

Anexo 16. Estimación costos Cierre Vertederos

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se hace una breve descripción de las obras principales para el cierre de un vertedero, considerando variaciones que se pueden originar caso a caso, por condiciones locales específicas de acceso y/o del terreno y una estimación desglosada de los costos involucrados.

Es importante recalcar que para obtener el costo más exacto de un cierre de un vertedero siempre se requiere de un estudio de ingeniería específico. En las estimaciones tampoco se han considerado eventuales inversiones existentes y que ya se podrían haber realizado anteriormente (por ej. cobertura, cerco, monitoreos), y por ende la estimación es de carácter conservador. Las estimaciones entregadas solamente pretenden entregar una referencia sobre los costos de inversión que serán necesarios realizar.

2. OBRAS DE CIERRES DE VERTEDEROS

A continuación se indica las obras para el cierre de un vertedero en orden cronológico de las etapas:

2.1 Trabajos Previos

- Levantamiento Topográfico Previo;
- Instalación de Faenas;
- Limpieza del Entorno.

2.2 Cierre Perimetral

- Adquisición e Instalación de Cierre Perimetral Proyectado;
- Adquisición e Instalación Portón de Acceso.



2.3 Movimiento Masivo de Residuos y Suelos

- Movimiento Masivo de Residuos;
- Adquisición, Disposición y Colocación de Suelo Arcilloso para Cobertura Final, Esta partida se refiere a la provisión y disposición del material de cobertura final sobre los residuos ya perfilados, alcanzando niveles de permeabilidad especificados en el proyecto;
- Adquisición, Disposición y Colocación Cobertura Vegetal.

2.4 Obras Generales

- Construcción de Cámara de Descarga;
Esta partida se refiere a la construcción de dos cámaras de descarga de aguas lluvias que permitirán el monitoreo de estas aguas en eventos de precipitación;
- Construcción de Pozos de Monitoreo de Aguas superficiales;
- Construcción de Chimeneas de captación y de ventilación de Biogás;
- Fabricación de Pozos de Succión para líquidos;
- Fabricación de Pozos de Inyección;
- Mejoramiento de Caminos de Acceso Principal e Interiores;
- Habilitación de una Franja Cortafuegos alrededor del vertedero;

2.5 Piscinas de Lixiviados

- Construcción de Piscina de Lixiviados, lo que incluye:
 - Excavación Masiva para genera el volumen de las piscinas;
 - Nivelación y Compactación;
 - Adquisición e Instalación de Geomembrana de PEAD para Impermeabilización Basal,
 - Adquisición e Instalación de Pieza Especial de PEAD
- Drenes de Captación de Lixiviados, lo que incluye:
 - Excavación en Zanja,
 - Adquisición e Instalación de Geomembrana de PEAD,
 - Adquisición e Instalación de Geotextil Agujado para protección y separación,
 - Adquisición e Instalación de Tubería de PEAD perforada para Drenaje,
 - Adquisición y Colocación de Grava Seleccionada para Drenaje,
 - Adquisición e Instalación de Tubería de PEAD Lisa para Conducción.



2.6 Excavación en Zanja perimetral

- Adquisición e Instalación de Geomembrana de PEAD,
 - Adquisición e Instalación de Geotextil Agujado para Protección y Separación,
 - Adquisición e Instalación de Tubería de PEAD perforada para Drenaje,
 - Adquisición y Colocación de Grava Seleccionada para Drenaje,
 - Adquisición e Instalación de Tubería de PEAD Lisa para Conducción.
- Canales de Aguas Lluvias, lo que incluye:
 - Mejoramiento de Canales de Manejo de Aguas Lluvias,
 - Excavación y Revestimiento de canales de manejo de Aguas Lluvia perimetral.

2.7 Otros

- Control de Material Particulado.
- Control de Vectores.

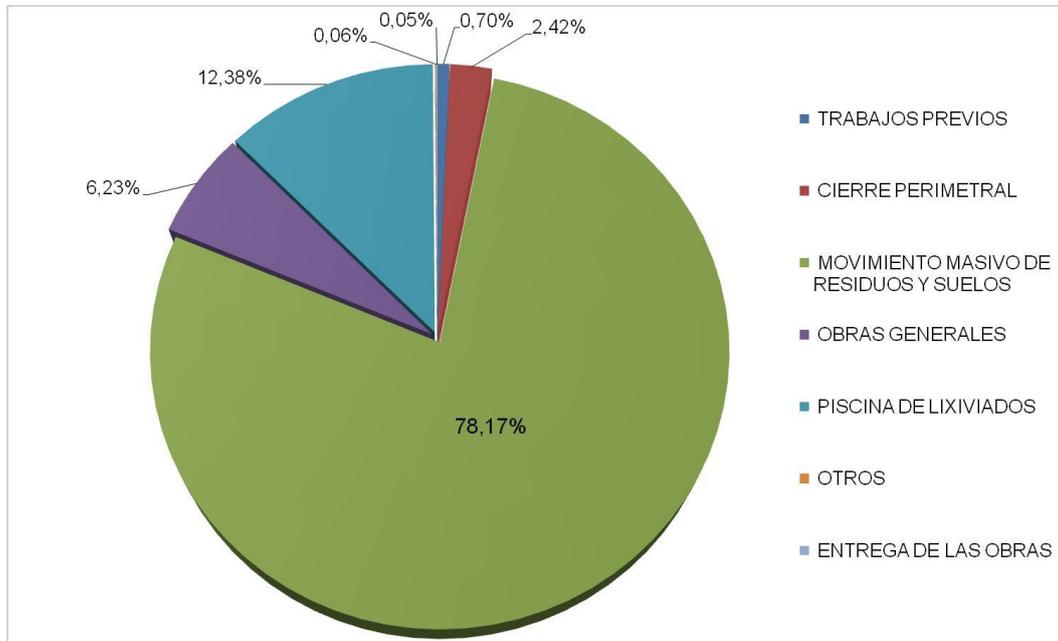
2.8 Entrega de las Obras

- Limpieza y Desmovilización.
- Recepción final de las Obras.

3. DESGLOSE DE LOS COSTOS DE CIERRE

En el gráfico siguiente se presenta una distribución típica de los costos de un cierre de un vertedero representativo (Vertedero de Osorno de aprox. 31 hectáreas de superficie) sin considerar costos como gastos generales (aprox. un 20%), utilidades (aprox. un 12%) e IVA (un 19%):

Gráfico 3-1 Desglose Porcentual de los Costos de un Plan de Cierre (sin utilidad, gastos generales e iva)



Fuente: Elaboración propia.

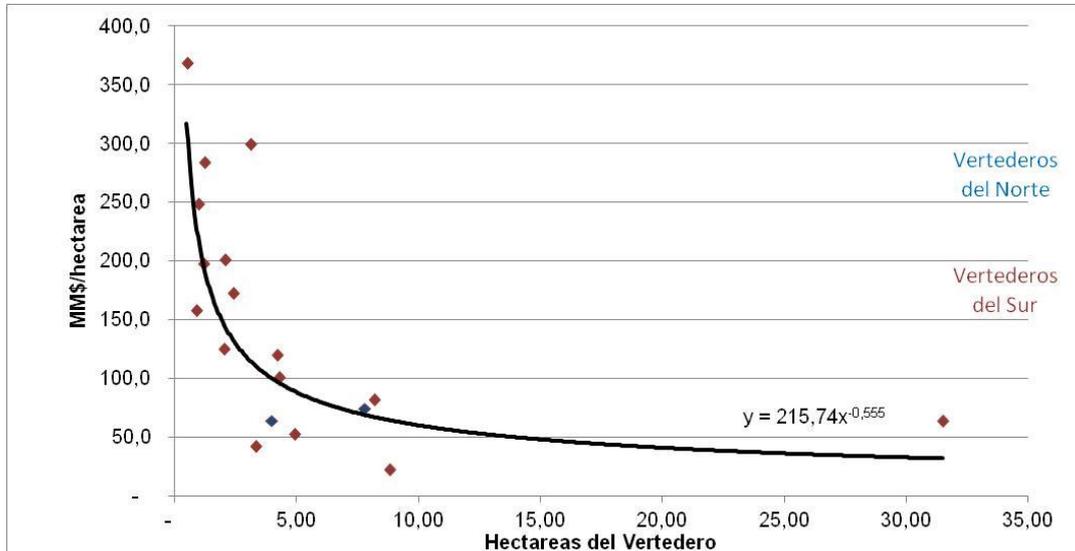
Adicionalmente se pueden originar gastos administrativos como permisos sectoriales, Inspección técnica y movilización y alimentación de ITO tanto como apoyo profesional en preparación y evaluación de bases de licitación de al menos 10 millones de pesos.

4. ESTIMACIÓN DE COSTOS POR HECTAREA Y COSTOS DE CIERRES DE VERTEDEROS DE LA V REGIÓN

Para poder estimar el costo por hectárea para un plan de cierre se analizó varios planes de cierre realizados en territorio nacional. El siguiente gráfico muestra las relaciones entre superficie y costo de plan de cierre y proporciona una curva de la tendencia al año 2011:



Gráfico 4-1 Costos de Cierre de Vertederos



Fuente: Elaboración propia. NOTA: Los costos incluyen gastos generales, utilidad e IVA.

Cabe mencionar que las hectáreas se refieren a las hectáreas del terreno y no el área intervenida que muchas veces es incierta o difícil de medir. Un porcentaje frecuente del área intervenida de la superficie del terreno es de aproximadamente un 85%.

La fórmula de la curva de tendencia se puede utilizar para estimar los costos de cierre de los vertederos de la V. Región según las hectáreas de los terrenos, lo que entrega los siguientes resultados:



Tabla 4-1 Costo estimados para el cierre de vertederos en la región de Valparaíso

Comuna	Vertedero	Hectáreas estimadas del terreno	Costos Estimados en MM\$
Valparaíso	El Molle	93	1.619,20
	Villa Alemana	10	600,24
Quillota	San Pedro	10	600,24
	Cartagena	10	600,24
San Felipe	La Hormiga	32	1.007,21
	Puchuncaví	4	399,25
Petorca	Chincolco	1	215,44
	Cabildo	1,5	258,04
	Quintero	4	399,25
Sta. María	Tabolango	1,5	258,04
SUMA			5.957,15

Fuente: Elaboración propia. NOTA: Los costos incluyen gastos generales, utilidad e IVA.

Las estimaciones no consideran el seguimiento y control del proyecto de cierre durante 20 años, según lo establecido en artículo 55 del Dto 189/09 Minsal, que deberá ser cargo del titular del proyecto.

Vale recalcar que el tamaño del vertedero de El Molle es mucho mayor que los vertederos de referencia, por lo que se debería realizar un estudio específico en el caso de este vertedero grande.