirido el hábito de separación en origen y que a su vez se eduque a los niños desde el hogar, lo cual ha sido trascendental para inculcar una cultura sobre el reciclaje y reutilización de residuos, que les permite tomar una ventaja en comparación a quienes no han participado de proyectos de esta índole.

Al desarrollar el Programa de Compostaje Municipal, se considera la importancia de la reducción de residuos orgánicos dispuestos en vertedero, y también la frecuencia del ingreso de restos de podas por parte de vecinos y del municipio, facilitando su disposición, las cuales son reducidas a chip de madera, por medio de la máquina chipeadora. De esta forma, disminuir las posibilidades de focos de incendio, ya que los residuos orgánicos en descomposición alcanzan altas temperaturas y los restos de podas son material combustible, materiales que son manejados de manera controlada mediante la técnica de compostaje.

Los costos requeridos para seguir con la producción de compost, serían los de mantención de maquinaria, ya que éstas ya están dispuestas para este trabajo específico, y los costos de pago de operación por parte del municipio a la empresa Reciclador Chile, ningún costo externo a lo que ya se lleva a cabo en este proceso específico.



Fuente: Unidad de medio ambiente IMQ

Figura 3-9. Operadores realizando depósito de residuos orgánicos en cancha de compostaje.

Tabla 3-11. Descripción del transporte de la cancha de compostaje.

Transporte de cancha de compostaje a sector B	
Responsable	Encargado de medio ambiente
Tiempo	Inicio: 1 de Julio Término: 30 días hábiles
Recursos	
Monetarios	No determinado
Personal	1 operador de retroexcavadora 2 operados de producción de compost
Equipamiento	Retroexcavadora
Supervisión	Encargado de la Unidad de medio ambiente IMQ

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

➤ Descripción del transporte de la cancha de compostaje al sector B

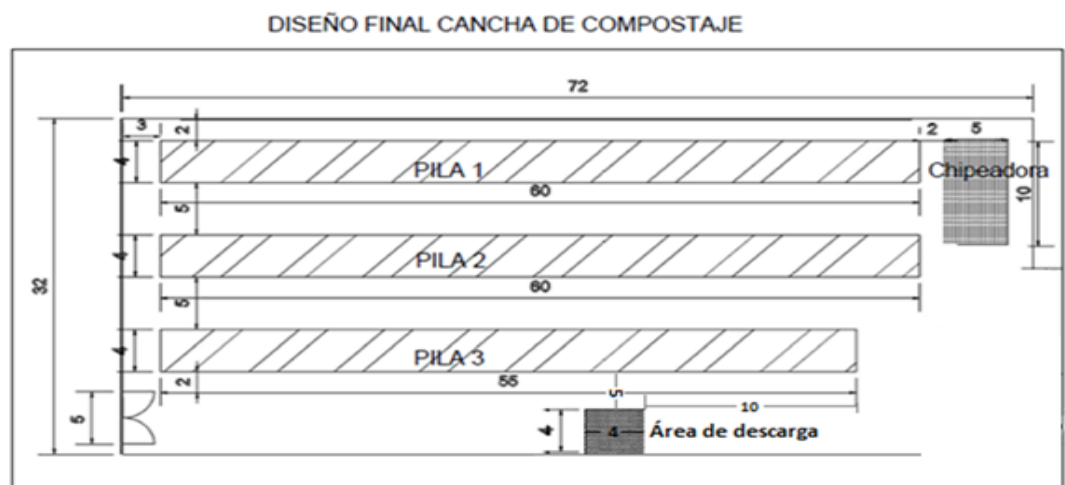
Se pretende transportar la cancha de compostaje ubicada en la entrada del ex vertedero al sector denominado lote B, el cual es de 1 ha. Sitio en el cual se encontraba sin función determinada en el terreno, es un área que se encuentra en un espacio originalmente libre de depósito de residuos sólidos domiciliarios y en un sector distanciado. Contaba con leves pendientes, las cuales serán tratadas en el proceso de cierre del ex vertedero, por medio de la cubierta de tierra.

Para transportar la cancha se requiere de máquina retroexcavadora para formar las pilas y realizar los movimientos de tierra requeridos para el movimiento del compost ya obtenido en la cancha anterior y organizar los suministros para la continuación del procedimiento.

Una vez generadas las hileras para disposición y trasladada la máquina chipeadora, se puede comenzar con las operaciones de preparación de la cancha para disponer los residuos orgánicos domiciliario, para esto se utilizará material vegetal seco como una primera capa de captación de percolados generados por la descomposición. Luego se reciben los residuos orgánicos domiciliarios de las familias inscritas en el Programa de Compostaje, y desde la feria libre de Quintero en trabajo en conjunto con los locatarios.

La empresa externa RECICLADOR Ltda. Contratada por el municipio desde enero del 2018 para el servicio de recolección de residuos reciclables, continúa realizando la recolección domiciliaria y de la feria libre de los residuos orgánicos que son ingresados a la Cancha de Compostaje Municipal, se consideran 1.500 familias inscritas en la actualidad.

De acuerdo a lo obtenido durante el periodo en que se alcanzó la participación de 1000 familias, establecido como 100% de la meta propuesta, indicando que es la mayor cantidad de residuos orgánicos que ingresaron a la Cancha de Compostaje durante la primera etapa del Programa, correspondiente a 10,1 toneladas promedio mensual; se infiere que el porcentaje de participación alcanza el 88% del total, ya que en promedio ingresan 8,9 toneladas mensuales a la fecha. La disminución ha sido de un 12% de la población originalmente inscrita, indicando que existe el interés de las familias por continuar con la segregación y reciclaje de sus residuos orgánicos obteniendo un resultado positivo y mejor de lo esperado. Por lo que el fomento e importancia de la cancha de compostaje es de gran importancia para la comuna y todos sus habitantes.



Fuente: Programa de compostaje IMQ

Figura 3-10. Diseño de cancha de compostaje.

3.4.4 Matriz de programación de actividades y tareas.

Se especifican las actividades a realizar por lograr el cumplimiento de los objetivos planteados, y su tiempo estimado de realización. Cabe señalar, que las variables especificadas a continuación, están dispuestas a realizar cambios, por tiempo y requerimientos.

Tabla 3-12. Programa de actividades específicas de la propuesta.

ACTIVIDAD	TAREAS	RESPONSABLES	RECURSOS			CRONOGRAMA POR MESES												
			FF	HUM	MAT	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
Diseño de parque agro ecológico	Diseño de plano y especificaciones técnicas	Ingeniero de proyectos																
Implementación del parque agro ecológico	Estudio técnico	Administrador del proyecto																
Operación del parque agro ecológico	Ejecución de actividades programadas	Administrador del proyecto																
Producción de huertas	Preparación del terreno y plantación de huertas.	Encargado de medio ambiente y agronomía																
Plantación de áreas verdes	Preparación del terreno y plantación de especies determinadas.	Encargado de medio ambiente y agronomía																
Producción de compost	Disposición de residuos orgánicos y producción de compost	Encargado de medio ambiente y agronomía																
	Transporte de cancha de compostaje	Encargado de medio ambiente y agronomía																
Instalación de puntos verdes	Fabricación de estructura básica, con simbología correspondiente	Encargado de medio ambiente y agronomía																
Instalación de señalizaciones	Diseño e instalación de señalizaciones requeridas	Diseñador gráfico																
Ejecución de talleres y capacitaciones	Capacitación de reciclaje de residuos orgánicos, entre otros	Jefatura departamento de prevención de riesgos laborales y ambientales																
	Talleres de minimización de residuos, entre otros	Jefatura departamento de prevención de riesgos laborales y ambientales																

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

3.4.5. Estimación de recursos.

Considerando que el presente proyecto es solo una propuesta, no se puede realizar un flujo de caja debido a requerir datos que al momento no se encuentran determinados, y variables que aún no se han especificado. Por lo que se realiza una estimación de los recursos necesarios, ya determinados en la propuesta, para dar comienzo a la determinación de realizar el proyecto en su efecto o no. Se tomaron en cuenta valores cotizados por empresa constructora externa (Ver Anexo E), y valores aproximados según lo investigado. Se utilizó el valor de la UF \$27.666 al mes de Mayo del 2019.

Tabla 3-13. Estimación de costos iniciales.

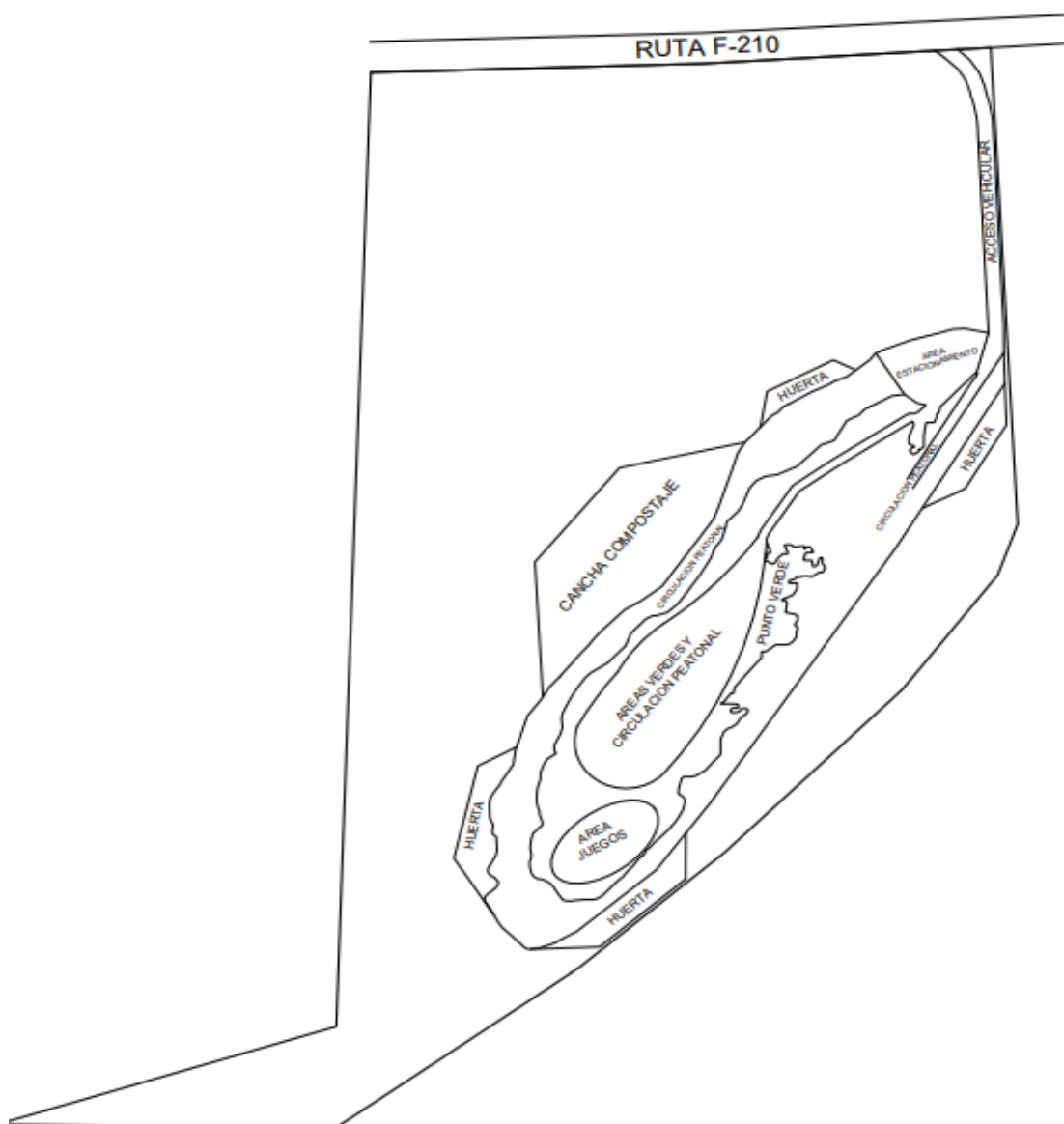
Estimación de recursos		
Costos de inversión	CLP	UF
Diseño, estudio topográfico, estudio técnico	\$52.500.000	1897,64
Costos fijos	CLP	UF
Sueldos de operadores, capacitadores, y personal para la ejecución del proyecto	\$4.000.000	144,58
Costos variables	CLP	UF
Valores de energía requerida para la ejecución del proyecto e insumos	\$2.000.000	72,96
SUMATORIA DE VALORES ESTIMADOS	\$58.500.000	2115,18

Fuente: Elaboración propia, requerimientos del proyecto.

Por lo demás, se espera que el proyecto se financie por un ente u organismo externo a la municipalidad, postulando alguna licitación para la zona, en relación al bien medioambiental y la salud de la comuna de Quintero y sus alrededores.

3.4.6. Propuesta final.

Se presenta lay out de la distribución física esperada del parque agro ecológico, dispuesto en el terreno del ex vertedero de Quintero, posterior a su tratamiento requerido al finalizar su periodo de operación como tal. La distribución es acorde a los objetivos dispuestos en la presente propuesta y con los recursos disponibles del lugar. Se presenta el lay out con su debida distribución, y también con la vista aérea del recinto (Ver Anexo F).



Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.

Figura 3-11. Lay out de propuesta de diseño parque agro ecológico.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de título se planteó como objetivo proponer un plan de mejoramiento ambiental posterior al cierre del vertedero municipal de Quintero, sin duda constituye una actividad poco usual en un área urbana, siendo a su vez una actividad que requiere de bastantes recursos por parte de la municipalidad u organismo que financie el proyecto dirigido a la comunidad, considerando todos los aspectos legales anteriormente estudiados y ejecutados, para la correcta implementación del plan propuesto.

El analizar el marco normativo aplicable al proyecto permitió determinar los requerimientos legales tanto para el cierre definitivo del ex vertedero, como los requisitos específicos para la implementación del proyecto, entre las que destacan la Ley 19.300/94, Decreto Supremo N°144/61, Decreto Supremo N° 100/05, entre otros que otorgaron las herramientas necesarias para realizar la propuesta.

Esta propuesta promueve el trabajo mancomunado con la comunidad, para preservar los espacios que se proyectan con el fin de generar instancias y talleres donde se fomente la conciencia ambiental y la capacidad de segregar, reutilizar, reciclar y valorizar estos residuos, ayudando a reducir la disposición final en relleno sanitario de los mismo.

Se espera que en los primeros años las operaciones de todos los espacios del parque sean utilizados en su totalidad, a fin de que maximizar el impacto ambiental positivo que se busca generar en la comuna de Quintero.

El futuro de la actividad y el éxito de esta dependerán, en gran medida, de las entidades que apoyen y financien el proyecto del Municipio, así como también, de que cumpla con sus obligaciones legales para el tratamiento posterior del terreno que deshabilitarán como vertedero.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Código del trabajo [en línea].
< www.leychile.cl/Navegar?idNorma=207436 > [consulta: 26 de noviembre 2018].

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Ley 16.744 [en línea]. <
www.leychile.cl/Navegar?idNorma=286501 > [consulta: 26 de noviembre 2018].

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Decreto Supremo 594 [en línea]. <
www.leychile.cl/Navegar?idNorma=167766 > [consulta: 28 de noviembre 2018].

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Ley 19.300 [en línea] <
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1010459> > [consulta: 28 de noviembre 2018].

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Decreto Supremo 95 [en línea]. <
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=205385> > [consulta: 30 de noviembre 2018].

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Decreto Supremo 609 [en línea] <
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=121486> > [consulta: 30 de noviembre 2018]

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Decreto Supremo 144 [en línea] <
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=9981> > [consulta: 30 de noviembre 2018]

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Decreto Supremo 189 [en línea] <
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=268137> > [consulta: 30 de noviembre 2018]

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Decreto Supremo 148 [en línea] <
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=226458> > [consulta: 30 de noviembre 2018]

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Decreto Fuerza de Ley 725 [en línea] <
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5595> > [consulta: 30 de noviembre 2018]

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, Decreto Supremo 100 [en línea] <
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=242302> > [consulta: 30 de noviembre 2018]

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE QUINTERO, Portal de Transparencia [en línea] <
<http://discap.muniquintero.cl> > [consulta: 15 de septiembre 2018]

UNIVERSIDAD DE CHILE, Parque urbano agro ecológico. Facultad de Arquitectura.
[en línea] < http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-aguilera_m/html/index.html
> [consulta: 10 de enero 2019]

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE QUINTERO, Archivos de la Unidad de Medio
Ambiente. Quintero, Chile: 2018.

ANEXOS

ANEXO A: TÉRMINOS GENERALES Y CONCEPTOS BÁSICOS

AGUA: Es el producto de la combinación de dos átomos el oxígeno y el hidrógeno y hasta el momento es el único elemento capaz de experimentar tres tipos de estado a priori incompatibles: líquido (mares, océanos, lagos), gaseoso (en forma de vapor de agua en la atmósfera) y sólido (nieve, hielo).

AIRE: El aire es el resultado de la mezcla de gases que componen la atmósfera terrestre y que gracias a la fuerza de gravedad se encuentran sujetos al planeta tierra. El aire así como sucede con el agua, es un elemento fundamental y esencial para asegurar la continuidad de la vida en el planeta.

BASURA: Se considera de forma genérica a los residuos sólidos sean urbanos, industriales, etc. Ver Residuos sólidos y Residuos sólidos urbanos.

BIODIVERSIDAD: Biodiversidad significa que existen muchos tipos diferentes de especies, con grandes variaciones genéticas dentro de la misma especie.

BIOENERGÍA: Es energía renovable producida a partir de materiales biológicos. La madera, el carbón vegetal, el estiércol y los rastrojos son formas tradicionales de bioenergía.

BIOMASA: Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

BIÓTICO: Designa al conjunto de especies de plantas, animales y otros organismos que ocupan un área dada.

CAMBIO CLIMÁTICO: Se denomina cambio climático a la variación global del clima de la Tierra. Éste es debido tanto por causas naturales como por la acción del hombre y se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos (temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc). Su impacto potencial es enorme, con predicciones de falta de agua potable, grandes cambios en las condiciones para la producción de alimentos y un aumento en los índices de mortalidad debido a inundaciones, tormentas, sequías y olas de calor.

CAPA DE OZONO. (O₃): Capa protectora contra el efecto nocivo de la radiación UV de los rayos solares. El ozono está compuesto por tres átomos de oxígeno, y se descompone por la acción de la radiación solar en oxígeno molecular (dos átomos de oxígeno), formando a continuación más ozono. Se cree que el aumento actual del cáncer de piel, se debe a la reducción de la capa de ozono. Esta se encuentra en la estratosfera, a unos 25 kilómetros sobre la superficie terrestre. En los últimos años, la capa se ha reducido y en ciertas zonas, ha desaparecido temporalmente, principalmente en los polos. Las moléculas de ozono son degradadas de forma natural por gases tales como el metano y el óxido nitroso (gas hilarante) y por compuestos clorados y bromados (CFC, HCFC y halógenos).

CHATARRA: Restos producidos durante la fabricación o consumo de un material o producto. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no, como a fragmentos resultantes de la fabricación de un producto. Se utiliza fundamentalmente para metales y también para vidrio.

CICLO: En la naturaleza hay muchos ciclos, y el básico contempla la producción de oxígeno y azúcares a partir de dióxido de carbono y agua, durante el proceso de la fotosíntesis de las plantas verdes. Los animales se alimentan a su vez de las plantas. Durante la respiración celular (tanto en células vegetales como animales), los azúcares y el oxígeno son transformados en energía, dióxido de carbono y agua. El ciclo termina cuando las plantas absorben de nuevo el dióxido de carbono y el agua. En un ciclo, todos los productos residuales procedentes de un proceso son utilizados de nuevo y no se producen compuestos inservibles. Para crear ciclos en los procesos industriales, es necesario por tanto, que los productos residuales sean reutilizados, de modo que no se generen materiales de desecho.

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS: Atendiendo al estado y al soporte en que se presentan, se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos. La referencia al soporte se debe a la existencia de numerosos residuos aparentemente de un tipo, pero que están integrados por varios (gaseosos formados por partículas sólidas y líquidas, líquidos con partículas sólidas, etc.) por lo que se determina que su estado es el que presenta el soporte principal del residuo (gaseoso en el primer ejemplo, líquido en el segundo). Ver Residuos sólidos.

COMBUSTIBLE BIOLÓGICO. (BIOFUEL): Nombre dado a los combustibles que tienen su origen en las plantas (biomasa). Esto incluye, desde madera y paja, a combustibles biológicos refinados tales como gránulos y etanol. Los combustibles biológicos son energía solar reconvertida; las plantas transforman la energía solar en energía química, en forma de diferentes tipos de azúcares. Los combustibles biológicos son renovables pues pueden ser repuestos en un período de tiempo relativamente corto una vez que han sido utilizados, siempre y cuando no se consuma más de lo que se produzca. La tala de árboles tiene un efecto negativo en la biodiversidad. La turba, ya no es considerada combustible biológico.

COMPOST O COMPUESTO: Producto obtenido mediante el proceso de compostaje.

COMPOSTACIÓN: Proceso por el cual se produce mantillo a partir de restos vegetales y estiércol, en presencia de oxígeno. El mantillo puede utilizarse en parques, jardines y en la agricultura. La compostación a gran escala requiere que los residuos sean clasificados, con el fin de prevenir una acumulación excesiva de metales pesados en el mantillo.

COMPOSTAJE: Reciclaje completo de la materia orgánica mediante el cual ésta es sometida a fermentación controlada (aerobia) con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura.

DEFORESTACIÓN: La deforestación es el proceso de desaparición de los bosques o masas forestales, fundamentalmente causada por la actividad humana. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas realizadas por la industria de la madera, así como para la obtención de suelo para cultivos agrícolas.

DESARROLLO SOSTENIBLE: Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

DIÓXIDO DE CARBONO. (CO₂): Gas presente en la atmósfera, esencial para las plantas. A mediados del siglo XIX, el nivel de dióxido de carbono era aproximadamente de 270 ppm (partes por millón) pero, como resultado de la quema de combustibles fósiles, el nivel ha aumentado hasta 350 ppm. El CO₂ no es un riesgo para la salud, pero es la principal causa del calentamiento global de la tierra.

ECOLOGÍA: Estudio de la interacción entre los organismos vivos y su entorno.

ECOSISTEMA: Es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema

EFEECTO INVERNADERO: El efecto invernadero es un fenómeno por el cual ciertos gases retienen parte de la energía emitida por el suelo tras haber sido calentada por la radiación solar, por lo que se produce un efecto de calentamiento similar al que ocurre en un invernadero, con una elevación de la temperatura. Éste proceso de calentamiento ha sido acentuado en las últimas décadas por la acción del hombre, con la emisión de dióxido de carbono, metano y otros gases.

ENERGÍA: La energía no se destruye, solo se transforma. Las fuentes de energía pueden dividirse en tres grandes grupos – energía solar, combustibles fósiles y energía nuclear. La energía solar puede ser utilizada directamente como se hace con el viento, el agua y los combustibles biológicos. Los combustibles fósiles son el carbón, el petróleo y el gas natural. La energía se emplea en el trabajo, el alumbrado, la calefacción y el transporte. En principio, la utilización de cualquier tipo de energía tiene un impacto sobre el medioambiente, pero su repercusión depende de la fuente de energía empleada.

ESCOMBROS: Restos de derribos y de construcción de edificaciones, constituidos principalmente por tabiquería, cerámica, hormigón, hierros, madera, plásticos y otros, y tierras de excavación en las que se incluyen tierra vegetal y rocas del subsuelo.

FAUNA: La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

FLORA: En botánica, flora se refiere al conjunto de las plantas que pueblan una región (por ejemplo una península, continente, clima, sierra, etc.), la descripción de éstas, su abundancia, los períodos de floración, etc.

FOTOSÍNTESIS: Proceso por el cual las plantas verdes transforman la energía solar en energía química, produciendo oxígeno y azúcares a partir de dióxido de carbono y agua. Durante este proceso, las plantas captan el dióxido de carbono, que es conocido por su efecto como gas invernadero. Las células verdes de las plantas, son los maestros constructores de la Naturaleza, siendo la fotosíntesis la base del ciclo ecológico y de la vida en la tierra.

HÁBITAT: Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia. Un hábitat queda así descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente, distinguiéndolo de otros hábitats en los que las mismas especies no podrían encontrar acomodo.

INCENDIOS FORESTALES: Se podría decir que son un tipo de deforestación con efectos masivos y duraderos al terreno. La tierra que ha sido expuesta al incendio se demora cientos de años para volverse a utilizar.

MATERIA INERTE: Vidrio (envases y plano), papel y cartón, tejidos (lana, trapos y ropa), metales (férricos y no férricos), plásticos, maderas, gomas, cueros, loza y cerámica, tierras, escorias, cenizas y otros. A pesar de que pueden fermentar el papel y cartón, así como la madera y en mucha menor medida ciertos tejidos naturales y el cuero, se consideran inertes por su gran estabilidad en comparación con la materia orgánica. Los plásticos son materia orgánica, pero no fermentable.

PUNTOS LIMPIOS: Se denomina Punto Limpio (o Punto de recogida selectiva), a una instalación especializada en el tratamiento de residuos, desechos, basura o desperdicios, donde se recogen de forma gratuita los residuos domésticos que, por su gran volumen o por su peligrosidad, no deben arrojarse a la bolsa de la basura ni depositarse en los contenedores de la calle.

RECICLAJE: Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. La palabra "reciclado" es un adjetivo, el estado final de un material que ha sufrido el proceso de reciclaje. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo: materia orgánica que se incorpora al ciclo natural de la materia mediante el compostaje. Sin embargo y dado lo restrictivo de esta acepción pura, extendemos la definición del reciclaje a procesos más amplios. Según la complejidad del

proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo.

RECUPERACIÓN: Sustracción de un residuo a su abandono definitivo. Un residuo recuperado pierde en este proceso su carácter de "material destinado a su abandono", por lo que deja de ser un residuo propiamente dicho, y mediante su nueva valoración adquiere el carácter de "materia prima secundaria".

RESIDUO: Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU): Son aquellos que se generan en los espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (hostelería, hospitales, oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos viarios de pequeño y gran tamaño).

REUTILIZAR: Volver a usar un producto o material varias veces sin "tratamiento", equivale a un "reciclaje directo". El relleno de envases retornables, la utilización de paleas ("paillets") de madera en el transporte, etc., son algunos ejemplos.

TRATAMIENTO: Conjunto de operaciones por las que se alteran las propiedades físicas o químicas de los residuos.

VERTEDEROS: Los vertederos son una variante moderna de los basureros, que cumplen con determinadas exigencias medioambientales. Deben disponer de un sistema que permita recoger

VERTIDO: Deposición de los residuos en un espacio y condiciones determinadas. Según la rigurosidad de las condiciones y el espacio de vertido, en relación con la contaminación producida, se establecen los tres tipos siguientes.

ANEXO B: RESOLUCIÓN N°421 CIERRE DE VERTEDERO QUINTERO 2017.



SEREMI
Región de Valparaíso

DEPARTAMENTO ACCIÓN SANITARIA
M/PTR/ING.CONST.PSA/
IN, N° 16

RESOLUCIÓN N° 421

VALPARAÍSO, 05 NOV 2015

VISTOS ESTOS ANTECEDENTES:
Resolución N° 1615 de 14 de mayo de 2013 en virtud de la cual la Autoridad Sanitaria regional procede a establecer una prórroga de funcionamiento al vertedero de Quintero, hasta que la Unidad Regional Subdere elaborara un Plan y Cronograma de Inversiones, para la normalización y cierre efectivo de dicho Vertedero; atendiendo al punto 1. De la Resolución antes señalada, en el sentido que a la fecha se han elaborado las alternativas técnicas para la mejor disposición de los residuos sólidos de la Comuna, y

TENIENDO PRESENTE: Estrategia Regional de Desarrollo Región de Valparaíso 2020, que establece dentro de su Eje 7: "Construcción de una Región habitable, saludable y segura para una mejor calidad de vida en sus asentamientos urbanos y rurales", el cual contempla dentro de su objetivo "Disponer de una gestión integral de RSD y RSDA" la iniciativa de "Programa de Cierre y Tratamiento de Vertederos"; el Artículo 62° del D.S. N° 189/05, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios; los Artículos 7°, 67°, 78° y 79° del Código Sanitario; D.F.L. N° 1/89 que determina materias que requieren Autorización Sanitaria expresa, el D.L. N° 2763/79, modificado por la Ley N° 19937 y en uso de las facultades que me confiere el Decreto Supremo N° 47 de 24 de Marzo de 2010 del Ministerio de Salud; dicto la siguiente:

RESOLUCIÓN

1. **NOTIFIQUESE COMO PLAZO FATAL QUE,** la recepción de residuos sólidos domésticos en el **VERTEDERO DE QUINTERO**, ubicado en Parcela N° 4, ex fundo Normandie, comuna de Quintero, Región de Valparaíso, es **hasta el 31 de diciembre de 2017.**
2. **LLÉVESE A EFECTO EL CIERRE DEFINITIVO DEL VERTEDERO DE QUINTERO** en la fecha señalada en el punto 1. supra.
3. **DÉJESE ESTABLECIDO** que funcionarios de esta Seremi de Salud, vigilarán el cumplimiento de la presente Resolución y que ante su inobservancia, la Autoridad iniciará las acciones que correspondan en virtud de lo establecido en el Código Sanitario,

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE



Graciela Astudillo Bianchi

M° GRACIELA ASTUDILLO BIANCHI
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD
REGIÓN VALPARAÍSO

DISTRIBUCIÓN:

- Alcalde Municipalidad de Quintero
- Oficina Territorial Viña del Mar
- Unidad Saneamiento Básico
- Archivo

Fuente: Unidad de medio ambiente IMQ

**ANEXO C: RESOLUCIÓN N°569 DE PRORRÓGA DE CIERRE DE
VERTEDERO 2018.**



RESOLUCIÓN N° 569 /

VALPARAÍSO 21 NOV. 2017

DEPARTAMENTO ACCIÓN SANITARIA
/RBA/Dr.
INT. N° 53

VISTOS ESTOS ANTECEDENTES:

Resolución N° 421 de 5 de noviembre de 2015 en virtud de la cual la Autoridad Sanitaria regional procede a otorgar plazo hasta 31 de diciembre de 2017 para el cierre del vertedero de Quintero; Ord. N° 3006 de 06 de noviembre de 2017, Jefe de División de Planificación y Desarrollo GORE Valparaíso a Alcalde Municipalidad de Quintero mediante el cual informa priorización Proyecto "Adquisición Camiones Compactadores Carga Trasera, Quintero"; Ord. N° 778 de 2 de noviembre de 2017, Alcalde Municipalidad de Quintero, mediante el cual solicita extensión de plazo para el cierre del vertedero; Reunión de análisis de fecha 7 de noviembre de 2017, Equipo Regional de Residuos Sólidos para evaluar el alcance y factibilidad para el cierre definitivo del Vertedero y de las gestiones técnico sanitarias factibles para poder considerar una nueva prórroga para el funcionamiento del vertedero.

TENIENDO PRESENTE: El Artículo 62° del

D.S. N° 189/05, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios; los Artículos 7°, 11°, 67°, 78° y 79° del Código Sanitario; D.F.L. N° 1/89 que determina materias que requieren Autorización Sanitaria expresa, el D.L. N° 2763/79, modificado por la Ley N° 19937 y en uso de las facultades que me confiere el Decreto Supremo N° 48 de 27 de Marzo de 2014 del Ministerio de Salud; dicto la siguiente:

RESOLUCIÓN

- 1. PRORRÓGUESE POR 90 (noventa) DÍAS CONTADOS DESDE EL 1 DE ENERO DE 2018**, el Funcionamiento del Vertedero de Quintero, para la recepción de los residuos sólidos domésticos generados por la comuna, en el sitio ubicado en Parcela N° 4, ex fundo Normandie, comuna de Quintero, Región de Valparaíso, bajo las condiciones de operación y gestión definidos en los puntos siguientes de la presente Resolución.
- 2. DESE INICIO** al traslado progresivo de los residuos sólidos doméstico (RSD) de la comuna a Relleno Sanitario autorizado, mediante la óptima utilización de los camiones recolectores de 15 y 19 m³ disponible y adquiridos por Gobierno Regional exclusivamente para el transporte de los RSD a Relleno Sanitario, refrendado mediante los proyectos códigos BIP: 30399226-0 y 30485465-0.
- 3. DISPONGASE** de forma proporcional los RSD de la comuna en el vertedero de Quintero hasta el cierre definitivo de este en el mes de marzo de 2018.
- 4. DEJERE EXPRESA CONSTANCIA** que durante los 90 (noventa) días de prórroga adicional otorgado, la cantidad de RSD generados por la comuna de Quintero deberá ser dispuesta de manera simultánea y proporcional tanto en Relleno Sanitario como en vertedero de Quintero, de acuerdo a lo mencionado en punto siguiente.

5. **DEJESE ESTABLECIDO** que con la dotación de camiones recolectores de 15 y 19 m³ dispuestos por el Gobierno Regional de Valparaíso, se deberá proceder al traslado a Relleno Sanitario del 30% de la generación diaria de RSD de la comuna, verificable por medio del registro y pesaje en el Relleno Sanitario autorizado, debiendo entregar un informe semanal de tal registro a la Autoridad Sanitaria, Unidad Regional de Residuos Sólidos del Gobierno Regional de Valparaíso y Unidad Regional SUBDERE.
6. **NOTIFIQUESE** que al término del nuevo plazo otorgado, el 100% de los RSD generados diariamente por la comuna de Quintero deberán disponerse en un Relleno Sanitario autorizado, procediendo a cerrar de forma definitiva el vertedero de Quintero, instancia en que cesa el ingreso de cualquier tipo de residuo a dicho lugar.
7. **FISCALICÉSE** la presente Resolución por personal técnico correspondiente a la Oficina Territorial Viña del Mar y profesionales de esta misma Seremi de Salud.

**ANÓTESE Y COMUNÍQUESE**

M^a GRACIELA ASTUDILLO BIANCHI
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD
REGION VALPARAISO

DISTRIBUCIÓN:

- Alcalde Municipalidad de Quintero.
- Jefe Of. Territorial Viña del Mar.
- Unidad Saneamiento Básico.
- Archivo.

**ANEXO D: RESOLUCIÓN N° 683 RESPECTO LAS CONDICIONES DEL
CIERRE DEFINITIVO DEL VERTEDERO DE QUINTERO.**



DEPARTAMENTO ACCION SANITARIA
/Ins. Exa/Reg. 611-
INT. N° 70

RESOLUCIÓN N° 683 /

VALPARAÍSO,

26 DIC. 2018

VISTOS ESTOS ANTECEDENTES:

Resolución N° 006 de 8 de enero de 2018 en virtud de la cual la Autoridad Sanitaria regional procede a otorgar plazo hasta 31 de diciembre de 2018 para el cierre del vertedero de Quintero; Ord. N° 1032 de 19 de diciembre de 2018, Alcalde Municipalidad de Quintero, mediante el cual solicita utilizar una porción de terreno en el sitio del vertedero cerrado, a fin de disponer residuos inertes y escombros, mientras se termina de habilitar una escombrera en un lugar del sector Las Gaviotas; Reunión de análisis de fecha 18 de diciembre de 2018, Equipo Regional de Residuos Sólidos para evaluar alternativa para el manejo de escombros luego del cierre del vertido de Quintero; Ordinario N° 19 de 3 de diciembre de 2018 y otros del Jefe Dpto. Aseo y Ornato Municipalidad de Quintero mediante el cual informa respecto del depósito gradual y final de residuos domiciliarios de la comuna en el Relleno Sanitario de San Pedro de acuerdo a la Tabla contenidas en la Resolución N° 006/2018, que establece a Diciembre de 2018, 100% de disposición de RSD en Relleno Sanitario autorizado.

TENIENDO PRESENTE: El Artículo 62° del D.S. N° 189/05, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios; los Artículos 7°, 11°, 67°, 78° y 79° del Código Sanitario; D.F.L. N° 1/89 que determina materias que requieren Autorización Sanitaria expresa, el D.L. N° 2763/79, modificado por la Ley N° 19937 y en uso de las facultades que me confiere el Decreto Supremo N° 46 del 27 de marzo de 2018 del Ministerio de Salud; dicto la siguiente:

RESOLUCIÓN

- 1. HA LUGAR A LOS SOLICITADO POR D. MAURICIO CARRASCO PARDO Alcalde Municipalidad Quintero y de consiguiente, PERMITASE POR UN PERIODO ACOTADO DE 120 DÍAS CONTADO DESDE EL 1 DE ENERO DE 2019,** terminar de perfilar y configurar la geometría final del ex vertedero de Quintero, a través de la disposición exclusiva de residuos inertes y escombros, en un frente de trabajo ubicado en la zona Sur Poniente del sitio, emplazado en la Parcela N° 4, ex fundo Normandie, comuna de Quintero, Región de Valparaíso.
- 2. DEJESE EXPRESA CONSTANCIA** que durante los 120 (ciento veinte) días de trabajos de perfilamiento del ex vertedero, a través del uso de la porción de terreno especificado en el punto 1. supra, solo se podrá utilizar para ello, residuos sólidos no peligrosos y específica y exclusivamente, residuos tipificados como inertes y escombros.
- 3. DEJESE ESTABLECIDO QUE:**
 - 3.1** Para el Cierre del Vertedero de Quintero, se debe considerar a lo menos las siguientes obras y actividades:
 - a) Cobertura final.
 - b) Desmantelamiento de instalaciones, en el caso de existir.
 - c) Redispersión de los residuos.
 - d) Limpieza general del recinto y entorno.
 - e) Control de acceso y seguridad.
 - f) Construcción de sistema de drenaje.
 - g) Comunicación del cierre a la comunidad.



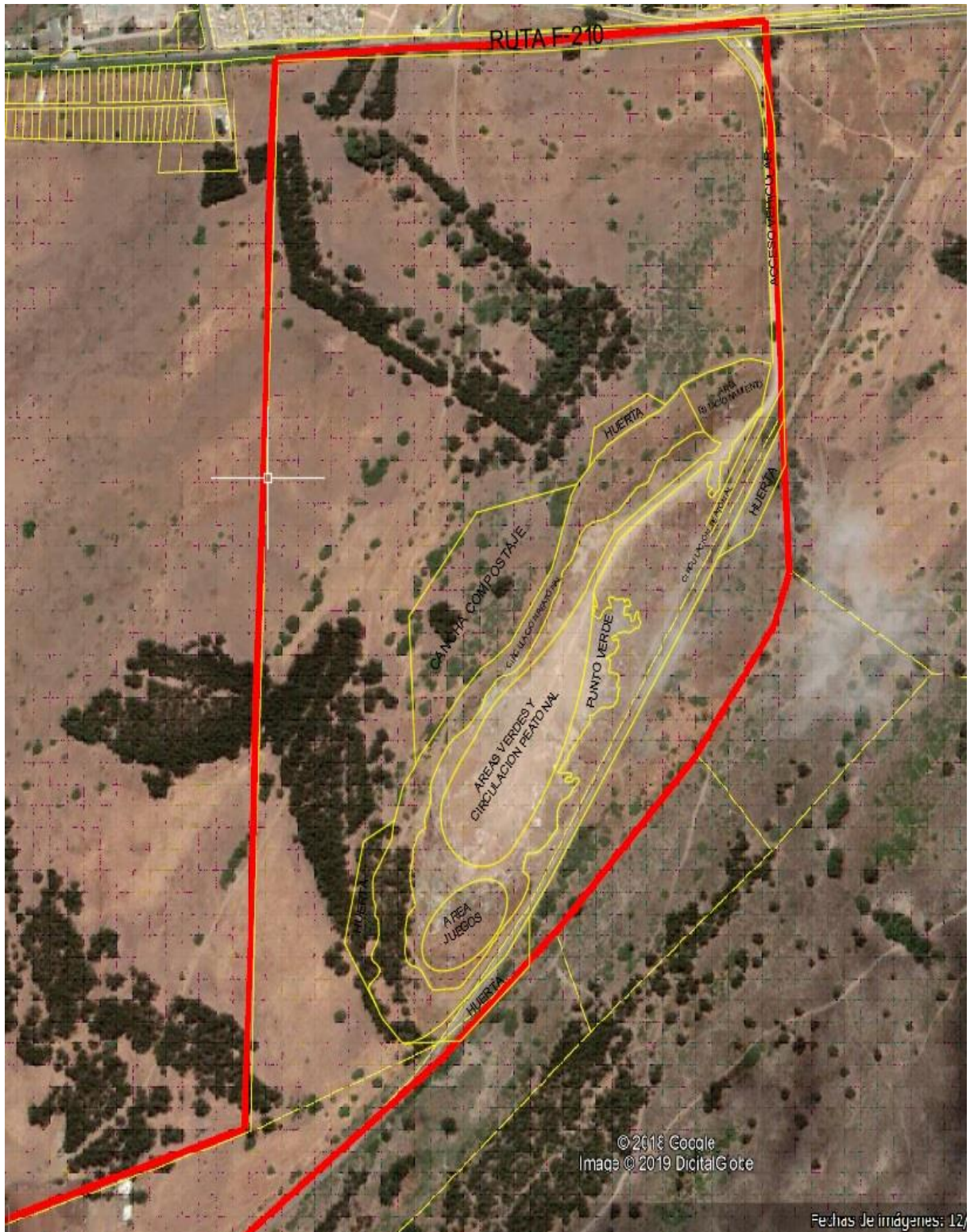
- 3.2** Se deberá asegurar la calidad y cantidad del material de cobertura, por lo que el proceso de sellado, debe considerar estos elementos.
- Construcción, mantenimiento y reparación de canales interceptores de aguas superficiales y manejo sobre eventual presencia de lixiviados.
 - Supervisión constante de los asentamientos diferenciales a través de inspecciones visuales y topográficas.
 - Implementación de sistema de vigilancia.
- 3.3** Se debe indicar las medidas de redistribución de los residuos en un sector delimitado intentando que las superficies sea lo más acotada posible.
- 3.4** En cuanto a la Cobertura Final, se debe diseñar la capa de sellado que se dispondrá sobre la superficie del vertedero la que deberá satisfacer funciones tales como: asegurar la integridad post clausura a largo plazo sobre cualquier emisión ambiental, soportar los posibles usos posteriores del terreno y disminuir la entrada de aguas lluvias a la masa del vertedero.
- 3.5** Los parámetros a considerar en el diseño de la capa de sellado del vertedero deberán considerar como mínimo:
- Configuración del relieve.
 - Permeabilidad final.
 - Pendiente superficial (entre un 2 a 5%).
 - Medidas correctoras de asentamiento del vertedero.
 - Estabilidad de los taludes.
- 4. NOTIFIQUESE** que, al término de la fecha especificada, cesa el ingreso de cualquier tipo de residuo sólido al sitio del ex vertedero, concluyendo así, con las obras necesarias de perfilamiento de toda el área del sitio y el sellado sanitario del mismo.
- 5. DEJESE ESTABLECIDO QUE**, la Municipalidad de Quintero deberá considerar y administrar las siguientes medidas de Control de Acceso y Seguridad al sitio cerrado, necesario para evitar que al ex vertedero siga ingresando basura no controlada:
- Cerco perimetral de 1.80 mt de altura mínima, que impida el acceso a animales y personas ajenas al cierre del vertedero.
 - Señalización.
 - Control de acceso y sistema de vigilancia, en el caso de ser necesario.
- 6. NOTIFIQUESE QUE**, funcionarios de esta Seremi de Salud, vigilarán el cumplimiento de la presente Resolución, quienes, ante deficiencias detectadas en las condiciones técnicas, de seguridad y de operación establecidas para el Cierre y Sellado del Vertedero, será sancionado según lo establece el Código Sanitario.
- 7. FISCALICESE** la presente Resolución por personal técnico correspondiente a la Oficina Territorial Viña del Mar y profesionales de esta misma Seremi de Salud.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE


OF. FRANCISCO ÁLVAREZ ROMÁN
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD
REGIÓN VALPARAÍSO

DISTRIBUCIÓN:

- Alcalde Municipalidad de Quintero.
- Jefe Of. Territorial Viña del Mar.
- Unidad Saneamiento Básico.
- Archivo.

ANEXO F: LAY OUT EN VISTA AEREA.

Fuente: Elaboración propia, requerimiento del proyecto.