



**ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE ANCUD
ACTA SESION EXTRAORDINARIA N° 40
26 DE ENERO DE 2023**

Aprobada la sesión
ext. 42 del 14/03/2023
[Firma]

En Ancud, a veintiséis de enero de dos mil veintitrés, se inicia la sesión extraordinaria N° 40 del H. Concejo Municipal, siendo las 15:47 horas, con la asistencia de los concejales señores **Andrés Ibáñez Saldivia, Alex Muñoz Muñoz, Pedro Naguil Belmar, Samuel Mandiola Lagos y doña Ruth Caicheo Caileo** que otorgan el quórum necesario

Presidió en un comienzo de la sesión la Presidenta del H. Concejo Municipal, doña **Ruth Caicheo Caileo**, luego el concejal **Samuel Mandiola Lagos** y en su parte final el Alcalde titular, don **Carlos Gómez Miranda** y actuó como ministro de fe la Secretaria Municipal, doña **Leyla Aguayo Valenzuela**.

Los temas a tratar, conforme a la tabla, son los siguientes:

- 1.- Aprobación actas sesiones extraordinarias N°s 20, 38 y 39
- 2.- Presentación de Asesores expertos para el seguimiento y saneamiento ambiental del sitio disposición transitorio Puntra "El Roble" comuna de Ancud

Se da inicio a los puntos en tabla:

1.- Aprobación actas sesiones extraordinarias N°s 20, 38 y 39

La **Secretaria Municipal**, manifiesta que no fue posible hacer llegar las actas de las sesiones mencionadas, por lo que se realizara en la próxima sesión.

2.- Presentación de asesores expertos para el seguimiento y saneamiento ambiental del sitio disposición transitorio Puntra "El Roble" comuna de Ancud

El **Director de DIMAO, don Alfredo Caro**, indica que hoy se tienen contratados a los expertos que asesoraran por un año, la idea es que el Sr. Marcel y Guillermo puedan entregar su visión de lo que ocurre en la comuna de no tan solo Puntra El Roble, ya que también han tomado conocimiento de lo realizado a través de valorización de residuos, traslado de Los Ángeles y el sitio en vigilancia de Huicha.

Expone el **Sr. Marcel Szanto**, quien se apoya de una presentación de diapositivas.



INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

CONSEJO ANCUD

Ancud
encanta!Dr. Ing. Marcel Szanto N.
Director Grupo de Residuos Sólidos PUCV

Un poco de historia



En Inglaterra alrededor de 1840 el abogado Edwin Chadwick realizó una investigación para saber por qué los pobres seguían siendo pobres.

Su conclusión fue estremecedora: había una relación entre la pobreza y la enfermedad.



Sir Edwin Chadwick
(24 de enero de 1800 - 16 julio de 1890)

Page • 2

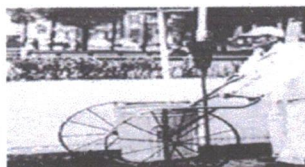
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Un poco de historia



La convicción de que existía una estrecha relación entre basura y enfermedades se difundió rápidamente por Europa y los Estados Unidos de América donde alrededor de 1850 médicos estadounidenses y trabajadores de la salud iniciaron campañas de limpieza.



Page • 3

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Un poco de historia



Se reclutaron voluntarios para limpiar las casas, barrer las calles, recoger los desechos y acabar con la mugre putrefacta, que según se creía generaba gases mortíferos.

Pero se estaba frente a un error del punto de vista científico: los olores ni los gases de los residuos causaban enfermedades.

La verdadera causa eran las bacterias.



Page • 4

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Un poco de historia



En 1896 el director de la escuela de sanidad de NY George Warry revolucionaría el mundo de la recolección de basura.

Han transcurrido más de cien años desde la intervención del Coronel George Warry y podemos seguir observando que los problemas de los residuos sólidos constituyen uno de las preocupaciones de mayor envergadura en las ciudades, con implicaciones sobre el medio ambiente y la salud de la población, que demandan un tratamiento integral, para alcanzar soluciones adecuadas desde el punto de vista social y económico.

Page • 5



**Entonces nos damos cuenta que la
basura por su composición es la que
genera un problema de salud**

**Como protegemos entonces a la
población ?**

Page • 6



DIMENSION DEL PROBLEMA



Las estadísticas hablan por sí solas: 3.500 millones de personas, es decir, la mitad de la población mundial, no tienen acceso a servicios de gestión de residuos, de manera que el vertido incontrolado sigue siendo el método de eliminación de residuos predominante en la mayoría de los países de bajos y medianos ingresos.

Page • 8



Porque se genera tanto residuo ?



El desarrollo económico implica una gran producción de residuos de toda clase Problema Ambiental agravado por factores tales como:

- Rápido crecimiento demográfico
- Concentración de la población
- Utilización de bienes de rápido envejecimiento
- Desarrollo tecnológico.

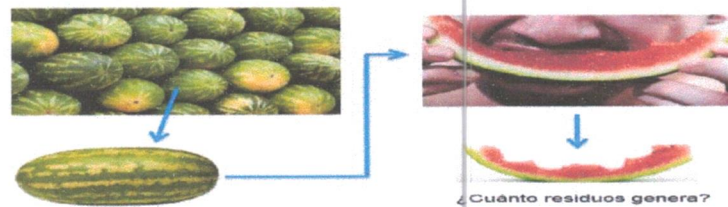
Page • 9

RESIDUOS SOLIDOS URBANOS



Page • 10

CUANDO RESIDUOS GENERA ?



Page • 11



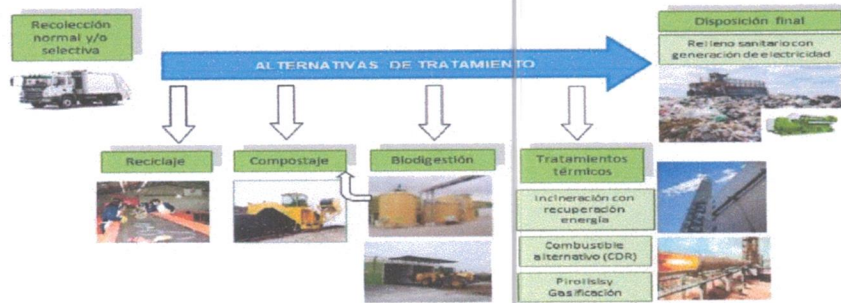
En América Latina y el Caribe la gestión integral de residuos es uno de los grandes retos que enfrentan los gobiernos centrales y locales, las autoridades de salud y de medio ambiente, las empresas y la sociedad en general.

Incrementos del volumen y de la variedad de tipos de residuos, precisan encontrar soluciones que faciliten su recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

Page • 12

ENTONCES NOS PREGUNTAMOS

COMO GESTIONAMOS LOS RESIDUOS EN EL MUNDO



Page • 13

Disposición Final



La evacuación segura y fiable, a largo plazo, de los residuos sólidos es un componente importante de la gestión integral de residuos.

EL VERTEDERO COMO MÉTODO DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Históricamente, los vertederos han sido el método más económico y ambientalmente más aceptable para la evacuación de residuos sólidos en todo el mundo.

La gestión de vertederos implica la planificación, diseño, explotación, clausura, y control post-clausura de vertederos.

Page • 14

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

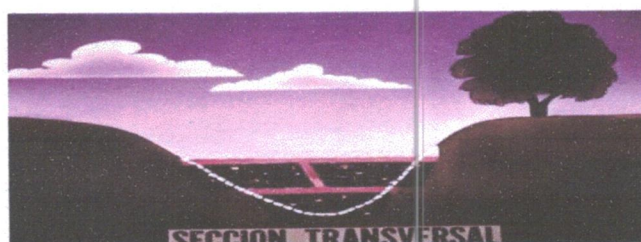
El vertedero sanitario controlado se refiere a una instalación de alta y compleja Ingeniería para la evacuación de RSU



Page • 15

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

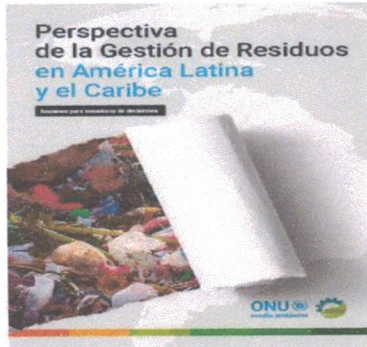
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Page • 16

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Mandato del Foro Ministros de Medio Ambiente de ALC y Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente

Principales capítulos:

- Situación y tendencias
- Gobernanza
- Financiación

4 autores principales;

>70 revisores/colaboradores; 20 países

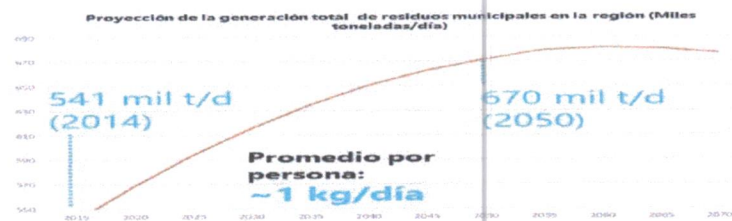
22 estudios de caso; 12 mensajes clave

Page • 17



La generación de residuos está en constante aumento

1



Page • 18



2

Se requiere un servicio de recolección de residuos regular y confiable para toda la región

- Mejora cuantitativa y cualitativa en los últimos años
- Menor o falta de cobertura en zonas marginadas y rurales
- 35.000 t /día quedan sin recolectar
- Más de 40 millones de personas (7%) carecen de cobertura básica de recolección



Page • 19



3

Los basurales a cielo abierto constituyen una práctica a erradicar

- 145.000 t /día se destinan todavía a basurales o quema a cielo abierto
- Equivalente a los residuos generados por 170 millones de personas (27%)
- Impactos sobre la salud y el medio ambiente

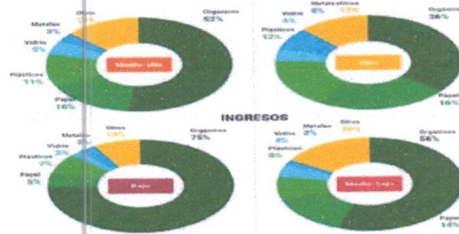


Page • 20



4 Los residuos orgánicos son los que más se generan y los que menos se gestionan

- **Materia orgánica: 50%** promedio composición residuos
- Generación **gases de efecto invernadero y lixiviados**; dificulta el reciclaje del resto de corrientes
- **Reducir residuos de alimentos**, y promover **separación en origen y recolección diferenciada**



Page • 21



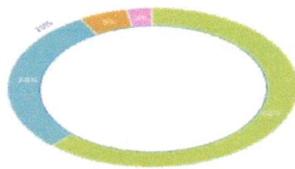
5 Es necesario acelerar la transición hacia una economía circular

- **Bajas tasas aparentes de reciclaje (1-20%)**
- Aproximadamente el **90%** de los residuos se destina a disposición final
- Predomina el **reciclaje informal**
- Numerosos **casos de éxito**



Page • 22

Chile - Generación de Residuos Sólidos Año 2015



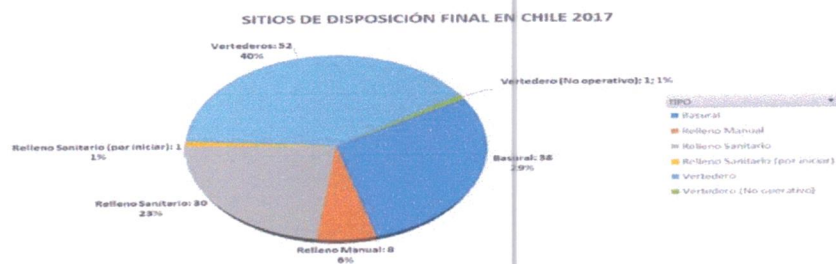
Cantidad de Residuos Industriales y peligrosos	11.719.179 Ton
Cantidad de Residuos municipales	5.650.449 Ton
Cantidad de Lodos de Plantas de tratamiento de Aguas Servidas	1.001.934 Ton
Cantidad de Residuos peligrosos	552.172 Ton
Total Generación Chile (2015)	18.823.734 Ton

Fuente: Adaptado del Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente (MMA, 2017).

Page • 23



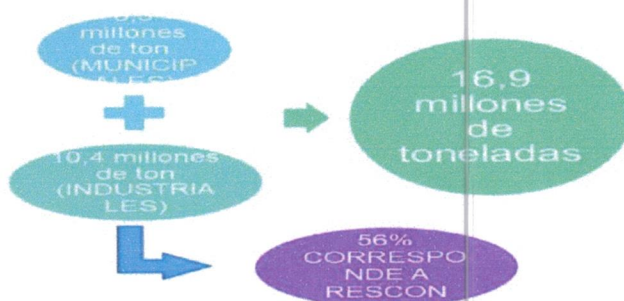
Diagnóstico y Catastro RS año 2017



Vertedero: Cuenta con algún tipo de Resolución Sanitaria pero no cumple el DS 189
 Relleno Sanitario: Cumple DS 189
 Fuente: Diagnóstico y Catastro Nacional Sitios de Disposición Final año 2017

Page • 24





Page • 25

DEBES SABER QUE... EN EL MUNDO...

89 MILLONES

DE TONELADAS AL AÑO. ES EL DESPERDICIO PER CÁPITA ENTRE LOS CONSUMIDORES EN EUROPA Y NORTEAMÉRICA. ⁽¹⁾

1.000 MILLONES

DE PERSONAS QUE PASAN HAMBRE EN EL MUNDO PODRÍAN ALIMENTARSE CON LA COMIDA QUE DESAPROVECHAN EE.UU. Y EUROPA.

1.000 MILLONES

DE PERSONAS EN EL MUNDO SE ACUESTAN SIN HABER COMIDO. ⁽²⁾

1.300 MILLONES

DE TONELADAS DE ALIMENTOS SE TIREDAN CADA AÑO EN EL MUNDO.

Page • 26



PERO... QUE PASA EN ESTE CONTINENTE, CON TANTA TECNOLOGIA DISPONIBLE ?



Page • 27

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Tendencias en el tratamiento de residuos urbanos en Europa



- Históricamente el tratamiento de los residuos sólidos urbanos más habitual entre los países que hoy componen la Unión Europea ha sido el depósito en vertederos. Se denomina también vertido controlado
- En los últimos años la mayoría de los países han disminuido el uso de esta disposición final de los residuos por diversos problemas ambientales que se pueden generar, como la contaminación por lixiviados; los nuevos usos que tenga el terreno tras el cese del vertedero serán limitados, etc.

Page • 28

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Tendencias en el tratamiento de residuos urbanos en Europa



- Los tratamientos como el reciclaje y el compost ya han adquirido una gran importancia entre la sociedad Europea, aunque el reciclaje ha recorrido más camino logrando un 28% en el año 2018.
- La Unión Europea ha bajado de media un 7% la cantidad de residuos sólidos urbanos generados por persona con respecto al año con una producción de 481 kg por persona en el año 2020

Page • 29



- La media europea de almacenamiento de residuos en vertederos es del 31%, el reciclado de los residuos sólidos alcanza un 28% siendo el segundo tratamiento más utilizado,
- EJEMPLO
- En Grecia al final del 2012 se contabilizó que el 82% de los residuos generados fueron depositados en un vertedero y tan sólo se recicló el 16%.
- No se trató ningún kg de basura mediante incineración en ese año. La tendencia en Grecia es positiva en cuanto a tratamientos ecológicos;

Page • 30



- Lituania ha estado almacenando en vertederos el 100% de sus residuos hasta que en el año 2004 empezaron a cambiar ligeramente esta trayectoria hacia el reciclaje, que ha logrado que en el 2020 un 21% del residuo producido se reciclara y un 15% enviara a plantas de compostaje.
- Para el resto de los desechos su disposición final sigue siendo el vertedero.

Page • 31



- En Croacia las mediciones de la cantidad de residuos generados comenzaron en el 2006 y el 100% de ellos iban a los vertederos.
- En los últimos años han fomentado el reciclaje (14%) y el compostaje (2%) que han logrado descender en 65 kilos del total que se destinan a los vertederos.

En Italia la disposición final del 90% de los residuos era el vertedero y han reducido ese porcentaje a lo largo de los años hasta conseguir disminuirlo al 38%.

Page • 32





- **Reino Unido** llevaba al vertedero el 84% de sus residuos sólidos urbanos en 1995 y en 2013 consiguieron reducir este dato hasta un 35%, fomentando otros métodos como el reciclaje, el compost. Se sitúa como el sexto país de la Unión europea que ha logrado reducir más el volumen de basura generada con un 12,75%.

Page • 33



Perspectivas de futuro UE



La OCDE previó que la UE, para 2020, podría generar un 45% más de residuos que en 1995. Hoy se opta por un modelo de economía circular, especialmente para que los países se coloquen a la altura de la media europea en gestión (reciclaje y compostaje).

- La Comisión propone que los Estados miembros elaboren estrategias nacionales de prevención de los residuos alimentarios en los hogares, al menos en un 30 % para 2025.
- Otra de sus metas es conseguir un reciclado del 70% de los residuos urbanos.
- La iniciativa europea Zero Waste Europe promueve la eliminación de desechos y el fin de la incineración y los vertederos como técnicas de gestión. Su fin último es el residuo 0, no la gestión de los mismos.

Page • 34

Ecoembes, Comisión Europea
Zero Waste Europe Europa.eu, Eurostat,



El 39,2 % de los residuos se reciclaron y el 31,3 % se depositaron en vertederos en la UE en 2020.



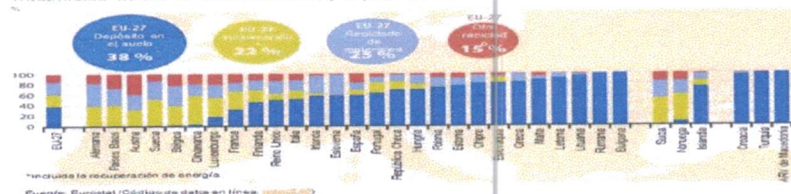
Page • 35



Tratamiento de residuos por país



Tratamiento de los residuos urbanos, por país, 2010



Page • 36





Page • 37



En 1948, el vertedero de Freshkills se convirtió en el primer prototipo para enterrar desechos en canteras de arcilla y arena de desecho, y la tecnología en sí fue inventada por ingenieros británicos incluso antes de la guerra.

La decisión de crear Freshkills la toma el comisionado de Salud del Estado de Nueva York, William Carrie, quien luego propondrá la primera mejora: rociar capas de escombros con capas de ceniza de las salas de calderas contiguas.

Page • 38



Las cenizas, que se consideraban la misma basura que los desechos domésticos ordinarios, ayudaron a contener el terrible olor a podredumbre que transportaba el viento a kilómetros de distancia.

El liderazgo estatal consideró el proyecto como una solución exitosa a 2 problemas urgentes a la vez: usar los humedales de Staten Island para el beneficio y descargar viejos vertederos alrededor de la ciudad.

Page • 39



Es cierto que hubo tímidos comentarios de biólogos y vecinos sobre la extraña desaparición de las aves que tradicionalmente vivían en esos lugares, pero poca gente le prestó atención: en los años 40, la ecología aún no había caído en la categoría de problemas globales.

Además, el proyecto estaba planeado para 20, máximo 25 años

Page • 40





Ninguna pantalla protectora ni terraplenes pudieron salvar al Océano Atlántico de la contaminación: a principios de los años 90, el 90% del volumen total de desechos del estado de Nueva York se transportaba a Freshkills, 20 barcas con una capacidad de carga de 650 toneladas llegaron al vertedero todos los días.

Se ha calculado que si el vertedero hubiera recibido desechos durante todo el día, en 1,5 meses el vertedero de Freshkills se habría convertido en el punto más alto de toda la costa este.

Page • 41



La historia del vertedero más grande del mundo terminó con la tragedia del 11 de septiembre de 2001, cuando los fragmentos de rascacielos derrumbados fueron llevados a Freshkills, como al vertedero de RSU más cercano (se retiró alrededor de un tercio del volumen total).

Como se creía en la policía de Nueva York, junto con partes de los edificios destruidos, los restos de los muertos podrían haber terminado en el vertedero, por lo que policías y especialistas forenses continuaron registrando el territorio del vertedero.

Page • 42



Page • 43



Page • 44



Se estiman 4000 personas desaparecidos y probablemente calcinadas entre los restos dejados en el vertedero.
En memoria de las víctimas de la terrible tragedia, se decidió erigir un monumento en el futuro Freshkills Park.



Residuos de alimentos?

Casi una cuarta parte de la comida producida se malogra

El banquete que el planeta desprecia cada año



- En 2020, el primer año de la pandemia de COVID-19, se generaron en la UE alrededor de 127 kilogramos (kg) de desperdicio de alimentos por habitante.
- Los hogares generaron el 55 % del desperdicio de alimentos, lo que representa 70 kg por habitante. El 45 % restante eran residuos generados hacia arriba en la cadena de suministro de alimentos.



Las cadenas de refrigeración sostenibles ayudan a reducir el desperdicio de alimentos y a combatir el cambio climático



Naciones Unidas



© FAO/Sumy Sadurni Alimentos desperdiciados en el mercado Lira, en Uganda.

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Page • 49



Los países en desarrollo podrían ahorrar hasta 144 millones de toneladas de alimentos al año si alcanzaran el mismo nivel de infraestructura de cadenas de frío que las naciones más ricas, afirma un nuevo informe elaborado por dos agencias de la ONU, que instan a aumentar las inversiones en sistemas de refrigeración sostenibles y eficientes.

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Page • 50



- El desperdicio de alimentos ocurre mientras **crece la cantidad de personas con hambre** el mundo, estimadas en 828 millones en 2021, 46 millones más que el año anterior.
- En 2020, casi 3100 millones de personas no podían permitirse una dieta saludable, 112 millones más que en 2019, ya que los impactos de la pandemia de **COVID-19** aumentaron la inflación. Este año, la guerra en Ucrania ha amenazado la seguridad alimentaria mundial.
- El informe argumenta que los países en desarrollo **podrían ahorrar hasta 144 millones de toneladas de alimentos al año** si alcanzaran el mismo nivel de infraestructura de cadenas de frío que las naciones más ricas.
- Las cadenas sostenibles de refrigeración también pueden marcar una diferencia importante en los esfuerzos por alcanzar los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, (FAO, Dongyu Qu.)

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Page • 51



RELLENO SANITARIO O VERTEDERO SANITARIAMENTE CONTROLADO

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Page • 52

¿Como podemos clasificar los vertederos o rellenos sanitarios?



- Vertedero Sanitariamente Controlado o Relleno Sanitario.
- Vertedero Controlado
- Vertedero de balas de Alta Densidad
- Vertedero Incontrolado
- Vertedero Cielo abierto MICROVERTEDEROS
- **Vertedero diseñado como "Bio-reactor"**

VERTEDEROS MANUALES O SEMI MECANICO

TRATAMIENTO MECANICO BIOLOGICO

Page • 53

INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

RELLENO SANITARIO - DEFINICION



El relleno sanitario o vertedero sanitariamente controlado es una obra de ingeniería destinada al vertido de residuos sólidos urbanos y la contención de sus contaminantes.

El carácter de contención de la instalación requiere de técnicas y materiales para evitar o minimizar los siguientes riesgos ambientales:

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

- Contaminación de suelos.
- Contaminación atmosférica.
- Desarrollo de vectores sanitarios.
- Iniciación y propagación de incendios.
- Emisiones de ruidos.

Relleno Sanitario Soignolles en Briis, Metz, Francia.



INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

Page • 54

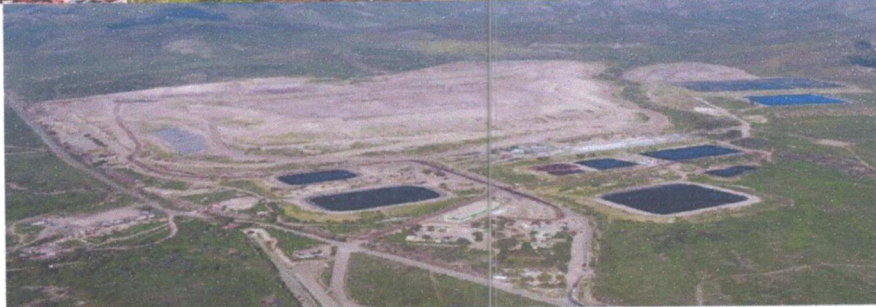


Page • 55

INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

Relleno Sanitario Loma Los Colorados, TII TII, Región Metropolitana (Santiago CHILE).

Ourbaser



Page • 56

INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO



Relleño Sanitario Santiago Poniente CHILE



Page • 57

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

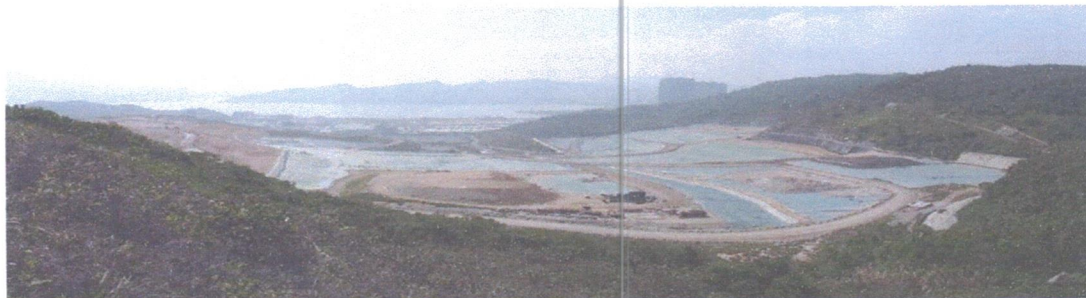
Relleño sanitario Pasto Nariño Colombia



Page • 58

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

VERTEDERO HONG KONG



Page • 59

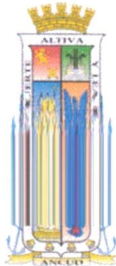
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

RELLENO SANITARIO EL ALTO, LA PAZ BOLIVIA

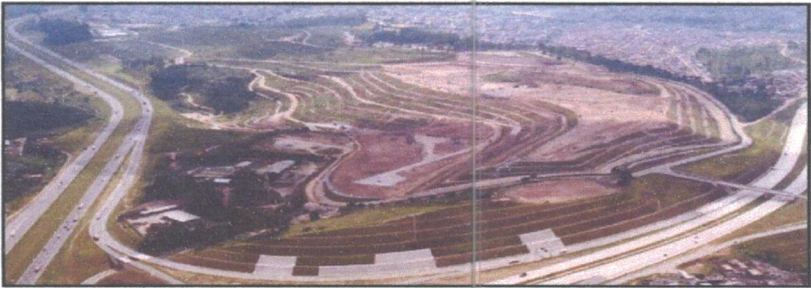


Page • 60

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Relleno sanitario Bandelrantes – 170.000 kWh



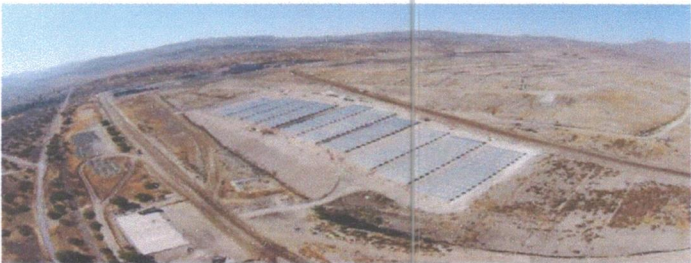
Demanda: 6500 t/día.
Área: 1.400.000 m².

Deposito: 35 millones de toneladas.
Altura máxima: 105 m.

BIOGAS



Protección de taludes y Complemento de generación de energía 2,1 millones de toneladas de RSU anual (6700 t/d)



GRUPO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Relleno sanitario Loma Los Colorados Santiago de Chile
Recepción: 2,1 millones de toneladas de RSU anual (6700 t/d)



- 1** Central fotovoltaica: 1 MW
- 2** Tratamiento de lixiviados: 900m³/d
- 3** Generación eléctrica: 21 MW



3 Generación eléctrica con biogás

urbaser



18 unidades
GE JENBACHER J420 GS

Potencia Nominal: 1413
kWe

Energía producida: 21 MW-h
Destino de la energía: red
eléctrica nacional

Page • 77



Relleno Manuales

Page • 78



Page • 79



TRATAMIENTO MECANICO BIOLOGICO

Page • 80





Así Depositaba sus Residuos Villa alemana el 2006



Page • 81



Estado Actual del Proyecto



Villa Alemana – Chile
Julio 2008

Page • 82



VERTEDERO INCONTROLADO

Page • 83



QUE CONTIENE LOS RESIDUOS QUE LOS VECINOS DESECHAN



Page • 84





COMO SE DISPONEN LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS ?



Cortesía de Dr. Ing. Marcel Szantó

VERTEDERO LA CHURECA - MANAGUA, NICARAGUA



Cortesía de Dr. Ing. Marcel Szantó

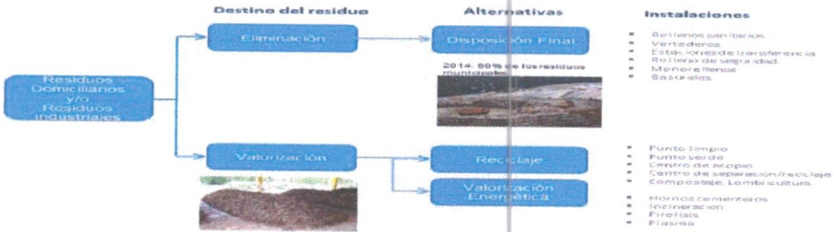
Problemática Social: Segregadores informales



16/02/2023

RECA
RECA
POLICA DE
PARAISO

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS





"Vertedero Incontrolado de residuos."



Algunas características típicas de Vertederos No Controlados:

- ✓ Baja profundidad.
- ✓ Ausencia de sellos de impermeabilización basal.
- ✓ Rellenos de antiguos pozos de extracción de áridos.
- ✓ Segregadores



Page • 89

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Vertedero Palena Chile



Page • 90

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Recicladores de base



Dada la informalidad del trabajo, no existen cifras contundentes sobre el número de recicladores. Se estima que en el mundo existen cerca de 15 millones de personas que viven del reciclaje.

Mientras que en América Latina las cifras que hoy existen son dispares, según se observa en el informe Dinámicas de Organización de los Recicladores Informales realizado por Banco Interamericano de Desarrollo, que existen sobre 500.000 personas dedicadas al reciclaje, mientras que un segundo número entregado es mucho mayor y alcanza a los 3.8 millones de personas, proporcionado por otro estudio desarrollado por OPS/OMS Superación de la pobreza en Chile.

Page • 91

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



MIENTAS TANTO ?

Page • 92

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



En la región de América Latina y el Caribe, las prácticas de disposición final han mejorado en las últimas décadas.

Entre 2002 y 2010, el uso de los rellenos sanitarios aumentó en la región de 22,6% a 54,4%, reduciendo simultáneamente el uso de los basurales de 45,3% a 23,3% (BID-AIDIS-OPS, 2011).

Page • 93



Situación de la disposición Final en Países de AL y C



País	Basural (%)	Vertedero controlado (%)	Relleno Sanitario (%)
Argentina	24.5%	9.9%	65.6%
Brasil*	17.5%	23.0%	59.5%
Chile	2.4%	18.0%	79.6%
Colombia	2.0%	1.9%	96.1%
Costa Rica	9.6%	—	90.4%
Ecuador	11.6%	15.5%	72.8%
El Salvador	1.0%	—	99.0%
Honduras	57.6%	27.9%	14.5%
Guatemala	65%	35%	0.0%
México	4.3%	55.5%	40.2%
Perú	46.6%	—	53.4%
República Dominicana	55.3%	44.6%	0.05%
Santa Lucía	0.0%	31.7%	68.3%
Trinidad & Tobago	0.0%	100%	0.0%
Uruguay	5.5%	29.6%	64.8%

Fuente: HOJA DE RUTA PARA EL CIERRE PROGRESIVO DE LOS BASURALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. PNUMA 2021

Page • 94



Disposición final de residuos en América Latina y el Caribe



Tipología de sitio de disposición final	Número de sitios identificados	Estimación de los residuos depositados (Ton/día)	Estimación de los residuos depositados (%)
Basurales	11.460	80.357	16,7
Vertederos controlados	2.890	138.213	28,7
Rellenos sanitarios	1.993	262.944	54,6
TOTAL	16.343	481.514	100

Fuente: HOJA DE RUTA PARA EL CIERRE PROGRESIVO DE LOS BASURALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. PNUMA 2021

Page • 95



Recuperación de pasivos ambientales

Page • 96





CASOS CHILENOS DE REHABILITACION DE ANTIGUOS VERTEDEROS



Programa de Parques del Gobierno sobre los antiguos vertederos:

- Vertedero La Castrina, Santiago (1993)
- Basural Santa Fé, Curicó(1995)
- Relleno Sanitario La FERIA, Santiago(1993)
- Vertedero La Cafiamera, Santiago(1998)



Pozo extracción de áridos La FERIA, 1971.



Relleno Sanitario La FERIA, 1980.



Sellado del ex relleno sanitario La FERIA, 1993.



Rehabilitación, 1995, hoy Parque André Jarán

Page = 97

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Caso: Uso recreacional ex vertedero La FERIA de Santiago de Chile hoy Parque Andre Jarán.



- Decada del 70 pozo explotación de áridos
- Aproximadamente 30 Há.
- Profundidad media 25m.
- Residuos recepcionado 2.300 ton/día
- Periodo operación Abril 1977 Cierre Diciembre 1984
- Recuperación de biogás GASCO de 100 pozos aproximadamente 86.000 m³/día



Page = 98

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Pozo extracción de áridos La FERIA, 1971



Page = 99

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

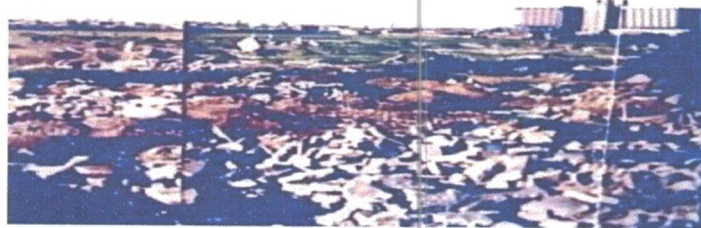
Vertedero Sanitario "La FERIA" 1980



Page = 100

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Vertedero La FERIA cerrado 1993



Page • 101

INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Rehabilitación del ex relleno sanitario La FERIA. 1996



Page • 102

INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Rehabilitación del ex relleno sanitario La FERIA. 2000



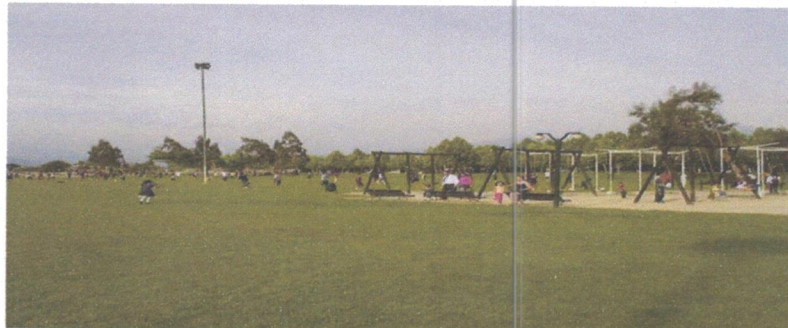
Page • 103

INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

PARQUE ANDRE JARLAN EX VERTEDERO LA FERIA 2004



Page • 104

INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA



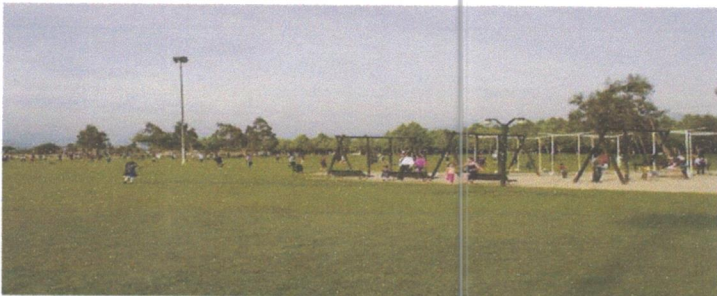
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Page = 105



Page = 106



Page = 107



Page = 108





Page • 109



Premio Europeo Medio Ambiente
Abril 2000



Page • 110



“Parque de los Sueños”

RECUPERACIÓN PAISAJISTICA Y AMBIENTAL

Integración al desarrollo social y comunitario

Page



Page • 112



Page • 113



Page • 114



A nivel local, algunas experiencias de cierre y transformación de botaderos en parques han sido notablemente exitosas. La creación de nuevas áreas verdes ha valorizado la infraestructura y las propiedades en las zonas adyacentes, como en el caso del Parque de los Sueños, en el municipio de Armenia (Collazos, 2008; Toro Zuluaga, 2009).



Page • 115



Reinserción del Antiguo Vertedero Pinto, Madrid, España.

Page • 116



Reinserción de Vertederos



Experiencias Internacionales



Reinserción del Vertedero
Gutenfurt, Suiza



Page • 117





Page • 118

CUMBRE AMBIENTAL: II ENCUENTRO INTERNACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN ÉPOCA DE CAMBIO CLIMÁTICO

¿El fin de los rellenos sanitarios?

Page • 119

RELLENO SANITARIO SAN JOSE COSTA RICA



Page • 120

REGLAMENTO DE RELLENOS SANITARIOS (DS 189).



REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y DE SEGURIDAD BÁSICAS DE LOS RELLENOS SANITARIOS.

- CRITERIOS AMBIENTALES.
- CRITERIOS DE SEGURIDAD.
- CRITERIOS TÉCNICOS.
- SANCIONES Y MULTAS.



Page • 121

SURGE UNA GRAN PREGUNTA ESTAMOS FRENTE A UNA OBRA CIVIL CONVENCIONAL ?



- Se diseña
- Se calcula
- Se Construye
- Se opera ?

CON UN UNICO OBJETIVO QUE ES LA CONTENCION SANITARIA

Page • 122



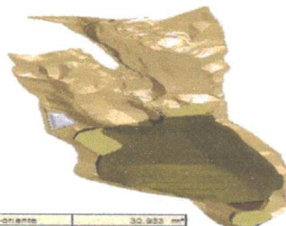
Que requieren de un diseño

Page • 123

DISEÑO GEOMÉTRICO - RESULTADOS RELLENO (MANTO)



Antecedentes generales	
Capacidad	8.000.000 m³
Elevación Máxima	345,7 ms. n. m.
Elevación Mínima	242,3 ms. n. m.
Altura máxima de relleno	73,60 m.
Talud de terraplen (V/H)	1:3
Talud medio manto basal (V/H)	1:3,5
Nº de niveles máximo	6
Antecedentes plataforma	
Superficie	55.450 m²
Pendiente	2,1%
Sentido de la pendiente	Nor oriente - Sur poniente
Restricciones	
Ancho	500 m.
Pendiente longitudinal	Variable
Pendiente transversal	2%
Requerimientos Cierre y Sellado	
Superficie de sellado	246.480 m²
Espesor de cobertura final	0,60 m.
Requerimiento de material	149.088 m³

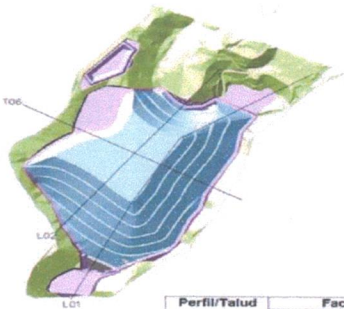


Superficie plataforma nor-oriente	30.933 m²
Superficie plataforma nor-poniente	18.157 m²
Superficie plataforma sur	6.360 m²

Page • 124



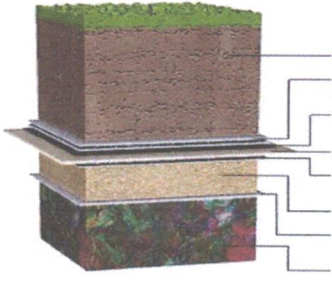
VERIFICACIÓN ESTABILIDAD DE TALUDES



La siguiente figura muestra la situación proyectada de la celda de relleno sanitario al término de su vida útil y los perfiles considerados en el cálculo.

Perfil/Talud	Factor de seguridad	
	Caso Sísmico	Caso Estático
L01 Sur	1.278	2.131
L01 Norte	1.628	3.174
L02 Sur	1.359	2.270
L02 Norte	1.499	2.490
T06 Poniente	1.365	2.289

SISTEMA DE COBERTURA FINAL



- Suelo de cobertura
- Geosintético drenante
- Geomembrana
- Geosintético o arcilla
- Captura biogás
- Captura Biogás
- Geotextile
- Residuos

Prof. Debra Raihard

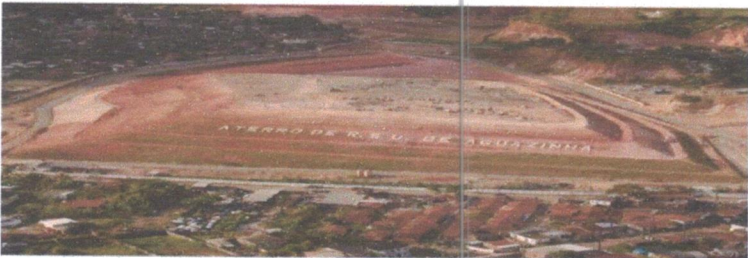
IMPERMEABILIZACIÓN



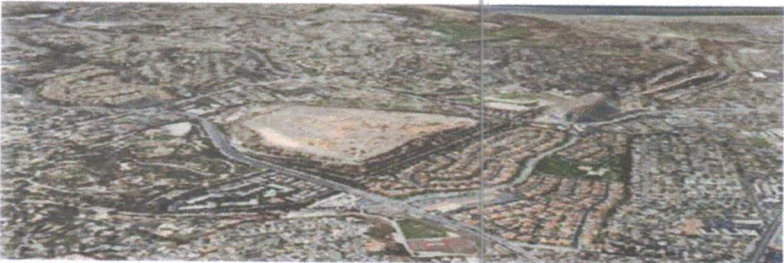


Cómo están
construidos ?

Page • 128



Page • 129



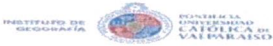
(IMAGEN GOOGLE EARTH)

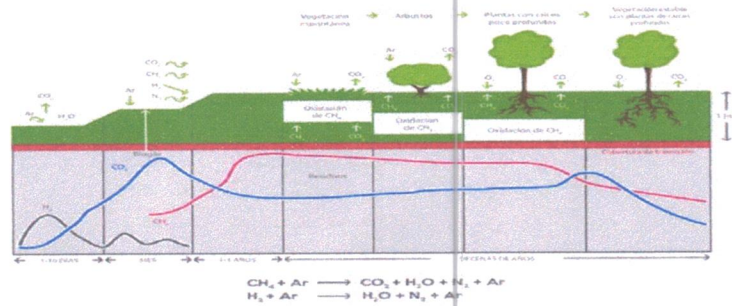
Page • 130



Cómo evolucionará en
el tiempo?

Page • 131





INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



INSTITUTO DE GEOGRAFIA
 PONTIFICIA
 UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DE
 VALPARAÍSO

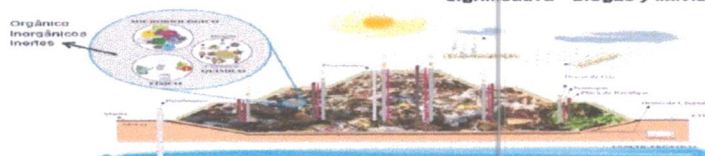
[illegible]

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Cada fase que tiene una variación espacial y temporal significativa biogás y lixiviados



Ejemplos de procesos

- (1) La descomposición de compuestos orgánicos ; (2) Arrastre y disolución de los residuos , los productos de

- (3) La evaporación de agua y productos químicos volátiles (4) La absorción de compuestos orgánicos volátiles y material semi-volátiles a tierra (5) las reacciones de oxidación-reducción que afectan a la formación de complejos de estos metales.

INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

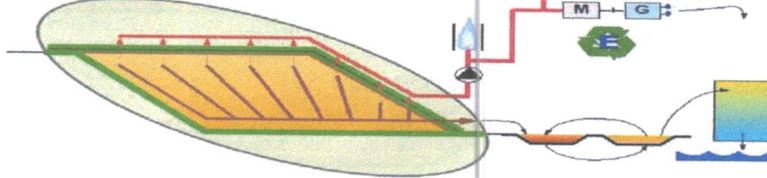


BALANCE DE MATERIA



Materia orgánica sólida

$$\frac{dS}{dt} = \sum (-r_{s,i}) v_{s,i}$$



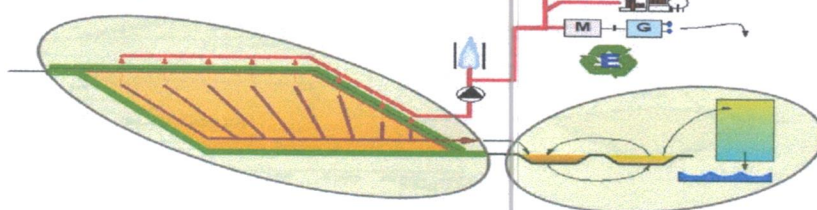
Page • 136

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

FASE LÍQUIDA DEL RELLENO SANITARIO



$$v_L \left(\frac{dC_i}{dt} \right) = \sum (r_{l,i}) - Q_{Lout} C_i$$



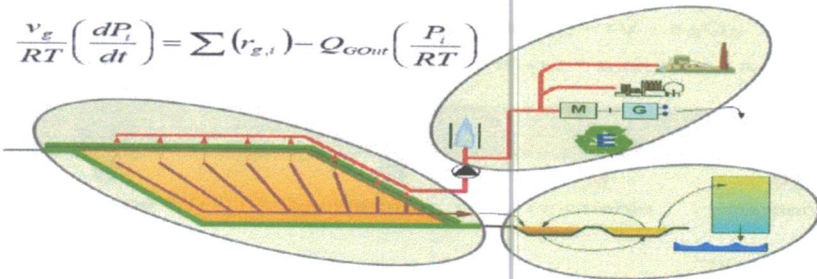
Page • 137

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

FASE GASEOSA DEL RELLENO SANITARIO

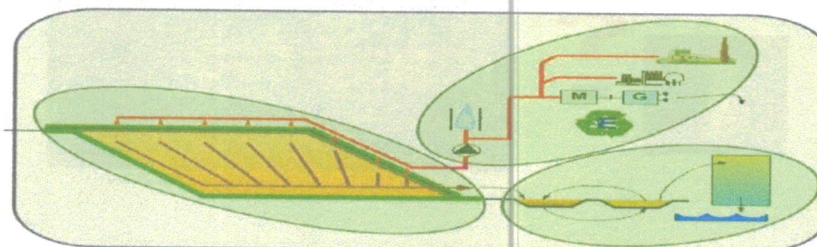


$$\frac{v_g}{RT} \left(\frac{dP_i}{dt} \right) = \sum (r_{g,i}) - Q_{Gout} \left(\frac{P_i}{RT} \right)$$



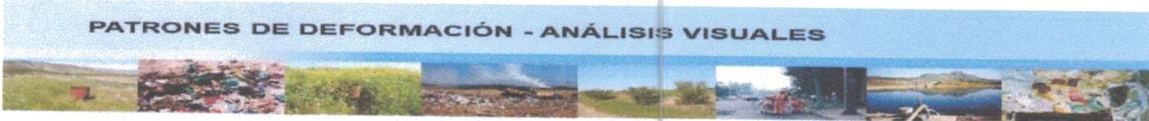
Page • 138

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



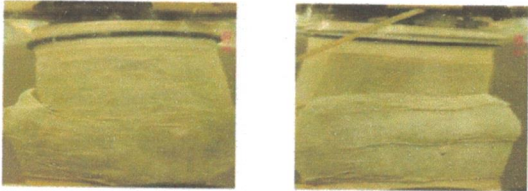
Page • 139

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

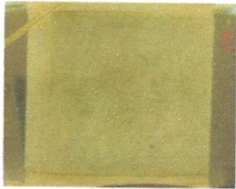


PATRONES DE DEFORMACIÓN - ANÁLISIS VISUALES

0-10 mm fraction (25 kPa)



0-2.8 mm fraction (25 kPa)



A.R. Bhandari and W. Powrie
University of Southampton, UK
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



El ensayo de compresión triaxial permite el estudio de un suelo cuando se encuentra simultáneamente solicitado por cargas de compresión según tres direcciones ortogonales.

Este ensayo nos permite determinar el ángulo de fricción interna y la cohesión de los suelos.

El ensayo de consolidación consiste en medir el asentamiento de una muestra sometida a compresión entre dos placas porosas que permiten la salida del agua intersticial a medida que se aumenta la compresión.

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



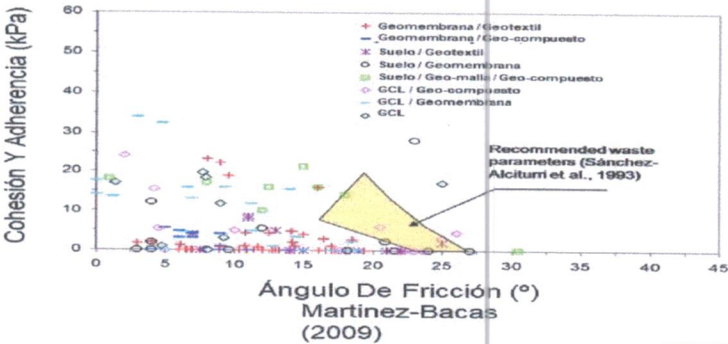
RELLENO SANITARIO MERUELO



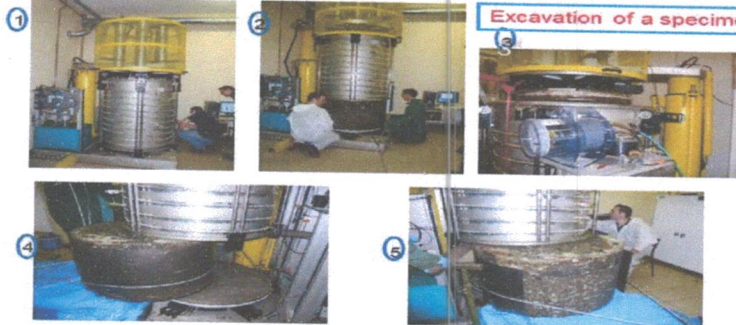
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Parámetros de resistencia (interfaces)



INSTITUTO DE GEOGRAFÍA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Page • 159

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Relación de compresión primaria

Page • 160

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Page • 161

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Generación de Biogás

Page • 162

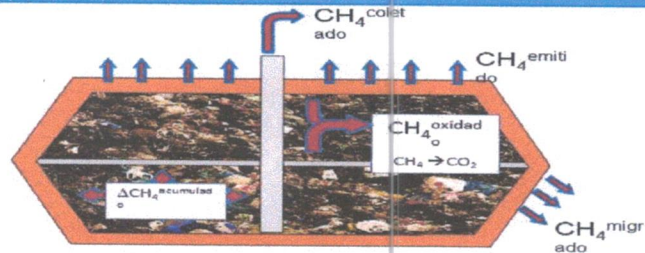
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

GENERACIÓN DE BIOGÁS



$$\text{CH}_4^{\text{total}} = \text{CH}_4^{\text{emitted}} + \text{CH}_4^{\text{oxidized}} + \text{CH}_4^{\text{collected}} + \text{CH}_4^{\text{migrated}} + \Delta\text{CH}_4^{\text{accumulated}}$$



Page • 163

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Humedad densidad de sólidos contenidos grado de saturación

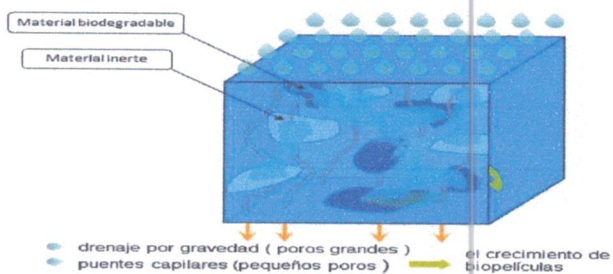
Page • 164

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

TRANSPORTE DE AGUA EN LOS RESIDUOS ALMACENADOS



1. Selección prototipo
2. Muestreo
3. Caracterización

Page • 165

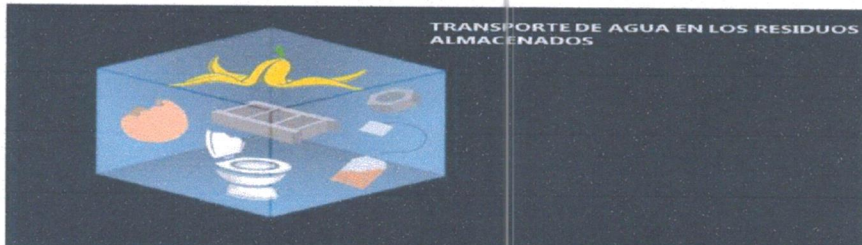
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



TRANSPORTE DE AGUA EN LOS RESIDUOS ALMACENADOS

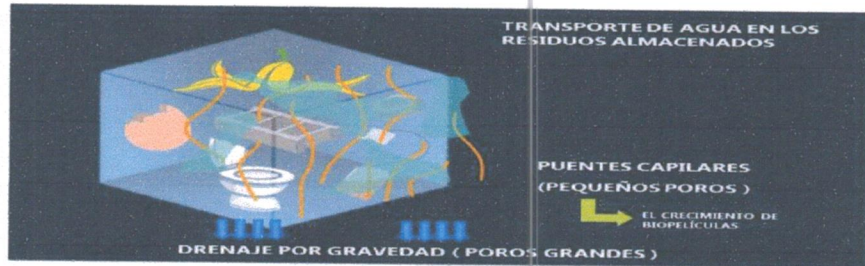


Page • 166

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Page • 167

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Modelos para la evaluación de la hidrología de los vertederos

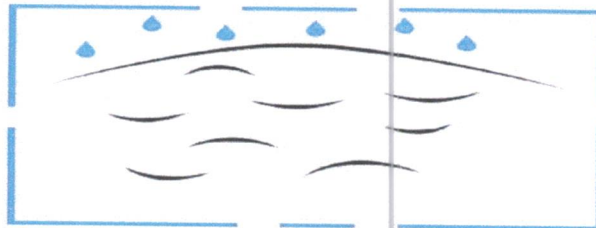
Shirishkumar M Baviskar & Timo J Heimoaara

Geo-engineering section, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology, Stevinweg 1, 2618 CN Delft, s.m.baviskar@tudelft.nl

Page • 168

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

FLUJO PREFERENCIAL



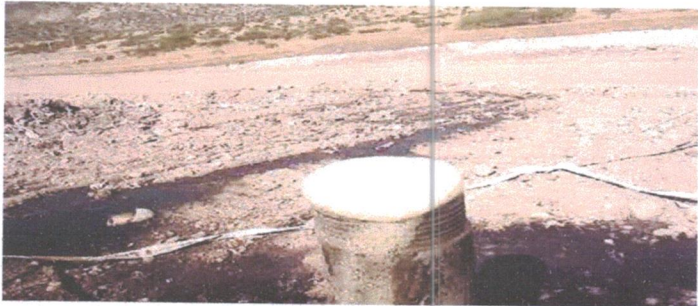
Page • 169

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Page • 170

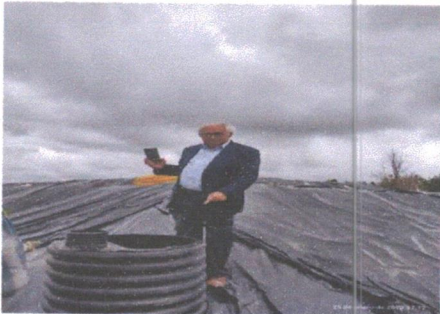
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Page = 171



Page = 172



Page = 173



Page = 174



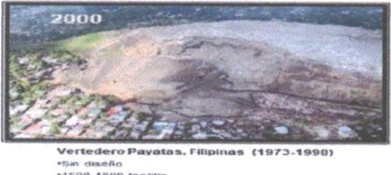
Page • 175



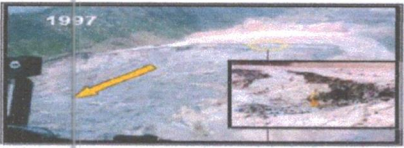
Page • 176



Page • 177



Vertedero Payatas, Filipinas (1973-1998)
• Sin diseño
• 1500-1600 ton/día
• Nula compactación
• Taludes pendientes excesivas
• Abundante precipitaciones
• 13.000 a 16.000 m³
• 275 muertes



Relleno Sanitario Doña Juana, Colombia (1987 - en operación)
• Con diseño / sin tratamiento biológico
• 4500 toneladas
• "Recreación" por gravedad y presión
• Sin balance hídrico
• 500.000 m³
• 27 millones US

Page • 178



RELLENO SANITARIO SANTA MARTA



GRUPO DE RESIDUOS
SÓLIDOS

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONDERICA
UNIVERSIDAD CATHOLICA DE VALPARAISO

Falla relleno Sanitario



GRUPO DE RESIDUOS
SÓLIDOS

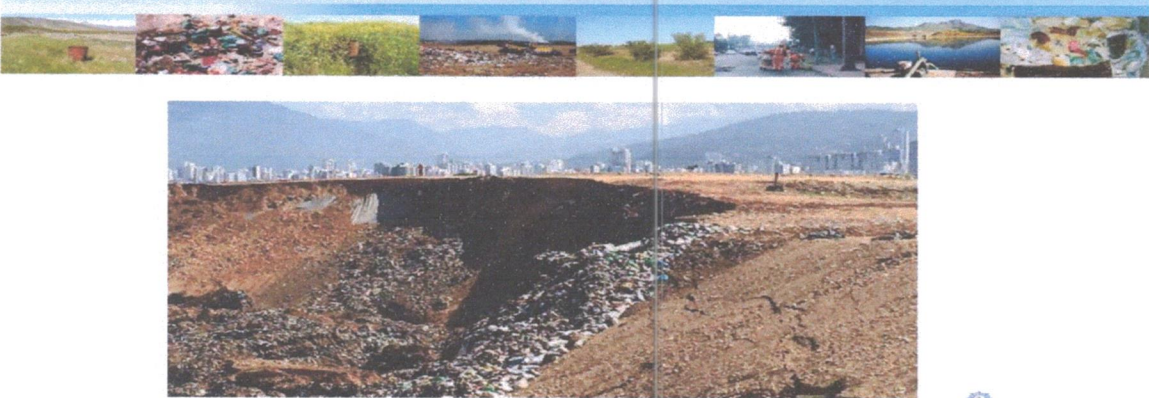
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONDERICA
UNIVERSIDAD CATHOLICA DE VALPARAISO

ALPACOMA BOLIVIA



INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONDERICA
UNIVERSIDAD CATHOLICA DE VALPARAISO

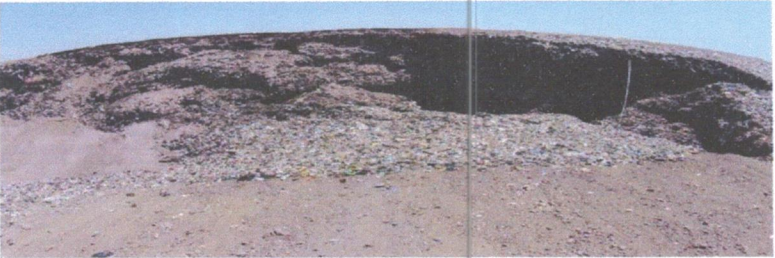
ALPACOMA BOLIVIA



INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONDERICA
UNIVERSIDAD CATHOLICA DE VALPARAISO



Accidente Valencia España



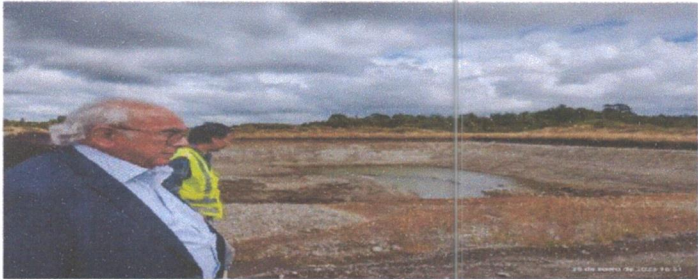
GRUPO DE RESIDUOS SÓLIDOS

MANEJO LIXIVIADO



ALMACENAMIENTO LIXIVIADO

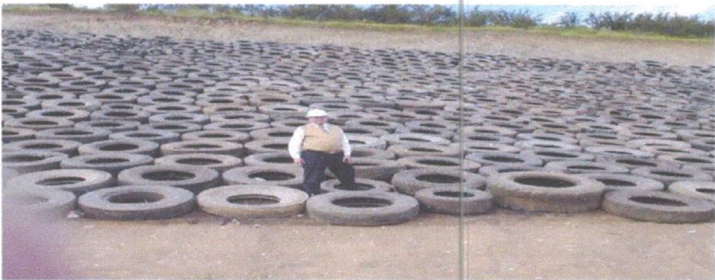




Page • 187



Protección de taludes



Page • 188



REINSERCIÓN DE
VERTEDERO AERÓBICOS

Page • 189



Casos de Estudio RS Aeróbicos

Condado Williamson, TN
(comenzó en 2000)

Readaptación para principalmente reducir volumen de lixiviado e impacto ambiental de un RS.

- Sitio de 2.4-ha , 12 m de profundidad y fue construido con pendientes fuertes (1.5:1)
- Pozos verticales alcanzando 3, 6, y 9 m a una distancia de 15 m
- Inyección de aire a una tasa promedio 0.8 m3/min por pozo.
- Temperaturas altas (74°C)
- Asentamientos de 5-10% de la altura total del RS en un periodo de 5 años
- Toma de oxígeno, TVS, lignina, celulosa, y metano bioquímica potencial (BMP), se redujeron

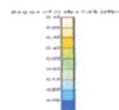


Page • 190

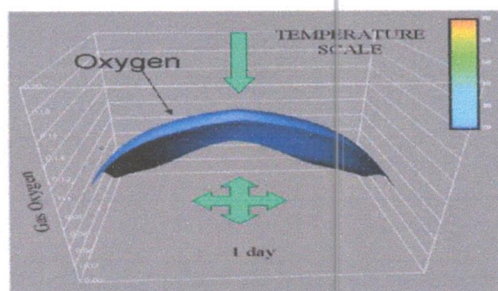
Proceso de estabilización de un relleno



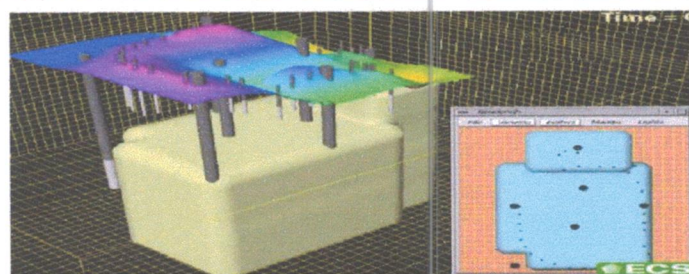
Page • 191



Page • 192



Page • 193



Page • 194



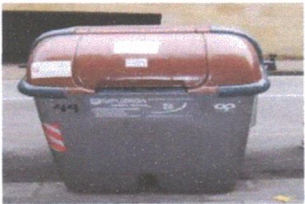
Page • 195



Page • 196



Page • 197



Page • 198



Más de 12.000 familias de Bilbao se suman al uso del contenedor marrón (residuos orgánicos)



Page • 199



RECOGIDA SELECTIVA BARCELONA ESPAÑA



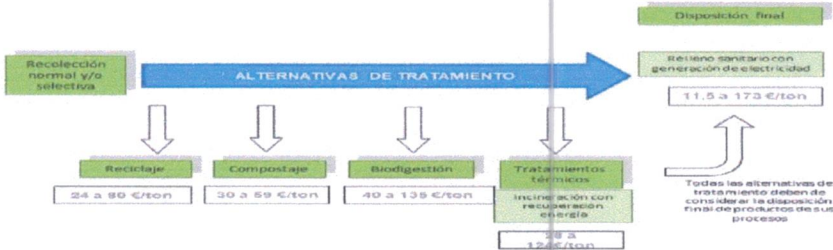
Page • 200

RECOGIDA SELECTIVA BARCELONA ESPAÑA



Page • 201

Estado del arte de la gestión de RSU – Resumen Rango de costos de tratamiento



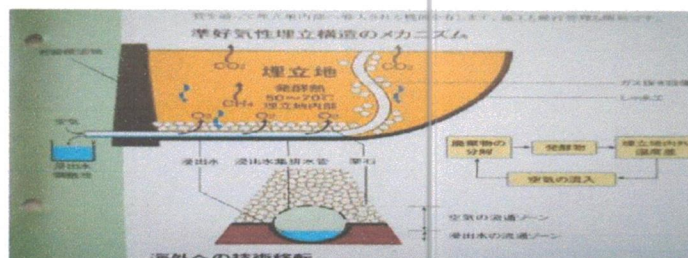
Page • 202

¿PARA QUE JUNTAR SI LUEGO QUIERO SEPARAR ?

INSTITUTO DE GEOGRAFIA

 PONTIFICIA
 UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DE
 VALPARAÍSO

Futuro Rellenos Semi-Aerobios



INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Rellenos con sistema cerrado

Figure 1 consists of three diagrams labeled A, B-1, and B-2. Diagram A shows a cross-section of a land reclamation project with a raised embankment and a road. Diagram B-1 shows a cross-section of a land reclamation project with a flat area and a road. Diagram B-2 shows a cross-section of a land reclamation project with a flat area and a road, and a small structure.

出典：『シー・アンド・エス・エム 複合場理論 創成史』

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Rellenos con Techo

An aerial photograph of a baseball field. The field is green with a brown dirt infield. To the left of the field is a large, rectangular structure with a blue and green roof, likely a clubhouse or stadium seating area. The surrounding area is mostly green grass with some trees in the background.

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



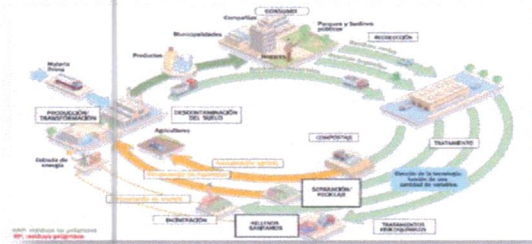
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

ECONOMÍA CIRCULAR



Transformar la cultura actual de eliminación, a una que evite los residuos mediante prácticas de producción y consumo sostenibles

Los residuos ya no serían vistos como un desecho, sino más bien como recursos.

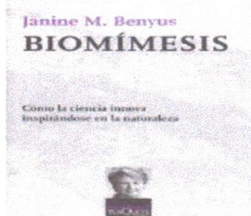


Page • 207

Fuente: International Solid Waste Association - ISWA (2010). "Residuos y centros climáticos. Libro blanco de ISWA".

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Estrategias de circularización para aplicar en el Diseño (algunos ejemplos)



bio, "vida", y mimesis, "imitar"

YouTube: [The Promise of Biomimicry](#)

YouTube: [The world is poorly designed. But copying nature](#)

Page • 208

De la Cuna a la Cuna C2C Certification

Análisis del Ciclo de Vida

Elección de procesos eficientes en energía y agua, reutilización de sub-productos

Símbiosis Industrial
Sustituir materias primas críticas

Limitar el uso de adhesivos, tintes, pinturas y recubrimientos

Fácil de superciclar (*upcycling* - materiales que no pierdan sus propiedades)

Fuente: Elaboración propia con base en Economía Circular de [EcoDesign](#)

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

SOBREVIVIRAN PARA RECHAZO INERTE E IMPROPIOS



Page • 209

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

LA CLAVE ESTA EN LA GESTION DE LA FRACCION ORGANICA

Page • 210

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Page • 211

Tomado de: Centro de Envases y Embalajes de Chile CENEM

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



**NO HAY TENOLOGIA MALA,
SOLO AQUELLA MAL ELEGUIDA**

Page • 212

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



**LA MEJOR HERRAMIENTA
SE LLAMA EDUCACION**



Page • 213

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Page • 214

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



DESPUES DE TODO PENSEMOS

PARA QUE JUNTAR ?



Page • 216

SI LUEGO QUIERO SEPARAR



EDUCACION AMBIENTAL



Page • 217



PODERESIA
UNIVERSIDAD
CATOLICA DE
VALPARAISO

GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



Incorporando:

- Valores
- Hábitos y conductas a la comunidad

A través de Educación Ambiental + Jerarquía estratégica

Con el Objetivo Fundamental de propender a la gestión sustentable de los_residuos

Page • 218

INSTITUTO DE
RECICLADORA
PODERESIA
UNIVERSIDAD
CATOLICA DE
VALPARAISO



Page • 219



INSTITUTO DE GEOGRAFÍA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



La educación es un paso para transformar el mundo.
La educación ambiental, es también, un paso para conservarlo.

Page • 220

GEOGRAFÍA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



¿El fin de los rellenos sanitarios?

Page • 221

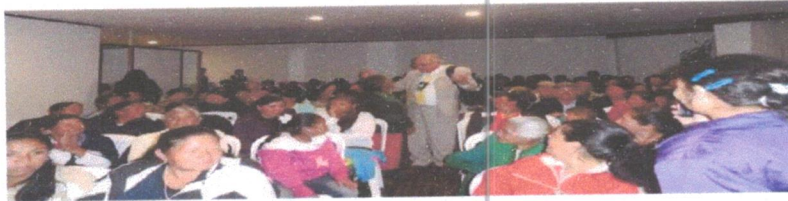


Page • 222

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



SERÁ UNA BUENA PRACTICA RECORDAR QUE SOMOS TODOS IGUALES?



Page • 223

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Page • 225

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO



Page • 226

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

La **concejala Ruth Caicheo**, excusa su retiro de la sesión y espera tener al Sr. Szanto en una Comisión de Cultura y Medio Ambiente.

El **Sr. Alfredo Caro**, agradece al profesor su presentación y menciona que también está presente el Sr. Guillermo quien igual cuenta con una exposición, consulta si desean realizar consultas y luego pasar con el otro profesional o viceversa.

El **concejal Samuel Mandiola**, señala que comenzaran con la primera ronda de consultas y luego pasaran a la presentación del otro experto.

El **concejal Andrés Ibáñez**, comparte con el profesor el tema de la visibilidad, cree que si hay esfuerzos en la comuna, se ve en la cancha del basquetbol donde dice "Ancud Composta", lo que se realiza en las escuelas y el galpón de reciclaje abierto a la comunidad; lo que no ve es la visibilidad tanto provincial y gubernamental, manifiesta su preocupación en cuanto a las reglas las cuales no son las mismas para todos los municipios, siendo Ancud el que cual cumple con la normativa legal vigente a un costo social, político y económico enorme; consulta al profesor como ve y atacaran el punto de exigir la ley para todos en igualdad de condiciones, como evalúa el trabajo de los profesionales del municipio en Puntra, cuales son los caminos para definitivamente cerrar Huicha.



El **Sr. Marcel Szanto**, indica que estará presente todos los meses y espera poder reunirse con los concejales para contestar sus preguntas; Huicha es un relleno donde se hizo mucho gasto de dinero donde la madre naturaleza hizo el 80% del trabajo, situación secundaria la cual se acaba de ver.

El **concejal Andrés Ibáñez**, reitera su consulta, de cómo exigir el tema de un apoyo diferenciado producto de estar haciendo las cosas bien como comuna.

El **Sr. Marcel Szanto**, señala que los criterios no son fácil de uniformar; su misión como profesor experto es comunicar la información como consejero en el Ministerio, pedir que miren, visibilicen, optimicen y premie a quien hace el esfuerzo, pero detrás de ello debe haber un tema comunicacional.

El **concejal Andrés Ibáñez**, manifiesta que más allá que se esté cumpliendo a la fuerza por estar bajo presión, no se ha tenido incentivo de parte del Gobierno, sin tener la capacidad de que ellos aceleren la estación de transferencia en Calbuco, cuando se ha querido disponer en la región siempre hay excusas o problemas, donde básicamente han estado solos en esta temática.

El **Sr. Marcel Szanto**, indica que le consta ello, de alguna manera no sabe si el gobierno tiene como prioridad a la comuna, pero para él es prioridad, uno no porque están resolviendo el problema sino porque son el ejemplo de resolver otros problemas que tiene el país, eso es lo importante a convencer.

El **concejal Andrés Ibáñez**, consulta, como y cuando se cumple con la sentencia de la Corte Suprema.

El **Sr. Marcel Szanto**, manifiesta que se debe ver el generar estrategias, cumplir con ello para ser un ejemplo bueno y posicionarlo con urgencia.

El **concejal Pedro Naguil**, agradece la exposición, comienza su intervención con un eslogan que se encuentra en la página del Ministerio de Medio Ambiente, Nada se pierde todo se transforma, ellos apuntan que el compostaje y los digestores pueden garantizar en el país una gestión sustentable de residuos, también dice que al implementarse esto en el país puede generarse un polo de desarrollo económico donde se den las condiciones importantes para el desarrollo de proyectos que iría al beneficio de todos. Manifiesta que alinear falta como comuna visibilizar más lo que se está haciendo, si se menciona que se es un ejemplo para otras comunas del País, consulta, si se está realizando una gestión sustentable de los residuos en cuanto al compostaje, en que paso se va como comuna y que cree es lo que falta para hacerse más visible.

El **Sr. Marcel Szanto**, indica que se debe tener el plan de gestión integral, lo cual da la visión sistemática e integral de lo que se quiere hacer, a medida que se van presentando las posibilidades de financiar y gestionar las demandas se puede ir integrando, además de una estrategia que permita visibilizar lo que se hace como comuna.

El **concejal Pedro Naguil**, señala que en la comuna se está realizando un proyecto de una planta de compostaje, para todo ello hay personas a favor y detractores; los agricultores u hortaliceras que están en el sector o aledañas a este, apoyan la iniciativa, pero se han encontrado con personas de fuera a una parcela de agrado quienes oponen a esta planta, en base a lo expuesto, el beneficio que ello traería para la comuna para reducir los residuos, que podría decir el profesor a las personas que están en contra.



El **Sr. Marcel Szanto**, manifiesta que cualquier instalación tiene riesgos, pero la institucionalidad mental exige abatir y contener por ello se hacen estudios de impacto ambiental.

El **concejal Alex Muñoz**, agradece la presencia el Sr. Marcel ya que hace ver la visión de los residuos de otra manera, siendo también una advertencia en el sentido que se tienen ambientalistas que creen que el plan de basura cero se puede hacer, no se tiene un plan b ante la gente que critica todo lo realizado.

El **concejal Samuel Mandiola**, señala que se tuvo una presentación de una organización que se llama basura cero y también ha tenido la suerte de estudiar otros temas relacionados, algunas veces se habla del concepto que basura no debiese existir porque en la naturaleza todo es cíclico, en un cierto punto se comenzó a realizar material sintético que se demora en degradarse, consulta, si existe la posibilidad de volver al concepto de tener todo circular y si bien no generar basura cero pero si una cantidad mínima.

El **Sr. Marcel Szanto**, indica que el plástico ayudo mucho pero su generación provoco este impacto, pero regresar a cero significa volver y hacer involucionar algunos beneficios muy importantes.

El **concejal Samuel Mandiola**, se conversó sobre el cierre de Huicha y algunas cosas que también atañan a Puntra, que le preocupan uno es la contaminación de las aguas, si bien el Sr. Szanto menciona que el trabajo ya lo realizo en su 80% la naturaleza en Huicha, pero por ejemplo los metales pesados, residuos que son más peligrosos que pueden generar impacto negativo muy brutal, tener el cuidado de cómo tratar, la parte orgánica no habría problema pero si el tema de los metales es uno de los peores.

El **Sr. Marcel Szanto**, señala que hay veinte productos que son residuos peligrosos y el riesgo es existente, donde se depura los metales pesados con las arcillas, al no tener dinero para ello se puede con fitodetección la cual señala cuando se debe actuar, es un pasivo ambiental que se debe monitorear.

El **concejal Samuel Mandiola**, consulta, que es lo que se define como pasivo ambiental y que es lo que hay en el sector de Puntra, de que plazos se estaría pensando en el relleno para que pase a ser un pasivo.

El **Sr. Marcel Szanto**, señala que a partir de los veinte años de plazo pensando en que están dando el dato correcto que tienen un 50% materia orgánica y 40% humedad, y el relleno tiene una capacidad de campo, y lo que sale es el lixiviado pero como este se va densificando por peso propio, pero llega a un punto en el cual llegan pequeñas cantidades de lixiviado, se debe monitorear constantemente hasta que sea pasivo ambiental.

El **Sr. Alcalde**, manifiesta sus excusas por no estar desde un comienzo en la sesión dado que se encontraba en una reunión de alcaldes.

Expone el **Sr. Guillermo Saavedra**, quien también se apoya de una presentación de diapositivas.



ASESORÍA EXPERTA
OBJETIVOS Y ENTREGABLES
COMUNA DE ANCUD, PROVINCIA DE
CHILOE, REGIÓN DE LOS LAGOS

Guillermo Saavedra M.
Ing. Civil – Consultor

Ancud, 26 de enero 2023

4. CARTA GANTT.

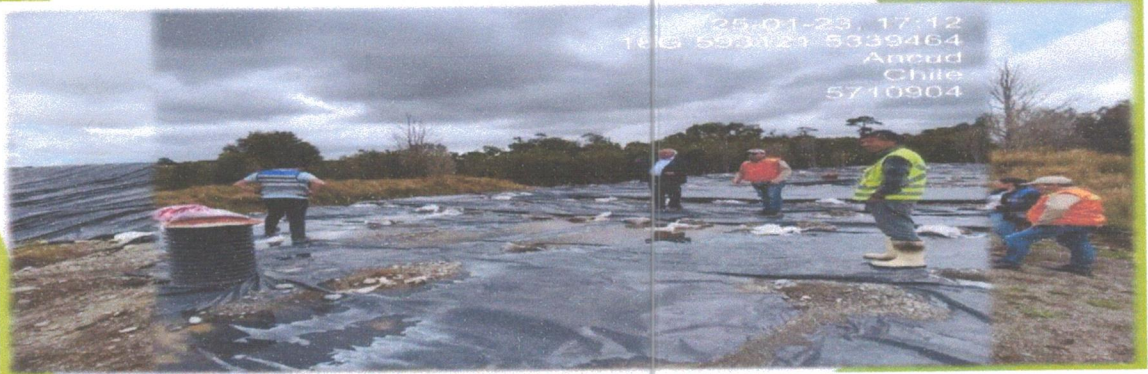
La programación necesaria para alcanzar los objetivos planteados será la siguiente:

Actualización y Normalización Cierre Verdadero Hulcha.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Revisión de Antecedentes preliminares	X								
Diagnóstico Técnico-Ambiental		X							
Redacción de TTR de Consulta de Pertinencia Ambiental (CPA)		X							
Revisión Diseño de Obras Hidráulicas			X						
Revisión Estudio de Estabilidad y Factibilidad Técnica				X					
Mejoramiento de taludes.						X			
Revisión Plan de Actualización de Seguimiento Ambiental: aguas.									

EIA Relleño Sanitario Punta

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Revisión de Antecedentes preliminares	X											
Diagnóstico Técnico-Ambiental		X										
Redacción de TTR EIA		X										
Revisión LB: Fauna terrestre			X									
Revisión LB: Flora y Vegetación				X								
Revisión LB: Hidráulica e Hidrología				X								
Revisión LB: Medio humano					X							
Revisión Estudios de Factibilidad: "Accidental" - Remoción de rocas de residuos, geotécnica, Plan					X							
Revisión Estudios de Factibilidad: Fac. ambiental & Económica						X						
Revisión Informe Consolidado EIA para presentación al SEA							X					
Respuesta a Observaciones, Revisión de Adecuación								X	X	X	X	
Obtención RCA EIA R.S. Punta												X

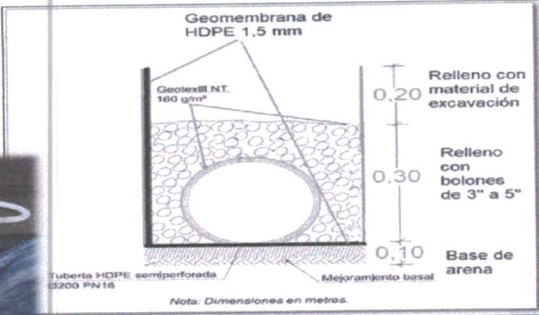
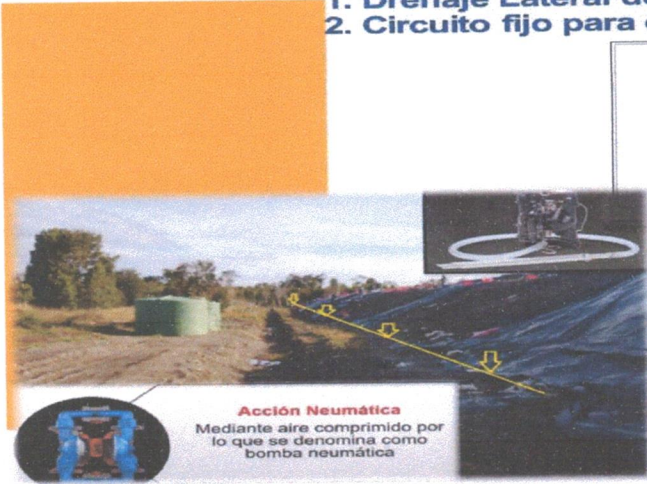




Actualidad Operativa a considerar:



Solución Propuesta SMLx:
1. Drenaje Lateral de lixiviados en costado Oeste.
2. Circuito fijo para extracción de lixiviados.



parámetro	unidad	valor
Coliformes fecales	NMP/100mL	<2
Aceites y Grasas	mg/L	<5
Aluminio	mg/L	<0,01

ANÁLISIS Y DISCUSIONES

A continuación, se analizan los resultados obtenidos en las 7 muestras de agua para establecer una línea base que permita hacer un seguimiento de la componente ambiental en el futuro.

Se realizaron los análisis de agua a cada muestra en función de los parámetros establecidos en las normas de emisión DS 90 (6 muestras) y DS 46 (1 muestra), para aguas superficiales y aguas subterráneas respectivamente.

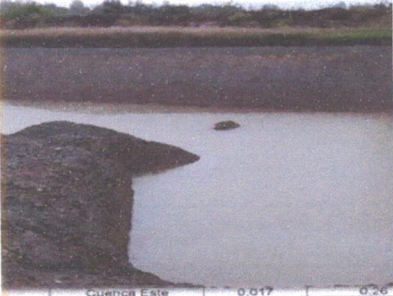
De los parámetros medidos, cobran relevancia los nutrientes, Aceites y grasas, DBO₅, metales y Coliformes Fecales, ya que son parámetros que pudieran ser afectados por la descomposición de los residuos domésticos y generación de lixiviados.

Evidentemente ningún parámetro medido sobrepasa la norma de emisión de referencia, alcanzando niveles de concentración muy bajos inclusive inferior al límite de detección del laboratorio.

Se tomaron muestras en 2 puntos del Río Puntra con el objeto de analizar la interferencia del Relleno Sanitario Puntra en este curso de agua superficial. Además, se compara con el DS 90 y la NCh 1.333 para riego y vida acuática.

El río Puntra presenta baja variabilidad en los resultados obtenidos entre los puntos monitoreados, a excepción de los cloruros, conductividad y sulfatos, en los que se nota un aumento importante aguas abajo del Relleno Sanitario, sin embargo, esto se debe a que el punto de monitoreo Aguas Abajo se encuentra influenciado por el mar y por tanto por agua salada.

El cloruro aumenta de 6,29 mg/L a 618 mg/L, a su vez la conductividad aumenta de 118 a 2204 uS/cm y el sulfato aumenta de <5 a 73,3 mg/L. Solo el cloruro y la conductividad estarían por sobre la Norma de riego, pero por las razones ya explicadas de forma natural.



Cuenca Este		0,017	0,26
Lugar: R.S. PUNTRA			
Tipo: COSTADO OESTE			
Datos:			
Caudal (Q)	8,36	m³/s	
Ancho de río (B)	1,0	m	
Talud (T)	0		
Velocidad (V)	0,033	m/s	
Pendiente (S)	0,005	m/m	
Resultados:			
Tensión normal (N)	0,4418	m	
Área hidráulica (A)	0,4418	m²	
Espesor de agua (H)	1,2665	m	
Número de Froude (F)	0,3916		
Tipo de flujo:	Subcrítico		
Pendientes (S)		Pendientes (S)	
Velocidad (V)		Velocidad (V)	
Energía específica (E)		Energía específica (E)	

Gestiones realizadas a la fecha:

- Reuniones con autoridades:
1. Provinciales.
 2. Regionales.
 3. Nacionales.



Acciones futuras

1. Gestionar y apoyar compras técnicas para el suministro y construcción de obras de mejoramiento de lixiviados y aguas lluvias propuestas.
2. Inicio de las gestiones y estudio de ing. básica para generar los términos de referencia para licitar un EIA que considere un cierre transitorio del R.S. Puntra (Etapa 1) y la extracción del material depositado (Etapa 2) de carácter Interregional.



Plan de Gestión RSD (Marcel Szanto)

El plan de gestión tiene que ver con:

1. Contención de la masa activa para cumplir con el dictamen de la corte. Etapas a considerar:
PUNTO DE RECEPCION, CONTROL DE LA MASA, MONITOREO, PERMISOS, PLAN OPERACIONAL.
2. Búsqueda de una nueva alternativa de disposición final, para los actuales residuos generados. Terrenos o instalaciones dentro o fuera de la comuna de Ancud.
3. Plan de minimización, con la meta de sólo gestionar residuos orgánicos y rechazo.
4. Evaluación de la flota de camiones para gestionar los residuos sin contar con la disposición final en la comuna.



Plan de Gestión RSD



GRACIAS



El **concejal Alex Muñoz**, se refiere al tema de Puntra, si los ministros de la Corte consultaran que se hace con el pasivo del sector mencionado, que diría el Profesor en cuanto a que habría que hacer.



El **Sr. Marcel Szanto**, indica que si se le consultara, explicaría lo que existe hoy día en un proceso de gestión dentro de la masa y el mejor momento para poder hacer extracción de lo que en ese instante se denomina pasivo ambiental que es lo que no afecta el medio ambiente, una retirada segura es de importancia, adelantarse es riesgoso y no está dispuesto a asumir porque no sabe lo que está pasando, se pueden hacer muchos estudios pero cuando se debe optimizar los recursos, se debe esperar, dar valor al tiempo y vigilar, cuando corresponda cumplir con el mandato, hay normas sanitarias que cumplir y al desconocimiento no necesariamente, ante la urgencia se ha demostrado que se está contaminando una napa y se tiene una mortandad y daño ambiental importante, están todos los informes, recomendaría que se le dé tiempo para que ello se denomine pasivo ambiental y así brindar la seguridad de devolver el terreno en condiciones.

El **concejal Alex Muñoz**, consulta que haría el Sr. Szanto, mantendría el pasivo en Puntra o lo trasladaría.

El **Sr. Marcel Szanto**, señala que en un momento se falla operacional, deberá retener y corregir esta, no hay otra fórmula, se tomó una decisión y fue la mejor porque el municipio es el responsable de proteger la calidad de vida de las personas de lo contrario hubiera sido responsable.

El **concejal Alex Muñoz**, hace mención al estudio de impacto ambiental se habla de cuatro años de plazo, consulta si es así.

El **Sr. Guillermo Saavedra**, indica que un estudio dependerá de su característica interregional tomara de dos a tres años.

El **concejal Alex Muñoz**, señala que ante ello también está la problemática con Los Ángeles que le quedaría tres años de vida útil, se manifiesta que se debe tomar otro tipo de decisiones alternativas de la comuna de donde dejar los RSD, consulta, que tipo de alternativas manejan los expertos, tomando las palabras del Profesor quien indico que habrían soluciones pequeñas individuales por comuna; manifiesta que se deben tomar decisiones propias como comuna.

El **Sr. Guillermo Saavedra**, señala que sumar tres mil composteras para hacerse cargo de la extracción orgánica es un tremendo impacto, la frecuencia y volúmenes de residuos disminuirán a la mitad, pero como mencionaba el profesor se debe colocar los recursos donde es mejor gastarlos en educación ambiental y hacerse cargo de los residuos orgánicos.

El **Sr. Marcel Szanto**, manifiesta que hoy no tiene solución y la que ha llevado porque lo ha pedido el Gobierno después de corregir el estudio que hizo la Universidad de Santiago. La solución viable es que Ancud construya su relleno, suponiendo se cierra Castro el Director de Dimao realizara un plan B de relleno 3.0, se tendrá un catastro de suelos deteriorados y con el rechazo se podrán hacer balas para rehacer y restaurar suelos desde un lado.

El **concejal Alex Muñoz**, manifiesta saber que se cuenta con un buen equipo, un plan de gestión integral pero para mantener ello se le debe entregar las herramientas, ante ello a la Unidad de Medio Ambiente le hace falta un vehículo para que se puedan movilizar de forma propia para que puedan hacer sus recorridos al Sector de Puntra y llevar un monitoreo periódico y permanente; solicita recomendar al Sr. Alcalde, ver la posibilidad de adquirir un vehículo para la Unidad antes mencionada, a la brevedad posible para que los funcionarios



pueden ejercer de forma oportuna sus funciones de acuerdo a la problemática que se tiene en la comuna de Ancud al día de hoy.

La **Secretaria Municipal, doña Leyla Aguayo Valenzuela**, somete a votación la recomendación formulada por el concejal Muñoz:

El H. Concejo Municipal, acordó recomendar al señor Alcalde que se adquiera vehículo que sea destinado al uso exclusivo de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y ornato, a fin de que cuenten siempre con los medios de movilización para cumplir eficiente y eficazmente las funciones que deban realizar para la mantención y control del sitio de disposición final transitorio de Puntra El Roble.

Lo anterior, conforme a lo dispuesto en el artículo 79 letra g) de la Ley N° 18.695, según proposición del concejal Muñoz.

El **Sr. Marcel Szanto**, señala que se está en un momento bueno, pero que se puede transformar en malo, ya que la cobertura del relleno el día de ayer la lámina llevo por delante siendo el gran kit del problema ya que podría entregar agua, se debe mejorar de forma urgente, solicitar a la SUBDERE ya que es algo vital.

El **concejal Samuel Mandiola**, indica que en alguna sesión de concejo se vio la posibilidad de evaluar un sellado completo, consulta en que esta ello.

El **Sr. Alcalde**, menciona que se está buscando una mejor forma de impermeabilizar todo lo que es cubierta para evitar el ingreso de agua lluvia, se está evaluando para poder asignar recursos antes de la entrada de invierno.

El **concejal Samuel Mandiola**, manifiesta el análisis que se realizo fue en cuanto se gastaba en retirar lixiviado siendo más barato sellar.

El **Sr. Alfredo Caro**, señala que al estar con los profesionales contratados se están analizando los presupuestos en tabla del año anterior y ver cuál es la mejor opción para realizar lo antes posible, siendo un trabajo que también se vio en las asesorías previas.

El **Sr. Alcalde**, solicita abordar la presentación de la licitación pública "Ampliación cobertura sistema de televigilancia comuna de Ancud". (Se aprueba)

El **Director de SECPLAN, don Juan Carlos Silva**, da a conocer el acta de evaluación de la licitación mencionada, la cual se apertura con fecha 04 de enero de 2023 constatándose ofertas de Prodasam Ingeniería e Innovación Limitada y Servicios Ingeniería Limitada, detalla la evaluación; ante lo mencionado la comisión evaluadora propone al Sr. Alcalde si no es otro su parecer adjudicar el proceso de licitación pública al oferente Prodasam Ingeniería e Innovación Limitada por un monto de \$ 74.968.194 (impuestos incluidos) y un plazo de entrega de 96 días corridos.

El **concejal Samuel Mandiola**, consulta, los fondos de esta licitación de donde provienen.

El **Sr. Alcalde**, señala que desde SUBDERE.

La **Secretaria Municipal, doña Leyla Aguayo Valenzuela**, somete a votación la adjudicación y autorización de suscripción de contrato:

El H. Concejo Municipal, acordó autorizar la adjudicación y suscripción del contrato "Ampliación cobertura sistema televigilancia, comuna de Ancud", a ser suscrito entre



la Ilustre Municipalidad de Ancud y el oferente que resulto adjudicado en el proceso de licitación pública ID 2660-78-LP22, PRODASAM Ingeniería e Innovación Limitada, RUT N° 76.132.367-9, por un monto total de \$74.698.194 impuesto incluido y un plazo de entrega de 96 días corridos desde la fecha del acto administrativo que apruebe el contrato.

El **concejal Samuel Mandiola**, se abstiene de votar por la poca antelación de la entrega de la información.

Agotados los temas de la tabla, el **Sr. Alcalde**, agradece la presencia de los profesionales expertos y de los concejales, pone término a la sesión a las 18:05 horas.

La presente acta, se ha confeccionado teniendo presente los contenidos mínimos previstos en el artículo 84 de la Ley N° 18.695 y lo dispuesto por la Contraloría General de la República en su jurisprudencia administrativa. La sesión de que da cuenta esta acta se transmitió en línea y se ubica su grabación en la siguiente URL:

- <https://www.youtube.com/watch?v=bOKldmwdxwE&list=PLZ72pTB1gyzIEFKoWYPK3kckyTOsWCUwx&index=2>
- <https://www.youtube.com/watch?v=sthgAWkJpjk&list=PLZ72pTB1gyzIEFKoWYPK3kckyTOsWCUwx&index=3>



LEYLA AGUAYO VALENZUELA
SECRETARIA MUNICIPAL

LAV/lav