

**DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE ESCOMBROS,
DISEÑOS DEFINITIVOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS
DE IMPACTO AMBIENTAL DE ESCOMBRERAS
PARA LAS ZONAS NORTE, SUR Y VALLES
DEL DMQ.**



PLAN DE GESTIÓN DE ESCOMBROS EN EL DMQ

QUITO, SEPTIEMBRE DEL 2014.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	ANTECEDENTES	1
2.	OBJETIVOS.....	1
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	1
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1
3.	MARCO JURÍDICO.....	2
4.	ESTRUCTURA TÉCNICO – ADMINISTRATIVA DEL SERVICIO	3
5.	NUEVAS ESCOMBRERAS	5
6.	ESCOMBRERA ZÁMBIZA.....	5
6.1.	Ubicación y principales características.....	5
6.1.1.	Accesos	8
6.1.2.	<i>Infraestructura física</i>	8
6.1.3.	Maquinaria y herramientas	10
6.1.4.	Capacitación.....	13
6.2.	MEJORA DE LA GESTIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA, COMERCIAL Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO	24
6.2.1.	Sistema tarifario de escombreras existentes	24
6.2.2.	Sistema de facturación y cobro	24
6.3.	PROPUESTA PARA MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS	37
6.3.1.	Reciclaje de materiales	37
6.3.2.	Optimización de maquinaria	43
6.3.3.	Control de escombreras clandestinas	43
6.4.	Conclusiones	44
6.5.	Recomendaciones.....	44
7.	ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS.....	45
7.1.	Ubicación y principales características.....	45
7.1.1.	Accesos	46
7.1.2.	<i>Infraestructura física</i>	47
7.1.3.	Maquinaria y herramientas	49
7.1.4.	Capacitación.....	51
7.2.	MEJORA DE LA GESTIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA, COMERCIAL Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO	61
7.2.1.	Sistema tarifario de escombreras existentes	61
7.2.2.	Sistema de facturación y cobro	61
7.3.	PROPUESTA PARA MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS	73
7.3.1.	Reciclaje de materiales	73
7.3.2.	Optimización de maquinaria	80
7.3.3.	Control de escombreras clandestinas	80
7.4.	Conclusiones	81
7.5.	Recomendaciones.....	81
8.	ESCOMBRERA SIMÓN BOLIVAR II	82
8.1.	Ubicación y principales características.....	82

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

8.1.1.	Accesos	83
8.1.2.	<i>Infraestructura física</i>	83
8.1.3.	Maquinaria y herramientas	85
8.1.4.	Capacitación.....	88
8.2.	MEJORA DE LA GESTIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA, COMERCIAL Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO	97
8.2.1.	Sistema tarifario de escombreras existentes	97
8.2.2.	Sistema de facturación y cobro	97
8.3.	PROPUESTA PARA MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS	110
8.3.1.	Reciclaje de materiales	110
8.3.2.	Optimización de maquinaria	116
8.3.3.	Control de escombreras clandestinas	117
8.4.	Conclusiones	117
8.5.	Recomendaciones	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1. Ubicación del botadero de Zámbriza.	5
Figura 6.2. Compactadora de rodillo liso.	10
Figura 6.3. Compactadora rodillo pata de cabra.	11
Figura 6.4. Tractor con ripper (bulldozer).	11
Figura 6.5. Motoniveladora.....	11
Figura 6.6. Camión cisterna.	12
Figura 6.7. Retroexcavadora.	12
Figura 6.8. Trituradora de impacto.....	12
Figura 6.9. Organigrama puntos limpios.	37
Figura 6.10. Planta de reciclaje, Zaragoza (España).	37
Figura 6.11. Situación de los puntos limpios.	38
Figura 7.1. Ubicación de la cantera Piedras Negras.	45
Figura 7.2. Compactadora de rodillo liso.	49
Figura 7.3. Compactadora rodillo pata de cabra.	49
Figura 7.4. Tractor con ripper (bulldozer).	49
Figura 7.5. Motoniveladora.....	50
Figura 7.6. Camión cisterna.	50
Figura 7.7. Retroexcavadora.	50
Figura 7.8. Trituradora de impacto.....	51
Figura 7.9. Organigrama puntos limpios.	74
Figura 7.10. Planta de reciclaje, Zaragoza (España).	74
Figura 7.11. Situación de los puntos limpios.	75
Figura 8.1. Ubicación de la escombrera Av. Simón Bolívar II.....	82
Figura 8.2. Compactadora de rodillo liso.	85
Figura 8.3. Compactadora rodillo pata de cabra.	86
Figura 8.4. Tractor con ripper (bulldozer).	86
Figura 8.5. Motoniveladora.....	86
Figura 8.6. Camión cisterna.	87
Figura 8.7. Retroexcavadora.	87
Figura 8.8. Trituradora de impacto.....	87
Figura 8.9. Organigrama puntos limpios.	110
Figura 8.10. Planta de reciclaje, Zaragoza (España).	110
Figura 8.11. Situación de los puntos limpios.	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.1. Ubicación del antiguo botadero de Zámbez y quebrada Porotohuayco.....	6
Tabla 6.2. Características geométricas de La quebrada Porotohuayco y del antiguo botadero de Zámbez. 8	
Tabla 6.3. Distancia de acarreo desde Toctiuco Bajo - Zámbez.....	8
Tabla 7.1. Ubicación de la mina Piedras Negras.....	46
Tabla 7.2. Características geométricas de la cantera Piedras Negras.	46
Tabla 7.3. Distancia de acarreo desde El Quinche – mina Piedras Negras.	46
Tabla 8.1. Ubicación escombrera Av. Simón Bolívar II.	83
Tabla 8.2. Características geométricas de la escombrera Avenida Simón Bolívar II.	83
Tabla 8.3. Distancia de acarreo desde La Colmena - Escombrera Av. Simón Bolívar II.	83

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 6.1. Vista panorámica, antiguo botadero de Zámbez.	6
Foto 6.2. Vista panorámica, quebrada Porotohuayco.....	6
Foto 6.3. Vista de la margen derecha. Quebrada Porotohuayco.	7
Foto 6.4. Estación de transferencia Norte, antiguo botadero de Zámbez.	7
Foto 6.5. Vista panorámica talud derecho, antiguo botadero de Zámbez.	7
Foto 7.1. Vista superior cantera Piedras Negras.	45
Foto 8.1. Vista panorámica, escombrera Av. Simón Bolívar II.....	82
Foto 8.2. Zona central. Escombrera Av. Simón Bolívar II.....	82

PLAN DE GESTIÓN DE ESCOMBROS EN EL DMQ

1. ANTECEDENTES

Mediante la Ordenanza No. 323 del 18 de octubre del 2010, y considerando que, es necesario continuar con la implementación de las políticas del sistema de gestión integral de desechos y residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito y sus parroquias rurales, se crea la “Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (EMGIRS de -EP).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Contar con un procedimiento para la clasificación, transportación, clasificación, reciclaje y disposición final de los materiales residuos de desechos de construcción y escombros: Dentro de esta categoría se incluyen todos los desechos que se generan por las actividades de la construcción tales como movimientos de tierras, demoliciones, excavaciones, restauraciones y otras incluyéndose a los restos cerámicos y similares.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar, planificar, construir, mantener, operar y, en general, explotar la infraestructura del sistema municipal gestión de residuos sólidos del Distrito Metropolitano de Quito;
- Prestar servicios concernientes al objeto previsto en el literal anterior, a través de la infraestructura a su cargo, directamente o por medio de sus empresas filiales y unidades de negocios; y,
- Las demás actividades operativas y de prestación de servicios relativas a las competencias que le corresponden al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, de conformidad con el ordenamiento jurídico nacional y metropolitano, en el ámbito del manejo integral de los residuos sólidos del Distrito Metropolitano de Quito.
- Para el cumplimiento de su objeto y sin perjuicio de lo establecido en el régimen común de las empresas públicas metropolitanas, deberá:
 - Garantizar calidad y eficiencia en la prestación de los servicios, observando las normas y estándares de calidad internacional, acorde a las resoluciones del Directorio y demás normas jurídicas;
 - Prevenir los riesgos para el agua, el aire, el suelo y ambiente en general, aplicando tecnologías limpias que reduzcan las molestias de ruidos y olores;
 - Fomentar la prevención y reducción de la producción de los desechos y residuos sólidos, a través de su reutilización y reciclaje;
 - Coordinar la prestación de los servicios con observancia de los estándares de calidad y eficiencia en cuanto a buenas prácticas ambientales, salud ocupacional y seguridad industrial;
 - Promover la implementación de buenas prácticas ambientales, así como el aprovechamiento e industrialización de los residuos reciclables y reutilizables; y,
 - Promover y organizar campañas de concientización y educación, congresos, seminarios, reuniones, simposios, cursos, mesas redondas, para intercambiar conocimientos y experiencias, relacionados con su ámbito de acción, a todos los involucrados en la cadena de valor.

En base a lo indicado, este negocio inicia en el año 2013, teniendo en cuenta que lo que se depositara en la escombrera será

- Conjunto de desechos y materiales de construcción inservibles que resultan del derribo de un edificio, carreteras o de una obra de albañilería.
- Residuos de la explotación de una mina o cantera.

Estos desechos se dispondrán en la escombrera asignada por el equipo técnico del EMGIRS.

3. MARCO JURÍDICO

- LEY ORGÁNICA DE EMPRESAS PÚBLICAS
- ORDENANZA METROPOLITANA N.- 0323
Creación de la Empresa Pública Denominada “EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (EMGIRS-EP).
- ORDENANZA METROPOLITANA N.- 0213
Ordenanza Sustitutiva del Título V; “DEL MEDIO AMBIENTE”, Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.
- ORDENANZA METROPOLITANA N.- 0404
Ordenanza Metropolitana Reformativa de la Ordenanza Metropolitana N.- 213, sustitutiva del Título V, “DEL MEDIO AMBIENTE”, del Libro Segundo del Código Municipal.
- ORDENANZA METROPOLITANA N.- 0332
Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del DMQ.
- NORMA INEN NTE INEN 2266:2010, PRIMERA REVISIÓN
Transporte, almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.
- Acuerdo Ministerial N.- 142
Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.
- ACUERDO MINISTERIAL N.-161
Reforma los títulos V y VI del texto unificado de legislación secundaria del ministerio del ambiente “reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales”.

4. ESTRUCTURA TÉCNICO – ADMINISTRATIVA DEL SERVICIO

Definiendo en primer lugar a la empresa como “una unidad de la estructura social, con voluntad de continuidad, formada por un conjunto de personas que trabajan coordinadas para crear bienes y/o servicios que satisfagan las necesidades de la sociedad, utilizando ciertos recursos y consiguiendo un valor añadido”.

La empresa “está formada por personas, las cuales están interesadas por conseguir unos resultados u objetivos propios y, aunque su interés puede deberse a motivos diferentes, es conveniente que los mismos estén en concordancia con los que persigue la empresa, de manera que se cumplan todos los objetivos, los de la empresa y los de las personas que la forman. Por tanto, la empresa debe tener entre sus objetivos principales el desarrollo de las personas”.

Se puede decir que la empresa trata principalmente de personas, de ahí la gran importancia que tiene en la misma todo lo relacionado con la persona, lo que se denomina: el factor humano o el comportamiento humano en la organización.

Entre las funciones de la gestión se encuentra la de dirección, que es “el proceso por el que se guía y motiva a los colaboradores, personas y grupos, con el fin de alcanzar los objetivos marcados”.

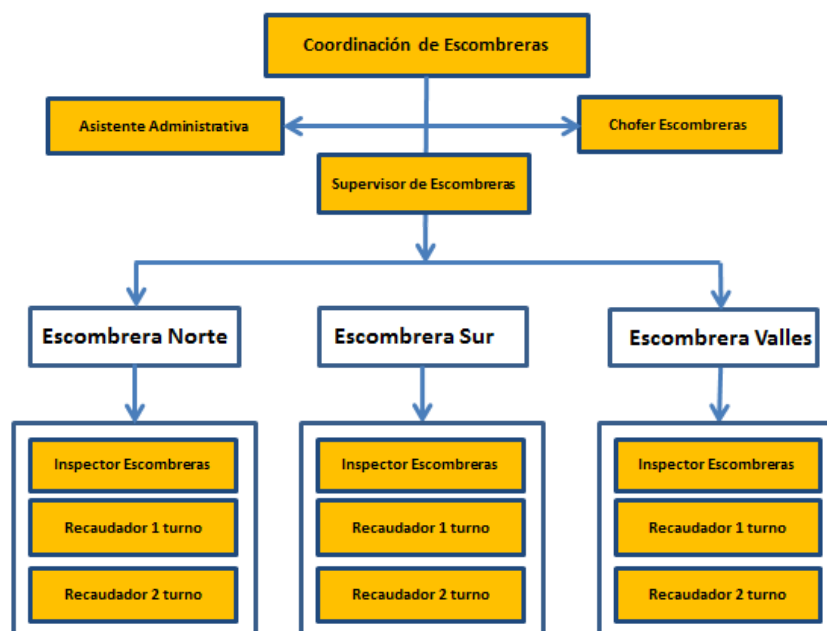
En lo referente a las personas, la gestión de empresas ha tenido, tradicionalmente, un interés materialista buscando mejorar aquellos aspectos que inciden en la mejora de la productividad y los resultados.

Se tienen en cuenta cuestiones como:

1. Definir lo mejor posible qué es lo que cada persona ha de hacer en la empresa para que ésta marche bien, es decir: planificar su acción coordinadamente con la de los demás.
2. Conseguir que cada persona sepa lo más exactamente posible qué se espera que haga y sea capaz de hacerlo, es decir: comunicarle la acción que se le pide.
3. Conseguir que cada persona quiera efectivamente hacer lo que se le pide, lo cual tan sólo depende de las cosas que la empresa pueda ofrecerle a cambio, es decir: motivar a la persona.

Estos tres aspectos son importantes, pero el factor humano en la empresa no sólo hay que considerarlo desde la perspectiva de la productividad y los resultados, sino también desde la perspectiva de la persona misma, su dignidad y los objetivos que persigue, puesto que la persona es el elemento fundamental de la empresa.

En la gestión de empresas, especialmente para la función de dirección, los temas referentes al factor humano son, sin duda, los más complejos y cruciales. Hay que contemplarlos desde esta doble perspectiva: de la persona misma, su dignidad y objetivos, y el cumplimiento de los objetivos de la empresa.



Personal y funciones

-Jefe de escombrera: Persona con suficiente capacidad técnica, capaz de organizar a todo el equipo que forma parte del proyecto y que además toma la responsabilidad de la correcta ejecución del mismo, en este caso del correcto manejo y funcionamiento de la escombrera.

-Supervisor de escombrera: Persona con suficiente capacidad técnica, que será capaz de elaborar las siguientes funciones: planificar, dirigir, desarrollar y motivar la capacidad de los empleados así como evaluar y controlar los trabajos realizados.

-Recaudador: Persona con suficiente capacidad administrativa, encargada de inspeccionar y comprobar el tipo y volumen del material, aceptándolo en su caso, realizando además el trámite económico.

-Ayudante de guía de descarga: Persona encargada de dar asesoramiento al usuario, indicando las normas y disposición del vertido, para un correcto manejo de la escombrera.

-Operador maquinaria: Persona con suficiente capacidad en el manejo de la maquinaria a utilizar, será el encargado de adaptar y adecuadamente el material que trae el usuario al punto de disposición final.

-Mecánico: Persona encargada de realizar el correcto mantenimiento de la maquinaria así como las oportunas reparaciones que deberían subsanarse en caso de averías.

-Chofer tanquero: Persona encargada de realizar el transporte del agua en los correspondientes depósitos cisternas, así como el suministro del agua al terreno para realizar una correcta compactación.

-Chofer camioneta: Persona encargada de realizar el transporte de cualquier índole, siempre a disposición de los trabajadores de la escombrera.

-Ingeniero ambiental o biólogo, con capacitación suficiente en seguridad industrial.

-Auxiliar de enfermería, con función de

*En el anexo se adjunta el cuadro de precios de la mano de obra

5. NUEVAS ESCOMBRERAS

El presente estudio en el capítulo correspondiente, ha seleccionado tres nuevos sitios para escombreras en el DMQ, los mismos que por sus condiciones morfológicas, geológicas y de localización, cumplen con los requerimientos y exigencias técnicas para utilizarlos como escombreras del DMQ., estos son:

- Zámbriza, Quebrada Porotohuayco (Nororiente de Quito)
- Piedras Negras (sector Paluguiño-Pifo)
- Simón Bolívar 2 (Sector el Troje–Sur de Quito)

6. ESCOMBRERA ZÁMBIZA

6.1. Ubicación y principales características

Esta área se localiza en el antiguo botadero de Quito, en Zámbriza, cerca de San Isidro del Inca, Norte de Quito. Su acceso se puede realizar por diversas vías, al este del área se accede por la Nueva Oriental por el norte como por el sur y al occidente del área por la Av. El Inca. Esta escombrera se la ha dividido en dos sectores, el primero denominado quebrada Porotohuayco ubicada al oriente de la Av. Nueva Oriental y el antiguo botadero de Zámbriza al occidente de esta vía.

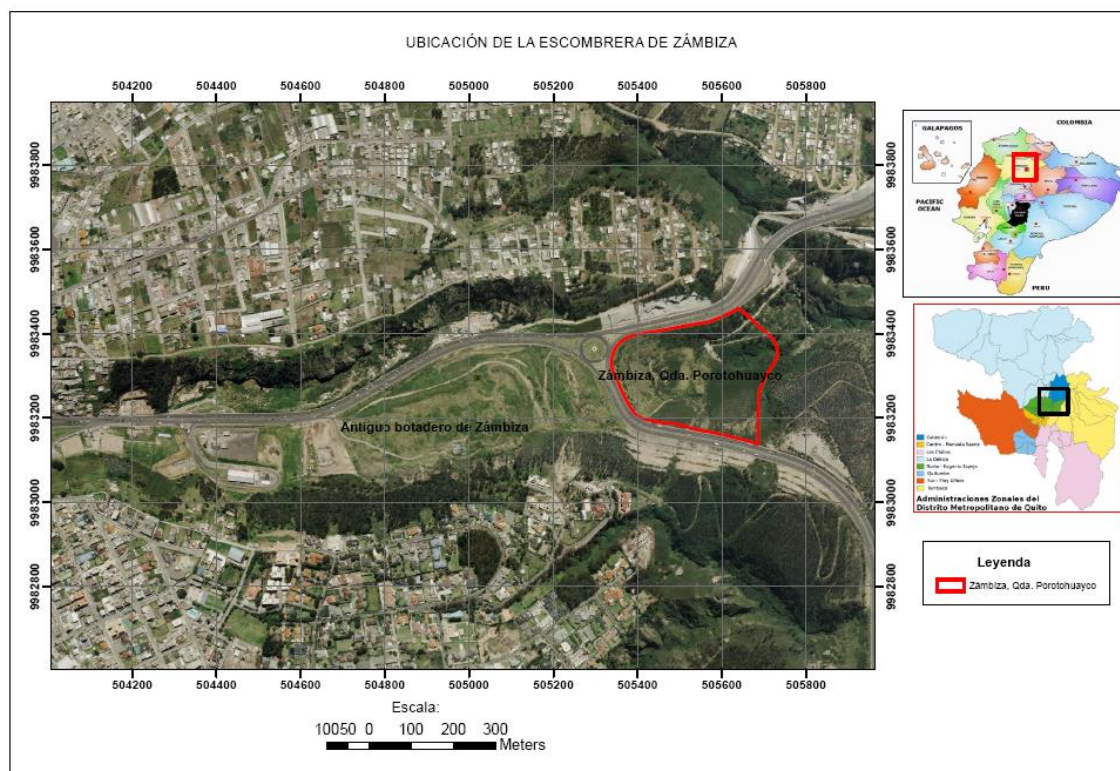


Figura 6.1. Ubicación del botadero de Zámbriza.



Foto 6.1. Vista panorámica, antiguo botadero de Zábiza.



Foto 6.2. Vista panorámica, quebrada Porotohuayco.

Las coordenadas de los centroides de cada uno de los sectores se ubican en las siguientes coordenadas:

Sector	Coordenadas		cota máxima	cota mínima	Situación actual
	x	y	(msnm)	(msnm)	
Quebrada Porotohuayco	505544	9983301	2 700	2 568	Propiedad privada
Antiguo botadero	504843	9983179	2 810	2 700	Propiedad pública y privada

Tabla 6.1. Ubicación del antiguo botadero de Zábiza y quebrada Porotohuayco.

La quebrada Porotohuayco presenta las siguientes características:

- Un depósito de escombros extendidos en una plataforma en su zona media,
- La descarga de dos quebrada y una rápida en su margen derecha,
- Un sifón y un colector de aguas negras en la zona más elevada que descargan a la rápida, y
- Finalmente cabe mencionar que son terrenos de propiedad privada

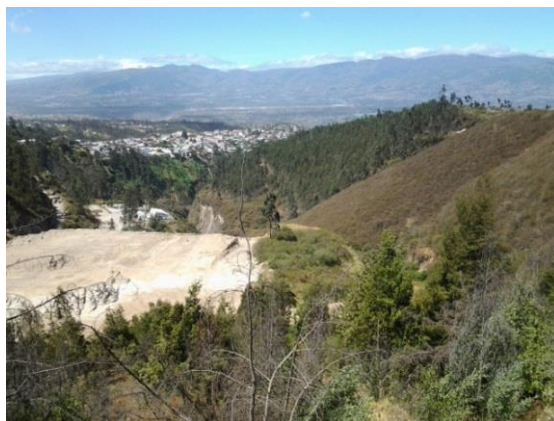


Foto 6.3. Vista de la margen derecha. Quebrada Porotohuayco.

El antiguo botadero de Zámbriza es una extensa área de aproximadamente 8.4 ha, con las siguientes características:

- En su lado occidental funciona la estación de transferencia norte (ETN), donde se realiza la transferencia de los desechos sólidos hacia el Inga y se efectúa una clasificación primaria de materiales sólidos como madera, plásticos, papel, etc.,
- En el centro funciona una bodega de chatarra,
- La zona está conformada por varios niveles de escombros, con presencia de “chimeneas” que permiten que los gases, productos de la descomposición de material orgánico, asciendan a la superficie.
- En su margen derecha se presentan varios deslizamientos que deben ser estabilizados, y
- Finalmente es necesario mencionar que los terrenos son de propiedad privada y pública.



Foto 6.4. Estación de transferencia Norte, antiguo botadero de Zámbriza.



Foto 6.5. Vista panorámica talud derecho, antiguo botadero de Zámbriza.

El antiguo botadero de Zambiza y el área delimitada en la quebrada Porotohuayco, se han delimitado como dos cuerpos con formas geométricas irregulares, con sus mayores longitudes en sentido E - W y menores en dirección N – S. Las áreas más elevadas, en ambos casos, se ubican al occidente y las bajas al oriente. A continuación se presentan las dimensiones medias por cada sector:

Características geométricas					
Sector	Longitud media	Ancho medio	Altura media	Área	Volumen
	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m³)
Quebrada Porotohuayco	197	247	50	85 937,86	1'646.229,68
Antiguo botadero	1090	184	-	207906,9	-

Tabla 6.2. Características geométricas de La quebrada Porotohuayco y del antiguo botadero de Zámiza.

6.1.1. Accesos

El acceso a estas áreas es fácil, al este del área se arriba por el norte y sur de la nueva Av. Oriental y desde la ciudad de Quito a través de la Av. El Inca a su lado oeste. Todas las vías son de primer orden.

Se ha trazado una ruta desde Toctiuco Bajo a Zámiza, como punto común más distante de la zona Norte del DMQ, presentando las siguientes distancias para cada zona:

Sector	Distancia desde el Toctiuco Bajo a la escombrera	Longitud por tipo de vías de acceso	
		Vía asfaltada	Vía lastrada
	(m)	(m)	(m)
Quebrada Porotohuayco	14077	14077	
Antiguo botadero	12997	12997	

Tabla 6.3. Distancia de acarreo desde Toctiuco Bajo - Zámiza.

6.1.2. Infraestructura física

1 cabina de control, aseos, comedor y oficina
 6 contenedores de vertido de material reciclable
 Cerramiento
 Señalización

Señalización en la construcción

- Se determinará previamente los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de la obra.
- Los sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se adecuarán según el progreso de los trabajos y sus riesgos emergentes.
- Las señales visuales serán confeccionadas para que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.
- Se utilizarán los textos en idioma español, pictogramas, ideogramas, etc., que no ofrezcan dudas en su interpretación y se usará color contrastante en el fondo del cartel, observando las normas nacionales e internacionales al respecto.
- Vallas perimetrales

Sanidad y limpieza

Instalaciones de obra para oficina. Consiste de un contenedor metálico provisto con los siguientes equipos:

- Un escritorio de madera
- Un archivador,
- Dos muebles para espera
- Una silla con ruedas
- Botiquín de primeros auxilios con todos los medicamentos indicados en la norma vigente
- Dispensador de agua, 2 botellones de agua, una cafetera y tazas.
- Un equipo de limpieza completo para oficinas y demás casetas

En cumplimiento con la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la ejecución de los trabajos, se prevé la instalación de casetas prefabricadas en chapa, con el siguiente desglose de unidades:

- Una caseta para aseos
- Una caseta para vestuarios
- Una caseta para comedor

Caseta para aseos estará dotada de:

- Inodoros en cabinas aisladas con puerta de cierre interior, con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas, lavabos
- Duchas instaladas en cabina aislada con puerta de cierre interior con dotación de agua fría y caliente y percha para colgar la ropa.
- La contratista deberá proporcionar en los campamentos un sistema de manejo de excretas, de los campamentos.
- El Supervisor Ambiental inspeccionará rutinariamente el campamento base, los temporales y otros lugares de trabajo para determinar el grado de cumplimiento de las condiciones de higiene.

Caseta para vestuarios, estará dotada de:

- Taquillas metálicas provistas de llaves,
- Bancos de madera corridos

Caseta para comedores, estará provista de:

- Dos bancas de madera con capacidad para 8 personas
- Mesa de madera con capacidad para 8 personas
- Un recipiente de recogida de basuras
- Un horno microonda
- Dispensador de agua, 2 botellones de agua, una cafetera y tazas.
- Los lugares asignados para el alojamiento del personal y los comedores deberán ser lo suficientemente amplios como para que se pueda permanecer cómodamente; los pisos deberán permitir su fácil limpieza.
- La Supervisión Ambiental aprobará los métodos propuestos por la contratista para el servicio de comidas (manipuleo, almacenamiento y preparación) y suministro de agua potable, quien además monitoreará la conformidad de las prácticas aprobadas.

Cada instalación de servicios y oficina deberán ser periódicamente aseados con el objeto de reducir el riesgo a contraer cualquier enfermedad por la insalubridad.

La contratista del proyecto y el personal que trabaje para ella mantendrán los niveles de higiene necesarios, para garantizar el desarrollo de las actividades en un ambiente saludable

Los modelos de los servicios (aseos, comedor, vestuarios), pueden ser individuales o estar contenidos en uno solo, conforme a la oferta local y siempre que no limite el correcto desempeño laboral.

Protecciones colectivas

Señalización general

- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señales de PARE en salida de vehículos.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcarse.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor. Cinta de balizamiento.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Valla perimetral

Desbroce y explanación:

- Señalización con cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel.
- Avisador acústico en máquinas.
- Vallas de contención en borde superior de desmontes y terraplenes.

En material de mejoramiento en la vía:

- Avisador acústico en máquinas.
- Señales de tráfico.
- Cintas de balizamiento.
- Riegos.

En abastecimientos de agua, saneamiento, canalización telefónica y mobiliario urbano:

- Señales de tráfico y peligro.
- Entibación siguiendo las condiciones técnicas del proyecto de ejecución.
- Cintas de balizamiento.

6.1.3. Maquinaria y herramientas



Figura 6.2. Compactadora de rodillo liso.

Utilizaremos este tipo de maquinaria (**Compactadora de rodillo liso**) a la hora de la construcción de las diferentes vías de acceso, además de utilizarse para darle la correcta compactación e inclinación a las diferentes bermas.



Figura 6.3. Compactadora rodillo pata de cabra.

La heterogeneidad de nuestro terreno, ve necesario una buena compactación que se consigue con la ayuda de los elementos situados en el rodillo, introduciéndose en el terreno para así poder compactar aquellas zonas que bien por el tipo de material está expuesto a mayores niveles de deformación.

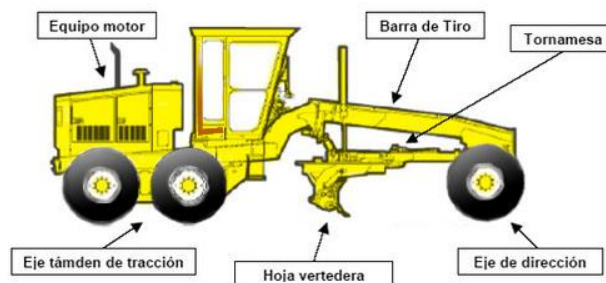


Figura 6.4. Tractor con ripper (bulldozer).

Con la ayuda del **bulldozer**, conseguimos realizar un rippado del material, es decir, conseguimos crear zanjas en el terreno para después con la ayuda de la pala situada en la parte delantera homogeneizar el terreno y trasladarlo al lugar deseado.



Figura 6.5. Motoniveladora.

Motoniveladora o perfiladora, se utiliza para dar la correcta inclinación al talud de nuestra escombrera, ayudando así a conseguir la mejor estabilidad de nuestro relleno y además obtener un mejor aspecto estético de la misma. En Zámbriza utilizaremos este tipo de maquinaria a la hora de crear las bermas tanto en la zona oriental como en la zona occidental.



Figura 6.6. Camión cisterna.

Debemos proporcionar una cantidad de humedad necesario tanto para conseguir una correcta compactación, como para evitar el exceso de partículas finas en suspensión que ocasionarán una excesiva concentración de material en el ambiente, donde se puede ver perjudicada la salud y el rendimiento de los operarios y/o usuarios que se encuentren en la zona.



Figura 6.7. Retroexcavadora.

Durante la fase de operación de la escombrera, tenemos una gran cantidad de movimiento de tierras que deberá ajustarse a la topografía del terreno. El uso de esta maquinaria será indispensable a la hora de acceder a aquellas zonas más abruptas, con ayuda de la pluma telescópica.



Figura 6.8. Trituradora de impacto

Aquel material de dimensiones superiores a las permitidas, será introducido en este equipo (sistema de trituración), ajustando al material requerido para la puesta definitiva en la escombrera.

6.1.4. Capacitación

Formación

Es la primera etapa de desarrollo de un individuo o grupo de individuos que se caracteriza por una programación curricular en alguna disciplina y que permite a quien la obtiene alcanzar niveles educativos cada vez más elevados. En general son programas a mediano y largo plazo.

Capacitación

La capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno.

La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las funciones a él asignadas, producir resultados de calidad, dar excelentes servicios a sus clientes, prevenir y solucionar anticipadamente problemas potenciales dentro de la organización. A través de la capacitación hacemos que el perfil del trabajador se adecue al perfil de conocimientos, habilidades y actitudes requerido en un puesto de trabajo.

La capacitación no debe confundirse con el adiestramiento, este último que implica una transmisión de conocimientos que hacen apto al individuo ya sea para un equipo o maquinaria.

El adiestramiento se torna esencial cuando el trabajador ha tenido poca experiencia o se le contrata para ejecutar un trabajo que le es totalmente nuevo. Sin embargo una vez incorporados los trabajadores a la escombrera, ésta tiene la obligación de desarrollar en ellos actitudes y conocimientos indispensables para que cumplan bien su cometido.

Desarrollo

El Desarrollo por otro lado, se refiere a la educación que recibe una persona para el crecimiento profesional a fin de estimular la efectividad en el cargo. Tiene objetivos a largo plazo y generalmente busca desarrollar actitudes relacionadas con una determinada filosofía que la escombrera quiere desarrollar. Está orientado fundamentalmente a ejecutivos.

La capacitación es para los puestos actuales y la formación o desarrollo es para los puestos futuros. La capacitación y el desarrollo con frecuencia se confunden, puesto que la diferencia está más en función de los niveles a alcanzar y de la intensidad de los procesos. Ambas son actividades educativas.

La capacitación ayuda a los empleados a desempeñar su trabajo actual y los beneficios de ésta pueden extenderse a toda su vida laboral o profesional de la persona y pueden ayudar a desarrollar a la misma para responsabilidades futuras. El desarrollo, por otro lado, ayuda al individuo a manejar las responsabilidades futuras con poca preocupación porque lo prepara para ello o más largo plazo y a partir de obligaciones que puede estar ejecutando en la actualidad.

Niveles de capacitación

1) Capacitación de recursos humanos

Toda escombrera que en su presupuesto incluya el desarrollo de programas de capacitación, dará a conocer a sus empleados el interés que tiene en ellos como personas, como trabajadores, como parte importante de esa organización.

La capacitación cuenta con objetivos muy claros, entre los cuales podemos mencionar:

- Conducir a la escombrera a una mayor rentabilidad y a los empleados a tener una actitud más positiva.
- Mejorar el conocimiento del puesto a todos los niveles.

- Elevar la moral de la fuerza laboral
- Ayudar al personal a identificarse con los objetivos de la escombrera.
- Obtener una mejor imagen.
- Fomentar la autenticidad, la apertura y la confianza.
- Mejorar la relación jefe-subalterno.
- Preparar guías para el trabajo.
- Agilizar la toma de decisiones y la solución de problemas.
- Promover el desarrollo con miras a la promoción.
- Contribuir a la formación de líderes dirigentes.
- Incrementar la productividad y calidad del trabajo.
- Promover la comunicación en toda la organización.
- Reducir la tensión y permitir el manejo de áreas de conflicto.

Debido a la importancia que tiene la capacitación, ésta debe ser de forma permanente y continua, de forma que se puedan alcanzar las metas trazadas.

2) Beneficios de la capacitación para el trabajador y la escombrera

El beneficio de la capacitación no es sólo para el trabajador, sino también para la escombrera; ya que para ambos constituye la mejor inversión para enfrentar los retos del futuro. Entre los beneficios podemos mencionar:

- Permite al trabajador prepararse para la toma de decisiones y para la solución de problemas.
- Promueve el desarrollo y la confianza del individuo.
- Ofrece herramientas necesarias en el manejo de conflictos que se den dentro de la organización.
- Logra metas individuales.
- Eleva el nivel de satisfacción en el puesto.
- Mejora la comunicación entre los trabajadores.
- Ayuda a la integración de grupos.
- Transforma el ambiente de trabajo en la escombrera, haciendo más agradable la estadía en ella.

3) Pasos hacia la capacitación y el desarrollo

Debido a que la meta primaria de la capacitación es contribuir a las metas globales de la organización, es preciso desarrollar programas que no pierdan de vista las metas y estrategias organizacionales. Las operaciones organizacionales abarcan una amplia variedad de metas que comprenden personal de todos los niveles, desde la inducción hacia el desarrollo ejecutivo. Además de brindar la capacitación necesaria para un desempeño eficaz en el puesto, los patrones ofrecen capacitación en áreas como el desarrollo personal y el bienestar. A fin de tener programas de capacitación eficaces, se recomienda un enfoque sistemático. Éste consiste en 4 partes:

4) Detectar las necesidades de capacitación

Es el primer paso en el proceso de capacitación, detectar las necesidades de capacitación contribuye a que la escombrera no corra el riesgo de equivocarse al ofrecer una capacitación inadecuada, lo cual redundaría en gastos innecesarios. Para detectar las necesidades de capacitación deben realizarse tres tipos de análisis; estos son:

- **Análisis Organizacional:** que es aquél que examina a toda la compañía para determinar en qué área, sección o departamento, se debe llevar a cabo la capacitación. Se debe tomar en cuenta las metas y los planes estratégicos de la Compañía, así como los resultados de la planeación en recursos humanos.
- **Análisis de Tareas:** se analiza la importancia y rendimiento de las tareas del personal que va a incorporarse en las capacitaciones.
- **Análisis de la Persona:** dirigida a los empleados individuales. En el análisis de la persona debemos hacernos dos preguntas ¿a quién se necesita capacitar? Y ¿qué clase de capacitación se necesita? En este análisis se debe comparar el desempeño del empleado con las normas establecidas de la escombrera. Es importante aclarar que esta información la obtenemos a través de una encuesta.

En la fase de detección de las necesidades de capacitación se presentan elementos a considerar que facilitan la clasificación de dichas capacitaciones según:

- **TIEMPO:** a corto plazo (menos de un año) y a largo plazo.
- **ÁMBITO:** generales (conocimiento de la escombrera, procesos) y específicas.
- **SITUACIÓN LABORAL:** para formación inicial (costumbres y procedimientos), manutención y desarrollo, complementación (reubicación o reemplazo) y especialización (promoción o ascensos).

El detectar las necesidades de capacitación del Recurso Humano tiene entre otras las siguientes ventajas:

- Permite planificar y ejecutar las actividades de capacitación de acuerdo a prioridades y utilizando los recursos de manera eficiente.
- Mide una situación actual que servirá de línea base para evaluar la efectividad posterior a la capacitación.
- Conocer quiénes necesitan capacitación y en qué áreas.
- Conocer los contenidos que se necesita capacitar.
- Establecer las directrices de los planes y programas.
- Optimizar el uso de recursos.
- Focalizar el objeto de intervención.

Necesidades, recursos e integración

a) Técnicas de detección de necesidades

Es importante tomar en cuenta alguna de las técnicas mayormente utilizadas para la detección de necesidades de capacitación, sus ventajas y desventajas, las cuales serán aplicadas según el tipo de escombrera y personal al que irá dirigida la capacitación. Estas son:

- **Observación directa:** debe ser realizada en el sitio de trabajo y deben ser comparadas con un patrón de conductas esperadas. En tareas más o menos repetitivas se usan listas de verificación y en las habilidades más especializadas se usan guías de observación aplicadas por más de un evaluador.
 - **Ventaja:** su objetividad, permite detectar fallas que no se registrarían de otra manera, permite focalizar el entrenamiento y evaluar los avances.
 - **Desventaja:** es costosa en términos de tiempo, modifica lo observado, requiere preparación de los observadores.
- **Entrevista:** a base de preguntas abiertas o estructuradas.
 - **Ventaja:** permite descubrir aspectos no previstos, hay posibilidades de clarificar lo requerido.
 - **Desventaja:** es lenta, costosa, sin anonimato, es subjetiva y puede no ser representativa del total.
- **Encuestas:** con preguntas abiertas o cerradas.
 - **Ventaja:** es de aplicación masiva y colectiva, bajo costo y anonimato.
 - **Desventaja:** hay aspectos que pueden quedar sin conocer. **Autoevaluación:** registro de las propias habilidades, generalmente a nivel ejecutivo.
- **Análisis de problemas:** permite el manejo de situaciones indicadoras de anormalidad. Generalmente se hace un análisis grupal de la situación.
 - **Lluvia de ideas:** creatividad, análisis participativo.
 - **Ley de Pareto:** problemas/ impacto, actividades/ resultados, causas/ problemas.
- **Evaluaciones psicológicas de selección de personal.**
- **Evaluación de desempeño.**

b) Identificación de recursos

Los Recursos que requiere la capacitación al personal son de suma importancia ya que sin los mismos no puede impulsarse planes ni programas cónsonos con las necesidades detectadas. Los Recursos pueden ser de diferentes tipos:

1. **Financieros:** mediante la designación presupuestaria que establece la escombrera como parte de sus costos de funcionamiento. Aquí se incluyen también lo correspondiente a un porcentaje de las remuneraciones imponibles de sus trabajadores, que se establecen dentro de las partidas de compensaciones e incentivos no financieros de la escombrera.
2. **Humanos:** la función de capacitación es una función de línea y de staff.
3. **Institucionales:** todos los organismos externos a la escombrera, públicos o privados, que realizan una labor de apoyo a la tarea del departamento.
4. **Materiales:** infraestructura, condiciones para trabajar, materiales.

c) Integración de un plan de capacitación

La Planeación de los Recursos Humanos y el Desarrollo del Personal centran su atención en el planeamiento formal de dichos recursos. Al planear formalmente, se debe hacer énfasis en:

- Establecer y reconocer requerimientos futuros.
- Asegurar el suministro de participantes calificados.
- El desarrollo de los recursos humanos disponibles.
- La utilización efectiva de los recursos humanos actuales y futuros.

La planeación formal asegura o permite a la escombrera contar con el número correcto de empleados y con el tipo correcto de personas, en los lugares adecuados, en el tiempo preciso, haciendo aquello para lo cual son más útiles.

Hoy día se requiere de la preparación de personas con capacidad de realizar una sucesión organizada de puestos unidos unos con otros dentro de la organización. Un plan de capacitación debe contemplar entre otras cosas:

- **Plan de Reemplazos:** esta es la actividad más común de la planeación de los Recursos Humanos. Esta actividad se relaciona con el reclutamiento, promoción y la transferencia, para ocupar puestos cuyas vacantes se han de producir.

Aquí se toman en cuenta edades, problemas de salud, otras causas de desgaste laboral. La utilización mayor de la planificación de reemplazos es en posiciones administrativas o de alta capacitación.

- **Plan de Sucesión:** denominamos plan de sucesión al sistema que tiene los siguientes objetivos:
 - Tener preparados a los relevos necesarios para las posiciones de conducción de la organización.
 - Planificar adecuadamente la necesaria capacitación de los sucesores.
- **Plan de carrera:** el plan de carrera es muy importante para quienes poseen habilidades gerenciales, porque esto ayuda a maximizar su contribución potencial a los objetivos organizacionales; permite soportar altos valores de cambio organizacional, las presiones y el estrés ocasionados por el trabajo.

Otra razón para instituir el desarrollo de carrera en una escombrera son los cambios tecnológicos que se producen a una gran velocidad, lo cual genera desajustes entre las necesidades de mano de obra de la escombrera y las habilidades y conocimiento de los empleados. Los aspectos que se deben tomar en cuenta al momento de realizar el diseño de un plan de capacitación son:

- Selección de las actividades de capacitación.
- Nivel de profundidad de la capacitación. Si es para la formación, integración, complementación o de especialización.
- Definir la población objetivo, características de los participantes, conformación de grupos. Nivel de conocimientos previos necesarios.
- Definir si va a ser una capacitación interna o externa (instructores).

- Selección de instructores.
- Definir el cronograma, para efectos de las partidas presupuestarias.
- Definir la metodología de la capacitación: instrucción en el centro de capacitación, rotación de puestos, pasantías, aprendizaje en el puesto, visitas a otras escombreras, trabajo junto a un experto, etc.

Adicional a los aspectos antes señalados podemos de igual forma elaborar una Hoja de Trabajo para Diseño de la Capacitación.

Ejecución de programas de capacitación

Las escombreras esas deben tomar en consideración varios lineamientos para la implementación de Programas de Capacitación en su organización.

Una vez se tenga la Planeación de la Capacitación puede procederse al Diseño de Programas de Capacitación el cual incluye: nombre de la actividad, objetivos generales y específicos, contenidos, metodología, duración, participantes, lugar, horario, instructor, bibliografía, recursos, costo y evaluación. A continuación analizaremos brevemente algunos elementos que están considerados en el diseño del Programa de Capacitación:

A- Establecimiento de objetivos:

Deben formularse objetivos claros y precisos para el diseño de programas bien definidos. Estos facilitarán a los gerentes o jefes determinar si es el tipo de capacitación que realmente necesita su subordinado. En los objetivos específicos se deben utilizar verbos de acción que describan el contenido del programa.

B- Contenido del programa:

La detección de las necesidades de capacitación nos permitirá elaborar el contenido del programa de capacitación y los objetivos de aprendizaje, al respecto Werther, Jr. Y Keith; Davis nos dicen: "El contenido puede proponer la enseñanza de habilidades específicas, de suministrar conocimiento necesario o de influencia en las actitudes. Independientemente del contenido, el programa debe llenar las necesidades de la organización y de los participantes. Si los objetivos de la compañía no están en el programa, éste no redundará en pro de la organización. Si los participantes no perciben el programa como una actividad de interés y relevancia para ellos, su nivel de aprendizaje distará mucho del nivel óptimo"

C- Principios Del Aprendizaje:

Conocido como Principio Pedagógico, constituye las guías de los procesos por los que las personas aprenden de manera más efectiva. Estos principios son:

- Participación: el aprendizaje es más rápido cuando el individuo participa activamente de él. Este principio se aplica actualmente en las escuelas, universidades con excelentes resultados, ya que el profesor es un facilitador y el estudiante aprende de manera más rápida y puede recordar por más tiempo, debido a su posición activa.
- Repetición: este principio deja trazos más o menos permanentes en la memoria. Consiste en repetir ideas claves con el fin de grabarlo en la mente.
- Relevancia: el material de capacitación debe relacionarse con el cargo o puesto de la persona que va a capacitarse.
- Transferencia: el programa de capacitación debe concordar o relacionarse con la demanda del puesto de trabajo del individuo.
- Retroalimentación: a través de este principio el individuo podrá obtener información sobre su progreso.

D- Herramientas De Capacitación

La capacitación es necesaria e importante tanto para los supervisores como para los empleados que tienen el potencial para ocupar esta posición. A pesar de que los objetivos de la capacitación no son los mismos, las técnicas del curso son iguales. Ejemplo, para los supervisores la sesión consistirá en capacitación

respecto a cómo desempeñar mejor su puesto de trabajo actual, para los empleados sin responsabilidad gerencial, los cursos constituyen una oportunidad para desarrollarse a puestos gerenciales.

Para seleccionar una técnica de capacitación deben considerarse varios factores:

- La efectividad respecto al costo.
- El contenido deseado del programa.
- La idoneidad de las instalaciones con que se cuenta.
- Las preferencias y la capacidad de las personas que reciben el curso.
- Las preferencias y capacidades del capacitador.
- Los principios de aprendizaje a emplear.

Técnicas de Capacitación Aplicadas: En este punto podemos mencionar las siguientes técnicas:

- Técnicas de Capacitación aplicadas en el sitio de trabajo: dentro de este contexto podemos señalar las siguientes técnicas:
- Instrucción directa sobre el puesto: la cual se da en horas laborables. Se emplea para enseñar a obreros y empleados a desempeñar su puesto de trabajo. Se basa en demostraciones y prácticas repetidas, hasta que la persona domine la técnica. Esta técnica es impartida por el capacitador, supervisor o un compañero de trabajo.
- Rotación de Puesto: se capacita al empleado para ocupar posiciones dentro de la organización en periodo de vacaciones, ausencias y renuncias. Se realiza una instrucción directa.
- Relación Experto-Aprendiz: se da una relación "Maestro" y un Aprendiz. En dicha relación existe una transferencia directa del aprendizaje y una retroalimentación inmediata.
- Técnicas de Capacitación aplicadas fuera del sitio de Trabajo: en este segmento pasaremos a definir las siguientes técnicas:
- Conferencias, videos, películas, audiovisuales y similares: estas técnicas no requieren de una participación activa del trabajador, economizan tiempo y recurso. Ofrecen poca retroalimentación y bajos niveles de transferencia y repetición.
- Simulación de condiciones reales: permite transferencia, repetición y participación notable, generalmente las utilizan las compañías aéreas, los bancos y los hoteles. Consiste en la simulación de instalaciones de operación real, donde el trabajador se va a aprender de manera práctica su puesto de trabajo.
- Actuación o socio drama: esta técnica da la oportunidad al trabajador a desempeñar diversas identidades; crea vínculos de amistad y de tolerancia entre los individuos y permite reconocer los errores.
- Estudio de casos: permite al trabajador resolver situaciones parecidas a su labor. El trabajador recibe sugerencias de otras personas y desarrolla habilidades para la toma de decisiones. En esta técnica de capacitación, se practica la participación, más no así la retroalimentación y la repetición.
- Lectura, estudios Individuales, instrucción programada: se refiere a cursos basados en lecturas, grabaciones, fascículos de instrucción programada y ciertos programas de computadoras. Los materiales programados proporcionan elementos de participación, repetición, relevancia y retroalimentación, la transferencia tiende a ser baja.
- Capacitación en Laboratorios de Sensibilización: consiste en la modalidad de la capacitación en grupo. Se basa en la participación, retroalimentación y repetición. Se propone desarrollar la habilidad para percibir los sentimientos y actitudes de las otras personas.

Evaluación, control y seguimiento de la capacitación

La Evaluación es un proceso que debe realizarse en distintos momentos, desde el inicio de un Programa de Capacitación, durante y al finalizar dicho programa. Es un proceso sistemático para valorar la efectividad y/o la eficiencia de los esfuerzos de la capacitación. No es solo una actividad más de capacitación, sino una fase importante del ciclo de la capacitación.

Ocurre en cada fase del ciclo como un proceso en sí mismo. Debe ser parte de la sesión del plan de capacitación y se le debe destinar un tiempo adecuado. Los datos que se obtienen son útiles para la toma de decisiones.

Un adecuado Programa de Capacitación contempla una evaluación del desempeño, un control y un adecuado seguimiento a las actividades que realiza el trabajador.

La Evaluación permite la medición científica de los fundamentos, aplicación, efectos a corto y a largo plazo, de las acciones del diseño y la ejecución de los "Programas de Capacitación".

A- Modelos De Evaluación

Uno de los modelos utilizados en la evaluación es el modelo de Kirkpatrick, tiene 4 etapas consecutivas e independientes a nivel micro y macro:

- **Reacción:** percepción de los participantes en su efectividad, por medio de cuestionarios. Se revisa también la adecuación de contenidos, el dominio del instructor, el manejo del tiempo de parte del instructor, claridad de exposición, aspectos útiles y menos útiles.
- **Aprendizaje:** nivel de adquisición de conocimientos. Por medio de evaluación pre - post, a través de pruebas de contenidos (con validez de contenido, sobre muestras representativas de los contenidos impartidos).
- **Conductas:** el más importante y difícil de evaluar. Por medio del reporte de otros: reclamos, productos defectuosos, costos, etc. que lo miden indirectamente.
- **Resultados:** impacto en la organización. ROI (return on investment), o el retorno de inversión. Se usan informes de gestión, niveles de producción, calidad, costos, niveles de ausentismo - rotación, licencias médicas, etc.

Se pueden realizar 3 diferentes tipos de evaluación: Evaluación de los procesos: la cual examina los procedimientos y las tareas implicados en la ejecución de un programa o de una intervención. Evaluación de los impactos: es más cabal y se centra en los resultados de largo alcance del Programa o en los cambios o mejoras al estado de la actividad. Evaluación de los resultados: Se usa para obtener datos descriptivos en un proyecto o programa y para documentar los resultados a corto plazo. Se deben de igual forma establecer Estrategias para realizar el proceso de evaluación de la capacitación, entre las que podemos mencionar:

- Gran diversidad y el capacitador debe asegurarse de utilizar diferentes instrumentos para recoger los datos.
- Es importante para obtener datos cualitativos así como cuantitativos.
- Incluye a tantos interesados como sea posible en la estrategia de evaluación.

Existen dos orientaciones básicas interrelacionadas respecto a la evaluación de la capacitación del personal:

- Determinar si ha comprendido la información necesaria para desempeñar sus responsabilidades durante la jornada, por ejemplo, una evaluación del aprendizaje individual (evaluación del conocimiento).
- Establecer si los métodos, contenidos informativos y horarios utilizados son apropiados para transmitir las habilidades requeridas, por ejemplo una evaluación del ambiente de la capacitación.

A fin de evaluar los niveles de conocimiento del personal y la efectividad de los métodos de capacitación es necesario instrumentar programas de evaluación continua durante la capacitación y, de ser posible, poner en práctica cualquier medida correctiva antes de empezar a cumplir con sus responsabilidades. Cuando se han programado múltiples sesiones de capacitación, la retroalimentación sobre la pertinencia y la cobertura de los métodos utilizados puede ayudar a su mejora a lo largo del programa en su conjunto. Si se determina que es necesaria una mayor capacitación, la programación de sesiones adicionales puede ser una respuesta para a la misma.

B- Métodos de evaluación de la capacitación

Existen distintos métodos para la evaluación:

- Programas de evaluación integrados a las sesiones de capacitación, a través del monitoreo de las actividades grupales y el conocimiento manifestado durante los ejercicios de simulación e interacción.

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

- Actividades domésticas o sesiones de capacitación en forma de libros de preguntas y respuestas que luego pueden ser revisados y evaluados por los capacitadores.
- Llenar formatos de evaluación al final de cada sesión.
- Monitoreo y reporte sobre las sesiones por parte de los administradores del sitio de capacitación.
- Monitoreo sobre el desempeño del personal durante la jornada de evaluación.

Si bien este último método es una parte importante de la evaluación de la capacitación, no es recomendable que sea el único método que se utilice. Esperar hasta finalizar la jornada de capacitación para evaluar si el personal tiene conocimiento suficiente puede ser útil a fin de evaluar la efectividad general de los métodos de capacitación y si el personal es apropiado para el puesto en el futuro, pero es probable que se traduzca un desempeño ineficiente durante la elección.

C- Retroalimentación

Una buena forma de determinar qué tan apropiados han sido los métodos y estilos de capacitación y de tener una idea precisa de donde puede ser necesaria una mayor capacitación, es la de interrogar al personal mismo. Esto puede hacerse formalmente al final de las sesiones de capacitación mediante el llenado de cuestionarios que incluyan asuntos como los siguientes:

- Lo conveniente y confortable que han resultado el sitio y las facilidades de la capacitación, la duración de las sesiones, los recesos y las oportunidades de formular preguntas.
- Lo relevante que ha sido el material presentado y cualquier área en la que el personal considere que requiere mayor información o práctica.
- Lo conveniente que han resultado los estilos y métodos de capacitación empleados -qué resultó efectivo y qué no al transmitir la información.
- Una auto evaluación integral de conocimientos en las responsabilidades encomendadas.
- Sugerencias para mejorar sesiones futuras de capacitación.

Para incrementar este método de recolección informativa de carácter formal, los capacitadores pueden tener comunicación continua con el personal, por ejemplo durante los recesos y al inicio y final de cada sesión, para determinar donde existen lagunas de conocimiento y cuáles estilos de presentación funcionan mejor.

Evaluaciones Independientes

La evaluación por parte de personal independiente al proceso de capacitación también puede ayudar a identificar en qué áreas se pueden introducir mejoras. Este método debe de emplearse siempre que sea personal externo contratado y no del organismo que se hace cargo de la capacitación, así como en algunas sesiones en los niveles inferiores cuando se utilice un método en cascada.

Evaluación del Desempeño

La Evaluación del Desempeño es la forma de medir los resultados para mejora del desempeño del personal incorporado a la escombrera, con el fin de clasificar o capacitar a dicho personal y sirve de base para la toma de decisiones. El desempeño de una persona se mide en referencia al puesto que ocupa. El objetivo es entonces, que los empleados respondan de la mejor manera posible a los requerimientos de los puestos que ocupan dentro de la escombrera. La evaluación del desempeño ofrece a la gerencia de Recursos Humanos la oportunidad de trabajar sobre el desempeño de los empleados en el corto plazo y sobre su desarrollo producto de la capacitación recibida. Esta importante actividad se constituye para la escombrera en un recurso informativo válido para: aumento de sueldo por méritos, asignación de gratificaciones, promociones y despidos. Permite además, calificar y diferenciar a las personas que trabajan en la escombrera.

En síntesis, la evaluación del desempeño puede usarse con dos fines: calificativo y con fines de desarrollo. La evaluación del desempeño implica un ciclo que abarca las siguientes etapas en el desarrollo de las labores:

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

- En la primera etapa: acordar (no imponer) con cada colaborador los objetivos que debe alcanzar en el siguiente periodo de trabajo (puede ser un semestre o año), los cuales pueden definirse como resultados concretos, medibles, con límites de tiempo y con condiciones por lograr.
- En una segunda etapa: darse tiempo para observar los comportamientos de cada colaborador cuando ejecuta su trabajo.
- En una tercera etapa: asesorarlo sobre la marcha para ayudarlo a tener un mejor desempeño y a depurar sus habilidades, así como reconocer su buena actuación y fortalecer su autoestima.
- En una cuarta etapa: realizar la evaluación del desempeño y planear el desarrollo futuro del colaborador, si es que lo amerita.

Errores en el proceso de evaluación del desempeño al realizar la labor de evaluación puede incurrirse en varios errores, tales como:

- No realizar evaluación del desempeño.
- Evaluar sin haber trazado objetivos al inicio de un periodo. Esto hace más subjetiva la evaluación y causa molestias y resentimientos.
- Acordar objetivos y no observar, dirigir, asesorar.

Conclusiones

Tanto la Capacitación como el Desarrollo de los Recursos Humanos son factores determinantes en el cumplimiento de los objetivos de toda organización. Desarrollar actitudes así como destrezas (aptitudes) y el crecimiento personal profesional, en los empleados y ejecutivos permite que éstos desempeñen su trabajo con mayor eficiencia y calidad.

El más importante recurso con que cuenta una escombrera es el Recurso Humano. La capacitación es por lo tanto, una inversión para la organización, pues los resultados que se obtienen de ella no sólo benefician al empleado, sino que contribuye al logro de los objetivos empresariales.

La utilización efectiva de los Recursos Humanos en el momento actual y en el futuro dentro de la organización, depende de la correcta aplicación de las fases de capacitación que se han descrito anteriormente, tales como: Detectar Necesidades de Capacitación, Identificar los Recursos para la Capacitación, Diseño del Plan de Capacitación, Ejecución del Programa de Capacitación y la Evaluación, control y seguimiento. Esta labor también permite establecer y reconocer requerimientos futuros, asegurar a la escombrera el suministro de empleados calificados y el desarrollo de los recursos humanos disponibles.

La evaluación del desempeño juega un papel muy importante en el desarrollo de los recursos humanos de una organización, pues su correcta aplicación se convierte en un medio de motivación y estímulo en los empleados, que finalmente termina beneficiando a la organización.

Ejemplo

Hoja de trabajo para el diseño de la capacitación

Nombre del Programa _____

Fecha _____

Módulo. _____

Título del Módulo _____

Meta del Programa No. _____

(Escriba la meta)

Objetivo de aprendizaje
Actividad
Tiempo
Costo de los materiales
Quién
1
2
3
4
5
6
N
Totales
Tiempo total estimado para el módulo
Horas o minutos
Costo total estimado

Ejemplo

Aspectos a considerar en el diseño de la capacitación

SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	SELECCIÓN DEL LUGAR DE LA REUNIÓN	SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRESENTACIÓN
1. ¿Quién será más afectado? 2. ¿Quién será más beneficiado? RECUERDE (a) Desarrollar y circular un instrumento de selección p.ej. solicitud de registro, cuestionario, obstáculo del curso, recomendaciones (b) Evite mezclar diferentes niveles de personal, p.ej. administradores y personal de campo (c) Estar alerta a la selección de participantes basado en su popularidad, y al uso del programa de capacitación como premio	(a) El lugar debe ser central y asequible (b) Asegúrese de que los asientos sean adecuados y cómodos (c) Asegúrese de que el salón tenga ventilación e iluminación adecuadas (d) Asegúrese de que haya lavatorios disponibles y adecuados (e) Evite disturbios por ruido (f) Asegúrese de que haya suficientes tomas de electricidad y de que funcionen	(a) pizarra (b) tiza (c) rotafolio o papelógrafo (d) proyector adecuado (e) otros equipos que sean necesarios (f) materiales para distribución en las cantidades necesarias

6.2. MEJORA DE LA GESTIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA, COMERCIAL Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO

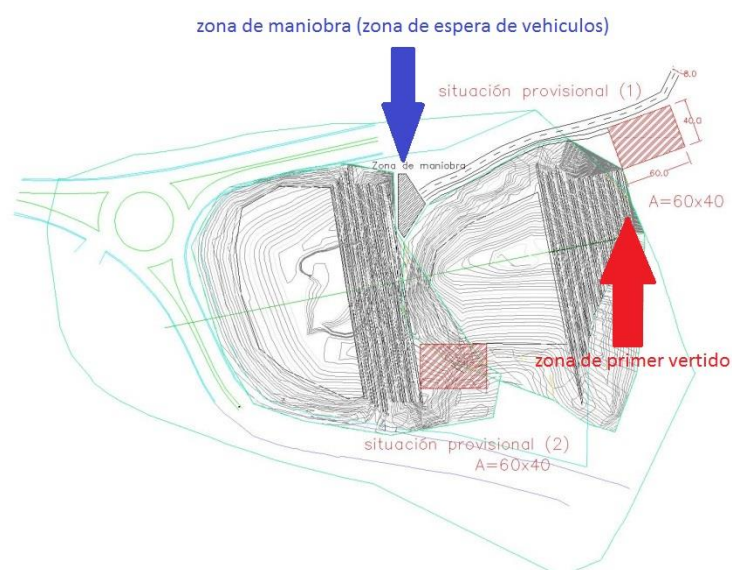
6.2.1. Sistema tarifario de escombreras existentes

Actualmente (Septiembre 2014) se encuentran operativas 2 escombreras en donde la tarifa utilizada es de 0,35 \$/m³.

6.2.2. Sistema de facturación y cobro

Para ajustarnos a la cantidad de material que prevemos recibir en la escombrera, necesitamos una correcta organización y un control de las volquetas que acceden al recinto.

En el caso de Zámbriza, la vía existente que tenemos es de aproximadamente de 3,5 metros (caso más desfavorables de las alternativas propuestas de vías de acceso), lo que significa que sólo pueden circular las volquetas en un solo sentido. Donde se deberá realizar un acopio de volquetas para dejar paso a los vehículos que se encuentran actualmente utilizando la vía y por lo tanto a los que hay que dejarlos pasar. Para la correcta zona de espera se establece una zona relativamente llana, que en el caso de Zámbriza es justamente la zona central de la propia escombrera.



Estableciendo el tiempo de ciclo que tarda la volqueta en realizar todo el recorrido de ida y vuelta, controles y vertidos, tenemos una duración aproximada de 10 minutos por volqueta (tiempo de ciclo hacia la zona más desfavorable que coincide con la zona de primer vertido), desglosado de la siguiente manera:

- Ida a la zona de vertido (400 metros) con un máximo de velocidad de 10 km/h: 2,4 minutos
- Control: 3 minutos
- Descarga: 2 minutos
- Vuelta a la zona de salida (400 metros) con un máximo de velocidad de 10 km/h: 2,4 minutos

Con ese tiempo de ciclo, calculamos que pueden circular 5 volquetas en el interior de la escombrera.

6.2.2.1. Evaluación financiera y comercial.

La evaluación es la parte final de la secuencia de análisis del proyecto. De este capítulo se obtendrá la decisión de aceptación o rechazo del proyecto, demostrándose aquí, si la inversión propuesta es o no rentable.

La evaluación financiera tiene por objetivo verificar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista de una inversión privada que genera un flujo financiero durante un tiempo determinado.

La evaluación financiera tiene tres objetivos específicos:

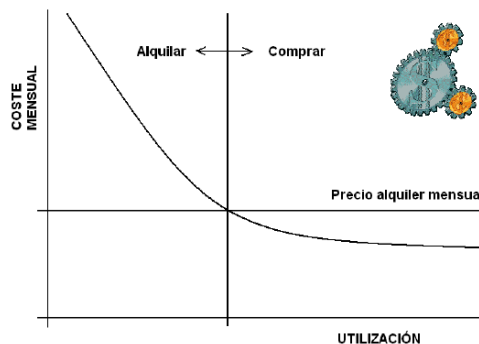
- Verificar rentabilidad de una inversión
- Verificar riesgos de la inversión
- Comparar las inversiones en diferentes emprendimientos

Consideramos los costos y beneficios desde el punto de vista de una entidad específica para la gestión de la escombrera.

Toma en cuenta todos los gastos e ingresos, permitiendo verificar si el proyecto generara ingresos suficientes para cumplir con sus obligaciones financieras considerando un valor actual de la tasa de **interés del 12 %**.

6.2.2.2. Costo asumible en la etapa de operación

A la hora de estimar los costes en la fase de operación, debido a que el tiempo de utilización de la maquinaria en la escombrera no es superior a los 5 años, consideramos que la mejor opción es el alquiler de equipos, debido en parte además que con la compra de los equipos necesitaríamos una mayor inversión inicial.



Costes directos:

- Mano de obra que interviene en la ejecución
- Materiales
- Gastos de personal, combustible y energía de maquinaria e instalaciones, con sus gastos de amortización y conservación

Costes indirectos:

- Personal directivo
- Oficinas de obra
- Locomoción, traslados de personal, visitas de inspección
- Amortización de instalaciones comunes (laboratorios, talleres, almacenes, comedores, caminos de servicio...)

***Los datos económicos de la maquinaria y la mano de obra se adjunta en el anexo al final de este tomo.**

Dentro de este apartado tenemos dos casos, uno es calcular el costo de operación con una maquinaria alquilada y el otro caso mediante la compra de estos equipos.

Escombrera	Tamaño	Días oper.	Operaciones previas(\$)
Zámbiza	1646229,68	809	133492

Estableciendo 809 días de operación, que equivalen 2,213 años de operación de la escombrera, con esta situación la escombrera se encuentra operando los 365 días al año.

Aclaraciones:

- Datos de costes de mantenimiento adjunto en un ANEXO al final de este informe
- Datos de mano de obra adjunto en un ANEXO al final de este informe
- Agua de compactación estimada a partir del número de pasadas del camión cisterna a través de la superficie de la escombrera
- Estimación de reparaciones según un estudio realizado en las escombreras que se encuentran actualmente en operación
- Los datos de combustible expuestos son valores medios considerados según la empresa proveedora de la maquinaria, consumos de combustibles: compactador (2,09 g/h), retroexcavadora (2,8 g/h), rodillo (3g/h), tractor (6g/h), cisterna agua (1g/h), tanquero gasoil (1g/h), camioneta (0,5 g/h) redondeando al valor más desfavorable (16,5 galones/hora). Aumentando el consumo de combustible en el caso de incorporar el sistema de trituración de áridos (1.5g/h), en total en este caso 18 g/h.
- El precio de combustible considerado es el valor del precio del mercado sin incluir el subsidio, del lado más desfavorable debido a que a partir de una elevada recepción de este material desaparece esta ayuda o subsidio.

PRODUCTO	PRECIO INTERNACIONAL	PRECIO EN EL ECUADOR	SUBSIDIO REAL
Cilindro de Gas (15kg)	\$16,50	\$1,60	\$14,90
Diesel (galón)	\$3,16	\$1,00	\$2,16
Gasolina (galón)	\$3,20	\$1,40	\$1,80

-Datos de alquiler y adquisición de equipos proporcionados por una empresa especializada en este tema adjunto en un ANEXO al final de este informe.

En primer lugar, con una maquinaria tipo alquilada el coste de operación de la escombrera es la siguiente:

mantenimiento	100 \$/mes		
reparaciones	500 \$/mes		
combustible	16.5 galones/hora	con precio	3.16 \$/galon
agua para compactación	40000 m3/año	con precio	0.87 \$/m3
equipo de comunicación	2500 \$/año		

Costes

Nº	Costes mensuales
1 Tractor	10886.4
0.333 Camioneta	599.4
1 Retroexcavadora	4827.2
1 Rodillo	6204.8
2 Tanquero	5000
GASTOS INDIRECTOS	3,962.83
GASTOS DIRECTOS	
Mano de obra	13327.7089
Agua para compactación	2900
Equipo de comunicación	208.333333
Combustible	15642
Mantenimiento	100
Reparaciones	500
Equipamiento y Seguridad	1157.92059
TOTAL	65316.5961
costes anuales	783799.154 \$
Costos	
Último año	169644.2 \$

Para el caso de adquisición de equipos:

interés anual	12 %	0,12
seguro	2 %	0,02
impuestos	1,12 %	0,0112
almacenaje	1 %	0,01

Estimaciones proporcionadas a partir de fuentes actuales de operación, bancos y otros estudios.

-Sin sistema de trituración de áridos:

1 Tractor= 380800

1 Retroexcavadora=109760

1 Rodillo=165760

2 Tanquero (agua y gasoil) =50000 x 2 = 100000

1 Camioneta (repartida en las 3 escombreras) = 36000/3=11988

TOTAL: 768308 \$

combustible	16.5 galones/hora	con precio	3.16 \$/galon
--------------------	--------------------------	------------	----------------------

GASTOS INDIRECTOS

3,962.83 \$/mes

13.21 \$/h

GASTOS DIRECTOS

Precio adquisición	768308 \$
Valor uso	0 \$
Amortización	768308 \$
Vida óptima de la maquinaria	8.767123288 años
Valor medio de la inversión	427971.5656 \$
Amortización/hora	24.009625 \$/h
Gastos de inversión	18.90110038 \$/h
Mano de obra	43.81712508 \$/h
Conservación y limpieza(mantenimiento)	31.78 \$/h
Equipos de comunicación	0.684931507 \$/h
Agua para compactación	9.534246575 \$/h
Consumo combustible	52.14 \$/h
Equipamiento y seguridad	3.806862222 \$/h

TOTAL	197.88 \$/h
	722274.1735 \$/año
	156327.8348 \$/ultimo año

-Con sistema de trituración de áridos:

Donde el precio de adquisición de la maquinaria es la siguiente:

- 1 Tractor= 380800
- 1 Retroexcavadora=109760
- 1 Rodillo=165760
- 2 Tanquero (agua y gasoil) =50000 x 2 = 100000
- 1 Camioneta (repartida en las 3 escombreras) = 36000/3=11988
- 1 Planta trituradora de impacto= 442000

TOTAL: 1210308 \$

combustible	18 galones/hora con precio	3.16 \$/galón
-------------	----------------------------	---------------

GASTOS INDIRECTOS

3962.83 \$/mes
13.21 \$/h

GASTOS DIRECTOS

Precio adquisición	1210308	\$
Valor uso	0	\$
Amortización	1210308	\$
Vida óptima de la maquinaria	8.767123288	años
Valor medio de la inversión	674179.3781	\$
Amortización/hora	37.822125	\$/h
Gastos de inversión	29.77471664	\$/h
Mano de obra	43.81712508	\$/h
Conservación y limpieza(mantenimiento)	31.78	\$/h
Equipos de comunicación	0.684931507	\$/h
Agua para compactación	9.534246575	\$/h
Consumo combustible	56.88	\$/h
Equipamiento y seguridad	3.806862222	\$/h
TOTAL	227.31	\$/h
	829679.4979	\$/año
	179574.4667	\$/ultimo año

*Los costes de alquiler y adquisición de los equipos han sido proporcionados por la empresa CATERPILER con sucursal en Quito.

6.2.2.3. Costo total a valor presente

El VAN es la suma algebraica de los saldos del flujo de caja de un proyecto descontado a una tasa de actualización. Desde el punto de vista del análisis financiero es el valor actual de la corriente de ingresos que percibe el individuo o la escombrera.

$$P = \sum_{p=0}^n \frac{B_p - C_p}{(1+r)^p}$$

Siendo:

p = representa el año del ejercicio a estudiar, desde el año 0 (obras iniciales) hasta el año n.

B_p = ingresos durante el año p

C_p = gastos durante el año p

r = tasa de interés

En este apartado vemos necesario realizar 3 ejercicios diferentes, estableciendo diferentes tarifas, para así ajustarnos al valor neto actual requerido y que por lo tanto dicha tarifa dé rentabilidad al proyecto.

Considerando un volumen de material que va a acceder a la escombrera, ajustado a la producción diaria de residuos en la ciudad de Quito:

Operaciones previas		N total días	809
Zámbiza	133492 \$	2,21643836 años	
Volumen			
Zámbiza	1646229,68 m3=	2034,89454	m3/día

En el caso de alquiler de equipos

1) Establecemos una tarifa de **0,35 \$/m3**; valor que encontramos en algunas escombreras que se encuentran en operación actualmente en la ciudad de Quito.

tarifa	
0.35 \$/m3=	712.213088 \$/día

Lo que nos proporciona un balance total de la escombrera de:

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	133492	-133492	0
259957.777	783799.1537	-523841.3766	1	
259957.777	783799.1537	-523841.3766	2	
56264.83393	169644.2004	-113379.3664	2.21643836	
Totales	576180.388	1870734.508	-1294554.12	

Donde observamos que el balance es negativo, y por lo tanto el proyecto está obteniendo pérdidas económicas que se pueden además confirmar en el valor del VAN:

Interes	12 %
VAN	Años
-133492	0
-467715.5148	1
-417603.1383	2
-88195.27376	2.21643836

SUMA VAN	-1107005.927
-----------------	---------------------

*tasa de interés obtenida según el precio de mercado actual

2) Establecemos una tarifa de 0,7 \$/m3:

tarifa	
0,7 \$/m3=	1424,42618 \$/día

Obteniendo un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	133492	-133492	0
519915.5541	783799.1537	-263883.5996	1	
519915.5541	783799.1537	-263883.5996	2	
112529.6679	169644.2004	-57114.53252	2.21643836	

Totales	1152360.776	1870734.508	-718373.7317
----------------	-------------	-------------	--------------

Y un valor del VAN:

Interes	12 %
VAN	Años
-133492	0
-235610.3568	1
-210366.39	2
-44428.11764	2.21643836

SUMA VAN	-623896.8644
-----------------	---------------------

3) En esta alternativa, ajustamos el precio de la tarifa que nos daría beneficios a nuestro proyecto, intentando obtener el valor del VAN más alto, lo que nos da un resultado de **1,25 \$/m3**.

tarifa	
1.25 \$/m3=	2543.618171 \$/día

Con un balance positivo:

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	133492	-133492	0
928420.6323	783799.1537	144621.4786	1	
928420.6323	783799.1537	144621.4786	2	
200945.8355	169644.2004	31301.63509	2.21643836	

Totales	2057787.1	1870734.508	187052.5923
----------------	-----------	-------------	-------------

Y un VAN también positivo, que indica que nuestro proyecto es rentable:

Interes	12 %
VAN	Años
-133492	0
129126.3202	1
115291.3573	2
24348.84197	2.21643836

SUMA VAN	135274.5195
-----------------	-------------

Comprando equipos

En el caso de que en el proyecto se considere la obtención definitiva de los equipos o compra, detallamos los resultados del ejercicio seguidamente. Igual que en el apartado anterior, con 3 tarifas diferentes.

En estos cálculos debemos tener en cuenta otros aspectos como su amortización, interés, seguros, etc.

Además consideramos:

interés anual	12 %	0,12
seguro	2 %	0,02
impuestos	1,12 %	0,0112
almacenaje	1 %	0,01

1) Tarifa de 0,35\$/m3

tarifa	
0,35 \$/m3=	712,213088 \$/día

Obteniendo un balance del proyecto:

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	133492	-133492	0
259957.777		722274.1735	-462316.3965	1
259957.777		722274.1735	-462316.3965	2
56264.83393		156327.8348	-100063.0009	2.21643836

Totales	576180.388	1734368.182	-1158187.794
----------------	------------	-------------	--------------

Donde con el valor del VAN vemos que no sale rentable esta tarifa:

interes	12 %
VAN	Años
-133492	0
-412782.4969	1
-368555.8008	2
-77836.77076	2.21644

SUMA VAN	-992667.0684
-----------------	--------------

2) Con una tarifa de 0,7 \$/m3:

tarifa
0,7 \$/m3= 1424,42618 \$/día

Donde obtenemos un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	133492	-133492	0
519915.5541		722274.1735	-202358.6194	1
519915.5541		722274.1735	-202358.6194	2
112529.6679		156327.8348	-43798.16695	2.21643836

Totales	1152360.776	1734368.182	-582007.4058
----------------	-------------	-------------	--------------

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	Años
-133492	0
-180677.3388	1
-161319.0525	2
-34069.61465	2.21644

SUMA VAN	-509558.0059
-----------------	--------------

3) Tarifa de 1,2 \$/m3

tarifa
1.2 \$/m3= 2441.87344 \$/día

Con un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	133492	-133492	0
891283.807	722274.1735	169009.6335	1
891283.807	722274.1735	169009.6335	2
192908.0021	156327.8348	36580.16724	2.21643836

Totales	1975475.616	1734368.182	241107.4342
----------------	-------------	-------------	-------------

Y VAN superior al valor de las operaciones previas:

interes	12 %
VAN	Años
-133492	0
150901.4584	1
134733.445	2
28454.89409	2.21644

SUMA VAN	180597.7976
-----------------	-------------

Con TIR:

TIR				Años
	101.2 %	1.012	-133492	0
			84000.8119	1
			41749.9065	2
			7767.35212	2.21643836
				0
		VALOR VAN	26.0704728	

Realizando un análisis alternativo, incluyendo el sistema de trituración, realizamos un nuevo ejercicio, obteniendo la tarifa que daría rentabilidad a la escombrera implantando esta maquinaria y que se ajuste al valor del VAN deseado, dando como resultado:

tarifa	
1.35 \$/m3=	2747.10762 \$/día

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	133492	-133492	0
1002694.283		829679.4979	173014.785	1
1002694.283		829679.4979	173014.785	2
217021.5023		179574.4667	37447.03565	2.21643836

Totales	2222410.068	1972425.462	249984.6056
----------------	-------------	-------------	-------------

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	Años
-133492	0
154477.4866	1
137926.3273	2
29129.21164	2.21644

SUMA VAN	188041.0255
-----------------	-------------

6.2.2.4. Tiempo de recuperación de las inversiones

Es el plazo de tiempo que se necesita para que las inversiones efectuadas en el proyecto sean recuperadas completamente siendo los flujos generados por el proyecto actualizado mediante una tasa de descuento.

En el caso de equipo de alquiler:

Con la tarifa que nos da rentabilidad: 1,25 \$/m³:

Tiempo de recuperación del material	
	-
	0.923044082 años
	336.9110901 días

En el caso de obtención de equipo:

Con la tarifa de 1.2 \$/m³ (sin adquisición de máquina trituradora):

Tiempo de recuperación del material	
	-
	0.789848468 años
	288.2946907 días

Por último, teniendo en cuenta la adquisición del sistema de trituración, con la tarifa de 1.35 \$/m³, daría un tiempo de recuperación de la inversión de:

Tiempo de recuperación del material	
	-
	0.771564118 años
	281.6209032 días

6.2.2.5. Cálculo de la tarifa real

Tarifas calculadas en el apartado 6.2.2.3. Donde establecemos varias alternativas y considerando una tarifa donde no se obtenga pérdidas económicas, vemos recomendable incorporar a la escombrera la siguiente tarifa, teniendo en cuenta la adquisición de equipos (incluyo máquina trituradora de áridos).

tarifa	
1.35 \$/m³=	2747.10762 \$/día

6.3. PROPUESTA PARA MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS

6.3.1. Reciclaje de materiales

Los puntos limpios son instalaciones municipales, donde escombreras constructoras pueden depositar los residuos, que ya por su nivel de peligrosidad o tipo de material, no son aptos para alojarlos en la zona habilitada para escombrera.

Estas instalaciones tienen el objetivo de recoger de forma selectiva, en un recinto habilitado para ello, todos esos residuos generados en el ámbito de la construcción que por su capacidad para ser reciclados, no deben ir a parar a un vertedero convencional.

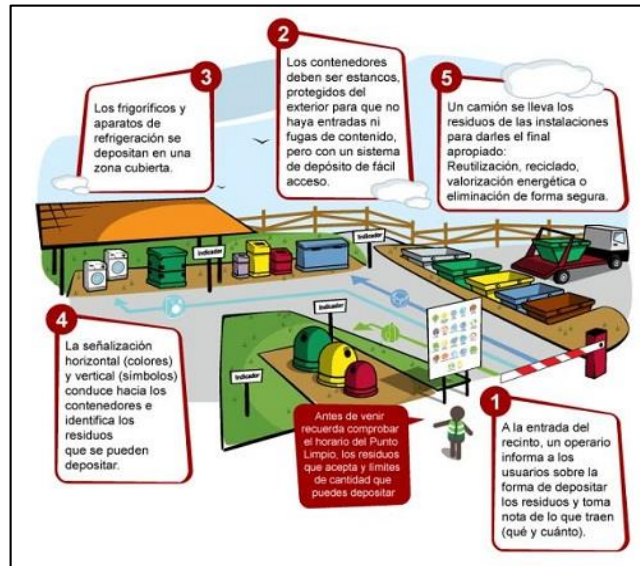


Figura 6.9. Organigrama puntos limpios.

Se trata de una forma novedosa de controlar los diferentes vertidos generados en el municipio, prestando especial atención al medio ambiente, donde la colaboración ciudadana será indispensable para el correcto funcionamiento de este emplazamiento, minorando la contaminación del entorno.

Como ejemplo de estos equipamientos, adjuntamos una imagen de una planta de reciclaje situada en Zaragoza (España), donde el tema del reciclaje está muy concienciado en la ciudadanía.



Figura 6.10. Planta de reciclaje, Zaragoza (España).

La distribución como vemos es sencilla, con una entrada y una salida diferente, lo que nos permite que no haya saturación de tránsito. Decir también que la imagen que observamos arriba, se trata de una instalación de carácter permanente y en una extensión de terreno lo suficientemente adecuada para su uso.

Llevado la situación a nuestra localización (Zámbiza) tanto la topografía como el periodo de vida útil de la escombrera nos obliga a tomar diferentes alternativas que deberíamos llevar a cabo:

- 1) La evolución de la escombrera, el vertido permanente que vamos a realizar sobre el emplazamiento me obliga a que la situación del terreno al inicio vaya desarrollándose hasta alcanzar el estado definitivo de la misma, lo que significa que allí donde había vías de acceso, vías secundarias e instalaciones, sólo habrá relleno. Con esto, se pretende transmitir al lector que tanto las vías de acceso como la instalaciones, en concreto de los puntos limpios, deberán ir cambiando su localización conforme progresa la evolución de la escombrera o bien establecer una zona fuera de la escombrera como lugar únicamente destinada a la obra pero que como bien se recalca, no interviene en la zona de escombrera y quedaría como una instalación independiente, dicha zona podría convertirse como una instalación de vertidos reciclables de carácter permanente.
- 2) Los elementos que componen dicha instalación, únicamente son:
 - Contenedores (6 total):
 - Contenedor para acero
 - Contenedor para papel/cartón
 - Contenedor para plásticos
 - Cabina de acceso a la instalación: donde se comprobarán los el tipo de material, así como sus dimensiones, dando la correspondiente autorización.
- 3) Los contenedores, una vez llegados a su máxima capacidad, serán recogidas por la escombrera especializada en el tipo de reciclaje, contratada por la instalación.
- 4) Área estimada: 40 metros de anchura, medidos desde la línea de fachada de la zona de ingreso y de salida, y 60 metros de longitud, que me permitirán establecer la zona de contenedores paralelos, además de una zona de maniobras tanto para el la empresa de reciclaje contratada como para el usuario.

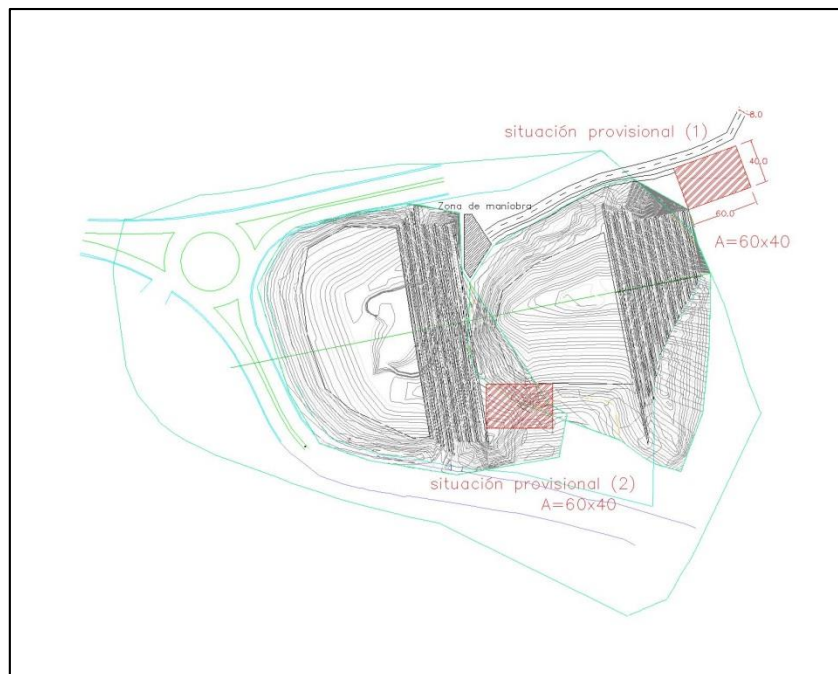
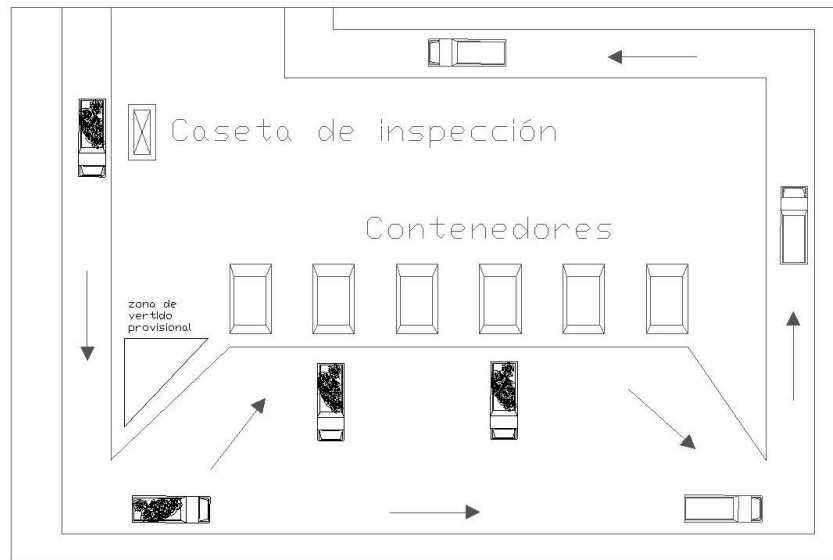


Figura 6.11. Situación de los puntos limpios.

A continuación establecemos un tipo de instalación ajustado para el indicado uso de puntos de reciclaje, donde dicho emplazamiento se caracteriza por tener una estructura sencilla y a su vez organizada.

Entrada Salida



La idea de este lugar, es establecer una zona de control del tipo de material que va a acceder a la empresa y a su vez tener la oportunidad de reciclar aquel tipo de material que pueda ser tratado por una empresa externa que en este caso compraría dicho material y daría beneficios a la propia escombrera. La sencilla disposición de los elementos, facilita el desplazamiento de esta instalación a lo largo de la fase de operación de la escombrera, adaptándose al lugar adecuado y oportuno según el desarrollo de nuestro cuerpo de escombrera.

Se trata de una disposición ordenada, donde se trata de llevar un control, estableciendo diferentes etapas desde que una volqueta accede a la escombrera, ya sea teniendo un tipo de material reciclable como un tipo de material “árido” que se lleva al propio cuerpo de la escombrera, hasta que se dispone a salir de la escombrera habiendo realizado el vertido de forma satisfactoria.

Las etapas se detallan a continuación:

- 1) Entrada de volqueta al recinto delimitado de la escombrera
- 2) Llegada de la volqueta a la caseta de inspección, donde se comprobará y se autorizará la entrada a la escombrera según el tipo de material transportado
- 3) Indicación del lugar de vertido a la volqueta, por parte de un operario perteneciente al personal de la escombrera, se pueden dar varios casos:

-El tipo de material que transporta la volqueta, se trata de un material no homogéneo y de tipo “no árido”, donde será necesario realizar un vertido provisional en una zona próxima a los puntos de evacuación del material (contenedores) para luego con ayuda de un operario clasificar correctamente el tipo de material en los diferentes envases.

Ej. Volqueta que llega con plástico y chatarra, tendrá que realizar el vertido en una zona anexa de los contenedores y luego los operarios serán los encargados de clasificar el material, según su tipo, en los diferentes contenedores.

-La volqueta contiene un material totalmente tipo “árido”, situando este tipo de material en el propio cuerpo de la escombrera y por lo tanto el transportista no realiza ninguna parada en estos puntos de reciclaje y continúa hacia el cuerpo de la escombrera, donde el correspondiente personal autorizado le indicará el lugar de vertido, situación común.

-Aquellas volquetas que contengan material tipo “árido” mezclado con material reciclable, se le atenderá una especial atención, separando los posibles materiales reciclables de forma manual en la correspondiente instalación de puntos de reciclaje y a continuación, dando autorización al conductor de la volqueta a acceder al cuerpo de la escombrera para realizar el correspondiente vertido del árido restante de la volqueta.

En contacto con alguna escombrera de reciclaje y estableciendo una estimación de la posible venta de ese material reciclable, detallamos a continuación el tipo de material y su precio de venta:

- Papel: se tendría una tarifa de venta con un intervalo de 3-16 centavos/kg, según la calidad del material a reciclar
- Plástico: se tendría una tarifa de venta con un intervalo de 8-70 centavos/kg, según la calidad del material a reciclar
- Chatarra: se tendría una tarifa de venta de 15 centavos/kg

Los datos facilitados anteriormente han sido facilitados por la escombrera RECICLAR CIA. LTDA, donde la planta matriz se sitúa en la ciudad de Quito. Dicha escombrera se encargaría de realizar el desplazamiento y el traslado del material desde cualquier sitio donde se localicen las escombreras, siempre y cuando la cantidad de un mismo tipo de material sea superior a los 400 kg.

En este apartado, hacemos una valoración del balance económico, donde a priori no sabemos qué cantidad de material accedería a los puntos limpios para reciclar, por lo que realizamos una estimación conservadora.

En primer lugar consideramos que la proporción de material a reciclar va a ser mínima, con unos valores respecto todo el material que va a llegar a la escombrera de:

Volumen	
Zámbiza	1646229,68 m ³ = 2034,89454 m ³ /día

porcentaje que llega	
0,7 %	0,007 plástico
1 %	0,01 chatarra
0,1 %	0,001 papel

*porcentaje del total que llega a la escombrera

Somos muy conservadores en cuanto a la densidad que podría llevar el material, ya que en muchas ocasiones no estará compactado.

CARACTERIZACIÓN DE RCD		
Fracción RCD	Peso %	Densidad (T/m ³)
Escombros	80	1,25
Otros residuos valorizables (papel, plástico, cartón, chatarra, etc.) (ORV)	15	0,8
Voluminosos de Obra	5	0,3

Fuente: Los datos relacionados se han obtenido según estimaciones de los Planes existentes de Gestión de RCD y elaboración propia. El dato de densidad para el material sin desagregar es 1,135 T/m³m.

Además, realizamos los cálculos únicamente teniendo en cuenta que los beneficios se van a obtener de la escombrera de reciclaje que se encarga de recoger este tipo de material, considerando una calidad de material intermedio asociado a un valor económico.

densidad	tarifa
0.1 tn/m ³	Plástico 0.35 \$/kg
0.15 tn/m ³	Hierros 0.15 \$/kg
0.04 tn/m ³	Papel 0.1 \$/kg

Y teniendo que el material no estará homogéneamente distribuido, por lo que una volqueta de 8 m3 estará con un volumen real aproximado de 5 m3, lo que me proporciona según el porcentaje representado:

	N volquetas/día		
plástico	3,56106544	498,549161	\$/día
hierros	5,08723634	335,757599	\$/día
papel	0,50872363	8,13957815	\$/día

Añadimos los gastos aproximados que vamos a tener en estas instalaciones:

Operaciones previas		N total días	809
Reciclaje		2,21643836	años
Zámbiza	17250 \$		

Donde en las operaciones previas, tenemos la compra e instalación de los contenedores.
Y la maquinaria y mano de obra:

Mantenimiento, reparaciones, combustible y otros

mantenimiento	2107.854167	\$ /mes		
reparaciones	100	\$ /mes		
combustible	6	galones/hora	con precio	3.16 \$ /galon
agua para compactación	0	m3/año	con precio	0.87 \$ /m3
Equipo de comunicación	2500	\$ /año		

Nº	Costes mensuales
1 Tractor	10886.4
0 Excavadora	0
0 Retroexcavadora	0
0 Rodillo	0
0 Tanquero	0
GASTOS INDIRECTOS	2968.50
GASTOS DIRECTOS	
Mano de obra	4711.80467
Agua para compactación	0
Equipo de comunicación	208.333333
Combustible	5688
Mantenimiento	2107.85417
Reparaciones	100
Equipamiento y Seguridad	717.154167
TOTAL	27388.0463
costes anuales	328656.556 \$
Costos	
Último año	71133.8847 \$

Lo que nos da un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	años
0	17250	-17250	0
352057.104	328656.556	23400.54775	1
352057.104	328656.556	23400.54775	2
76198.6608	71133.88472	5064.776089	2.21643836

TOTAL	780312.868	745696.9967	34615.8716
--------------	------------	-------------	------------

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	años
-17250	0
20893.34621	1
18654.7734	2
3939.776061	2.216438356

SUMA VAN	26237.8957
-----------------	------------

Valor del VAN que me indica que el incorporar instalaciones de puntos limpios, me ocasiona beneficios al proyecto, donde para hacer el estudio hemos considerado muchos valores restrictivos para apreciar todavía más el beneficio a la hora de usar estas instalaciones.

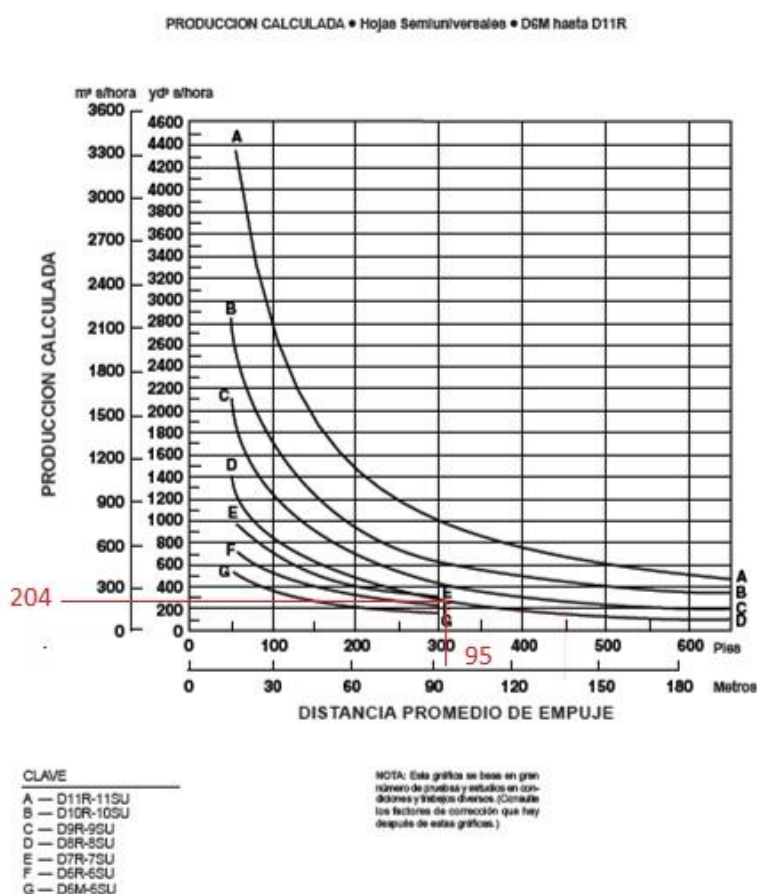
6.3.2. Optimización de maquinaria

Establecemos un área límite de movilización de la maquinaria, que en esta ocasión estará representada por el tractor de cadenas o bulldozer, siendo el encargado de transportar el material recibido por la volqueta que todavía no se encuentre en su zona de disposición final en la escombrera.

Resumiendo, establecemos la longitud máxima donde la volqueta podrá depositar los escombros para después ser situados en su posición final por el tractor.

Volumen			
Zámbiza	1646229,68	m ³ =	2034,89454 m ³ /día

Calculando para una producción de 204 m³/hora (aproximadamente 2040m³/día), da como resultado una longitud máxima de operación de 95 metros hasta la zona de depósito final de escombros, con la maquinaria designada que en esta proyecto es estudiado para un tractor tipo D, sin disminuir los ciclos de operación de la escombrera.



6.3.3. Control de escombreras clandestinas

La falta de sitios para depósitos de escombros en sectores estratégicos del DMQ, es un tema que se ha tornado recurrente, esto provoca que se proliferen botaderos clandestinos en quebradas, terrenos desocupados e incluso en vías públicas. En muchos casos, las administraciones zonales se han visto en la necesidad de montar operativos de control e imponer sanciones a los infractores. Sin embargo, es un tema que está fuera de control por el momento.

El control de las escombreras clandestinas es un aspecto de mucha importancia por cuanto la colocación de materiales en las quebradas en varias ocasiones y en diferentes lugares del DMQ, por efecto de estos materiales se ha producido aluviones con afectaciones severas a la población.

Sin duda que el control de esta costumbre de la población de botar los escombros e inclusive la basura en sitios no autorizados es un tema complicado, consideramos que con una buena planificación y la adecuación de sitios autorizados que atiendan a cada administración zonal se disminuiría notablemente esta acción.

Realizando un análisis de la situación y el porqué de las escombreras clandestinas se obtiene lo siguiente:

6.4. Conclusiones

- Falta de sitios autorizados para disposición de escombros y residuos sólidos industriales no peligrosos, lo que ocasiona proliferación contaminación de solares a cielo abierto, áreas de protección natural, canales de riego y aumenta la probabilidad de desastres naturales por deslave del material.
- Las escombreras constructoras y los diferentes actores del sector no cumplen con el principio de Responsabilidad Integral del Cap V. de la Ordenanza No. 213 “De la Prevención y Control del Medio Ambiente” que establece que todo generador de residuos deberá responder por los efectos y/o daños ambientales durante todo su cadena productiva.
- Falta de difusión y concientización de responsabilidades y obligaciones de la población respecto a tratamiento y disposición de los materiales denominados escombros.
- Falta una coordinación entre las propias empresas municipales (EPMAPS, EMMOP, EMASEO) respecto al tratamiento y disposición final de los escombros y sus responsabilidades.
- Falta brigadas que realicen inspecciones constantes para control de botaderos de escombros clandestinos.
- La falta de sitios de escombreras en sectores de cada Administración Zonal, implica un aumento en la distancia de acarreo y por ende un costo elevado para el usuario en la disposición final de los escombros, esto es un factor preponderante en la proliferación de escombreras clandestinas.

6.5. Recomendaciones

- Se debe planificar proyectos de escombreras en cada Administración Zonal considerando la densidad de población, extensión por urbanizar, planificación de obras de infraestructura a un plazo de 10 años.
- Las escombreras deben ubicarse en sitios estratégicos que permitan acortar la distancia de acarreo desde el centro de gravedad de generación de los escombros
- Existe muchas minas y canteras abandonadas, el zona de Pomasqui y San Antonio de Pichincha que han sido cerradas de manera técnica y existe material pétreo que no se ha evacuado el mismo que está migrando hacia los cauces de las quebradas y provocando taponamientos que pueden desencadenarse en flujos en época de invierno. Estas canteras deben ser estudiadas para su utilización como escombreras y de esta manera se contribuiría con el cierre técnico, mitigando el riesgo por deslizamientos o avalanchas.
- Definir una política municipal para actuar en espacios públicos que se encuentran colindantes a propiedades de Comunas para evitar conflictos con sus socios cuando se trata de implementar escombrera en espacio público que se encuentra en tierra comunal.
- Realizar una capacitación permanente a los técnicos que se van a dedicar a la Gestión de Escombros
- Crear un comité de vigilancia de operación de escombreras para control de sitios clandestinos, con la participación de la ciudadanía establecer una especie de compensación en obras para los barrios que denuncien y colaboren con el municipio en el control de botes clandestinos.

7. ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS

7.1. Ubicación y principales características

Esta mina se localiza en las estribaciones Occidentales de la cordillera Real, al Este de la provincia de Pichincha, en la parroquia de Pifo. Se dispone en la margen derecha de la Quebrada Carihuaycu y conforma un cuerpo alargado paralelo al dren.

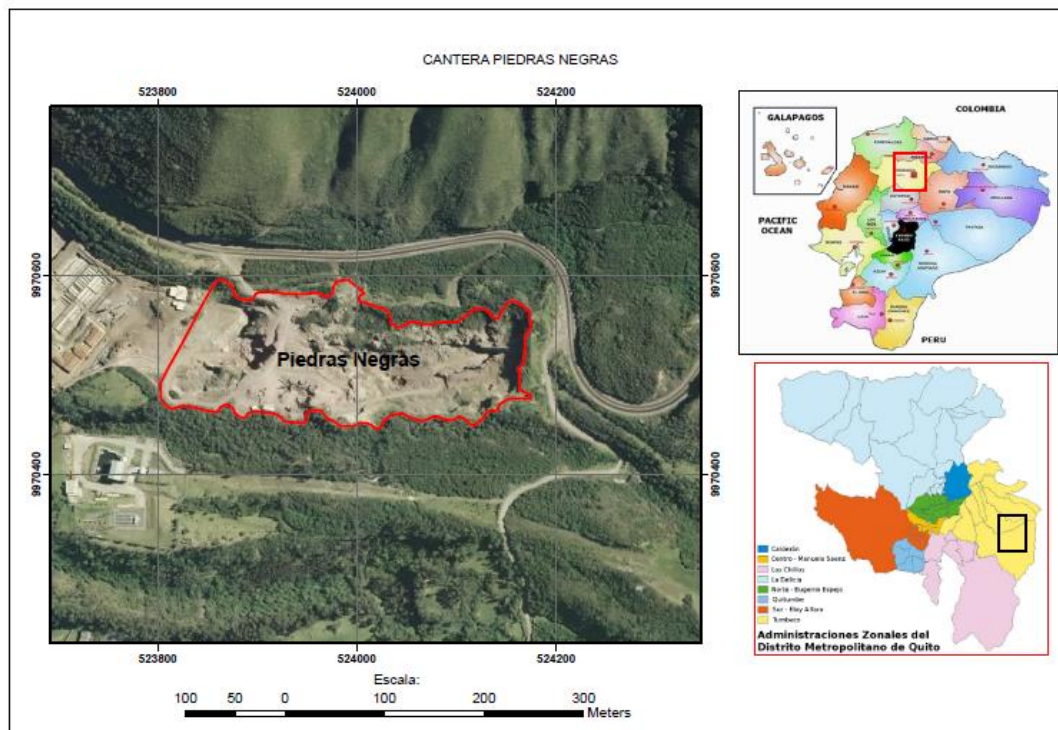


Figura 7.1. Ubicación de la cantera Piedras Negras.



Foto 7.1. Vista superior cantera Piedras Negras.

El centroide del área de estudio se ubica en las siguientes coordenadas:

Escombrera Piedras Negras				
Coordenadas		cota máxima	cota mínima	Situación actual
x	y	(msnm)	(msnm)	
523987	9970515	3 162	3 108	En cierre

Tabla 7.1. Ubicación de la mina Piedras Negras.

En la actualidad se realizan actividades extractivas prácticamente artesanales, a cielo abierto mediante el método de banqueo con varios niveles y avance unidireccional, ocupa un área de 3,78 ha aproximadamente y una altura mayor a 30m. El proceso que se da a los áridos es el de trituración y cribado. La maquinaria utilizada es del tipo convencional, empleando retroexcavadoras hidráulicas, cargadoras frontales y volquetes que trasportan el material para su clasificación.

Esta mina se delimita como un cuerpo geométrico irregular, alargado paralelo a la quebrada, tiene su punto más elevado al Este y el más bajo al Oeste. La siguiente tabla presenta las dimensiones medias del área seleccionada para la escombrera.

Características geométricas				
Largo medio	Ancho medio	Altura media	Área	Volumen
(m)	(m)	(m)	(m²)	(m³)
317	123	30	37.769	683.929,7

Tabla 7.2. Características geométricas de la cantera Piedras Negras.

7.1.1. Accesos

Se accede por la vía Interoceánica, de primer orden, que conecta Quito con la región nor-oriental (Tena-Lago Agrio, Coca, etc). Desde la parroquia de Tumbaco hasta la mina existe una longitud aproximada de 18 km.

Se ha trazado una ruta, desde el punto más alejado de los Valles (punto de referencia el Quinche), hasta la mina, la misma presenta una longitud aproximada de 30.2 km.

Escombrera	Distancia desde El Quinche a la escombrera	Longitud por tipo de vías de acceso	
		Vía asfaltada	Vía lastrada
	(m)	(m)	(m)
Piedras Negras	30255	30255	

Tabla 7.3. Distancia de acarreo desde El Quinche – mina Piedras Negras.

7.1.2. Infraestructura física

1 cabina de control, aseos, comedor y oficina
6 contenedores de vertido de material reciclable
Cerramiento
Señalización

Señalización en la construcción

- Se determinará previamente los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de la obra.
- Los sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se adecuarán según el progreso de los trabajos y sus riesgos emergentes.
- Las señales visuales serán confeccionadas para que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.
- Se utilizarán los textos en idioma español, pictogramas, ideogramas, etc., que no ofrezcan dudas en su interpretación y se usará color contrastante en el fondo del cartel, observando las normas nacionales e internacionales al respecto.
- Vallas perimetrales

Sanidad y limpieza

Instalaciones de obra para oficina. Consiste de un contenedor metálico provisto con los siguientes equipos:

- Un escritorio de madera
- Un archivador,
- Dos muebles para espera
- Una silla con ruedas
- Botiquín de primeros auxilios con todos los medicamentos indicados en la norma vigente
- Dispensador de agua, 2 botellones de agua, una cafetera y tazas.
- Un equipo de limpieza completo para oficinas y demás casetas

En cumplimiento con la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la ejecución de los trabajos, se prevé la instalación de casetas prefabricadas en chapa, con el siguiente desglose de unidades:

- Una caseta para aseos
- Una caseta para vestuarios
- Una caseta para comedor

Caseta para aseos estará dotada de:

- Inodoros en cabinas aisladas con puerta de cierre interior, con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas, lavabos
- Duchas instaladas en cabina aislada con puerta de cierre interior con dotación de agua fría y caliente y percha para colgar la ropa.
- La contratista deberá proporcionar en los campamentos un sistema de manejo de excretas, de los campamentos.
- El Supervisor Ambiental inspeccionará rutinariamente el campamento base, los temporales y otros lugares de trabajo para determinar el grado de cumplimiento de las condiciones de higiene.

Caseta para vestuarios, estará dotada de:

- Taquillas metálicas provistas de llaves,
- Bancos de madera corridos

Caseta para comedores, estará provista de:

- Dos bancas de madera con capacidad para 8 personas
- Mesa de madera con capacidad para 8 personas
- Un recipiente de recogida de basuras
- Un horno microonda
- Dispensador de agua, 2 botellones de agua, una cafetera y tazas.
- Los lugares asignados para el alojamiento del personal y los comedores deberán ser lo suficientemente amplios como para que se pueda permanecer cómodamente; los pisos deberán permitir su fácil limpieza.
- La Supervisión Ambiental aprobará los métodos propuestos por la contratista para el servicio de comidas (manipuleo, almacenamiento y preparación) y suministro de agua potable, quien además monitoreará la conformidad de las prácticas aprobadas.

Cada instalación de servicios y oficina deberán ser periódicamente aseados con el objeto de reducir el riesgo a contraer cualquier enfermedad por la insalubridad.

La contratista del proyecto y el personal que trabaje para ella mantendrán los niveles de higiene necesarios, para garantizar el desarrollo de las actividades en un ambiente saludable

Los modelos de los servicios (aseos, comedor, vestuarios), pueden ser individuales o estar contenidos en uno solo, conforme a la oferta local y siempre que no limite el correcto desempeño laboral.

Protecciones colectivas

Señalización general

- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señales de PARE en salida de vehículos.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor. Cinta de balizamiento.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Valla perimetral

Desbroce y explanación:

- Señalización con cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel.
- Avisador acústico en máquinas.
- Vallas de contención en borde superior de desmontes y terraplenes.

En material de mejoramiento en la vía:

- Avisador acústico en máquinas.
- Señales de tráfico.
- Cintas de balizamiento.
- Riegos.

En abastecimientos de agua, saneamiento, canalización telefónica y mobiliario urbano:

- Señales de tráfico y peligro.
- Entibación siguiendo las condiciones técnicas del proyecto de ejecución.
- Cintas de balizamiento.

7.1.3. Maquinaria y herramientas



Figura 7.2. Compactadora de rodillo liso.

Utilizaremos este tipo de maquinaria (**Compactadora de rodillo liso**) a la hora de la construcción de las diferentes vías de acceso, además de utilizarse para darle la correcta compactación e inclinación a las diferentes bermas.



Figura 7.3. Compactadora rodillo pata de cabra.

La heterogeneidad de nuestro terreno, ve necesario una buena compactación que se consigue con la ayuda de los elementos situados en el rodillo, introduciéndose en el terreno para así poder compactar aquellas zonas que bien por el tipo de material está expuesto a mayores niveles de deformación.

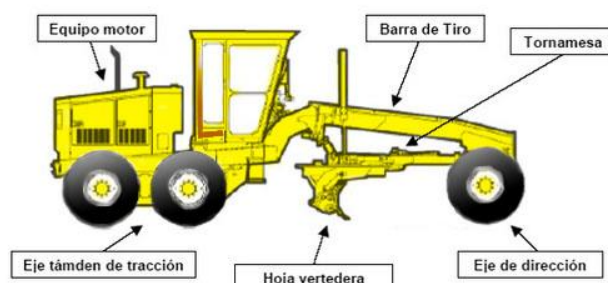


Figura 7.4. Tractor con ripper (bulldozer).

Con la ayuda del **bulldozer**, conseguimos realizar un rippado del material, es decir, conseguimos crear zanjas en el terreno para después con la ayuda de la pala situada en la parte delantera homogeneizar el terreno y trasladarlo al lugar deseado.



Figura 7.5. Motoniveladora.

Motoniveladora o perfiladora, se utiliza para dar la correcta inclinación al talud de nuestra escombrera, ayudando así a conseguir la mejor estabilidad de nuestro relleno y además obtener un mejor aspecto estético de la misma. En esta escombrera utilizaremos este tipo de maquinaria a la hora de crear las bermas tanto en la zona oriental como en la zona occidental.



Figura 7.6. Camión cisterna.

Debemos proporcionar una cantidad de humedad necesario tanto para conseguir una correcta compactación, como para evitar el exceso de partículas finas en suspensión que ocasionarán una excesiva concentración de material en el ambiente, donde se puede ver perjudicada la salud y el rendimiento de los operarios y/o usuarios que se encuentren en la zona.



Figura 7.7. Retroexcavadora.

Durante la fase de operación de la escombrera, tenemos una gran cantidad de movimiento de tierras que deberá ajustarse a la topografía del terreno. El uso de esta maquinaria será indispensable a la hora de acceder a aquellas zonas más abruptas, con ayuda de la pluma telescópica.



Figura 7.8. Trituradora de impacto

Aquel material de dimensiones superiores a las permitidas, será introducido en este equipo (sistema de trituración), ajustando al material requerido para la puesta definitiva en la escombrera.

7.1.4. Capacitación

Formación

Es la primera etapa de desarrollo de un individuo o grupo de individuos que se caracteriza por una programación curricular en alguna disciplina y que permite a quien la obtiene alcanzar niveles educativos cada vez más elevados. En general son programas a mediano y largo plazo.

Capacitación

La capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno.

La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las funciones a él asignadas, producir resultados de calidad, dar excelentes servicios a sus clientes, prevenir y solucionar anticipadamente problemas potenciales dentro de la organización. A través de la capacitación hacemos que el perfil del trabajador se adecue al perfil de conocimientos, habilidades y actitudes requerido en un puesto de trabajo.

La capacitación no debe confundirse con el adiestramiento, este último que implica una transmisión de conocimientos que hacen apto al individuo ya sea para un equipo o maquinaria.

El adiestramiento se torna esencial cuando el trabajador ha tenido poca experiencia o se le contrata para ejecutar un trabajo que le es totalmente nuevo. Sin embargo una vez incorporados los trabajadores a la escombrera, ésta tiene la obligación de desarrollar en ellos actitudes y conocimientos indispensables para que cumplan bien su cometido.

Desarrollo

El Desarrollo por otro lado, se refiere a la educación que recibe una persona para el crecimiento profesional a fin de estimular la efectividad en el cargo. Tiene objetivos a largo plazo y generalmente busca desarrollar actitudes relacionadas con una determinada filosofía que la empresa quiere desarrollar. Está orientado fundamentalmente a ejecutivos.

La capacitación es para los puestos actuales y la formación o desarrollo es para los puestos futuros. La capacitación y el desarrollo con frecuencia se confunden, puesto que la diferencia está más en función de los niveles a alcanzar y de la intensidad de los procesos. Ambas son actividades educativas.

La capacitación ayuda a los empleados a desempeñar su trabajo actual y los beneficios de ésta pueden extenderse a toda su vida laboral o profesional de la persona y pueden ayudar a desarrollar a la misma para responsabilidades futuras. El desarrollo, por otro lado, ayuda al individuo a manejar las responsabilidades futuras con poca preocupación porque lo prepara para ello o más largo plazo y a partir de obligaciones que puede estar ejecutando en la actualidad.

Niveles de capacitación

1) Capacitación de recursos humanos

Toda empresa que en su presupuesto incluya el desarrollo de programas de capacitación, dará a conocer a sus empleados el interés que tiene en ellos como personas, como trabajadores, como parte importante de esa organización.

La capacitación cuenta con objetivos muy claros, entre los cuales podemos mencionar:

- Conducir a la escombrera a una mayor rentabilidad y a los empleados a tener una actitud más positiva.
- Mejorar el conocimiento del puesto a todos los niveles.
- Elevar la moral de la fuerza laboral
- Ayudar al personal a identificarse con los objetivos de la escombrera.
- Obtener una mejor imagen.
- Fomentar la autenticidad, la apertura y la confianza.
- Mejorar la relación jefe-subalterno.
- Preparar guías para el trabajo.
- Agilizar la toma de decisiones y la solución de problemas.
- Promover el desarrollo con miras a la promoción.
- Contribuir a la formación de líderes dirigentes.
- Incrementar la productividad y calidad del trabajo.
- Promover la comunicación en toda la organización.
- Reducir la tensión y permitir el manejo de áreas de conflicto.

Debido a la importancia que tiene la capacitación, ésta debe ser de forma permanente y continua, de forma que se puedan alcanzar las metas trazadas.

2) Beneficios de la capacitación para el trabajador y la escombrera

El beneficio de la capacitación no es sólo para el trabajador, sino también para la escombrera; ya que para ambos constituye la mejor inversión para enfrentar los retos del futuro. Entre los beneficios podemos mencionar:

- Permite al trabajador prepararse para la toma de decisiones y para la solución de problemas.
- Promueve el desarrollo y la confianza del individuo.
- Ofrece herramientas necesarias en el manejo de conflictos que se den dentro de la organización.
- Logra metas individuales.
- Eleva el nivel de satisfacción en el puesto.
- Mejora la comunicación entre los trabajadores.
- Ayuda a la integración de grupos.
- Transforma el ambiente de trabajo en la escombrera, haciendo más agradable la estadía en ella.

3) Pasos hacia la capacitación y el desarrollo

Debido a que la meta primaria de la capacitación es contribuir a las metas globales de la organización, es preciso desarrollar programas que no pierdan de vista las metas y estrategias organizacionales. Las operaciones organizacionales abarcan una amplia variedad de metas que comprenden personal de todos los niveles, desde la inducción hacia el desarrollo ejecutivo. Además de brindar la capacitación necesaria para un desempeño eficaz en el puesto, los patrones ofrecen capacitación en áreas como el desarrollo personal y el bienestar. A fin de tener programas de capacitación eficaces, se recomienda un enfoque sistemático. Éste consiste en 4 partes:

4) Detectar las necesidades de capacitación

Es el primer paso en el proceso de capacitación, detectar las necesidades de capacitación contribuye a que la escombreras no corra el riesgo de equivocarse al ofrecer una capacitación inadecuada, lo cual redundaría

en gastos innecesarios. Para detectar las necesidades de capacitación deben realizarse tres tipos de análisis; estos son:

- **Análisis Organizacional:** que es aquél que examina a toda la compañía para determinar en qué área, sección o departamento, se debe llevar a cabo la capacitación. Se debe tomar en cuenta las metas y los planes estratégicos de la Compañía, así como los resultados de la planeación en recursos humanos.
- **Análisis de Tareas:** se analiza la importancia y rendimiento de las tareas del personal que va a incorporarse en las capacitaciones.
- **Análisis de la Persona:** dirigida a los empleados individuales. En el análisis de la persona debemos hacernos dos preguntas ¿a quién se necesita capacitar? Y ¿qué clase de capacitación se necesita? En este análisis se debe comparar el desempeño del empleado con las normas establecidas de la escombrera. Es importante aclarar que esta información la obtenemos a través de una encuesta.

En la fase de detección de las necesidades de capacitación se presentan elementos a considerar que facilitan la clasificación de dichas capacitaciones según:

- **TIEMPO:** a corto plazo (menos de un año) y a largo plazo.
- **ÁMBITO:** generales (conocimiento de la escombrera, procesos) y específicas.
- **SITUACIÓN LABORAL:** para formación inicial (costumbres y procedimientos), manutención y desarrollo, complementación (reubicación o reemplazo) y especialización (promoción o ascensos).

El detectar las necesidades de capacitación del Recurso Humano tiene entre otras las siguientes ventajas:

- Permite planificar y ejecutar las actividades de capacitación de acuerdo a prioridades y utilizando los recursos de manera eficiente.
- Mide una situación actual que servirá de línea base para evaluar la efectividad posterior a la capacitación.
- Conocer quiénes necesitan capacitación y en qué áreas.
- Conocer los contenidos que se necesita capacitar.
- Establecer las directrices de los planes y programas.
- Optimizar el uso de recursos.
- Focalizar el objeto de intervención.

Necesidades, recursos e integración

a) Técnicas de detección de necesidades

Es importante tomar en cuenta alguna de las técnicas mayormente utilizadas para la detección de necesidades de capacitación, sus ventajas y desventajas, las cuales serán aplicadas según el tipo de escombrera y personal al que irá dirigida la capacitación. Estas son:

- **Observación directa:** debe ser realizada en el sitio de trabajo y deben ser comparadas con un patrón de conductas esperadas. En tareas más o menos repetitivas se usan listas de verificación y en las habilidades más especializadas se usan guías de observación aplicadas por más de un evaluador.
 - **Ventaja:** su objetividad, permite detectar fallas que no se registrarían de otra manera, permite focalizar el entrenamiento y evaluar los avances.
 - **Desventaja:** es costosa en términos de tiempo, modifica lo observado, requiere preparación de los observadores.
- **Entrevista:** a base de preguntas abiertas o estructuradas.
 - **Ventaja:** permite descubrir aspectos no previstos, hay posibilidades de clarificar lo requerido.
 - **Desventaja:** es lenta, costosa, sin anonimato, es subjetiva y puede no ser representativa del total.
- **Encuestas:** con preguntas abiertas o cerradas.
 - **Ventaja:** es de aplicación masiva y colectiva, bajo costo y anonimato.
 - **Desventaja:** hay aspectos que pueden quedar sin conocer. Autoevaluación: registro de las propias habilidades, generalmente a nivel ejecutivo.

- Análisis de problemas: permite el manejo de situaciones indicadoras de anormalidad. Generalmente se hace un análisis grupal de la situación.
 - Lluvia de ideas: creatividad, análisis participativo.
 - Ley de Pareto: problemas/ impacto, actividades/ resultados, causas/ problemas.
- Evaluaciones psicológicas de selección de personal.
- Evaluación de desempeño.

b) Identificación de recursos

Los Recursos que requiere la capacitación al personal son de suma importancia ya que sin los mismos no puede impulsarse planes ni programas cónsonos con las necesidades detectadas. Los Recursos pueden ser de diferentes tipos:

5. Financieros: mediante la designación presupuestaria que establece la escombrera como parte de sus costos de funcionamiento. Aquí se incluyen también lo correspondiente a un porcentaje de las remuneraciones imponibles de sus trabajadores, que se establecen dentro de las partidas de compensaciones e incentivos no financieros de la escombrera.
6. Humanos: la función de capacitación es una función de línea y de staff.
7. Institucionales: todos los organismos externos a la escombrera, públicos o privados, que realizan una labor de apoyo a la tarea del departamento.
8. Materiales: infraestructura, condiciones para trabajar, materiales.

c) Integración de un plan de capacitación

La Planeación de los Recursos Humanos y el Desarrollo del Personal centran su atención en el planeamiento formal de dichos recursos. Al planear formalmente, se debe hacer énfasis en:

- Establecer y reconocer requerimientos futuros.
- Asegurar el suministro de participantes calificados.
- El desarrollo de los recursos humanos disponibles.
- La utilización efectiva de los recursos humanos actuales y futuros.

La planeación formal asegura o permite a la escombrera contar con el número correcto de empleados y con el tipo correcto de personas, en los lugares adecuados, en el tiempo preciso, haciendo aquello para lo cual son más útiles.

Hoy día se requiere de la preparación de personas con capacidad de realizar una sucesión organizada de puestos unidos unos con otros dentro de la organización. Un plan de capacitación debe contemplar entre otras cosas:

- Plan de Reemplazos: esta es la actividad más común de la planeación de los Recursos Humanos. Esta actividad se relaciona con el reclutamiento, promoción y la transferencia, para ocupar puestos cuyas vacantes se han de producir.

Aquí se toman en cuenta edades, problemas de salud, otras causas de desgaste laboral. La utilización mayor de la planificación de reemplazos es en posiciones administrativas o de alta capacitación.

- Plan de Sucesión: denominamos plan de sucesión al sistema que tiene los siguientes objetivos:
 - Tener preparados a los relevos necesarios para las posiciones de conducción de la organización.
 - Planificar adecuadamente la necesaria capacitación de los sucesores.
- Plan de carrera: el plan de carrera es muy importante para quienes poseen habilidades gerenciales, porque esto ayuda a maximizar su contribución potencial a los objetivos organizacionales; permite soportar altos valores de cambio organizacional, las presiones y el estrés ocasionados por el trabajo.

Otra razón para instituir el desarrollo de carrera en una empresa son los cambios tecnológicos que se producen a una gran velocidad, lo cual genera desajustes entre las necesidades de mano de obra de la empresa y las habilidades y conocimiento de los empleados. Los aspectos que se deben tomar en cuenta al momento de realizar el diseño de un plan de capacitación son:

- Selección de las actividades de capacitación.
- Nivel de profundidad de la capacitación. Si es para la formación, integración, complementación o de especialización.
- Definir la población objetivo, características de los participantes, conformación de grupos. Nivel de conocimientos previos necesarios.
- Definir si va a ser una capacitación interna o externa (instructores).
- Selección de instructores.
- Definir el cronograma, para efectos de las partidas presupuestarias.
- Definir la metodología de la capacitación: instrucción en el centro de capacitación, rotación de puestos, pasantías, aprendizaje en el puesto, visitas a otras empresas, trabajo junto a un experto, etc.

Adicional a los aspectos antes señalados podemos de igual forma elaborar una Hoja de Trabajo para Diseño de la Capacitación.

Ejecución de programas de capacitación

Las escombreras deben tomar en consideración varios lineamientos para la implementación de Programas de Capacitación en su organización.

Una vez se tenga la Planeación de la Capacitación puede procederse al Diseño de Programas de Capacitación el cual incluye: nombre de la actividad, objetivos generales y específicos, contenidos, metodología, duración, participantes, lugar, horario, instructor, bibliografía, recursos, costo y evaluación. A continuación analizaremos brevemente algunos elementos que están considerados en el diseño del Programa de Capacitación:

A- Establecimiento de objetivos:

Deben formularse objetivos claros y precisos para el diseño de programas bien definidos. Estos facilitarán a los gerentes o jefes determinar si es el tipo de capacitación que realmente necesita su subordinado. En los objetivos específicos se deben utilizar verbos de acción que describan el contenido del programa.

B- Contenido del programa:

La detección de las necesidades de capacitación nos permitirá elaborar el contenido del programa de capacitación y los objetivos de aprendizaje, al respecto Werther, Jr. Y Keith; Davis nos dicen:

"El contenido puede proponer la enseñanza de habilidades específicas, de suministrar conocimiento necesario o de influencia en las actitudes. Independientemente del contenido, el programa debe llenar las necesidades de la organización y de los participantes. Si los objetivos de la compañía no están en el programa, éste no redundará en pro de la organización. Si los participantes no perciben el programa como una actividad de interés y relevancia para ellos, su nivel de aprendizaje distará mucho del nivel óptimo"

C- Principios del aprendizaje:

Conocido como Principio Pedagógico, constituye las guías de los procesos por los que las personas aprenden de manera más efectiva. Estos principios son:

- Participación: el aprendizaje es más rápido cuando el individuo participa activamente de él. Este principio se aplica actualmente en las escuelas, universidades con excelentes resultados, ya que el profesor es un facilitador y el estudiante aprende de manera más rápida y puede recordar por más tiempo, debido a su posición activa.
- Repetición: este principio deja trazos más o menos permanentes en la memoria. Consiste en repetir ideas claves con el fin de grabarlo en la mente.
- Relevancia: el material de capacitación debe relacionarse con el cargo o puesto de la persona que va a capacitarse.
- Transferencia: el programa de capacitación debe concordar o relacionarse con la demanda del puesto de trabajo del individuo.
- Retroalimentación: a través de este principio el individuo podrá obtener información sobre su progreso.

D- Herramientas de capacitación

La capacitación es necesaria e importante tanto para los supervisores como para los empleados que tienen el potencial para ocupar esta posición. A pesar de que los objetivos de la capacitación no son los mismos, las técnicas del curso son iguales. Ejemplo, para los supervisores la sesión consistirá en capacitación respecto a cómo desempeñar mejor su puesto de trabajo actual, para los empleados sin responsabilidad gerencial, los cursos constituyen una oportunidad para desarrollarse a puestos gerenciales.

Para seleccionar una técnica de capacitación deben considerarse varios factores:

- La efectividad respecto al costo.
- El contenido deseado del programa.
- La idoneidad de las instalaciones con que se cuenta.
- Las preferencias y la capacidad de las personas que reciben el curso.
- Las preferencias y capacidades del capacitador.
- Los principios de aprendizaje a emplear.

Técnicas de Capacitación Aplicadas: En este punto podemos mencionar las siguientes técnicas:

- Técnicas de Capacitación aplicadas en el sitio de trabajo: dentro de este contexto podemos señalar las siguientes técnicas:
- Instrucción directa sobre el puesto: la cual se da en horas laborables. Se emplea para enseñar a obreros y empleados a desempeñar su puesto de trabajo. Se basa en demostraciones y prácticas repetidas, hasta que la persona domine la técnica. Esta técnica es impartida por el capacitador, supervisor o un compañero de trabajo.
- Rotación de Puesto: se capacita al empleado para ocupar posiciones dentro de la organización en periodo de vacaciones, ausencias y renuncias. Se realiza una instrucción directa.
- Relación Experto-Aprendiz: se da una relación "Maestro" y un Aprendiz. En dicha relación existe una transferencia directa del aprendizaje y una retroalimentación inmediata.
- Técnicas de Capacitación aplicadas fuera del sitio de Trabajo: en este segmento pasaremos a definir las siguientes técnicas:
- Conferencias, videos, películas, audiovisuales y similares: estas técnicas no requieren de una participación activa del trabajador, economizan tiempo y recurso. Ofrecen poca retroalimentación y bajos niveles de transferencia y repetición.
- Simulación de condiciones reales: permite transferencia, repetición y participación notable, generalmente las utilizan las compañías aéreas, los bancos y los hoteles. Consiste en la simulación de instalaciones de operación real, donde el trabajador se va a aprender de manera práctica su puesto de trabajo.
- Actuación o socio drama: esta técnica da la oportunidad al trabajador a desempeñar diversas identidades; crea vínculos de amistad y de tolerancia entre los individuos y permite reconocer los errores.
- Estudio de casos: permite al trabajador resolver situaciones parecidas a su labor. El trabajador recibe sugerencias de otras personas y desarrolla habilidades para la toma de decisiones. En esta técnica de capacitación, se practica la participación, más no así la retroalimentación y la repetición.
- Lectura, estudios Individuales, instrucción programada: se refiere a cursos basados en lecturas, grabaciones, fascículos de instrucción programada y ciertos programas de computadoras. Los materiales programados proporcionan elementos de participación, repetición, relevancia y retroalimentación, la transferencia tiende a ser baja.
- Capacitación en Laboratorios de Sensibilización: consiste en la modalidad de la capacitación en grupo. Se basa en la participación, retroalimentación y repetición. Se propone desarrollar la habilidad para percibir los sentimientos y actitudes de las otras personas.

Evaluación, control y seguimiento de la capacitación

La Evaluación es un proceso que debe realizarse en distintos momentos, desde el inicio de un Programa de Capacitación, durante y al finalizar dicho programa. Es un proceso sistemático para valorar la efectividad y/o la eficiencia de los esfuerzos de la capacitación. No es solo una actividad más de capacitación, sino una fase importante del ciclo de la capacitación.

Ocurre en cada fase del ciclo como un proceso en sí mismo. Debe ser parte de la sesión del plan de capacitación y se le debe destinar un tiempo adecuado. Los datos que se obtienen son útiles para la toma de decisiones.

Un adecuado Programa de Capacitación contempla una evaluación del desempeño, un control y un adecuado seguimiento a las actividades que realiza el trabajador.

La Evaluación permite la medición científica de los fundamentos, aplicación, efectos a corto y a largo plazo, de las acciones del diseño y la ejecución de los "Programas de Capacitación".

A- Modelos De Evaluación

Uno de los modelos utilizados en la evaluación es el modelo de Kirkpatrick, tiene 4 etapas consecutivas e independientes a nivel micro y macro:

- **Reacción:** percepción de los participantes en su efectividad, por medio de cuestionarios. Se revisa también la adecuación de contenidos, el dominio del instructor, el manejo del tiempo de parte del instructor, claridad de exposición, aspectos útiles y menos útiles.
- **Aprendizaje:** nivel de adquisición de conocimientos. Por medio de evaluación pre - post, a través de pruebas de contenidos (con validez de contenido, sobre muestras representativas de los contenidos impartidos).
- **Conductas:** la más importante y difícil de evaluar. Por medio del reporte de otros: reclamos, productos defectuosos, costos, etc. que lo miden indirectamente.
- **Resultados:** impacto en la organización. ROI (return on investment), o el retorno de inversión. Se usan informes de gestión, niveles de producción, calidad, costos, niveles de ausentismo - rotación, licencias médicas, etc.

Se pueden realizar 3 diferentes tipos de evaluación: Evaluación de los procesos: la cual examina los procedimientos y las tareas implicados en la ejecución de un programa o de una intervención. Evaluación de los impactos: es más cabal y se centra en los resultados de largo alcance del Programa o en los cambios o mejoras al estado de la actividad. Evaluación de los resultados: Se usa para obtener datos descriptivos en un proyecto o programa y para documentar los resultados a corto plazo. Se deben de igual forma establecer Estrategias para realizar el proceso de evaluación de la capacitación, entre las que podemos mencionar

- Gran diversidad y el capacitador debe asegurarse de utilizar diferentes instrumentos para recoger los datos.
- Es importante para obtener datos cualitativos así como cuantitativos.
- Incluye a tantos interesados como sea posible en la estrategia de evaluación.

Existen dos orientaciones básicas interrelacionadas respecto a la evaluación de la capacitación del personal:

- Determinar si ha comprendido la información necesaria para desempeñar sus responsabilidades durante la jornada, por ejemplo, una evaluación del aprendizaje individual (evaluación del conocimiento).
- Establecer si los métodos, contenidos informativos y horarios utilizados son apropiados para transmitir las habilidades requeridas, por ejemplo una evaluación del ambiente de la capacitación.

A fin de evaluar los niveles de conocimiento del personal y la efectividad de los métodos de capacitación es necesario instrumentar programas de evaluación continua durante la capacitación y, de ser posible, poner en práctica cualquier medida correctiva antes de empezar a cumplir con sus responsabilidades. Cuando se han programado múltiples sesiones de capacitación, la retroalimentación sobre la pertinencia y la cobertura de los métodos utilizados puede ayudar a su mejora a lo largo del programa en su conjunto. Si se determina que es necesaria una mayor capacitación, la programación de sesiones adicionales puede ser una respuesta para a la misma.

B- Métodos de evaluación de la capacitación

Existen distintos métodos para la evaluación:

- Programas de evaluación integrados a las sesiones de capacitación, a través del monitoreo de las actividades grupales y el conocimiento manifestado durante los ejercicios de simulación e interacción.
- Actividades domésticas o sesiones de capacitación en forma de libros de preguntas y respuestas que luego pueden ser revisados y evaluados por los capacitadores.
- Llenar formatos de evaluación al final de cada sesión.
- Monitoreo y reporte sobre las sesiones por parte de los administradores del sitio de capacitación.
- Monitoreo sobre el desempeño del personal durante la jornada de evaluación.

Si bien este último método es una parte importante de la evaluación de la capacitación, no es recomendable que sea el único método que se utilice. Esperar hasta finalizar la jornada de capacitación para evaluar si el personal tiene conocimiento suficiente puede ser útil a fin de evaluar la efectividad general de los métodos de capacitación y si el personal es apropiado para el puesto en el futuro, pero es probable que se traduzca un desempeño ineficiente durante la elección.

C- Retroalimentación

Una buena forma de determinar que tan apropiados han sido los métodos y estilos de capacitación y de tener una idea precisa de donde puede ser necesaria una mayor capacitación, es la de interrogar al personal mismo. Esto puede hacerse formalmente al final de las sesiones de capacitación mediante el llenado de cuestionarios que incluyan asuntos como los siguientes:

- Lo conveniente y confortable que han resultado el sitio y las facilidades de la capacitación, la duración de las sesiones, los recesos y las oportunidades de formular preguntas.
- Lo relevante que ha sido el material presentado y cualquier área en la que el personal considere que requiere mayor información o práctica.
- Lo conveniente que han resultado los estilos y métodos de capacitación empleados -qué resultó efectivo y qué no al transmitir la información.
- Una auto evaluación integral de conocimientos en las responsabilidades encomendadas.
- Sugerencias para mejorar sesiones futuras de capacitación.

Para incrementar este método de recolección informativa de carácter formal, los capacitadores pueden tener comunicación continua con el personal, por ejemplo durante los recesos y al inicio y final de cada sesión, para determinar donde existen lagunas de conocimiento y cuáles estilos de presentación funcionan mejor.

Evaluaciones Independientes

La evaluación por parte de personal independiente al proceso de capacitación también puede ayudar a identificar en qué áreas se pueden introducir mejoras. Este método debe de emplearse siempre que sea personal externo contratado y no del organismo que se hace cargo de la capacitación, así como en algunas sesiones en los niveles inferiores cuando se utilice un método en cascada.

Evaluación del desempeño

La Evaluación del Desempeño es la forma de medir los resultados para mejora del desempeño del personal incorporado a la escombrera, con el fin de clasificar o capacitar a dicho personal y sirve de base para la toma de decisiones. El desempeño de una persona se mide en referencia al puesto que ocupa. El objetivo es entonces, que los empleados respondan de la mejor manera posible a los requerimientos de los puestos que ocupan dentro de la escombrera. La evaluación del desempeño ofrece a la gerencia de Recursos Humanos la oportunidad de trabajar sobre el desempeño de los empleados en el corto plazo y sobre su desarrollo producto de la capacitación recibida. Esta importante actividad se constituye para la escombrera en un recurso informativo válido para: aumento de sueldo por méritos, asignación de gratificaciones, promociones y despidos. Permite además, calificar y diferenciar a las personas que trabajan en la empresa.

En síntesis, la evaluación del desempeño puede usarse con dos fines: calificativo y con fines de desarrollo. La evaluación del desempeño implica un ciclo que abarca las siguientes etapas en el desarrollo de las labores:

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

- En la primera etapa: acordar (no imponer) con cada colaborador los objetivos que debe alcanzar en el siguiente periodo de trabajo (puede ser un semestre o año), los cuales pueden definirse como resultados concretos, medibles, con límites de tiempo y con condiciones por lograr.
- En una segunda etapa: darse tiempo para observar los comportamientos de cada colaborador cuando ejecuta su trabajo.
- En una tercera etapa: asesorarlo sobre la marcha para ayudarlo a tener un mejor desempeño y a depurar sus habilidades, así como reconocer su buena actuación y fortalecer su autoestima.
- En una cuarta etapa: realizar la evaluación del desempeño y planear el desarrollo futuro del colaborador, si es que lo amerita.

Errores en el proceso de evaluación del desempeño al realizar la labor de evaluación puede incurrirse en varios errores, tales como:

- No realizar evaluación del desempeño.
- Evaluar sin haber trazado objetivos al inicio de un periodo. Esto hace más subjetiva la evaluación y causa molestias y resentimientos.
- Acordar objetivos y no observar, dirigir, asesorar.

Conclusiones

Tanto la Capacitación como el Desarrollo de los Recursos Humanos son factores determinantes en el cumplimiento de los objetivos de toda organización. Desarrollar actitudes así como destrezas (aptitudes) y el crecimiento personal profesional, en los empleados y ejecutivos permite que éstos desempeñen su trabajo con mayor eficiencia y calidad.

El más importante recurso con que cuenta una escombrera es el Recurso Humano. La capacitación es por lo tanto, una inversión para la organización, pues los resultados que se obtienen de ella no sólo benefician al empleado, sino que contribuye al logro de los objetivos empresariales.

La utilización efectiva de los Recursos Humanos en el momento actual y en el futuro dentro de la organización, depende de la correcta aplicación de las fases de capacitación que se han descrito anteriormente, tales como: Detectar Necesidades de Capacitación, Identificar los Recursos para la Capacitación, Diseño del Plan de Capacitación, Ejecución del Programa de Capacitación y la Evaluación, control y seguimiento. Esta labor también permite establecer y reconocer requerimientos futuros, asegurar a la escombrera el suministro de empleados calificados y el desarrollo de los recursos humanos disponibles. La evaluación del desempeño juega un papel muy importante en el desarrollo de los recursos humanos de una organización, pues su correcta aplicación se convierte en un medio de motivación y estímulo en los empleados, que finalmente termina beneficiando a la organización.

Ejemplo

Hoja de trabajo para el diseño de la capacitación

Nombre del Programa _____

Fecha _____

Módulo _____

Título del Módulo _____

Meta del Programa No.

(Escriba la meta)

Objetivo de aprendizaje
Actividad
Tiempo
Costo de los materiales
Quién
1
2
3
4
5
6
N
Totales
Tiempo total estimado para el módulo
Horas o minutos
Costo total estimado

Ejemplo

Aspectos a considerar en el diseño de la capacitación

SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	SELECCIÓN DEL LUGAR DE LA REUNIÓN	SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRESENTACIÓN
1. ¿Quién será más afectado? 2. ¿Quién será más beneficiado? RECUERDE (a) Desarrollar y circular un instrumento de selección p.ej. solicitud de registro, cuestionario, obstáculo del curso, recomendaciones (b) Evite mezclar diferentes niveles de personal, p.ej. administradores y personal de campo (c) Estar alerta a la selección de participantes basado en su popularidad, y al uso del programa de capacitación como premio	(a) El lugar debe ser central y asequible (b) Asegúrese de que los asientos sean adecuados y cómodos (c) Asegúrese de que el salón tenga ventilación e iluminación adecuadas (d) Asegúrese de que haya lavatorios disponibles y adecuados (e) Evite disturbios por ruido (f) Asegúrese de que haya suficientes tomas de electricidad y de que funcionen	(a) pizarra (b) tiza (c) rotafolio o papelógrafo (d) proyector adecuado (e) otros equipos que sean necesarios (f) materiales para distribución en las cantidades necesarias

7.2. MEJORA DE LA GESTIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA, COMERCIAL Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO

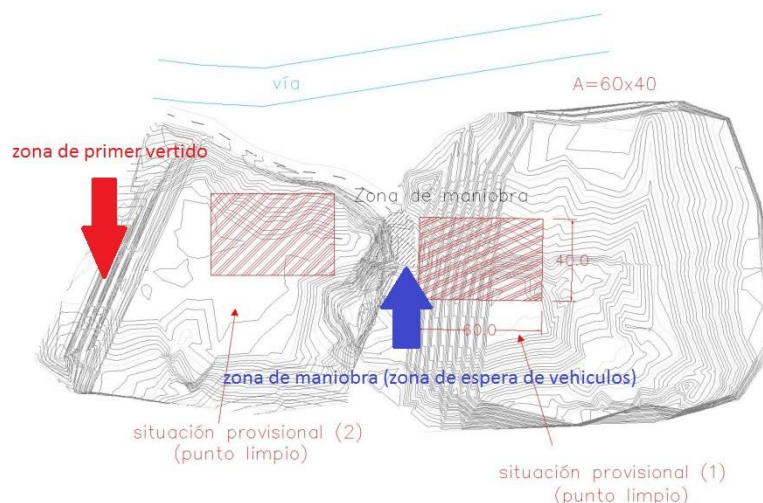
7.2.1. Sistema tarifario de escombreras existentes

Actualmente (Septiembre 2014) se encuentran operativas 2 escombreras en donde la tarifa utilizada es de 0,35 \$/m³.

7.2.2. Sistema de facturación y cobro

Para ajustarnos a la cantidad de material que prevemos recibir en la escombrera, necesitamos una correcta organización y un control de las volquetas que acceden al recinto.

En el caso de Piedras Negras, la vía existente que tenemos es de aproximadamente de 3,5 metros (caso más desfavorables de las alternativas propuestas de vías de acceso), lo que significa que sólo pueden circular las volquetas en un solo sentido. Donde se deberá realizar un acopio de volquetas para dejar paso a los vehículos que se encuentran actualmente utilizando la vía y por lo tanto a los que hay que dejarlos pasar. Para la correcta zona de espera se establece una zona relativamente llana, que en el caso de Piedras Negras es justamente la zona central de la propia escombrera.



Estableciendo el tiempo de ciclo que tarda la volqueta en realizar todo el recorrido de ida y vuelta, controles y vertidos, tenemos una duración aproximada de 9 minutos por volqueta (tiempo de ciclo hacia la zona más desfavorable que coincide con la zona de primer vertido), desglosado de la siguiente manera:

- -Ida a la zona de vertido (300 metros) con un máximo de velocidad de 10 km/h: 1,8 minutos
- -Control: 3 minutos
- -Descarga: 2 minutos
- -Vuelta a la zona de salida (300 metros) con un máximo de velocidad de 10 km/h: 1,8 minutos

Con ese tiempo de ciclo, calculamos que pueden circular 5 volquetas en el interior de la escombrera.

7.2.2.1. Evaluación financiera y comercial.

La evaluación es la parte final de la secuencia de análisis del proyecto. De este capítulo se obtendrá la decisión de aceptación o rechazo del proyecto, demostrándose aquí, si la inversión propuesta es o no rentable.

La evaluación financiera tiene por objetivo verificar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista de una inversión privada que genera un flujo financiero durante un tiempo determinado.

La evaluación financiera tiene tres objetivos específicos:

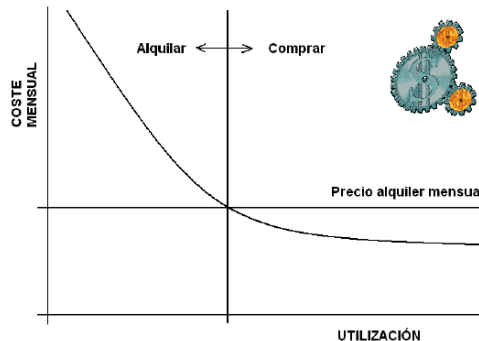
- Verificar rentabilidad de una inversión
- Verificar riesgos de la inversión
- Comparar las inversiones en diferentes emprendimientos

Consideramos los costos y beneficios desde el punto de vista de una entidad específica para la gestión de la escombrera.

Toma en cuenta todos los gastos e ingresos, permitiendo verificar si el proyecto generara ingresos suficientes para cumplir con sus obligaciones financieras considerando un valor actual de la tasa de **interés del 12 %**.

7.2.2.2. Costo asumible en la etapa de operación

A la hora de estimar los costes en la fase de operación, debido a que el tiempo de utilización de la maquinaria en la escombrera no es superior a los 5 años, consideramos que la mejor opción es el alquiler de equipos, debido en parte además que con la compra de los equipos necesitaríamos una mayor inversión inicial.



Costes directos:

- Mano de obra que interviene en la ejecución
- Materiales
- Gastos de personal, combustible y energía de maquinaria e instalaciones, con sus gastos de amortización y conservación

Costes indirectos:

- Personal directivo
- Oficinas de obra
- Locomoción, traslados de personal, visitas de inspección
- Amortización de instalaciones comunes (laboratorios, talleres, almacenes, comedores, caminos de servicio...)

Dentro de este apartado tenemos dos casos, uno es calcular el costo de operación con una maquinaria alquilada y el otro caso mediante la compra de estos equipos.

<u>Escombrera</u>	<u>Tamaño</u>	<u>Días oper.</u>	<u>Operaciones previas(\$)</u>
Piedras Negras	683929,7	872	59015,45

Estableciendo 872 días de operación, que equivalen a 2,39 años de operación de la escombrera, con esta situación la escombrera se encuentra operando los 365 días al año.

Aclaraciones:

- Datos de costes de mantenimiento adjunto en un ANEXO al final de este informe
- Datos de mano de obra adjunto en un ANEXO al final de este informe
- Agua de compactación estimada a partir del número de pasadas del camión cisterna a través de la superficie de la escombrera
- Estimación de reparaciones según un estudio realizado en las escombreras que se encuentran actualmente en operación
- Los datos de combustible expuestos son valores medios considerados según la empresa proveedora de la maquinaria, consumos de combustibles: compactador (2,09 g/h), retroexcavadora (2,8 g/h), rodillo (3g/h), tractor (6g/h), cisterna agua (1g/h), tanquero gasoil (1g/h), camioneta (0,5 g/h) redondeando al valor más desfavorable (16,5 galones/hora). Aumentando el consumo de combustible en el caso de incorporar el sistema de trituración de áridos (1.5g/h), en total en este caso 18 g/h.
- El precio de combustible considerado es el valor del precio del mercado sin incluir el subsidio, del lado más desfavorable debido a que a partir de una elevada recepción de este material desaparece esta ayuda o subsidio.

PRODUCTO	PRECIO INTERNACIONAL	PRECIO EN EL ECUADOR	SUBSIDIO REAL
Cilindro de Gas (15kg)	\$16,50	\$1,60	\$14,90
Diesel (galón)	\$3,16	\$1,00	\$2,16
Gasolina (galón)	\$3,20	\$1,40	\$1,80

- Equipos de comunicación estimado
- Datos de alquiler y adquisición de equipos proporcionado por una empresa especializada en este tema adjunto en un ANEXO al final de este infome

En primer lugar, con una maquinaria tipo alquilada el coste de operación de la escombrera es la siguiente:

mantenimiento	100 \$/mes		
reparaciones	500 \$/mes		
combustible	16.5 galones/hora	con precio	3.16 \$/galon
agua para compactación	40000 m3/año	con precio	0.87 \$/m3
equipo de comunicación	2500 \$/año		

Costes

Nº	Costes mensuales
1 Tractor	10886.4
0.333 Camioneta	599.4
1 Retroexcavadora	4827.2
1 Rodillo	6204.8
2 Tanquero	5000
GASTOS INDIRECTOS	3,962.83
GASTOS DIRECTOS	
Mano de obra	13327.7089
Agua para compactación	2900
Equipo de comunicación	208.333333
Combustible	15642
Mantenimiento	100
Reparaciones	500
Equipamiento y Seguridad	1157.92059
TOTAL	65316.5961
costes anuales	783799.154 \$
Costos	
Último año	169644.2 \$

Para el caso de adquisición de equipos:

interés anual	12 %	0,12
seguro	2 %	0,02
impuestos	1,12 %	0,0112
almacenaje	1 %	0,01

Estimaciones proporcionadas a partir de fuentes actuales de operación, bancos y otros estudios.

-Sin sistema de trituración de áridos:

1 Tractor= 380800

1 Retroexcavadora=109760

1 Rodillo=165760

2 Tanquero (agua y gasoil) =50000 x 2 = 100000

1 Camioneta (repartida en las 3 escombreras) = 36000/3=11988

TOTAL: 768308 \$

combustible	16.5 galones/hora	con precio	3.16 \$/galon
--------------------	--------------------------	------------	---------------

GASTOS INDIRECTOS

3,962.83 \$/mes

13.21 \$/h

GASTOS DIRECTOS

Precio adquisición	768308	\$
Valor uso	0	\$
Amortización	768308	\$
Vida óptima de la maquinaria	8.767123288	años
Valor medio de la inversión	427971.5656	\$
Amortización/hora	24.009625	\$/h
Gastos de inversión	18.90110038	\$/h
Mano de obra	43.81712508	\$/h
Conservación y limpieza(mantenimiento)	31.78	\$/h
Equipos de comunicación	0.684931507	\$/h
Agua para compactación	9.534246575	\$/h
Consumo combustible	52.14	\$/h
Equipamiento y seguridad	3.806862222	\$/h

TOTAL	197.88	\$/h
	722274.1735	\$/año
	156327.8348	\$/ultimo año

-Con sistema de trituración de áridos:

Donde el precio de adquisición de la maquinaria es la siguiente:

- 1 Tractor= 380800
- 1 Retroexcavadora=109760
- 1 Rodillo=165760
- 2 Tanquero (agua y gasoil) =50000 x 2 = 100000
- 1 Camioneta (repartida en las 3 escombreras) = 36000/3=11988
- 1 Planta trituradora de impacto= 442000

TOTAL: 1210308 \$

combustible	18 galones/hora	con precio	3.16 \$/galón
-------------	-----------------	------------	---------------

GASTOS INDIRECTOS

3962.83 \$/mes
13.21 \$/h

GASTOS DIRECTOS

Precio adquisición	1210308	\$
Valor uso	0	\$
Amortización	1210308	\$
Vida óptima de la maquinaria	8.767123288	años
Valor medio de la inversión	674179.3781	\$
Amortización/hora	37.822125	\$/h
Gastos de inversión	29.77471664	\$/h
Mano de obra	43.81712508	\$/h
Conservación y limpieza(mantenimiento)	31.78	\$/h
Equipos de comunicación	0.684931507	\$/h
Agua para compactación	9.534246575	\$/h
Consumo combustible	56.88	\$/h
Equipamiento y seguridad	3.806862222	\$/h
TOTAL	227.31	\$/h
	829679.4979	\$/año
	179574.4667	\$/ultimo año

*Los costes de alquiler y adquisición de los equipos han sido proporcionados por la empresa CATERPILER con sucursal en Quito.

7.2.2.3. Costo total a valor presente

El VAN es la suma algebraica de los saldos del flujo de caja de un proyecto descontado a una tasa de actualización. Desde el punto de vista del análisis financiero es el valor actual de la corriente de ingresos que percibe el individuo o la escombrera.

$$P = \sum_{p=0}^n \frac{B_p - C_p}{(1+r)^p}$$

Siendo:

p = representa el año del ejercicio a estudiar, desde el año 0 (obras iniciales) hasta el año n.

B_p = ingresos durante el año p

C_p = gastos durante el año p

r = tasa de interés

En este apartado vemos necesario realizar 3 ejercicios diferentes, estableciendo diferentes tarifas, para así ajustarnos al valor neto actual requerido y que por lo tanto dicha tarifa dé rentabilidad al proyecto.

Considerando un volumen de material que va a acceder a la escombrera, ajustado a la producción diaria de residuos en la ciudad de Quito:

Operaciones previas		N total días	872
		2,3890411 años	
Piedras Negras	59015,45 \$		
Volumen			
Piedras Negras	683929,7 m ³ =	784,32305 m ³ /día	

1) Establecemos una tarifa de **0,35 \$/m³**; valor que encontramos en algunas escombreras que se encuentran en operación actualmente en la ciudad de Quito.

tarifa	
0,35 \$/m ³ =	274,513068 \$/día

Lo que nos proporciona un balance total de la escombrera de:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	59015.45	-59015.45	0
100197.27	783799.154	-683601.88	1
100197.27	783799.154	-683601.88	2
38980.8556	304930.082	-265949.22	2.3890411

Totales	239375.395	1931543.84	-1692168.4
----------------	------------	------------	------------

Donde observamos que el balance es negativo, y por lo tanto el proyecto está obteniendo pérdidas económicas que se pueden además confirmar en el valor del VAN:

Interes	12 %
VAN	Años
-59015.45	0
-610358.82	1
-544963.23	2
-202868.60	2.3890411

SUMA VAN	-1417206.1
-----------------	------------

*tasa de interés obtenida según el precio de mercado actual

2)Establecemos una tarifa de 0,7 \$/m3:

tarifa	
0,7 \$/m3=	549,026135 \$/día

Obteniendo un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	59015.45	-59015.45	0
200394.539	783799.154	-583404.61	1
200394.539	783799.154	-583404.61	2
77961.7112	304930.082	-226968.37	2.3890411

Totales	478750.79	1931543.84	-1452793.1
----------------	-----------	------------	------------

Y un valor del VAN:

Interes	12 %
VAN	Años
-59015.45	0
-520896.97	1
-465086.58	2
-173133.64	2.3890411

SUMA VAN	1218132.65
-----------------	------------

3) En esta alternativa, ajustamos el precio de la tarifa que nos daría beneficios a nuestro proyecto, intentando obtener el valor del VAN más alto, lo que nos da un resultado de **2,45 \$/m3**.

tarifa	
2.95 \$/m3=	2313.752999 \$/día

Con un balance positivo:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
	0 59015.45	-59015.45	0
844519.845	783799.154	60720.6909	1
844519.845	783799.154	60720.6909	2
328552.926	304930.082	23622.8441	2.3890411

Totales	2017592.62	1931543.84	86048.776
----------------	------------	------------	-----------

Y un VAN también positivo, que indica que nuestro proyecto es rentable:

Interes	12 %
VAN	Años
-59015.45	0
54214.9026	1
48406.163	2
18019.7311	2.3890411

SUMA VAN	61625.3467
-----------------	-------------------

Comprando equipos

En el caso de que en el proyecto se considere la obtención definitiva de los equipos o compra, detallamos los resultados del ejercicio seguidamente. Igual que en el apartado anterior, con 3 tarifas diferentes. En estos cálculos debemos tener en cuenta otros aspectos como su amortización, interés, seguros, etc.

Además consideramos:

interés anual	12 %	0,12
seguro	2 %	0,02
impuestos	1,12 %	0,0112
almacenaje	1 %	0,01

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

1) Tarifa de 0,35\$/m3

tarifa	
0,35 \$/m3=	274,513068 \$/día

Obteniendo un balance del proyecto:

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	59015.45	-59015.45	0
100197.2697	722274.1735	-622076.9038		1
100197.2697	722274.1735	-622076.9038		2
38980.85561	280994.336	-242013.4804		2.3890411

Totales	239375.395	1784558.133	-1545182.738
----------------	------------	-------------	--------------

Donde con el valor del VAN vemos que no sale rentable esta tarifa:

interes	12 %
VAN	Años
-59015.45	0
-555425.80	1
-495915.89	2
-184610.19	2.3890411

SUMA VAN	1294967.35
-----------------	------------

2) Con una tarifa de 0,7 \$/m3:

tarifa	
0,7 \$/m3=	549,026135 \$/día

Donde obtenemos un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	59015.45	-59015.45	0
200394.5394	722274.1735	-521879.6341		1
200394.5394	722274.1735	-521879.6341		2
77961.71122	280994.336	-203032.6248		2.3890411

Totales	478750.79	1784558.133	-1305807.343
----------------	-----------	-------------	--------------

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	Años
-59015.45	0
-465963.95	1
-416039.24	2
-154875.22	2.3890411

SUMA VAN -1095893.8

Obtenemos un VAN negativo.

3) Tarifa de 2,35 \$/m³

tarifa
2.75 \$/m³= 2156.88839 \$/día

Con un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	59015.45	-59015.45	0
787264.2619	722274.1735	64990.08839	1
787264.2619	722274.1735	64990.08839	2
306278.1512	280994.336	25283.81521	2.3890411

Totales 1880806.675 1784558.133 96248.54198

Y VAN superior al valor de las operaciones previas:

interes	12 %
VAN	Años
-59015.45	0
58026.8646	1
51809.7006	2
19286.7357	2.3890411

SUMA VAN 70107.8509

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

Con TIR:

TIR				Años
86.9 %	0.869	-59015.45		0
		34772.653		1
		18604.9508		2
		5674.88186		2.3890411
	VALOR VAN	37.0355734		

Realizando un análisis alternativo, incluyendo el sistema de trituración, realizamos un nuevo ejercicio, obteniendo la tarifa que daría rentabilidad a la escombrera implantando esta maquinaria y que se ajuste al valor del VAN deseado, dando como resultado:

tarifa
3.15 \$/m3= 2470.61761 \$/día

Ingresos	Costes año	Balance	Años	
	0	59015.45	-59015.45	0
901775.4273	829679.4979	72095.92938		1
901775.4273	829679.4979	72095.92938		2
350827.7005	322779.4211	28048.27937		2.3890411

Totales	2154378.555	2041153.867	113224.6881
----------------	-------------	-------------	-------------

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	Años
-59015.45	0
64371.3655	1
57474.4335	2
21395.4953	2.3890411

SUMA VAN	84225.8444
-----------------	-------------------

7.2.2.4. Tiempo de recuperación de las inversiones

Es el plazo de tiempo que se necesita para que las inversiones efectuadas en el proyecto sean recuperadas completamente siendo los flujos generados por el proyecto actualizado mediante una tasa de descuento.

En el caso de equipo de alquiler (sin trituradora de áridos):

Con la tarifa que nos da rentabilidad: 2,95 \$/m3:

Tiempo de recuperación del material
0.97191664 años
354.749574 días

En el caso de obtención de equipo (sin trituradora de áridos):

Con las tarifas que nos dan rentabilidad: 2,75 \$/m3:

Tiempo de recuperación del material
0.90806847 años
331.444991 días

Por último, teniendo en cuenta la adquisición del sistema de trituración, con la tarifa de 3.15 \$/m3, daría un tiempo de recuperación de la inversión de:

Tiempo de recuperación del material
0.81856841 años
298.777468 días

7.2.2.5. Cálculo de la tarifa real

Tarifas calculadas en el apartado 7.2.2.3. Donde establecemos varias alternativas y considerando una tarifa donde no se obtenga pérdidas económicas, vemos recomendable incorporar a la escombrera la siguiente tarifa, teniendo en cuenta la adquisición de equipos (incluyo máquina trituradora de áridos).

tarifa
3.15 \$/m3= 2470.61761 \$/día

7.3. PROPUESTA PARA MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS

7.3.1. Reciclaje de materiales

Los puntos limpios son instalaciones municipales, donde empresas constructoras pueden depositar los residuos, que ya por su nivel de peligrosidad o tipo de material, no son aptos para alojarlos en la zona habilitada para escombrera.

Estas instalaciones tienen el objetivo de recoger de forma selectiva, en un recinto habilitado para ello, todos esos residuos generados en el ámbito de la construcción que por su capacidad para ser reciclados, no deben ir a parar a un vertedero convencional.

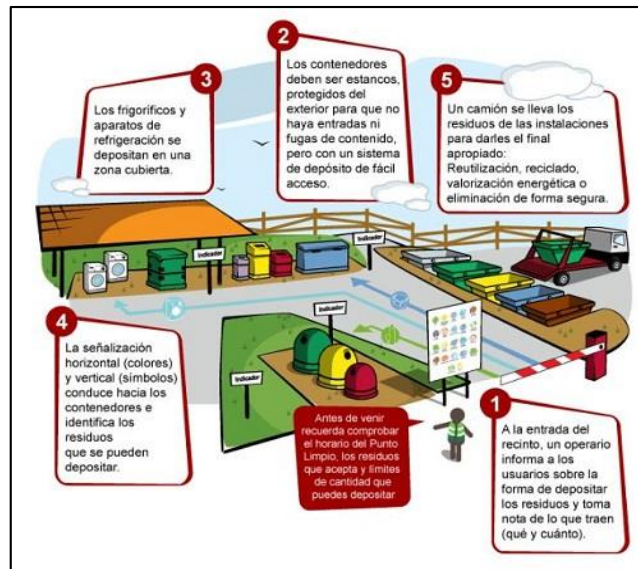


Figura 7.9. Organigrama puntos limpios.

Se trata de una forma novedosa de controlar los diferentes vertidos generados en el municipio, prestando especial atención al medio ambiente, donde la colaboración ciudadana será indispensable para el correcto funcionamiento de este emplazamiento, minorando la contaminación del entorno.

Como ejemplo de estos equipamientos, adjuntamos una imagen de una planta de reciclaje situada en Zaragoza (España), donde el tema del reciclaje está muy concienciado en la ciudadanía.



Figura 7.10. Planta de reciclaje, Zaragoza (España).

La distribución como vemos es sencilla, con una entrada y una salida diferente, lo que nos permite que no haya saturación de tránsito. Decir también que la imagen que observamos arriba, se trata de una instalación de carácter permanente y en una extensión de terreno lo suficientemente adecuada para su uso. Llevado la situación a nuestra localización (Zámbiza) tanto la topografía como el periodo de vida útil de la escombrera nos obliga a tomar diferentes alternativas que deberíamos llevar a cabo:

1) La evolución de la escombrera, el vertido permanente que vamos a realizar sobre el emplazamiento me obliga a que la situación del terreno al inicio vaya desarrollándose hasta alcanzar el estado definitivo de la misma, lo que significa que allí donde había vías de acceso, vías secundarias e instalaciones, sólo habrá relleno.

Con esto, se pretende transmitir al lector que tanto las vías de acceso como la instalaciones, en concreto de los puntos limpios, deberán ir cambiando su localización conforme progresa la evolución de la escombrera o bien establecer una zona fuera de la escombrera como lugar únicamente destinada a la obra pero que como bien se recalca, no interviene en la zona de escombrera y quedaría como una instalación independiente, dicha zona podría convertirse como una instalación de vertidos reciclables de carácter permanente.

2) Los elementos que componen dicha instalación, únicamente son:

- Contenedores (6 total):
 - Contenedor para acero
 - Contenedor para papel/cartón
 - Contenedor para plásticos
- Cabina de acceso a la instalación: donde se comprobarán los el tipo de material, así como sus dimensiones, dando la correspondiente autorización.

3) Los contenedores, una vez llegados a su máxima capacidad, serán recogidas por la empresa especializada en el tipo de reciclaje, contratada por la instalación.

4) Área estimada: 40 metros de anchura, medidos desde la línea de fachada de la zona de ingreso y de salida, y 60 metros de longitud, que me permitirán establecer la zona de contenedores paralelos, además de una zona de maniobras tanto para el la empresa de reciclaje contratada como para el usuario.

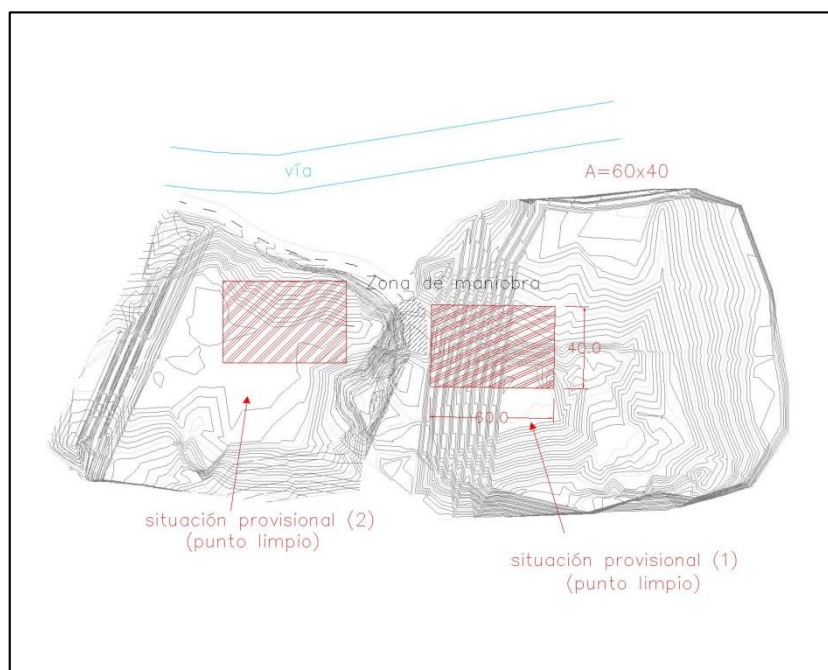
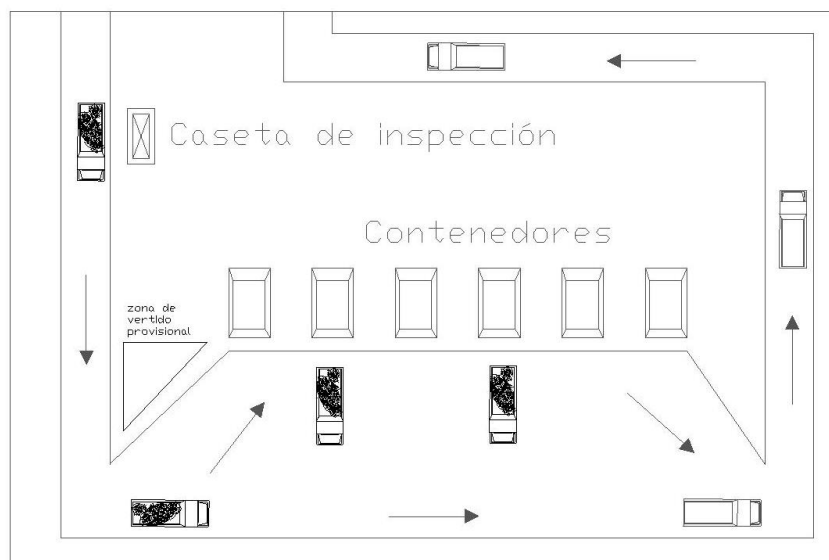


Figura 7.11. Situación de los puntos limpios.

A continuación establecemos un tipo de instalación ajustado para el indicado uso de puntos de reciclaje, donde dicho emplazamiento se caracteriza por tener una estructura sencilla y a su vez organizada.

Entrada Salida



La idea de este lugar, es establecer una zona de control del tipo de material que va a acceder a la escombrera y a su vez tener la oportunidad de reciclar aquel tipo de material que pueda ser tratado por una empresa externa que en este caso compraría dicho material y daría beneficios a la propia escombrera. La sencilla disposición de los elementos, facilita el desplazamiento de esta instalación a lo largo de la fase de operación de la escombrera, adaptándose al lugar adecuado y oportuno según el desarrollo de nuestro cuerpo de escombrera.

Se trata de una disposición ordenada, donde se trata de llevar un control, estableciendo diferentes etapas desde que una volqueta accede a la escombrera, ya sea teniendo un tipo de material reciclable como un tipo de material “árido” que se lleva al propio cuerpo de la escombrera, hasta que se dispone a salir de la escombrera habiendo realizado el vertido de forma satisfactoria.

Las etapas se detallan a continuación:

- 1) Entrada de volqueta al recinto delimitado de la escombrera
- 2) Llegada de la volqueta a la caseta de inspección, donde se comprobará y se autorizará la entrada a la escombrera según el tipo de material transportado
- 3) Indicación del lugar de vertido a la volqueta, por parte de un operario perteneciente al personal de la escombrera, se pueden dar varios casos:

-El tipo de material que transporta la volqueta, se trata de un material no homogéneo y de tipo “no árido”, donde será necesario realizar un vertido provisional en una zona próxima a los puntos de evacuación del material (contenedores) para luego con ayuda de un operario clasificar correctamente el tipo de material en los diferentes envases.

Ej. Volqueta que llega con plástico y chatarra, tendrá que realizar el vertido en una zona anexa de los contenedores y luego los operarios serán los encargados de clasificar el material, según su tipo, en los diferentes contenedores.

-La volqueta contiene un material totalmente tipo “árido”, situando este tipo de material en el propio cuerpo de la escombrera y por lo tanto el transportista no realiza ninguna parada en estos puntos de reciclaje y continúa hacia el cuerpo de la escombrera, donde el correspondiente personal autorizado le indicará el lugar de vertido, situación común.

-Aquellas volquetas que contengan material tipo “árido” mezclado con material reciclable, se le atenderá una especial atención, separando los posibles materiales reciclables de forma manual en la correspondiente instalación de puntos de reciclaje y a continuación, dando autorización al

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

conductor de la volqueta a acceder al cuerpo de la escombrera para realizar el correspondiente vertido del árido restante de la volqueta.

En contacto con alguna empresa de reciclaje y estableciendo una estimación de la posible venta de ese material reciclable, detallamos a continuación el tipo de material y su precio de venta:

- Papel: se tendría una tarifa de venta con un intervalo de 3-16 centavos/kg, según la calidad del material a reciclar
- Plástico: se tendría una tarifa de venta con un intervalo de 8-70 centavos/kg, según la calidad del material a reciclar
- Chatarra: se tendría una tarifa de venta de 15 centavos/kg

Los datos facilitados anteriormente han sido facilitados por la empresa RECICLAR CIA. LTDA, donde la planta matriz se sitúa en la ciudad de Quito. Dicha empresa se encargaría de realizar el desplazamiento y el traslado del material desde cualquier sitio donde se localicen las escombreras, siempre y cuando la cantidad de un mismo tipo de material sea superior a los 400 kg.

En este apartado, hacemos una valoración del balance económico, donde a priori no sabemos que cantidad de material accedería a los puntos limpios para reciclar, por lo que realizamos una estimación conservadora.

En primer lugar consideramos que la proporción de material a reciclar va a ser mínima, con unos valores respecto todo el material que va a llegar a la escombrera de:

Volumen			
Piedras			
Negras	683929,7	m3=	784,32305 m3/día

porcentaje que llega	
0,7 %	0,007 plástico
1 %	0,01 chatarra
0,1 %	0,001 papel

Somos muy conservadores en cuanto a la densidad que podría llevar el material, ya que en muchas ocasiones no estará compactado.

CARACTERIZACIÓN DE RCD		
Fracción RCD	Peso %	Densidad (T/m³)
Escombro	80	1,25
Otros residuos valorizables (papel, plástico, cartón, chatarra, etc.) (ORV)	15	0,8
Voluminosos de Obra	5	0,3

Fuente: Los datos relacionados se han obtenido según estimaciones de los Planes existentes de Gestión de RCD y elaboración propia. El dato de densidad para el material sin desagregar es 1,135 T/m3m.

Además, realizamos los cálculos únicamente teniendo en cuenta que los beneficios se van a obtener de la empresa de reciclaje que se encarga de recoger este tipo de material, considerando una calidad de material intermedio asociado a un valor económico.

densidad	tarifa
0.1 tn/m3	Plástico 0.9 \$/kg
0.15 tn/m3	Hierros 0.4 \$/kg
0.04 tn/m3	Papel 0.1 \$/kg

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

Y teniendo que el material no estará homogéneamente distribuido, por lo que una volqueta de 8 m3 estará con un volumen real aproximado de 5 m3, lo que me proporciona según el porcentaje representado:

	N volquetas/día		
plástico	1,37256534	307,454636	\$/día
hierros	1,96080763	388,23991	\$/día
papel	0,19608076	9,41187661	\$/día

Añadimos los gastos aproximados que vamos a tener en estas instalaciones:

Operaciones previas		N total días	872
Reciclaje		2,3890411	años
Piedras Negras	24000 \$		

Donde en las operaciones previas, tenemos la compra e instalación de los contenedores.

Mantenimiento, reparaciones, combustible y otros

mantenimiento	2107.854167	\$ /mes		
repaciones	100	\$ /mes		
combustible	6	galones/hora	con precio	3.16 \$/ga
agua para compactación	0	m3/año	con precio	0.87 \$/m
Equipo de comunicación	2500	\$ /año		

Nº	Costes mensuales
1 Tractor	10886.4
0 Excavadora	0
0 Retroexcavadora	0
0 Rodillo	0
0 Tanquero	0
GASTOS INDIRECTOS	2,968.50
GASTOS DIRECTOS	
Mano de obra	4711.80467
Agua para compactación	0
Equipo de comunicación	208.333333
Combustible	5688
Mantenimiento	2107.85417
Reparaciones	100
Equipamiento y Seguridad	717.154167
TOTAL	27388.0463
costes anuales	328656.556 \$
Costos	
Último año	127860.907 \$

Lo que nos da un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	años
0	24000	-24000	0
353266.945	328656.556	24610.38916	1
353266.945	328656.556	24610.38916	2
137435.359	127860.9067	9574.452768	2.3890411

TOTAL	843969.25	809174.0187	34795.23108
--------------	-----------	-------------	-------------

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	años
-24000	0
21973.56175	1
19619.25156	2
7303.484001	2.389041096

SUMA VAN	24896.2973
-----------------	------------

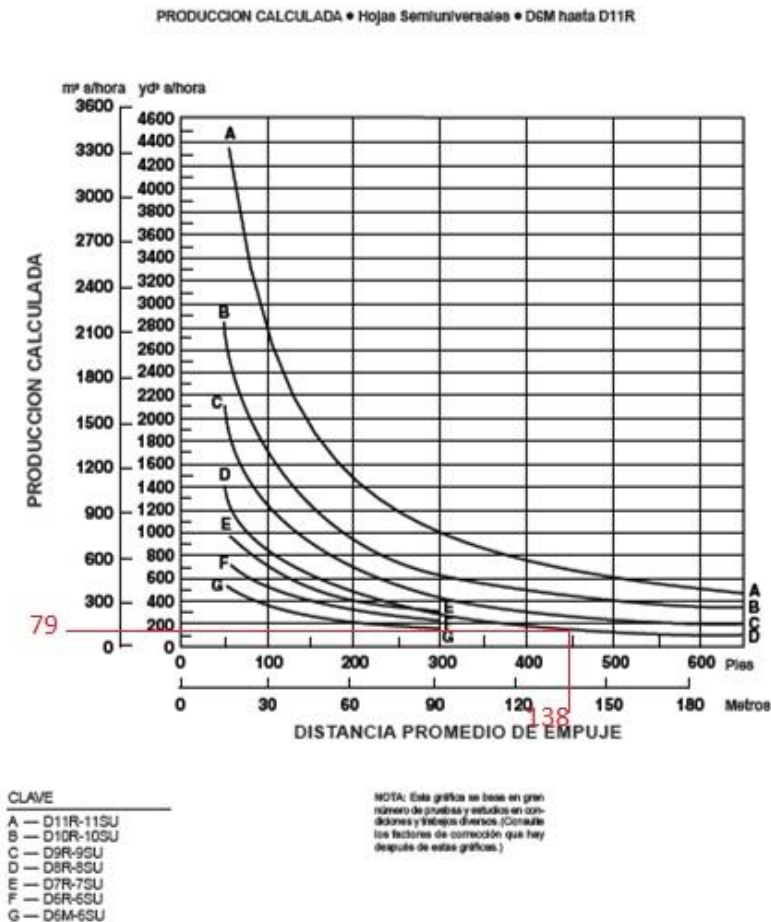
Valor del VAN que me indica que el incorporar instalaciones de puntos limpios, me ocasiona beneficios al proyecto, donde para hacer el estudio hemos considerado muchos valores restrictivos para apreciar todavía más el beneficio a la hora de usar estas instalaciones.

7.3.2. Optimización de maquinaria

Establecemos un área límite de movilización de la maquinaria, que en esta ocasión estará representada por el tractor de cadenas o bulldozer, siendo el encargado de transportar el material recibido por la volqueta que todavía no se encuentre en su zona de disposición final en la escombrera. Resumiendo, establecemos la longitud máxima donde la volqueta podrá depositar los escombros para después ser situados en su posición final por el tractor.

Volumen		
Piedras		
Negras	683929,7 m ³ =	784,32305 m ³ /día

Calculando para una producción de 79 m³/hora (aproximadamente 790 m³/día), da como resultado una longitud máxima de operación de 138 metros hasta la zona de depósito final de escombros, con la maquinaria designada que en esta proyecto es estudiado para un tractor tipo D, sin disminuir los ciclos de operación de la escombrera.



7.3.3. Control de escombreras clandestinas

La falta de sitios para depósitos de escombros en sectores estratégicos del DMQ, es un tema que se ha tornado recurrente, esto provoca que se proliferen botaderos clandestinos en quebradas, terrenos

desocupados e incluso en vías públicas. En muchos casos, las administraciones zonales se han visto en la necesidad de montar operativos de control e imponer sanciones a los infractores. Sin embargo, es un tema que está fuera de control por el momento.

El control de las escombreras clandestinas es un aspecto de mucha importancia por cuanto la colocación de materiales en las quebradas en varias ocasiones y en diferentes lugares del DMQ, por efecto de estos materiales se ha producido aluviones con afectaciones severas a la población.

Sin duda que el control de esta costumbre de la población de botar los escombros e inclusive la basura en sitios no autorizados es un tema complicado, consideramos que con una buena planificación y la adecuación de sitios autorizados que atiendan a cada administración zonal se disminuiría notablemente esta acción.

Realizando un análisis de la situación y el porqué de las escombreras clandestinas se obtiene lo siguiente:

7.4. Conclusiones

- Falta de sitios autorizados para disposición de escombros y residuos sólidos industriales no peligrosos, lo que ocasiona proliferación contaminación de solares a cielo abierto, áreas de protección natural, canales de riego y aumenta la probabilidad de desastres naturales por deslave del material.
- Las empresas constructoras y los diferentes actores del sector no cumplen con el principio de Responsabilidad Integral del Cap V. de la Ordenanza No. 213 “De la Prevención y Control del Medio Ambiente” que establece que todo generador de residuos deberá responder por los efectos y/o daños ambientales durante todo su cadena productiva.
- Falta de difusión y concientización de responsabilidades y obligaciones de la población respecto a tratamiento y disposición de los materiales denominados escombros.
- Falta una coordinación entre las propias empresas municipales (EPMAPS, EMMOP, EMASEO) respecto al tratamiento y disposición final de los escombros y sus responsabilidades.
- Falta brigadas que realicen inspecciones constantes para control de botaderos de escombros clandestinos.
- La falta de sitios de escombreras en sectores de cada Administración Zonal, implica un aumento en la distancia de acarreo y por ende un costo elevado para el usuario en la disposición final de los escombros, esto es un factor preponderante en la proliferación de escombreras clandestinas.

7.5. Recomendaciones

- Se debe planificar proyectos de escombreras en cada Administración Zonal considerando la densidad de población, extensión por urbanizar, planificación de obras de infraestructura a un plazo de 10 años.
- Las escombreras deben ubicarse en sitios estratégicos que permitan acortar la distancia de acarreo desde el centro de gravedad de generación de los escombros
- Existe muchas minas y canteras abandonadas, el zona de Pomasqui y San Antonio de Pichincha que han sido cerradas de manera técnica y existe material pétreo que no se ha evacuado el mismo que está migrando hacia los cauces de las quebradas y provocando taponamientos que pueden desencadenarse en flujos en época de invierno. Estas canteras deben ser estudiadas para su utilización como escombreras y de esta manera se contribuiría con el cierre técnico, mitigando el riesgo por deslizamientos o avalanchas.
- Definir una política municipal para actuar en espacios públicos que se encuentran colindantes a propiedades de Comunas para evitar conflictos con sus socios cuando se trata de implementar escombrera en espacio público que se encuentra en tierra comunal.
- Realizar una capacitación permanente a los técnicos que se van a dedicar a la Gestión de Escombros
- Crear un comité de vigilancia de operación de escombreras para control de sitios clandestinos, con la participación de la ciudadanía establecer una especie de compensación en obras para los barrios que denuncien y colaboren con el municipio en el control de botes clandestinos.

8. ESCOMBRERA SIMÓN BOLÍVAR II

8.1. Ubicación y principales características

El área de estudio se localiza al Sur del DMQ, al occidente de la parroquia de Amaguaña, en la margen izquierda de la Avenida Simón Bolívar (dirección Norte – Sur). En las estribaciones orientales del gravén de Quito y topográficamente presenta un relieve abierto, colinado con pendientes suavizadas que buzan hacia el este.

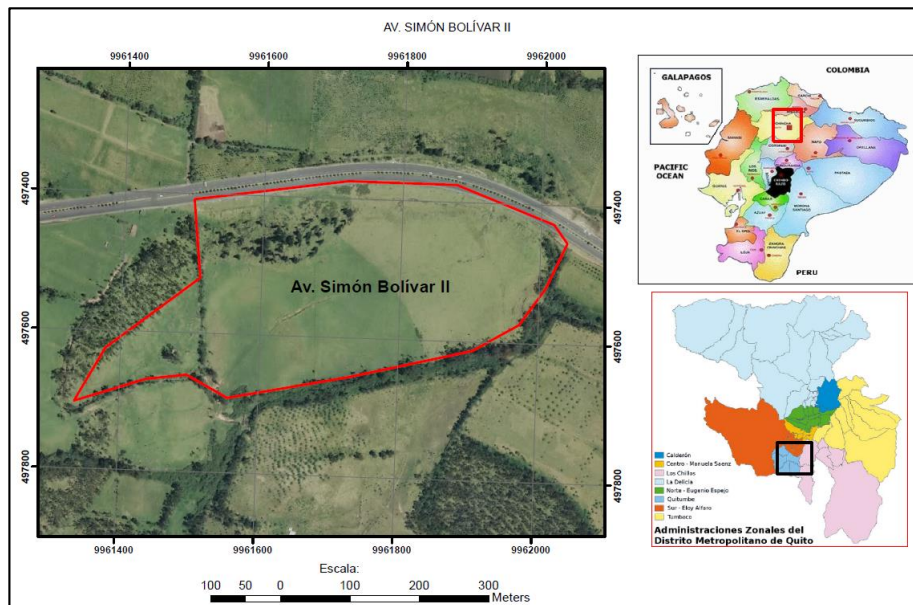


Figura 8.1. Ubicación de la escombrera Av. Simón Bolívar II.



Foto 8.1. Vista panorámica, escombrera Av. Simón Bolívar II.

Esta área en la actualidad no presenta ningún trabajo y corresponde a un área de pastoreo de ganado vacuno. Este terreno corresponde a un fideicomiso del camino del Inca.



Foto 8.2. Zona central. Escombrera Av. Simón Bolívar II

Las coordenadas del centroide del área de estudio se ubican en las siguientes coordenadas:

Escombrera Av. Simón Bolívar II				
Coordenadas		cota máxima	cota mínima	Situación actual
x	y	(msnm)	(msnm)	
497527	9961710	3120	3048	Propiedad pública

Tabla 8.1. Ubicación escombrera Av. Simón Bolívar II.

El área es delimitada por una forma con geometría irregular, con su longitud mayor en sentido N-S y menor en E-W. En la siguiente tabla se presentan las dimensiones medias:

Características geométricas				
Largo medio	Ancho medio	Altura media	Área	Volumen
(m)	(m)	(m)	(m²)	(m³)
504278	649	60	127245	2.018.298,19

Tabla 8.2. Características geométricas de la escombrera Avenida Simón Bolívar II.

8.1.1. Accesos

Su acceso es fácil, y se lo realiza por la autopista Simón Bolívar. El área se sitúa en la margen izquierda de la autopista (sentido Norte – Sur).

Se ha trazado una ruta que conecta la zona más alejada del Sur de Quito (barrio La Colmena) con esta escombrera, y la longitud total aproximada que presenta es de 20,6 km asfaltados.

Escombrera	Distancia desde La Colmena a la escombrera	Longitud por tipo de vías de acceso	
		Vía asfaltada	Vía lastrada
	(m)	(m)	(m)
Av. Simón Bolívar II	20611	20611	

Tabla 8.3. Distancia de acarreo desde La Colmena - Escombrera Av. Simón Bolívar II.

8.1.2. Infraestructura física

1 cabina de control, aseos, comedor y oficina
 6 contenedores de vertido de material reciclable
 Cerramiento
 Señalización

Señalización en la construcción

- Se determinará previamente los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de la obra.
- Los sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se adecuarán según el progreso de los trabajos y sus riesgos emergentes.
- Las señales visuales serán confeccionadas para que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.
- Se utilizarán los textos en idioma español, pictogramas, ideogramas, etc., que no ofrezcan dudas en su interpretación y se usará color contrastante en el fondo del cartel, observando las normas nacionales e internacionales al respecto.
- Vallas perimetrales

Sanidad y limpieza

Instalaciones de obra para oficina. Consiste de un contenedor metálico provisto con los siguientes equipos:

- Un escritorio de madera
- Un archivador,
- Dos muebles para espera
- Una silla con ruedas
- Botiquín de primeros auxilios con todos los medicamentos indicados en la norma vigente
- Dispensador de agua, 2 botellones de agua, una cafetera y tazas.
- Un equipo de limpieza completo para oficinas y demás casetas

En cumplimiento con la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la ejecución de los trabajos, se prevé la instalación de casetas prefabricadas en chapa, con el siguiente desglose de unidades:

- Una caseta para aseos
- Una caseta para vestuarios
- Una caseta para comedor

Caseta para aseos estará dotada de:

- Inodoros en cabinas aisladas con puerta de cierre interior, con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas, lavabos
- Duchas instaladas en cabina aislada con puerta de cierre interior con dotación de agua fría y caliente y percha para colgar la ropa.
- La contratista deberá proporcionar en los campamentos un sistema de manejo de excretas, de los campamentos.
- El Supervisor Ambiental inspeccionará rutinariamente el campamento base, los temporales y otros lugares de trabajo para determinar el grado de cumplimiento de las condiciones de higiene.

Caseta para vestuarios, estará dotada de:

- Taquillas metálicas provistas de llaves,
- Bancos de madera corridos

Caseta para comedores, estará provista de:

- Dos bancas de madera con capacidad para 8 personas
- Mesa de madera con capacidad para 8 personas
- Un recipiente de recogida de basuras
- Un horno microonda
- Dispensador de agua, 2 botellones de agua, una cafetera y tazas.
- Los lugares asignados para el alojamiento del personal y los comedores deberán ser lo suficientemente amplios como para que se pueda permanecer cómodamente; los pisos deberán permitir su fácil limpieza.
- La Supervisión Ambiental aprobará los métodos propuestos por la contratista para el servicio de comidas (manipuleo, almacenamiento y preparación) y suministro de agua potable, quien además monitoreará la conformidad de las prácticas aprobadas.

Cada instalación de servicios y oficina deberán ser periódicamente aseados con el objeto de reducir el riesgo a contraer cualquier enfermedad por la insalubridad.

La contratista del proyecto y el personal que trabaje para ella mantendrán los niveles de higiene necesarios, para garantizar el desarrollo de las actividades en un ambiente saludable

Los modelos de los servicios (aseos, comedor, vestuarios), pueden ser individuales o estar contenidos en uno solo, conforme a la oferta local y siempre que no limite el correcto desempeño laboral.

Protecciones colectivas

Señalización general

- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señales de PARE en salida de vehículos.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor. Cinta de balizamiento.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Valla perimetral

Desbroce y explanación:

- Señalización con cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel.
- Avisador acústico en máquinas.
- Vallas de contención en borde superior de desmontes y terraplenes.

En material de mejoramiento en la vía:

- Avisador acústico en máquinas.
- Señales de tráfico.
- Cintas de balizamiento.
- Riegos.

En abastecimientos de agua, saneamiento, canalización telefónica y mobiliario urbano:

- Señales de tráfico y peligro.
- Entibación siguiendo las condiciones técnicas del proyecto de ejecución.
- Cintas de balizamiento.

8.1.3. Maquinaria y herramientas



Figura 8.2. Compactadora de rodillo liso.

Utilizaremos este tipo de maquinaria (**Compactadora de rodillo liso**) a la hora de la construcción de las diferentes vías de acceso, además de utilizarse para darle la correcta compactación e inclinación a las diferentes bermas.



Figura 8.3. Compactadora rodillo pata de cabra.

La heterogeneidad de nuestro terreno, ve necesario una buena compactación que se consigue con la ayuda de los elementos situados en el rodillo, introduciéndose en el terreno para así poder compactar aquellas zonas que bien por el tipo de material está expuesto a mayores niveles de deformación.

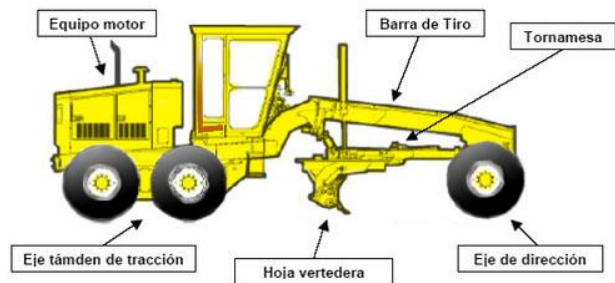


Figura 8.4. Tractor con ripper (bulldozer).

Con la ayuda del **bulldozer**, conseguimos realizar un rippado del material, es decir, conseguimos crear zanjas en el terreno para después con la ayuda de la pala situada en la parte delantera homogeneizar el terreno y trasladarlo al lugar deseado.



Figura 8.5. Motoniveladora.

Motoniveladora o perfiladora, se utiliza para dar la correcta inclinación al talud de nuestra escombrera, ayudando así a conseguir la mejor estabilidad de nuestro relleno y además obtener un mejor aspecto estético de la misma. En

esta escombrera utilizaremos este tipo de maquinaria a la hora de crear las bermas tanto en la zona oriental como en la zona occidental.



Figura 8.6. Camión cisterna.

Debemos proporcionar una cantidad de humedad necesario tanto para conseguir una correcta compactación, como para evitar el exceso de partículas finas en suspensión que ocasionarán una excesiva concentración de material en el ambiente, donde se puede ver perjudicada la salud y el rendimiento de los operarios y/o usuarios que se encuentren en la zona.



Figura 8.7. Retroexcavadora.

Durante la fase de operación de la escombrera, tenemos una gran cantidad de movimiento de tierras que deberá ajustarse a la topografía del terreno. El uso de esta maquinaria será indispensable a la hora de acceder a aquellas zonas más abruptas, con ayuda de la pluma telescópica.



Figura 8.8. Trituradora de impacto

Aquel material de dimensiones superiores a las permitidas, será introducido en este equipo (sistema de trituración), ajustando al material requerido para la puesta definitiva en la escombrera.

8.1.4. Capacitación

Formación

Es la primera etapa de desarrollo de un individuo o grupo de individuos que se caracteriza por una programación curricular en alguna disciplina y que permite a quien la obtiene alcanzar niveles educativos cada vez más elevados. En general son programas a mediano y largo plazo.

Capacitación

La capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno.

La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las funciones a él asignadas, producir resultados de calidad, dar excelentes servicios a sus clientes, prevenir y solucionar anticipadamente problemas potenciales dentro de la organización. A través de la capacitación hacemos que el perfil del trabajador se adecue al perfil de conocimientos, habilidades y actitudes requerido en un puesto de trabajo.

La capacitación no debe confundirse con el adiestramiento, este último que implica una transmisión de conocimientos que hacen apto al individuo ya sea para un equipo o maquinaria.

El adiestramiento se torna esencial cuando el trabajador ha tenido poca experiencia o se le contrata para ejecutar un trabajo que le es totalmente nuevo. Sin embargo una vez incorporados los trabajadores a la escombrera, ésta tiene la obligación de desarrollar en ellos actitudes y conocimientos indispensables para que cumplan bien su cometido.

Desarrollo

El Desarrollo por otro lado, se refiere a la educación que recibe una persona para el crecimiento profesional a fin de estimular la efectividad en el cargo. Tiene objetivos a largo plazo y generalmente busca desarrollar actitudes relacionadas con una determinada filosofía que la escombrera quiere desarrollar. Está orientado fundamentalmente a ejecutivos.

La capacitación es para los puestos actuales y la formación o desarrollo es para los puestos futuros. La capacitación y el desarrollo con frecuencia se confunden, puesto que la diferencia está más en función de los niveles a alcanzar y de la intensidad de los procesos. Ambas son actividades educativas.

La capacitación ayuda a los empleados a desempeñar su trabajo actual y los beneficios de ésta pueden extenderse a toda su vida laboral o profesional de la persona y pueden ayudar a desarrollar a la misma para responsabilidades futuras. El desarrollo, por otro lado, ayuda al individuo a manejar las responsabilidades futuras con poca preocupación porque lo prepara para ello o más largo plazo y a partir de obligaciones que puede estar ejecutando en la actualidad.

Niveles de capacitación

1) Capacitación de recursos humanos

Toda escombrera que en su presupuesto incluya el desarrollo de programas de capacitación, dará a conocer a sus empleados el interés que tiene en ellos como personas, como trabajadores, como parte importante de esa organización.

La capacitación cuenta con objetivos muy claros, entre los cuales podemos mencionar:

- Conducir a la escombrera a una mayor rentabilidad y a los empleados a tener una actitud más positiva.
- Mejorar el conocimiento del puesto a todos los niveles.
- Elevar la moral de la fuerza laboral
- Ayudar al personal a identificarse con los objetivos de la escombrera.
- Obtener una mejor imagen.
- Fomentar la autenticidad, la apertura y la confianza.

- Mejorar la relación jefe-subalterno.
- Preparar guías para el trabajo.
- Agilizar la toma de decisiones y la solución de problemas.
- Promover el desarrollo con miras a la promoción.
- Contribuir a la formación de líderes dirigentes.
- Incrementar la productividad y calidad del trabajo.
- Promover la comunicación en toda la organización.
- Reducir la tensión y permitir el manejo de áreas de conflicto.

Debido a la importancia que tiene la capacitación, ésta debe ser de forma permanente y continua, de forma que se puedan alcanzar las metas trazadas.

2) Beneficios de la capacitación para el trabajador y la escombrera

El beneficio de la capacitación no es sólo para el trabajador, sino también para la escombrera; ya que para ambos constituye la mejor inversión para enfrentar los retos del futuro. Entre los beneficios podemos mencionar:

- Permite al trabajador prepararse para la toma de decisiones y para la solución de problemas.
- Promueve el desarrollo y la confianza del individuo.
- Ofrece herramientas necesarias en el manejo de conflictos que se den dentro de la organización.
- Logra metas individuales.
- Eleva el nivel de satisfacción en el puesto.
- Mejora la comunicación entre los trabajadores.
- Ayuda a la integración de grupos.
- Transforma el ambiente de trabajo en la escombrera, haciendo más agradable la estadía en ella.

3) Pasos hacia la capacitación y el desarrollo

Debido a que la meta primaria de la capacitación es contribuir a las metas globales de la organización, es preciso desarrollar programas que no pierdan de vista las metas y estrategias organizacionales. Las operaciones organizacionales abarcan una amplia variedad de metas que comprenden personal de todos los niveles, desde la inducción hacia el desarrollo ejecutivo. Además de brindar la capacitación necesaria para un desempeño eficaz en el puesto, los patrones ofrecen capacitación en áreas como el desarrollo personal y el bienestar. A fin de tener programas de capacitación eficaces, se recomienda un enfoque sistemático. Éste consiste en 4 partes:

4) Detectar las necesidades de capacitación

Es el primer paso en el proceso de capacitación, detectar las necesidades de capacitación contribuye a que la escombrera no corra el riesgo de equivocarse al ofrecer una capacitación inadecuada, lo cual redundaría en gastos innecesarios. Para detectar las necesidades de capacitación deben realizarse tres tipos de análisis; estos son:

- **Análisis Organizacional:** que es aquél que examina a toda la compañía para determinar en qué área, sección o departamento, se debe llevar a cabo la capacitación. Se debe tomar en cuenta las metas y los planes estratégicos de la Compañía, así como los resultados de la planeación en recursos humanos.
- **Análisis de Tareas:** se analiza la importancia y rendimiento de las tareas del personal que va a incorporarse en las capacitaciones.
- **Análisis de la Persona:** dirigida a los empleados individuales. En el análisis de la persona debemos hacernos dos preguntas ¿a quién se necesita capacitar? Y ¿qué clase de capacitación se necesita? En este análisis se debe comparar el desempeño del empleado con las normas establecidas de la escombrera. Es importante aclarar que esta información la obtenemos a través de una encuesta.

En la fase de detección de las necesidades de capacitación se presentan elementos a considerar que facilitan la clasificación de dichas capacitaciones según:

- **TIEMPO:** a corto plazo (menos de un año) y a largo plazo.
- **ÁMBITO:** generales (conocimiento de la escombrera, procesos) y específicas.
- **SITUACIÓN LABORAL:** para formación inicial (costumbres y procedimientos), manutención y desarrollo, complementación (reubicación o reemplazo) y especialización (promoción o ascensos).

El detectar las necesidades de capacitación del Recurso Humano tiene entre otras las siguientes ventajas:

- Permite planificar y ejecutar las actividades de capacitación de acuerdo a prioridades y utilizando los recursos de manera eficiente.
- Mide una situación actual que servirá de línea base para evaluar la efectividad posterior a la capacitación.
- Conocer quiénes necesitan capacitación y en qué áreas.
- Conocer los contenidos que se necesita capacitar.
- Establecer las directrices de los planes y programas.
- Optimizar el uso de recursos.
- Focalizar el objeto de intervención.

Necesidades, recursos e integración

a) Técnicas de detección de necesidades

Es importante tomar en cuenta alguna de las técnicas mayormente utilizadas para la detección de necesidades de capacitación, sus ventajas y desventajas, las cuales serán aplicadas según el tipo de empresa y personal al que irá dirigida la capacitación. Estas son:

- Observación directa: debe ser realizada en el sitio de trabajo y deben ser comparadas con un patrón de conductas esperadas. En tareas más o menos repetitivas se usan listas de verificación y en las habilidades más especializadas se usan guías de observación aplicadas por más de un evaluador.
 - Ventaja: su objetividad, permite detectar fallas que no se registrarían de otra manera, permite focalizar el entrenamiento y evaluar los avances.
 - Desventaja: es costosa en términos de tiempo, modifica lo observado, requiere preparación de los observadores.
- Entrevista: a base de preguntas abiertas o estructuradas.
 - Ventaja: permite descubrir aspectos no previstos, hay posibilidades de clarificar lo requerido.
 - Desventaja: es lenta, costosa, sin anonimato, es subjetiva y puede no ser representativa del total.
- Encuestas: con preguntas abiertas o cerradas.
 - Ventaja: es de aplicación masiva y colectiva, bajo costo y anonimato.
 - Desventaja: hay aspectos que pueden quedar sin conocer. Autoevaluación: registro de las propias habilidades, generalmente a nivel ejecutivo.
- Análisis de problemas: permite el manejo de situaciones indicadoras de anormalidad. Generalmente se hace un análisis grupal de la situación.
 - Lluvia de ideas: creatividad, análisis participativo.
 - Ley de Pareto: problemas/ impacto, actividades/ resultados, causas/ problemas.
- Evaluaciones psicológicas de selección de personal.
- Evaluación de desempeño.

b) Identificación de recursos

Los Recursos que requiere la capacitación al personal son de suma importancia ya que sin los mismos no puede impulsarse planes ni programas cónsonos con las necesidades detectadas. Los Recursos pueden ser de diferentes tipos:

9. Financieros: mediante la designación presupuestaria que establece la escombrera como parte de sus costos de funcionamiento. Aquí se incluyen también lo correspondiente a un porcentaje de las remuneraciones imponibles de sus trabajadores, que se establecen dentro de las partidas de compensaciones e incentivos no financieros de la empresa.
10. Humanos: la función de capacitación es una función de línea y de staff.
11. Institucionales: todos los organismos externos a la escombrera, públicos o privados, que realizan una labor de apoyo a la tarea del departamento.
12. Materiales: infraestructura, condiciones para trabajar, materiales.

c) Integración de un plan de capacitación

La Planeación de los Recursos Humanos y el Desarrollo del Personal centran su atención en el planeamiento formal de dichos recursos. Al planear formalmente, se debe hacer énfasis en:

- Establecer y reconocer requerimientos futuros.
- Asegurar el suministro de participantes calificados.
- El desarrollo de los recursos humanos disponibles.
- La utilización efectiva de los recursos humanos actuales y futuros.

La planeación formal asegura o permite a la escombrera contar con el número correcto de empleados y con el tipo correcto de personas, en los lugares adecuados, en el tiempo preciso, haciendo aquello para lo cual son más útiles. Hoy día se requiere de la preparación de personas con capacidad de realizar una sucesión organizada de puestos unidos unos con otros dentro de la organización. Un plan de capacitación debe contemplar entre otras cosas:

- Plan de Reemplazos: esta es la actividad más común de la planeación de los Recursos Humanos. Esta actividad se relaciona con el reclutamiento, promoción y la transferencia, para ocupar puestos cuyas vacantes se han de producir.

Aquí se toman en cuenta edades, problemas de salud, otras causas de desgaste laboral. La utilización mayor de la planificación de reemplazos es en posiciones administrativas o de alta capacitación.

- Plan de Sucesión: denominamos plan de sucesión al sistema que tiene los siguientes objetivos:
 - Tener preparados a los relevos necesarios para las posiciones de conducción de la organización.
 - Planificar adecuadamente la necesaria capacitación de los sucesores.
- Plan de carrera: el plan de carrera es muy importante para quienes poseen habilidades gerenciales, porque esto ayuda a maximizar su contribución potencial a los objetivos organizacionales; permite soportar altos valores de cambio organizacional, las presiones y el estrés ocasionados por el trabajo.

Otra razón para instituir el desarrollo de carrera en una escombrera son los cambios tecnológicos que se producen a una gran velocidad, lo cual genera desajustes entre las necesidades de mano de obra de la escombrera y las habilidades y conocimiento de los empleados. Los aspectos que se deben tomar en cuenta al momento de realizar el diseño de un plan de capacitación son:

- Selección de las actividades de capacitación.
- Nivel de profundidad de la capacitación. Si es para la formación, integración, complementación o de especialización.
- Definir la población objetivo, características de los participantes, conformación de grupos. Nivel de conocimientos previos necesarios.
- Definir si va a ser una capacitación interna o externa (instructores).
- Selección de instructores.
- Definir el cronograma, para efectos de las partidas presupuestarias.
- Definir la metodología de la capacitación: instrucción en el centro de capacitación, rotación de puestos, pasantías, aprendizaje en el puesto, visitas a otras empresas, trabajo junto a un experto, etc.

Adicional a los aspectos antes señalados podemos de igual forma elaborar una Hoja de Trabajo para Diseño de la Capacitación.

Ejecución de programas de capacitación

Las escombreras deben tomar en consideración varios lineamientos para la implementación de Programas de Capacitación en su organización.

Una vez se tenga la Planeación de la Capacitación puede procederse al Diseño de Programas de Capacitación el cual incluye: nombre de la actividad, objetivos generales y específicos, contenidos, metodología, duración, participantes, lugar, horario, instructor, bibliografía, recursos, costo y evaluación. A continuación analizaremos brevemente algunos elementos que están considerados en el diseño del Programa de Capacitación:

A- Establecimiento de objetivos:

Deben formularse objetivos claros y precisos para el diseño de programas bien definidos. Estos facilitarán a los gerentes o jefes determinar si es el tipo de capacitación que realmente necesita su subordinado. En los objetivos específicos se deben utilizar verbos de acción que describan el contenido del programa.

B- Contenido del programa:

La detección de las necesidades de capacitación nos permitirá elaborar el contenido del programa de capacitación y los objetivos de aprendizaje, al respecto Werther, Jr. Y Keith; Davis nos dicen:

"El contenido puede proponer la enseñanza de habilidades específicas, de suministrar conocimiento necesario o de influencia en las actitudes. Independientemente del contenido, el programa debe llenar las necesidades de la organización y de los participantes. Si los objetivos de la compañía no están en el programa, éste no redundará en pro de la organización. Si los participantes no perciben el programa como una actividad de interés y relevancia para ellos, su nivel de aprendizaje distará mucho del nivel óptimo"

C- Principios del aprendizaje:

Conocido como Principio Pedagógico, constituye las guías de los procesos por los que las personas aprenden de manera más efectiva. Estos principios son:

- Participación: el aprendizaje es más rápido cuando el individuo participa activamente de él. Este principio se aplica actualmente en las escuelas, universidades con excelentes resultados, ya que el profesor es un facilitador y el estudiante aprende de manera más rápida y puede recordar por más tiempo, debido a su posición activa.
- Repetición: este principio deja trazos más o menos permanentes en la memoria. Consiste en repetir ideas claves con el fin de grabarlo en la mente.
- Relevancia: el material de capacitación debe relacionarse con el cargo o puesto de la persona que va a capacitarse.
- Transferencia: el programa de capacitación debe concordar o relacionarse con la demanda del puesto de trabajo del individuo.
- Retroalimentación: a través de este principio el individuo podrá obtener información sobre su progreso.

D- Herramientas de capacitación

La capacitación es necesaria e importante tanto para los supervisores como para los empleados que tienen el potencial para ocupar esta posición. A pesar de que los objetivos de la capacitación no son los mismos, las técnicas del curso son iguales. Ejemplo, para los supervisores la sesión consistirá en capacitación respecto a cómo desempeñar mejor su puesto de trabajo actual, para los empleados sin responsabilidad gerencial, los cursos constituyen una oportunidad para desarrollarse a puestos gerenciales.

Para seleccionar una técnica de capacitación deben considerarse varios factores:

- La efectividad respecto al costo.
- El contenido deseado del programa.
- La idoneidad de las instalaciones con que se cuenta.
- Las preferencias y la capacidad de las personas que reciben el curso.
- Las preferencias y capacidades del capacitador.
- Los principios de aprendizaje a emplear.

Técnicas de Capacitación Aplicadas: En este punto podemos mencionar las siguientes técnicas:

- Técnicas de Capacitación aplicadas en el sitio de trabajo: dentro de este contexto podemos señalar las siguientes técnicas:
- Instrucción directa sobre el puesto: la cual se da en horas laborables. Se emplea para enseñar a obreros y empleados a desempeñar su puesto de trabajo. Se basa en demostraciones y prácticas repetidas, hasta que la persona domine la técnica. Esta técnica es impartida por el capacitador, supervisor o un compañero de trabajo.
- Rotación de Puesto: se capacita al empleado para ocupar posiciones dentro de la organización en periodo de vacaciones, ausencias y renuncias. Se realiza una instrucción directa.
- Relación Experto-Aprendiz: se da una relación "Maestro" y un Aprendiz. En dicha relación existe una transferencia directa del aprendizaje y una retroalimentación inmediata.

- Técnicas de Capacitación aplicadas fuera del sitio de Trabajo: en este segmento pasaremos a definir las siguientes técnicas:
- Conferencias, videos, películas, audiovisuales y similares: estas técnicas no requieren de una participación activa del trabajador, economizan tiempo y recurso. Ofrecen poca retroalimentación y bajos niveles de transferencia y repetición.
- Simulación de condiciones reales: permite transferencia, repetición y participación notable, generalmente las utilizan las compañías aéreas, los bancos y los hoteles. Consiste en la simulación de instalaciones de operación real, donde el trabajador se va a aprender de manera práctica su puesto de trabajo.
- Actuación o socio drama: esta técnica da la oportunidad al trabajador a desempeñar diversas identidades; crea vínculos de amistad y de tolerancia entre los individuos y permite reconocer los errores.
- Estudio de casos: permite al trabajador resolver situaciones parecidas a su labor. El trabajador recibe sugerencias de otras personas y desarrolla habilidades para la toma de decisiones. En esta técnica de capacitación, se practica la participación, más no así la retroalimentación y la repetición.
- Lectura, estudios Individuales, instrucción programada: se refiere a cursos basados en lecturas, grabaciones, fascículos de instrucción programada y ciertos programas de computadoras. Los materiales programados proporcionan elementos de participación, repetición, relevancia y retroalimentación, la transferencia tiende a ser baja.
- Capacitación en Laboratorios de Sensibilización: consiste en la modalidad de la capacitación en grupo. Se basa en la participación, retroalimentación y repetición. Se propone desarrollar la habilidad para percibir los sentimientos y actitudes de las otras personas.

Evaluación, control y seguimiento de la capacitación

La Evaluación es un proceso que debe realizarse en distintos momentos, desde el inicio de un Programa de Capacitación, durante y al finalizar dicho programa. Es un proceso sistemático para valorar la efectividad y/o la eficiencia de los esfuerzos de la capacitación. No es solo una actividad más de capacitación, sino una fase importante del ciclo de la capacitación.

Ocurre en cada fase del ciclo como un proceso en sí mismo. Debe ser parte de la sesión del plan de capacitación y se le debe destinar un tiempo adecuado. Los datos que se obtienen son útiles para la toma de decisiones.

Un adecuado Programa de Capacitación contempla una evaluación del desempeño, un control y un adecuado seguimiento a las actividades que realiza el trabajador.

La Evaluación permite la medición científica de los fundamentos, aplicación, efectos a corto y a largo plazo, de las acciones del diseño y la ejecución de los "Programas de Capacitación".

A- Modelos de evaluación

Uno de los modelos utilizados en la evaluación es el modelo de Kirkpatrick, tiene 4 etapas consecutivas e independientes a nivel micro y macro:

- Reacción: percepción de los participantes en su efectividad, por medio de cuestionarios. Se revisa también la adecuación de contenidos, el dominio del instructor, el manejo del tiempo de parte del instructor, claridad de exposición, aspectos útiles y menos útiles.
- Aprendizaje: nivel de adquisición de conocimientos. Por medio de evaluación pre - post, a través de pruebas de contenidos (con validez de contenido, sobre muestras representativas de los contenidos impartidos).
- Conductas: el más importante y difícil de evaluar. Por medio del reporte de otros: reclamos, productos defectuosos, costos, etc. que lo miden indirectamente.
- Resultados: impacto en la organización. ROI (return on investment), o el retorno de inversión. Se usan informes de gestión, niveles de producción, calidad, costos, niveles de ausentismo - rotación, licencias médicas, etc.

Se pueden realizar 3 diferentes tipos de evaluación: Evaluación de los procesos: la cual examina los procedimientos y las tareas implicados en la ejecución de un programa o de una intervención. Evaluación de los impactos: es más cabal y se centra en los resultados de largo alcance del Programa o en los cambios o mejoras al estado de la actividad. Evaluación de los resultados: Se usa para obtener datos descriptivos en un proyecto o programa y para documentar los resultados a corto plazo. Se deben de igual forma establecer Estrategias para realizar el proceso de evaluación de la capacitación, entre las que podemos mencionar

- Gran diversidad y el capacitador debe asegurarse de utilizar diferentes instrumentos para recoger los datos.
- Es importante para obtener datos cualitativos así como cuantitativos.
- Incluye a tantos interesados como sea posible en la estrategia de evaluación.

Existen dos orientaciones básicas interrelacionadas respecto a la evaluación de la capacitación del personal:

- Determinar si ha comprendido la información necesaria para desempeñar sus responsabilidades durante la jornada, por ejemplo, una evaluación del aprendizaje individual (evaluación del conocimiento).
- Establecer si los métodos, contenidos informativos y horarios utilizados son apropiados para transmitir las habilidades requeridas, por ejemplo una evaluación del ambiente de la capacitación.

A fin de evaluar los niveles de conocimiento del personal y la efectividad de los métodos de capacitación es necesario instrumentar programas de evaluación continua durante la capacitación y, de ser posible, poner en práctica cualquier medida correctiva antes de empezar a cumplir con sus responsabilidades. Cuando se han programado múltiples sesiones de capacitación, la retroalimentación sobre la pertinencia y la cobertura de los métodos utilizados puede ayudar a su mejora a lo largo del programa en su conjunto. Si se determina que es necesaria una mayor capacitación, la programación de sesiones adicionales puede ser una respuesta para a la misma.

B- Métodos De Evaluación De La Capacitación Existen distintos métodos para la evaluación:

- Programas de evaluación integrados a las sesiones de capacitación, a través del monitoreo de las actividades grupales y el conocimiento manifestado durante los ejercicios de simulación e interacción.
- Actividades domésticas o sesiones de capacitación en forma de libros de preguntas y respuestas que luego pueden ser revisados y evaluados por los capacitadores.
- Llenar formatos de evaluación al final de cada sesión.
- Monitoreo y reporte sobre las sesiones por parte de los administradores del sitio de capacitación.
- Monitoreo sobre el desempeño del personal durante la jornada de evaluación.

Si bien este último método es una parte importante de la evaluación de la capacitación, no es recomendable que sea el único método que se utilice. Esperar hasta finalizar la jornada de capacitación para evaluar si el personal tiene conocimiento suficiente puede ser útil a fin de evaluar la efectividad general de los métodos de capacitación y si el personal es apropiado para el puesto en el futuro, pero es probable que se traduzca un desempeño ineficiente durante la elección.

C- Retroalimentación

Una buena forma de determinar que tan apropiados han sido los métodos y estilos de capacitación y de tener una idea precisa de donde puede ser necesaria una mayor capacitación, es la de interrogar al personal mismo. Esto puede hacerse formalmente al final de las sesiones de capacitación mediante el llenado de cuestionarios que incluyan asuntos como los siguientes:

- Lo conveniente y confortable que han resultado el sitio y las facilidades de la capacitación, la duración de las sesiones, los recesos y las oportunidades de formular preguntas.
- Lo relevante que ha sido el material presentado y cualquier área en la que el personal considere que requiere mayor información o práctica.
- Lo conveniente que han resultado los estilos y métodos de capacitación empleados -qué resultó efectivo y qué no al transmitir la información.
- Una auto evaluación integral de conocimiento en las responsabilidades encomendadas.
- Sugerencias para mejorar sesiones futuras de capacitación.

Para incrementar este método de recolección informativa de carácter formal, los capacitadores pueden tener comunicación continua con el personal, por ejemplo durante los recesos y al inicio y final de cada sesión, para determinar donde existen lagunas de conocimiento y cuáles estilos de presentación funcionan mejor.

Evaluaciones independientes

La evaluación por parte de personal independiente al proceso de capacitación también puede ayudar a identificar en qué áreas se pueden introducir mejoras. Este método debe de emplearse siempre que sea personal externo contratado y no del organismo que se hace cargo de la capacitación, así como en algunas sesiones en los niveles inferiores cuando se utilice un método en cascada.

Evaluación del desempeño

La Evaluación del Desempeño es la forma de medir los resultados para mejora del desempeño del personal incorporado a la escombrera, con el fin de clasificar o capacitar a dicho personal y sirve de base para la toma de decisiones. El desempeño de una persona se mide en referencia al puesto que ocupa. El objetivo es entonces, que los empleados respondan de la mejor manera posible a los requerimientos de los puestos que ocupan dentro de la escombrera. La evaluación del desempeño ofrece a la gerencia de Recursos Humanos la oportunidad de trabajar sobre el desempeño de los empleados en el corto plazo y sobre su desarrollo producto de la capacitación recibida. Esta importante actividad se constituye para la escombrera en un recurso informativo válido para: aumento de sueldo por méritos, asignación de gratificaciones, promociones y despidos. Permite además, calificar y diferenciar a las personas que trabajan en la escombrera.

En síntesis, la evaluación del desempeño puede usarse con dos fines: calificativo y con fines de desarrollo. La evaluación del desempeño implica un ciclo que abarca las siguientes etapas en el desarrollo de las labores:

- En la primera etapa: acordar (no imponer) con cada colaborador los objetivos que debe alcanzar en el siguiente periodo de trabajo (puede ser un semestre o año), los cuales pueden definirse como resultados concretos, medibles, con límites de tiempo y con condiciones por lograr.
- En una segunda etapa: darse tiempo para observar los comportamientos de cada colaborador cuando ejecuta su trabajo.
- En una tercera etapa: asesorarlo sobre la marcha para ayudarlo a tener un mejor desempeño y a depurar sus habilidades, así como reconocer su buena actuación y fortalecer su autoestima.
- En una cuarta etapa: realizar la evaluación del desempeño y planear el desarrollo futuro del colaborador, si es que lo amerita.

Errores en el proceso de evaluación del desempeño al realizar la labor de evaluación puede incurrirse en varios errores, tales como:

- No realizar evaluación del desempeño.
- Evaluar sin haber trazado objetivos al inicio de un periodo. Esto hace más subjetiva la evaluación y causa molestias y resentimientos.
- Acordar objetivos y no observar, dirigir, asesorar.

Conclusiones

Tanto la Capacitación como el Desarrollo de los Recursos Humanos son factores determinantes en el cumplimiento de los objetivos de toda organización. Desarrollar actitudes así como destrezas (aptitudes) y el crecimiento personal profesional, en los empleados y ejecutivos permite que éstos desempeñen su trabajo con mayor eficiencia y calidad. El más importante recurso con que cuenta una escombrera es el Recurso Humano. La capacitación es por lo tanto, una inversión para la organización, pues los resultados que se obtienen de ella no sólo benefician al empleado, sino que contribuye al logro de los objetivos empresariales.

La utilización efectiva de los Recursos Humanos en el momento actual y en el futuro dentro de la organización, depende de la correcta aplicación de las fases de capacitación que se han descrito anteriormente, tales como: Detectar Necesidades de Capacitación, Identificar los Recursos para la Capacitación, Diseño del Plan de Capacitación, Ejecución del Programa de Capacitación y la Evaluación, control y seguimiento. Esta labor también permite establecer y reconocer requerimientos futuros, asegurar a la escombrera el suministro de empleados calificados y el desarrollo de los recursos humanos disponibles.

La evaluación del desempeño juega un papel muy importante en el desarrollo de los recursos humanos de una organización, pues su correcta aplicación se convierte en un medio de motivación y estímulo en los empleados, que finalmente termina beneficiando a la organización.

Ejemplo

Hoja de trabajo para el diseño de la capacitación

Nombre del Programa _____

Fecha _____

Módulo. _____

Título del Módulo _____

Meta del Programa No. _____

(Escriba la meta)

Objetivo de aprendizaje
Actividad
Tiempo
Costo de los materiales
Quién
1
2
3
4
5
6
N
Totales
Tiempo total estimado para el módulo
Horas o minutos
Costo total estimado

Ejemplo

Aspectos a considerar en el diseño de la capacitación

SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	SELECCIÓN DEL LUGAR DE LA REUNIÓN	SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRESENTACIÓN
1. ¿Quién será más afectado? 2. ¿Quién será más beneficiado? RECUERDE (a) Desarrollar y circular un instrumento de selección p.ej. solicitud de registro, cuestionario, obstáculo del curso, recomendaciones (b) Evite mezclar diferentes niveles de personal, p.ej. administradores y personal de campo (c) Estar alerta a la selección de participantes basado en su popularidad, y al uso del programa de capacitación como premio	(a) El lugar debe ser central y asequible (b) Asegúrese de que los asientos sean adecuados y cómodos (c) Asegúrese de que el salón tenga ventilación e iluminación adecuadas (d) Asegúrese de que haya lavatorios disponibles y adecuados (e) Evite disturbios por ruido (f) Asegúrese de que haya suficientes tomas de electricidad y de que funcionen	(a) pizarra (b) tiza (c) rotafolio o papelógrafo (d) proyector adecuado (e) otros equipos que sean necesarios (f) materiales para distribución en las cantidades necesarias

8.2. MEJORA DE LA GESTIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA, COMERCIAL Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO

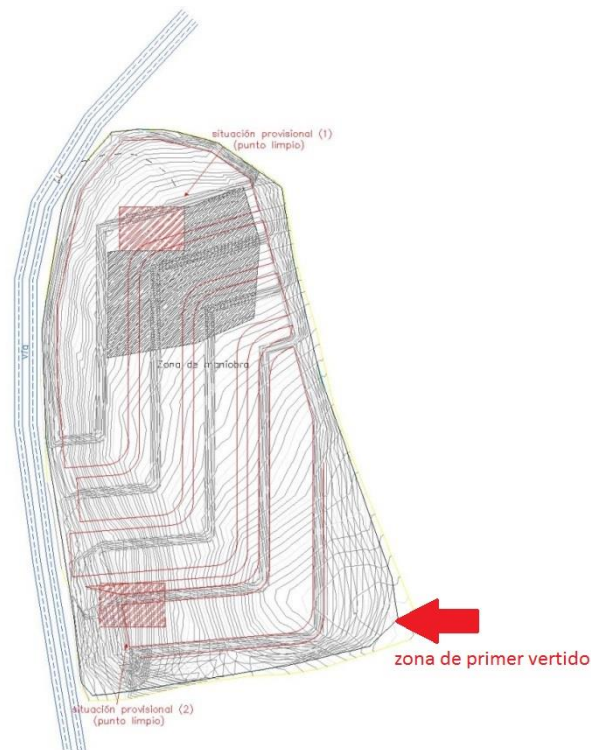
8.2.1. Sistema tarifario de escombreras existentes

Actualmente (Septiembre 2014) se encuentran operativas 2 escombreras en donde la tarifa utilizada es de 0,35 \$/m³.

8.2.2. Sistema de facturación y cobro

Para ajustarnos a la cantidad de material que prevemos recibir en la escombrera, necesitamos una correcta organización y un control de las volquetas que acceden al recinto.

En el caso de Simón Bolívar II, donde la no existencia de una vía de acceso interior a la escombrera hasta la fecha, además de añadir que nos encontramos en un emplazamiento sin zonas irregulares del terreno, se tiene la posibilidad de que las volquetas circulen sin ninguna retención de tiempo debido a colapso de vehículos en la vía, ya que se pueden crear dos vías de acceso secundarias, una para acceder a la zona de control y escombrera, y la otra vía de acceso para la salida hacia la vía “Simón Bolívar”



Estableciendo el tiempo de ciclo que tarda la volqueta en realizar todo el recorrido de ida y vuelta, controles y vertidos, tenemos una duración aproximada de 13 minutos por volqueta (tiempo de ciclo hacia la zona más desfavorable que coincide con la zona de primer vertido), desglosado de la siguiente manera:

- Ida a la zona de vertido (650 metros) con un máximo de velocidad de 10 km/h: 3,9 minutos
- Control: 3 minutos
- Descarga: 2 minutos
- Vuelta a la zona de salida (650 metros) con un máximo de velocidad de 10 km/h: 3,9 minutos

Con ese tiempo de ciclo, calculamos que pueden circular 5 volquetas en el interior de la escombrera.

8.2.2.1. Evaluación financiera y comercial

La evaluación es la parte final de la secuencia de análisis del proyecto. De este capítulo se obtendrá la decisión de aceptación o rechazo del proyecto, demostrándose aquí, si la inversión propuesta es o no rentable.

La evaluación financiera tiene por objetivo verificar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista de una inversión privada que genera un flujo financiero durante un tiempo determinado.

La evaluación financiera tiene tres objetivos específicos:

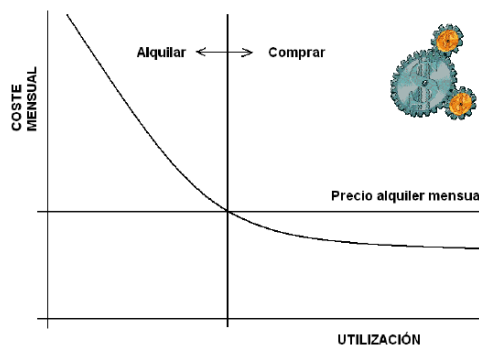
- Verificar rentabilidad de una inversión
- Verificar riesgos de la inversión
- Comparar las inversiones en diferentes emprendimientos

Consideramos los costos y beneficios desde el punto de vista de una entidad específica para la gestión de la escombrera.

Toma en cuenta todos los gastos e ingresos, permitiendo verificar si el proyecto generara ingresos suficientes para cumplir con sus obligaciones financieras considerando un valor actual de la tasa de **interés del 12 %**.

8.2.2.2. Costo asumible en la etapa de operación

A la hora de estimar los costes en la fase de operación, debido a que el tiempo de utilización de la maquinaria en la escombrera no es superior a los 5 años, consideramos que la mejor opción es el alquiler de equipos, debido en parte además que con la compra de los equipos necesitaríamos una mayor inversión inicial.



Costes directos:

- Mano de obra que interviene en la ejecución
- Materiales
- Gastos de personal, combustible y energía de maquinaria e instalaciones, con sus gastos de amortización y conservación

Costes indirectos:

- Personal directivo
- Oficinas de obra
- Locomoción, traslados de personal, visitas de inspección
- Amortización de instalaciones comunes (laboratorios, talleres, almacenes, comedores, caminos de servicio...)

Dentro de este apartado tenemos dos casos, uno es calcular el costo de operación con una maquinaria alquilada y el otro caso mediante la compra de estos equipos.

Escombrera	Tamaño	Días oper.	Operaciones previas(\$)
Simón	2018298,19	738	351609,1

Estableciendo 738 días de operación, que equivalen 2,022 años de operación de la escombrera, con esta situación la escombrera se encuentra operando los 365 días al año.

Aclaraciones:

- Datos de costes de mantenimiento adjunto en un ANEXO al final de este informe
- Datos de mano de obra adjunto en un ANEXO al final de este informe
- Agua de compactación estimada a partir del número de pasadas del camión cisterna a través de la superficie de la escombrera
- Estimación de reparaciones según un estudio realizado en las escombreras que se encuentran actualmente en operación
- Los datos de combustible expuestos son valores medios considerados según la empresa proveedora de la maquinaria, consumos de combustibles: compactador (2,09 g/h), retroexcavadora (2,8 g/h), rodillo (3g/h), tractor (6g/h), cisterna agua (1g/h), tanquero gasoil (1g/h), camioneta (0,5 g/h) redondeando al valor más desfavorable (16,5 galones/hora). Aumentando el consumo de combustible en el caso de incorporar el sistema de trituración de áridos (1.5g/h), en total en este caso 18 g/h.
- El precio de combustible considerado es el valor del precio del mercado sin incluir el subsidio, del lado más desfavorable debido a que a partir de una elevada recepción de este material desaparece esta ayuda o subsidio.

PRODUCTO	PRECIO INTERNACIONAL	PRECIO EN EL ECUADOR	SUBSIDIO REAL
Cilindro de Gas (15kg)	\$16,50	\$1,60	\$14,90
Diesel (galón)	\$3,16	\$1,00	\$2,16
Gasolina (galón)	\$3,20	\$1,40	\$1,80

- Equipos de comunicación estimados.
- Datos de alquiler y adquisición de equipos proporcionados por una empresa especializada en este tema adjunto en un ANEXO al final de este informe

En primer lugar, con una maquinaria tipo alquilada el coste de operación de la escombrera es la siguiente:

mantenimiento	100 \$/mes		
reparaciones	500 \$/mes		
combustible	16.5 galones/hora	con precio	3.16 \$/galon
agua para compactación	40000 m3/año	con precio	0.87 \$/m3
equipo de comunicación	2500 \$/año		

Costes

Nº	Costes mensuales
1 Tractor	10886.4
0.333 Camioneta	599.4
1 Retroexcavadora	4827.2
1 Rodillo	6204.8
2 Tanquero	5000
GASTOS INDIRECTOS	3,962.83
GASTOS DIRECTOS	
Mano de obra	13327.7089
Agua para compactación	2900
Equipo de comunicación	208.333333
Combustible	15642
Mantenimiento	100
Reparaciones	500
Equipamiento y Seguridad	1157.92059
TOTAL	65316.5961
costes anuales	783799.154 \$
Costos	
Último año	169644.2 \$

Para el caso de adquisición de equipos:

interés anual	12 %	0,12
seguro	2 %	0,02
impuestos	1,12 %	0,0112
almacenaje	1 %	0,01

Estimaciones proporcionadas a partir de fuentes actuales de operación, bancos y otros estudios.

-Sin sistema de trituración de áridos:

1 Tractor= 380800

1 Retroexcavadora=109760

1 Rodillo=165760

2 Tanquero (agua y gasoil) =50000 x 2 = 100000

1 Camioneta (repartida en las 3 escombreras) = 36000/3=11988

TOTAL: 7683808 \$

combustible	16.5 galones/hora	con precio	3.16 \$/galon
--------------------	--------------------------	------------	---------------

GASTOS INDIRECTOS

3,962.83 \$/mes

13.21 \$/h

GASTOS DIRECTOS

Precio adquisición	768308	\$
Valor uso	0	\$
Amortización	768308	\$
Vida óptima de la maquinaria	8.767123288	años
Valor medio de la inversión	427971.5656	\$
Amortización/hora	24.009625	\$/h
Gastos de inversión	18.90110038	\$/h
Mano de obra	43.81712508	\$/h
Conservación y limpieza(mantenimiento)	31.78	\$/h
Equipos de comunicación	0.684931507	\$/h
Agua para compactación	9.534246575	\$/h
Consumo combustible	52.14	\$/h
Equipamiento y seguridad	3.806862222	\$/h

TOTAL	197.88	\$/h
	722274.1735	\$/año
	156327.8348	\$/ultimo año

-Con sistema de trituración de áridos:

Donde el precio de adquisición de la maquinaria es la siguiente:

- 1 Tractor= 380800
- 1 Retroexcavadora=109760
- 1 Rodillo=165760
- 2 Tanquero (agua y gasoil) =50000 x 2 = 100000
- 1 Camioneta (repartida en las 3 escombreras) = 36000/3=11988
- 1 Planta trituradora de impacto= 442000

TOTAL: 1210308 \$

combustible	18 galones/hora	con precio	3.16 \$/galón
-------------	-----------------	------------	---------------

GASTOS INDIRECTOS

3962.83 \$/mes
13.21 \$/h

GASTOS DIRECTOS

Precio adquisición	1210308 \$
Valor uso	0 \$
Amortización	1210308 \$
Vida óptima de la maquinaria	8.767123288 años
Valor medio de la inversión	674179.3781 \$
Amortización/hora	37.822125 \$/h
Gastos de inversión	29.77471664 \$/h
Mano de obra	43.81712508 \$/h
Conservación y limpieza(mantenimiento)	31.78 \$/h
Equipos de comunicación	0.684931507 \$/h
Agua para compactación	9.534246575 \$/h
Consumo combustible	56.88 \$/h
Equipamiento y seguridad	3.806862222 \$/h
TOTAL	227.31 \$/h
	829679.4979 \$/año
	179574.4667 \$/ultimo año

*Los costes de alquiler y adquisición de los equipos han sido proporcionados por la empresa CATERPILER con sucursal en Quito.

8.2.2.3. Costo total a valor presente

El VAN es la suma algebraica de los saldos del flujo de caja de un proyecto descontado a una tasa de actualización. Desde el punto de vista del análisis financiero es el valor actual de la corriente de ingresos que percibe el individuo o la escombrera.

$$P = \sum_{p=0}^n \frac{B_p - C_p}{(1 + r)^p}$$

Siendo:

- p = representa el año del ejercicio a estudiar, desde el año 0 (obras iniciales) hasta el año n.
- B_p = ingresos durante el año p
- C_p = gastos durante el año p
- r = tasa de interés

En este apartado vemos necesario realizar 3 ejercicios diferentes, estableciendo diferentes tarifas, para así ajustarnos al valor neto actual requerido y que por lo tanto dicha tarifa dé rentabilidad al proyecto.

Considerando un volumen de material que va a acceder a la escombrera, ajustado a la producción diaria de residuos en la ciudad de Quito:

Operaciones previas		N total días	738
		2,02191781 años	
Simón			
Bolívar	351609,1 \$		
Volumen			
Simón			
Bolívar	2018298,19 m ³ =	2734,8214	m ³ /día

Alquilando equipos

1) Establecemos una tarifa de **0,35 \$/m³**; valor que encontramos en algunas escombreras que se encuentran en operación actualmente en la ciudad de Quito.

tarifa	
0,35 \$/m³=	957,187488 \$/día

Lo que nos proporciona un balance total de la escombrera de:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	351609.1	-351609.1	0
349373.433	783799.154	-434425.72	1
349373.433	783799.154	-434425.72	2
7657.49991	17179.1595	-9521.6596	2.02191781

Totales	706404.367	1936386.57	-1229982.2
----------------	------------	------------	------------

Donde observamos que el balance es negativo, y por lo tanto el proyecto está obteniendo pérdidas económicas que se pueden además confirmar en el valor del VAN:

Interes	12 %
VAN	Años
-351609.1	0
-387880.10	1
-346321.52	2
-7571.7777	2.02191781

SUMA VAN	-1093382.5
-----------------	------------

*tasa de interés obtenida según el precio de mercado actual

2) Establecemos una tarifa de 0,7 \$/m³:

tarifa	
0,7 \$/m ³ =	1914,37498 \$/día

Obteniendo un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	351609.1	-351609.1	0
698746.867	783799.154	-85052.287	1
698746.867	783799.154	-85052.287	2
15314.9998	17179.1595	-1864.1597	2.02191781

Totales	1412808.73	1936386.57	-523577.83
----------------	------------	------------	------------

Y un valor del VAN:

Interes	12 %
VAN	Años
-351609.1	0
-75939.542	1
-67803.162	2
-1482.4099	2.02191781

SUMA VAN	-496834.215
-----------------	-------------

3) En esta alternativa, ajustamos el precio de la tarifa que nos daría beneficios a nuestro proyecto, intentando obtener el valor del VAN más alto, lo que nos da un resultado de **1,1 \$/m3**.

tarifa
1.2 \$/m3= 3281.78567 \$/día

Con un balance positivo:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	351609.1	-351609.1	0
1197851.77	783799.154	414052.618	1
1197851.77	783799.154	414052.618	2
26254.2854	17179.1595	9075.12587	2.02191781

Totales	2421957.83	1936386.57	485571.261
----------------	------------	------------	------------

Y un VAN también positivo, que indica que nuestro proyecto es rentable:

Interes	12 %
VAN	Años
-351609.1	0
369689.837	1
330080.212	2
7216.68685	2.02191781

SUMA VAN	355377.636
-----------------	-------------------

Comprando equipos

En el caso de que en el proyecto se considere la obtención definitiva de los equipos o compra, detallamos los resultados del ejercicio seguidamente. Igual que en el apartado anterior, con 3 tarifas diferentes.

En estos cálculos debemos tener en cuenta otros aspectos como su amortización, interés, seguros, etc.

Además consideramos:

interés anual	12 %	0,12
seguro	2 %	0,02
impuestos	1,12 %	0,0112
almacenaje	1 %	0,01

1) Tarifa de 0,35\$/m3

tarifa
0,35 \$/m3= 957,187488 \$/día

Obteniendo un balance del proyecto:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	351609.1	-351609.1	0
349373.433	722274.1735	-372900.74	1
349373.433	722274.1735	-372900.74	2
7657.49991	15830.66682	-8173.1669	2.02191781

Totales	706404.367	1811988.114	-1105583.7
----------------	------------	-------------	------------

Donde con el valor del VAN vemos que no sale rentable esta tarifa:

interes	12 %
VAN	Años
-351609.1	0
-332947.0895	1
-297274.187	2
-6499.434501	2.02191781

SUMA VAN	-988329.81
-----------------	------------

2) Con una tarifa de 0,7 \$/m3:

tarifa
0,7 \$/m3= 1914,37498 \$/día

Donde obtenemos un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	351609.1	-351609.1	0
		-	
698746.867	722274.1735	23527.3069	1
		-	
698746.867	722274.1735	23527.3069	2
		-	
15314.9998	15830.66682	515.667001	2.02191781

Totales	1412808.73	1811988.114	399179.381
----------------	------------	-------------	------------

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	Años
-351609.1	0
-21006.52404	1
-18755.82503	2
-410.0667385	2.02191781

SUMA VAN	-391781.51
-----------------	------------

Obtenemos un VAN negativo, proyecto no rentable.

3) Tarifa de 0,80 \$/m³

tarifa
1.15 \$/m3= 3145.04461 \$/día

Con un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	351609.1	-351609.1	0
1147941.28	722274.1735	425667.107	1
1147941.28	722274.1735	425667.107	2
25160.3568	15830.66682	9329.69002	2.02191781

Totales	2321042.92	1811988.114	509054.805
----------------	------------	-------------	------------

Y VAN superior al valor de las operaciones previas:

interes	12 %
VAN	Años
-351609.1	0
380059.9172	1
339339.2118	2
7419.120385	2.02191781

SUMA VAN	375209.149
-----------------	------------

Con TIR:

TIR				Años
	87.14 %	0.8714	-351609.1	0
			227459.179	1
			121544.928	2
			2627.65697	2.02191781
				0
			VALOR VAN	22.6641459

Realizando un análisis alternativo, incluyendo el sistema de trituración, realizamos un nuevo ejercicio, obteniendo la tarifa que daría rentabilidad a la escombrera implantando esta maquinaria y que se ajuste al valor del VAN deseado, dando como resultado:

tarifa	
1.25 \$/m3=	3418.52674 \$/día

Detallando:

interés anual	12 %	0.12
seguro	2 %	0.02
impuestos	1.12 %	0.0112
almacenaje	1 %	0.01

combustible	18 galones/hora	con precio	3.16 \$/galon
--------------------	------------------------	------------	----------------------

Obteniendo un balance de:

Ingresos	Costes año	Balance	Años
0	351609.1	-351609.1	0
1247762.26	829679.4979	418082.764	1
1247762.26	829679.4979	418082.764	2
27348.214	18184.75612	9163.45784	2.02191781

Totales	2522872.74	2029152.852	493719.886
----------------	------------	-------------	------------

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	Años
-351609.1	0
373288.182	1
333293.0197	2
7286.929863	2.02191781

SUMA VAN	362259.032
-----------------	------------

8.2.2.4. Tiempo de recuperación de las inversiones

Es el plazo de tiempo que se necesita para que las inversiones efectuadas en el proyecto sean recuperadas completamente siendo los flujos generados por el proyecto actualizado mediante una tasa de descuento.

En el caso de equipo de alquiler (sin trituradora de áridos):

Con la tarifa que nos da rentabilidad: 1,2 \$/m³:

Tiempo de recuperación del material
0.84918941 años
309.954136 días

En el caso de obtención de equipo (sin trituradora de áridos):

Con la tarifa de 1,05 \$/m³:

Tiempo de recuperación del material
0.82601896 años
301.496919 días

Por último, teniendo en cuenta la adquisición del sistema de trituración, con la tarifa de 1,25 \$/m³, daría un tiempo de recuperación de la inversión de:

Tiempo de recuperación del material
0.84100358 años
306.966306 días

8.2.2.5. Cálculo de la tarifa real

Tarifas calculadas en el apartado 8.2.2.3. Donde establecemos varias alternativas y considerando una tarifa donde no se obtenga pérdidas económicas, vemos recomendable incorporar a la escombrera la siguiente tarifa, teniendo en cuenta la adquisición de equipos (incluyo máquina trituradora de áridos).

tarifa
1.25 \$/m³= 3418.52674 \$/día

8.3. PROPUESTA PARA MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS

8.3.1. Reciclaje de materiales

Los puntos limpios son instalaciones municipales, donde empresas constructoras pueden depositar los residuos, que ya por su nivel de peligrosidad o tipo de material, no son aptos para alojarlos en la zona habilitada para escombrera.

Estas instalaciones tienen el objetivo de recoger de forma selectiva, en un recinto habilitado para ello, todos esos residuos generados en el ámbito de la construcción que por su capacidad para ser reciclados, no deben ir a parar a un vertedero convencional.

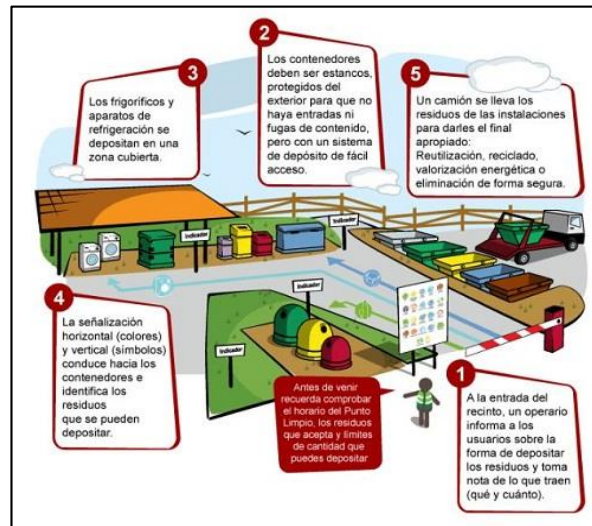


Figura 8.9. Organigrama puntos limpios.

Se trata de una forma novedosa de controlar los diferentes vertidos generados en el municipio, prestando especial atención al medio ambiente, donde la colaboración ciudadana será indispensable para el correcto funcionamiento de este emplazamiento, minorando la contaminación del entorno.

Como ejemplo de estos equipamientos, adjuntamos una imagen de una planta de reciclaje situada en Zaragoza (España), donde el tema del reciclaje está muy concienciado en la ciudadanía.



Figura 8.10. Planta de reciclaje, Zaragoza (España).

La distribución como vemos es sencilla, con una entrada y una salida diferente, lo que nos permite que no haya saturación de tránsito. Decir también que la imagen que observamos arriba, se trata de una instalación de carácter permanente y en una extensión de terreno lo suficientemente adecuada para su uso. Llevado la situación a nuestra localización (Simón Bolívar II) tanto la topografía como el periodo de vida útil de la escombrera nos obliga a tomar diferentes alternativas que deberíamos llevar a cabo:

1) La evolución de la escombrera, el vertido permanente que vamos a realizar sobre el emplazamiento me obliga a que la situación del terreno al inicio vaya desarrollándose hasta alcanzar el estado definitivo de la misma, lo que significa que allí donde había vías de acceso, vías secundarias e instalaciones, sólo habrá relleno.

Con esto, se pretende transmitir al lector que tanto las vías de acceso como la instalaciones, en concreto de los puntos limpios, deberán ir cambiando su localización conforme progresa la evolución de la escombrera o bien establecer una zona fuera de la escombrera como lugar únicamente destinada a la obra pero que como bien se recalca, no interviene en la zona de escombrera y quedaría como una instalación independiente, dicha zona podría convertirse como una instalación de vertidos reciclables de carácter permanente.

2) Los elementos que componen dicha instalación, únicamente son:

- Contenedores (6 total):
 - Contenedor para acero
 - Contenedor para papel/cartón
 - Contenedor para plásticos
- Cabina de acceso a la instalación: donde se comprobarán los el tipo de material, así como sus dimensiones, dando la correspondiente autorización.

3) Los contenedores, una vez llegados a su máxima capacidad, serán recogidas por la empresa especializada en el tipo de reciclaje, contratada por la instalación.

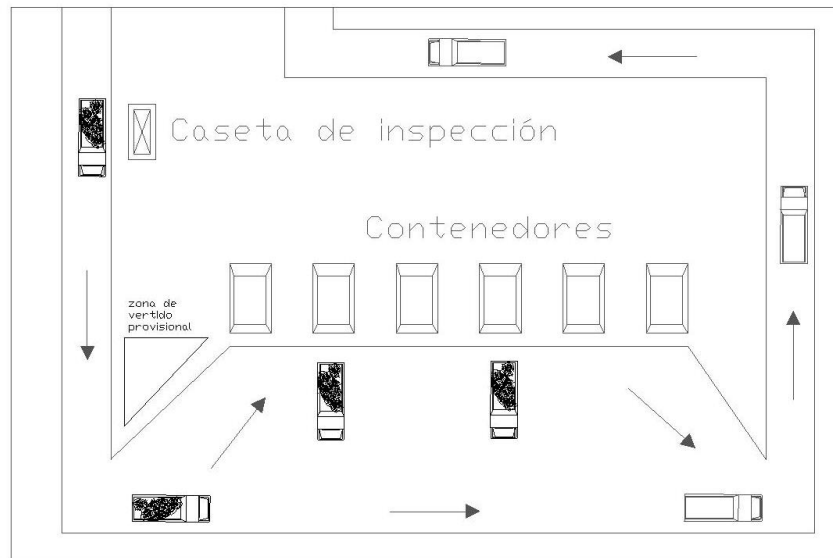
4) Área estimada: 40 metros de anchura, medidos desde la línea de fachada de la zona de ingreso y de salida, y 60 metros de longitud, que me permitirán establecer la zona de contenedores paralelos, además de una zona de maniobras tanto para el la empresa de reciclaje contratada como para el usuario.



Figura 8.11. Situación de los puntos limpios.

A continuación establecemos un tipo de instalación ajustado para el indicado uso de puntos de reciclaje, donde dicho emplazamiento se caracteriza por tener una estructura sencilla y a su vez organizada.

Entrada Salida



La idea de este lugar, es establecer una zona de control del tipo de material que va a acceder a la escombrera y a su vez tener la oportunidad de reciclar aquel tipo de material que pueda ser tratado por una empresa externa que en este caso compraría dicho material y daría beneficios a la propia escombrera. La sencilla disposición de los elementos, facilita el desplazamiento de esta instalación a lo largo de la fase de operación de la escombrera, adaptándose al lugar adecuado y oportuno según el desarrollo de nuestro cuerpo de escombrera.

Se trata de una disposición ordenada, donde se trata de llevar un control, estableciendo diferentes etapas desde que una volqueta accede a la escombrera, ya sea teniendo un tipo de material reciclable como un tipo de material “árido” que se lleva al propio cuerpo de la escombrera, hasta que se dispone a salir de la escombrera habiendo realizado el vertido de forma satisfactoria.

Las etapas se detallan a continuación:

- 1) Entrada de volqueta al recinto delimitado de la escombrera
- 2) Llegada de la volqueta a la caseta de inspección, donde se comprobará y se autorizará la entrada a la escombrera según el tipo de material transportado
- 3) Indicación del lugar de vertido a la volqueta, por parte de un operario perteneciente al personal de la escombrera, se pueden dar varios casos:

-El tipo de material que transporta la volqueta, se trata de un material no homogéneo y de tipo “no árido”, donde será necesario realizar un vertido provisional en una zona próxima a los puntos de evacuación del material (contenedores) para luego con ayuda de un operario clasificar correctamente el tipo de material en los diferentes envases.

Ej. Volqueta que llega con plástico y chatarra, tendrá que realizar el vertido en una zona anexa de los contenedores y luego los operarios serán los encargados de clasificar el material, según su tipo, en los diferentes contenedores.

-La volqueta contiene un material totalmente tipo “árido”, situando este tipo de material en el propio cuerpo de la escombrera y por lo tanto el transportista no realiza ninguna parada en estos puntos de reciclaje y continua hacia el cuerpo de la escombrera, donde el correspondiente personal autorizado le indicará el lugar de vertido, situación común.

-Aquellas volquetas que contengan material tipo “árido” mezclado con material reciclable, se le atenderá una especial atención, separando los posibles materiales reciclables de forma manual en la correspondiente instalación de puntos de reciclaje y a continuación, dando autorización al conductor de la volqueta a acceder al cuerpo de la escombrera para realizar el correspondiente vertido del árido restante de la volqueta.

En contacto con alguna empresa de reciclaje y estableciendo una estimación de la posible venta de ese material reciclable, detallamos a continuación el tipo de material y su precio de venta:

- Papel: se tendría una tarifa de venta con un intervalo de 3-16 centavos/kg, según la calidad del material a reciclar
- Plástico: se tendría una tarifa de venta con un intervalo de 8-70 centavos/kg, según la calidad del material a reciclar
- Chatarra: se tendría una tarifa de venta de 15 centavos/kg

Los datos facilitados anteriormente han sido facilitados por la empresa RECICLAR CIA. LTDA, donde la planta matriz se sitúa en la ciudad de Quito. Dicha empresa se encargaría de realizar el desplazamiento y el traslado del material desde cualquier sitio donde se localicen las escombreras, siempre y cuando la cantidad de un mismo tipo de material sea superior a los 400 kg.

En este apartado, hacemos una valoración del balance económico, donde a priori no sabemos que cantidad de material accedería a los puntos limpios para reciclar, por lo que realizamos una estimación conservadora.

En primer lugar consideramos que la proporción de material a reciclar va a ser mínima, con unos valores respecto todo el material que va a llegar a la escombrera de:

Volumen			
Simón			
Bolívar	2018298,19	m3=	2734,8214 m3/día

porcentaje que llega	
0,7 %	0,007 plástico
1 %	0,01 chatarra
0,1 %	0,001 papel

Somos muy conservadores en cuanto a la densidad que podría llevar el material, ya que en muchas ocasiones no estará compactado.

CARACTERIZACIÓN DE RCD		
Fracción RCD	Peso %	Densidad (T/m³)
Escombros	80	1,25
Otros residuos valorizables (papel, plástico, cartón, chatarra, etc.) (ORV)	15	0,8
Voluminosos de Obra	5	0,3

Fuente: Los datos relacionados se han obtenido según estimaciones de los Planes existentes de Gestión de RCD y elaboración propia. El dato de densidad para el material sin desagregar es 1,135 T/m3m.

Además, realizamos los cálculos únicamente teniendo en cuenta que los beneficios se van a obtener de la escombrera de reciclaje que se encarga de recoger este tipo de material, considerando una calidad de material intermedio asociado a un valor económico.

densidad	tarifa
0.1 tn/m3	Plástico 0.2 \$/kg
0.15 tn/m3	Hierros 0.15 \$/kg
0.04 tn/m3	Papel 0.05 \$/kg

Y teniendo que el material no estará homogéneamente distribuido, por lo que una volqueta de 8 m³ estará con un volumen real aproximado de 5 m³, lo que me proporciona según el porcentaje representado:

	N volquetas/día		
plástico	4,78593744	670,031242	\$/día
hierros	6,83705349	451,24553	\$/día
papel	0,68370535	10,9392856	\$/día

Añadimos los gastos aproximados que vamos a tener en estas instalaciones:

Operaciones previas		N total días	738
Reciclaje		2,02191781	años
Simón	17250 \$		

Donde en las operaciones previas, tenemos la compra e instalación de los contenedores.

Aclaraciones:

- Datos de costes de mantenimiento adjunto en un ANEXO al final de este informe
- Datos de mano de obra adjunto en un ANEXO al final de este informe
- Agua de compactación estimada a partir del número de pasadas del camión cisterna a través de la superficie de la escombrera
- Estimación de reparaciones según un estudio realizado en las escombreras que se encuentran actualmente en operación
- Los datos de combustible expuestos son valores medios considerados según la empresa proveedora de la maquinaria, consumos de combustibles: compactador (2,09 g/h), retroexcavadora (2,8 g/h), rodillo (3g/h), tractor (6g/h), cisterna agua (1g/h), tanquero gasoil (1g/h), camioneta (0,5 g/h) redondeando al valor más desfavorable (16,5 galones/hora).
- El precio de combustible considerado es el valor del precio del mercado incluyendo el subsidio
- Equipos de comunicación estimados
- Datos de alquiler y adquisición de equipos proporcionados por una empresa especializada en este tema adjunto en un ANEXO al final de este infome

Los costes de operaciones:

mantenimiento	2107.854167	\$ /mes		
reparaciones	500	\$ /mes		
combustible	16.5	galones/hora	con precio	3.16 \$/galon
agua para compactación	40000	m3/año	con precio	0.87 \$/m3
Equipo de comunicación	2500	\$ /año		

Nº	Costes mensuales
1 Tractor	10886.4
0 Excavadora	0
0 Retroexcavadora	0
0 Rodillo	0
0 Tanquero	0
GASTOS INDIRECTOS	3962.83
GASTOS DIRECTOS	
Mano de obra	4711.80467
Agua para compactación	2900
Equipo de comunicación	208.333333
Combustible	15642
Mantenimiento	2107.85417
Reparaciones	500
Equipamiento y Seguridad	717.154167
TOTAL	41636.3797
costes anuales	499636.556 \$
Costos	
Último año	108140.515 \$

Lo que nos da un balance:

Ingresos	Costes año	Balance	años
0	17250	-17250	0
366343	328656.556	37686.44406	1
366343	328656.556	37686.44406	2
8029.43562	7203.431364	826.0042533	2.02191781

TOTAL	740715.436	681766.5434	58948.89237
--------------	------------	-------------	-------------

Con un valor del VAN:

interes	12 %
VAN	
-17250	
33648.61076	
30043.40247	
656.8519402	

SUMA VAN	47098.8652
-----------------	-------------------

Valor del VAN que me indica que el incorporar instalaciones de puntos limpios, me ocasiona beneficios al proyecto, donde para hacer el estudio hemos considerado muchos valores restrictivos para apreciar todavía más el beneficio a la hora de usar estas instalaciones.

8.3.2. Optimización de maquinaria

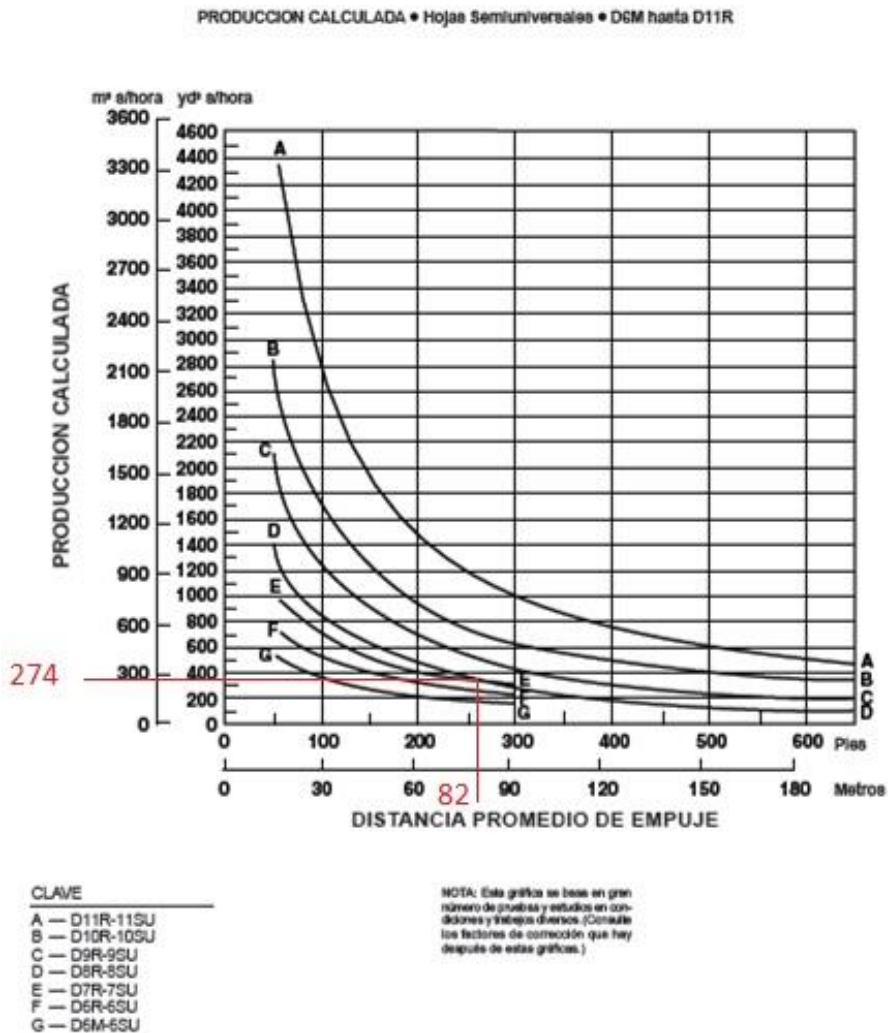
Establecemos un área límite de movilización de la maquinaria, que en esta ocasión estará representada por el tractor de cadenas o bulldozer, siendo el encargado de transportar el material recibido por la volqueta que todavía no se encuentre en su zona de disposición final en la escombrera.

Resumiendo, establecemos la longitud máxima donde la volqueta podrá depositar los escombros para después ser situados en su posición final por el tractor.

Volumen	
Simón	
Bolívar	2018298,19 m3= 2734,8214 m3/día

Calculando para una producción de 274 m3/hora, trabajando durante 10 horas al día (aproximadamente 2740 m3/día), da como resultado una longitud máxima de operación de 82 metros hasta la zona de depósito final de escombros, con la maquinaria designada que en esta proyecto es estudiado para un tractor tipo D, sin disminuir los ciclos de operación de la escombrera.

Una distancia que se ajusta bien al emplazamiento de Simón Bolívar debido a que es una zona relativamente llana, donde las volquetas podrían depositar los escombros prácticamente en la deposición final.



8.3.3. Control de escombreras clandestinas

La falta de sitios para depósitos de escombros en sectores estratégicos del DMQ, es un tema que se ha tornado recurrente, esto provoca que se proliferen botaderos clandestinos en quebradas, terrenos desocupados e incluso en vías públicas. En muchos casos, las administraciones zonales se han visto en la necesidad de montar operativos de control e imponer sanciones a los infractores. Sin embargo, es un tema que está fuera de control por el momento.

El control de las escombreras clandestinas es un aspecto de mucha importancia por cuanto la colocación de materiales en las quebradas en varias ocasiones y en diferentes lugares del DMQ, por efecto de estos materiales se ha producido aluviones con afectaciones severas a la población.

Sin duda que el control de esta costumbre de la población de botar los escombros e inclusive la basura en sitios no autorizados es un tema complicado, consideramos que con una buena planificación y la adecuación de sitios autorizados que atiendan a cada administración zonal se disminuiría notablemente esta acción.

Realizando un análisis de la situación y el porqué de las escombreras clandestinas se obtiene lo siguiente:

8.4. Conclusiones

- Falta de sitios autorizados para disposición de escombros y residuos sólidos industriales no peligrosos, lo que ocasiona proliferación contaminación de solares a cielo abierto, áreas de protección natural, canales de riego y aumenta la probabilidad de desastres naturales por deslave del material.
- Las empresas constructoras y los diferentes actores del sector no cumplen con el principio de Responsabilidad Integral del Cap V. de la Ordenanza No. 213 “De la Prevención y Control del Medio Ambiente” que establece que todo generador de residuos deberá responder por los efectos y/o daños ambientales durante todo su cadena productiva.
- Falta de difusión y concientización de responsabilidades y obligaciones de la población respecto a tratamiento y disposición de los materiales denominados escombros.
- Falta una coordinación entre las propias empresas municipales (EPMAPS, EMMOP, EMASEO) respecto al tratamiento y disposición final de los escombros y sus responsabilidades.
- Falta brigadas que realicen inspecciones constantes para control de botaderos de escombros clandestinos.
- La falta de sitios de escombreras en sectores de cada Administración Zonal, implica un aumento en la distancia de acarreo y por ende un costo elevado para el usuario en la disposición final de los escombros, esto es un factor preponderante en la proliferación de escombreras clandestinas.

8.5. Recomendaciones

- Se debe planificar proyectos de escombreras en cada Administración Zonal considerando la densidad de población, extensión por urbanizar, planificación de obras de infraestructura a un plazo de 10 años.
- Las escombreras deben ubicarse en sitios estratégicos que permitan acortar la distancia de acarreo desde el centro de gravedad de generación de los escombros
- Existe muchas minas y canteras abandonadas, el zona de Pomasqui y San Antonio de Pichincha que han sido cerradas de manera técnica y existe material pétreo que no se ha evacuado el mismo que está migrando hacia los cauces de las quebradas y provocando taponamientos que pueden desencadenarse en flujos en época de invierno. Estas canteras deben ser estudiadas para su utilización como escombreras y de esta manera se contribuiría con el cierre técnico, mitigando el riesgo por deslizamientos o avalanchas.
- Definir una política municipal para actuar en espacios públicos que se encuentran colindantes a propiedades de Comunas para evitar conflictos con sus socios cuando se trata de implementar escombrera en espacio público que se encuentra en tierra comunal.
- Realizar una capacitación permanente a los técnicos que se van a dedicar a la Gestión de Escombros
- Crear un comité de vigilancia de operación de escombreras para control de sitios clandestinos, con la participación de la ciudadanía establecer una especie de compensación en obras para los barrios que denuncien y colaboren con el municipio en el control de botes clandestinos.

ANEXOS

ANEXO I. COSTOS DE PERSONAL Y EQUIPAMIENTO

COSTOS DE PERSONAL Y EQUIPAMIENTO EN ESCOMBRERA
COSTOS DE PERSONAL EN ESCOMBRERA EN PUNTOS LIMPIOS

ANEXO COSTE DE ADQUISICIÓN Y ALQUILER DE MAQUINARIA

	Coste adquisición de la maquinaria	Coste alquiler mensual de la maquinaria
Tractor	380800	10886,4
Retroexcavadora	109760	4827,2
Rodillo	165760	6204,8
Cisterna	50000	2500
Sistema de trituración de aridos (planta trituradora móvil de impacto 4043T)	442000	No datos disponibles

ANEXO MANO DE OBRA EN CUERPO DE ESCOMBRERA

ANEXO II. PROYECCIÓN Y VIDA UTIL DE LAS ESCOMBRERAS

SECTOR	Valores estimados 2012 y 2013 y real 2014			Proyección años 2015 al 2020					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
(NORTE)	298551,75	328150,96	624739,65	693.461,01	769.741,72	854.413,31	948.398,78	1.052.722,64	1.168.522,13
(SUR)	452330,81	452330,81	954491,79	983.126,54	1.012.620,34	1.042.998,95	1.074.288,92	1.106.517,59	1.139.713,11
(VALLES)	110894,09	110894,09	238025,07	264.207,83	293.270,69	325.530,46	361.338,82	401.086,09	445.205,55
TOTAL	863.788,65	893.388,86	1.819.270,51	1.942.810,38	2.077.648,75	2.224.959,73	2.386.044,51	2.562.345,31	2.755.460,80

Tabla 3.1. Proyección del incremento de escombros en el DMQ hasta el año 2020.

Sector	Escombrera	Volumen
		(m ³)
Norte	Zámbiza	1.646.229,68
Sur	Av. Simón Bolívar II	2.018.298,19-
Valles	Cantera Piedras Negras	683.929,7

Tabla 3.2. Volúmenes de escombros por zonas.

Volumen de relleno proyección 2015 - 2016	Volumen de relleno	Vida útil de la escombrera
(m3)	(m3)	(Días)
1.463.202,73	1646229,68	808,1879615
1.995.746,88	2018298,19	737,8918841
557.478,52	683.929,70	871,7829882

Tabla 3.3. Tabla de costos iniciales y finales.

ANEXO MANO DE OBRA EN CUERPO DE ESCOMBRERA (COSTE ANUAL)

DENOMINACIÓN DEL CARGO	SITIO TRABAJO	NUMERO	VALOR MENSUAL C/U	TOTAL RMU C/U	DECIMO CUARTO	DECIMO TERCERO	APORTE PATRONAL	FONDOS RESERVA	TOTAL C/U	VALOR REAL HORARIO	VALOR TOTAL SUELDOS
JEFE DE ESCOMBRERAS	OFICINAS	0.333	2550	30600	340	2550	2952.9	2550	38992.9	20.30880208	12984.6357
CHOFER DE CAMIONETA	OFICINAS	0.333	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	3124.51569
SUPERVISOR DE ESCOMBRERA	ESCOMBRERAS	2	675	8100	340	675	984.15	675	10774.15	5.611536458	21548.3
MECANICO	ESCOMBRERAS	0.3333	1086	13032	340	1086	1518.228	1086	17062.228	8.886577083	5686.840592
CHOFER TANQUERO GASOL	TODAS LAS ESCOMBRERAS	0.3333	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	3127.330569
RECAUDADOR	ESCOMBRERAS	2	675	8100	340	675	984.15	675	10774.15	5.611536458	21548.3
AYUDANTES GUIAS DE DESCARGA	ESCOMBRERAS	2	531	6372	340	531	774.198	531	8548.198	4.452186458	17096.396
OPERADOR RODILLO	ESCOMBRERAS	2	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	18765.86
CHOFER TANQUERO AGUA	ESCOMBRERAS	1	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	9382.93
OPERADOR TRACTOR	ESCOMBRERAS	2	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	18765.86
AUXILIAR DE ENFERMERIA	ESCOMBRERAS	1	675	8100	340	675	984.15	675	10774.15	5.611536458	10774.15
INGENIERO AMBIENTAL	ESCOMBRERAS	1	1086	13032	340	1086	1583.388	1086	17127.388	8.920514583	17127.388
											159932.5066

ANEXO MANO DE OBRA EN PUNTOS LIMPIOS (COSTE ANUAL)

DENOMINACIÓN DEL CARGO	SITIO TRABAJO	NUMERO	VALOR MENSUAL C/U	TOTAL RMU C/U	DECIMO CUARTO	DECIMO TERCERO	APORTE PATRONAL	FONDOS RESERVA	TOTAL C/U	VALOR REAL HORARIO	VALOR TOTAL SUELDOS
JEFE DE ESCOMBRERAS	OFICINAS	0	2550	30600	340	2550	2952.9	2550	38992.9	20.30880208	0
CHOFER DE CAMIONETA	OFICINAS	0	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	0
SUPERVISOR DE ESCOMBRERA	ESCOMBRERAS	1	675	8100	340	675	984.15	675	10774.15	5.611536458	10774.15
MECANICO	ESCOMBRERAS	1	1086	13032	340	1086	1518.228	1086	17062.228	8.886577083	17062.228
CHOFER TANQUERO GASOL	TODAS LAS ESCOMBRERAS	0	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	0
RECAUDADOR	ESCOMBRERAS	1	675	8100	340	675	984.15	675	10774.15	5.611536458	10774.15
AYUDANTES GUIAS DE DESCARGA	ESCOMBRERAS	1	531	6372	340	531	774.198	531	8548.198	4.452186458	8548.198
OPERADOR RODILLO	ESCOMBRERAS	0	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	0
CHOFER TANQUERO AGUA	ESCOMBRERAS	0	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	0
OPERADOR TRACTOR	ESCOMBRERAS	1	585	7020	340	585	852.93	585	9382.93	4.886942708	9382.93
AUXILIAR DE ENFERMERIA	ESCOMBRERAS	0	675	8100	340	675	984.15	675	10774.15	5.611536458	0
INGENIERO AMBIENTAL	ESCOMBRERAS	0	1086	13032	340	1086	1583.388	1086	17127.388	8.920514583	0
											56541.656

ANEXO MANTENIMIENTO

-CON ALQUILER DE EQUIPOS

MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD	FRECUENCIA (AL AÑO)	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL ANUAL (USD)
MAQUINARIA PESADA					0.00
Batería	Und	0.00	1.00	440.00	0.00
Llantas	Und	0.00	3.00	1,200.00	0.00
Mantenimiento	Und	0.00	3.00	7,884.75	0.00
MAQUINARIA					0.00
Baterías saitarias móviles	Und	0.00	12.00	60.00	0.00
SISTEMA ELÉCTRICO					1,200.00
Generador	Und	1.00	1.00	1,200.00	1,200.00
CAMIONETA					0.00
mantenimiento camioneta	Und	0.00	12.00	60.00	0.00
Batería	und	0.00	0.50	280.00	0.00
Llantas	und	0.00	0.50	210.00	0.00
Total					1200

ANEXO MANTENIMIENTO

-CON COMPRA DE EQUIPOS

MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD	FRECUENCIA (AL AÑO)	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL ANUAL (USD)
MAQUINARIA PESADA					114,057.00
Batería	Und	6.00	1.00	440.00	2,640.00
Llantas	Und	14.00	1.00	1,200.00	16,800.00
Mantenimiento	Und	6.00	2.00	7,884.75	94,617.00
SISTEMA ELÉCTRICO					1,200.00
Generador	Und	1.00	1.00	1,200.00	1,200.00
CAMIONETA					740.00
Mantenimiento camioneta	Und	1.00	3.00	60.00	180.00
Batería	und	1.00	0.50	280.00	140.00
Llantas	und	4.00	0.50	210.00	420.00
Total					115997

-EN PUNTOS DE RECICLAJE (CON EL ALQUILER DE LA MAQUINARIA)

MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD	FRECUENCIA (AL AÑO)	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL ANUAL (USD)
MAQUINARIA PESADA					24,094.25
Batería	Und	1.00	1.00	440.00	440.00
Llantas	Und	0.00	3.00	1,200.00	0.00
Mantenimiento	Und	1.00	3.00	7,884.75	23,654.25
MAQUINARIA					0.00
Baterías saitarias móviles	Und	0.00	12.00	60.00	0.00
SISTEMA ELÉCTRICO					1,200.00
Generador	Und	1.00	1.00	1,200.00	1,200.00
CAMIONETA					0.00
mantenimiento camioneta	Und	0.00	12.00	60.00	0.00
Batería	und	0.00	0.50	280.00	0.00
Llantas	und	0.00	0.50	210.00	0.00
Total					25294.25

ANEXO SEGURIDAD Y SALUD

-EN CUERPO DE ESCOMBRERA

No.	DENOMINACIÓN DEL CARGO	BOTAS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	ZAPATOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PANTALON Y CAMISA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	GUANTES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	OVEROL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	CHALECO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL				
0.333	JEFE DE ESCOMBRERAS	0.67	89	59	0.333	75	25	0.67	52	35	1	15	20	1	37	37	1	11	7	41	14				
0.333	CHOFER DE CAMIONETA	0.67	89	59	0.333	75	25	0.67	52	35	1	15	20	1	37	37	1	11	7	41	14				
2	SUPERVISOR DE ESCOMBRERA	4.00	89	356	2	75	150	4.00	52	208	8	15	118	1	37	37	4	11	44	41	82				
0.3333	MECANICO	0.67	89	59	0.3333	75	25	0.67	52	35	1	15	20	1	37	37	1	11	7	41	14				
0.3333	CHOFER TANQUERO GASOL 1	0.67	89	59	0.3333	75	25	0.67	52	35	1	15	20	1	37	37	1	11	7	41	14				
2	RECAUDADOR 1	4.00	89	356	2	75	150	4.00	52	208	8	15	118	1	37	37	4	11	44	41	82				
2	AYUDANTES GUIAS DE DESCARGA 1	4.00	89	356	2	75	150	4.00	52	208	8	15	118	1	37	37	4	11	44	41	82				
2	OPERADOR RODILLO	4.00	89	356	2	75	150	4.00	52	208	8	15	118	1	37	37	4	11	44	41	82				
1	CHOFER TANQUERO AGUA 1	2.00	89	178	1	75	75	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22	41	41				
2	OPERADOR TRACTOR 1	4.00	89	356	2	75	150	4.00	52	208	8	15	118	1	37	37	4	11	44	41	82				
1	AUXILIAR DE ENFERMERIA	2.00	89	178	2	75	150	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22	41	82				
1	INGENIERO AMBIENTAL	2.00	89	178	2	75	150	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22	41	82				
				2,551				1,225				1,491				846				442				315	670

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

No.	DENOMINACIÓN DEL CARGO	CASCO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	FILTROS DE MASCARILLA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	MASCARILLA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	GAFAS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	FAJA LUMBAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	IMPERMEABLE	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	OREJERAS
0.333	JEFE DE ESCOMBRERAS	0.333	23	8	24	16	372	0.333	23	8	0.333	11	3	0.333	25	8	0.333	35	12	0.333
0.333	CHOFER DE CAMIONETA	0.333	23	8	24	16	372	0.333	23	8	0.333	11	3	0.333	25	8	0.333	35	12	0.333
2	SUPERVISOR DE ESCOMBRERA	2	23	47	24	16	372	2	23	46	2	11	21	2	25	49	2	35	69	2
0.3333	MECANICO	0.3333	23	8	24	16	372	0.3333	23	8	0.3333	11	3	0.3333	25	8	0.3333	35	12	0.3333
0.3333	CHOFER TANQUERO GASOL 1	0.3333	23	8	24	16	372	0.3333	23	8	0.3333	11	3	0.3333	25	8	0.3333	35	12	0.3333
2	RECAUDADOR 1	2	23	47	24	16	372	2	23	46	2	11	21	2	25	49	2	35	69	2
2	AYUDANTES GUIAS DE DESCARGA 1	2	23	47	24	16	372	2	23	46	2	11	21	2	25	49	2	35	69	2
2	OPERADOR RODILLO	2	23	47	24	16	372	2	23	46	2	11	21	2	25	49	2	35	69	2
1	CHOFER TANQUERO AGUA 1	1	23	23	24	16	372	1	23	23	1	11	11	1	25	25	1	35	35	1
2	OPERADOR TRACTOR 1	2	23	47	24	16	372	2	23	46	2	11	21	2	25	49	2	35	69	2
1	ALXILIJAR DE ENFERMERIA	2	23	47	24	16	372	2	23	46	2	11	21	2	25	49	2	35	69	2
1	INGENIERO AMBIENTAL	2	23	47	24	16	372	2	23	46	2	11	21	2	25	49	2	35	69	2
				380			4,464			376			171			400			565	

TOTAL	Escombrera	1	13,895.05	ANUAL
			1157.92059	MENSUAL

-En punto limpios

No.	AREA	DENOMINACIÓN DEL CARGO	BOTAS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	ZAPATOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PANTALON Y CAMISA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	GUANTES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	OVEROL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	CHALECO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
0	ESCOBRERAS	JEFE DE ESCOBRERAS	0.00	89	0	0	75	0	0.00	52	0	0	15	0	1	37	37	0	11	0
0	ESCOBRERAS	CHOFER DE CAMIONETA	0.00	89	0	0	75	0	0.00	52	0	0	15	0	1	37	37	0	11	0
1	ESCOBRERAS	SUPERVISOR DE ESCOBRERA	2.00	89	178	1	75	75	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22
1	ESCOBRERAS	MECANICO	2.00	89	178	1	75	75	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22
0	ESCOBRERAS	CHOFER TANQUERO GASOL 1	0.00	89	0	0	75	0	0.00	52	0	0	15	0	1	37	37	0	11	0
1	ESCOBRERAS	RECAUDADOR 1	2.00	89	178	1	75	75	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22
1	ESCOBRERAS	AYUDANTES GUIAS DE DESCARGA 1	2.00	89	178	1	75	75	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22
0	ESCOBRERAS	OPERADOR RODILLO	0.00	89	0	0	75	0	0.00	52	0	0	15	0	1	37	37	0	11	0
1	ESCOBRERAS	CHOFER TANQUERO AGUA 1	2.00	89	178	0	75	0	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22
0	ESCOBRERAS	OPERADOR TRACTOR 1	0.00	89	0	1	75	75	0.00	52	0	0	15	0	1	37	37	0	11	0
1	ESCOBRERAS	AUXILIAR DE ENFERMERIA	2.00	89	178	0	75	0	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22
1	ESCOBRERAS	INGENIERO AMBIENTAL	2.00	89	178	0	75	0	2.00	52	104	4	15	59	1	37	37	2	11	22
					1,246			375			728			413			442			154

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

No.	AREA	CASCO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	FILTROS DE MASCARILLA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	MASCARILLA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	GAFAS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	OREJERAS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
0	ESCOBRERAS	0	23	0	24	16	372	0	23	0	0	11	0	35	0	0	41	0
0	ESCOBRERAS	0	23	0	24	16	372	0	23	0	0	11	0	35	0	0	41	0
1	ESCOBRERAS	1	23	23	24	16	372	1	23	23	1	11	11	35	35	1	41	41
1	ESCOBRERAS	1	23	23	24	16	372	1	23	23	1	11	11	35	35	1	41	41
0	ESCOBRERAS	0	23	0	24	16	372	0	23	0	0	11	0	35	0	0	41	0
1	ESCOBRERAS	1	23	23	24	16	372	1	23	23	1	11	11	35	35	1	41	41
1	ESCOBRERAS	1	23	23	24	16	372	1	23	23	1	11	11	35	35	1	41	41
0	ESCOBRERAS	0	23	0	24	16	372	0	23	0	0	11	0	35	0	0	41	0
1	ESCOBRERAS	0	23	0	24	16	372	0	23	0	0	11	0	35	0	0	41	0
0	ESCOBRERAS	1	23	23	24	16	372	1	23	23	1	11	11	35	35	1	41	41
1		0	23	0	24	16	372	0	23	0	0	11	0	35	0	0	41	0
1		0	23	0	24	16	372	0	23	0	0	11	0	35	0	0	41	0
		116				4,464			115			53			173			205

TOTAL	Escombreras	1	8,605.85	ANUAL
			717.154167	MENSUAL

**ANEXO GASTOS INDIRECTO
-EN CUERPO DE ESCOMBRERA**

COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	FRECUENCIA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL	COSTO TOTAL MENSUAL
SALUD OCUPACIONAL						-
Vacunas Agrippal S1	30	und	1	13.00	390.00	32.50
Vacuna Umorax DT Adulto	30	und	1	7.50	225.00	18.75
VacunasTyphim VI	30	und	1	24.10	723.00	60.25
Vacunas Twinrix syr Adulto	30	und	1	26.00	780.00	65.00
Revisiones médicas	30	und	1	20.00	600.00	50.00
Honorarios medicos	1	und	1	156.00	156.00	13.00
						-
IMPREVISTOS						-
Imprevistos	1	und	2	1,200.00	2,400.00	200.00
						-
SEGURIDAD						
Guardia	1	und	12	2000	24,000.00	2,000.00
ADMINISTRATIVOS						
Agua	1	und	12	420.00	5,040.00	420.00
MATERIALES DE OFICINA	1	und	12	420.00	5,040.00	420.00
SEÑALÉTICA	1	und	1	5,200.00	5,200.00	433.33
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ELÉCTRICOS, PLOMERÍA Y CARPINTERÍA	1	und	2	450.00	900.00	75.00
REPUESTOS Y ACCESORIOS	1	und	12	175.00	2,100.00	175.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					47554.00	3962.83

“Gestión de Escombros, Diseños Definitivos de Ingeniería y Estudios de Impacto Ambiental de Escombros para las Zonas Norte, Sur y Valles del DMQ”

-EN PUNTOS LIMPIOS

COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	FRECUENCIA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL	COSTO TOTAL MENSUAL
SALUD OCUPACIONAL						
Vacunas Agrippal S1	10	und	1	13.00	130.00	10.83
Vacuna Umorax DT Adulto	10	und	1	7.50	75.00	6.25
VacunasTyphim VI	10	und	1	24.10	241.00	20.08
Vacunas Twinrix syr Adulto	10	und	1	26.00	260.00	21.67
Revisiones médicas	10	und	1	20.00	200.00	16.67
Honorarios medicos	1	und	1	156.00	156.00	13.00
					-	-
IMPREVISTOS						
Imprevistos	1	und	2	1,200.00	2,400.00	200.00
					-	-
SEGURIDAD						
Guardia	1	und	12	2000	24,000.00	2,000.00
ADMINISTRATIVOS						
Agua	1	und	12	140.00	1,680.00	140.00
MATERIALES DE OFICINA	1	und	12	140.00	1,680.00	140.00
SEÑALÉTICA	1	und	1	1,800.00	1,800.00	150.00
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ELÉCTRICOS, PLOMERÍA Y CARPINTERÍA	1	und	2	450.00	900.00	75.00
REPUESTOS Y ACCESORIOS	1	und	12	175.00	2,100.00	175.00
	TOTAL COSTOS INDIRECTOS				35622.00	2968.50

Anexo

Fórmulas cálculo de tarifa

Compra de equipos

(Calculado a través de un tipo de amortización lineal)

Amortización

A = Valor de adquisición (Va) – valor de neumáticos (en nuestro caso, más desfavorable)

Vida óptima de la maquinaria

$$N = \frac{\text{Vida económica estimada (vehículos muy pesados, 32000 horas)}}{\text{Número de horas que trabaja al año (3650 horas)}}$$

Valor medio de la inversión

$$Vn = \frac{1}{2 \cdot N} \cdot (N + 1) \cdot \text{Valor de adquisición}$$

Amortización horaria

$$Ah = \frac{A}{\text{Vida económica estimada (vehículos muy pesados, 32000 horas)}}$$

Seguros, impuestos y almacenaje

Seguro= 2 %

Impuestos= 1,12 %

Almacenaje= 1 %

Total = 4,12 %

n= 4,12/100 = 0,0412

Gastos de inversión

$$GI = \frac{n \cdot Vn}{\text{Número de horas que trabaja al año (3650 horas)}}$$

Mano de obra horaria

$$MOh = \frac{\text{Valor anual mano de obra (en anexo)}}{\text{Número de horas de trabajo al año (365 días, 10 horas diarias)}}$$

Conservación y limpieza

Estimación de 400 \$/mes según valores utilizados en escombreras con etapas de operación actuales

Donde:

Nm= número de meses de operación en la escombrera

$$\% \text{ mantenimiento} = \frac{400 \cdot Nm}{\text{Precio de adquisición}} \cdot 100$$

$$CL = \frac{\% \text{ mantenimiento} \cdot Ah}{100}$$

Consumo de combustible

Ng= número de galones/hora

Pc= precio de combustible (precio de mercado con consumo menor a 2000 galones mensuales es de 1,3 \$/galón y con consumo mayor a 2000 galones mensuales es de 4 \$/galón aproximadamente, en este último valor desaparece el subsidio y por lo tanto se encarece el valor del combustible)

$$Cc = Ng \cdot Pc$$

Consumos secundarios (ropa y seguridad)

$$CS = \frac{\text{Gasto anual en ropa y seguridad (incluido en anexo)}}{\text{Número de horas de trabajo al año (365 días, 10 horas diarias)}}$$

Coste de operación horaria

$$COh = Ah + GI + MOh + CL + CC + CS$$

Costes de operación anual

$$CS = COh * 365 \text{ dias} * 10 \text{ h/dia}$$