



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
PARA LA EMPRESA INMOHOME C.A DE LA CIUDAD DE
TABACUNDO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA: LISSET FERNANDA CHULLI BARRERA

DIRECTOR: ING. EDISON GEOVANNY OROZCO VALENCIA

Riobamba – Ecuador

2023

©2023, Lisset Fernanda Chulli Barrera

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Lisset Fernanda Chulli Barrera, declaro que el presente trabajo de integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 26 de junio de 2023.



Lisset Fernanda Chulli Barrera

060554398-2

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto Técnico, “**ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN PARA LA EMPRESA INMOHOME C.A DE LA CIUDAD DE TABACUNDO**”, realizado por la señorita: **LISSET FERNAN CHULLI BARRERA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA



Ing. Juan Carlos González García
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

2023-06-26



Ing. Edison Geovanny Orozco Valencia
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

2023-06-26



Ing. María Soledad Núñez Moreno. MSc
ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

2023-06-26

DEDICATORIA

A Dios por haberme llenado de bendiciones, sabiduría y fuerza para culminar un peldaño más en mi vida; a mis padres Pedro y Rosa que han sabido brindarme un calor de hogar, amor, protección, confianza y sobre todo un apoyo incondicional en los momentos buenos y malos; a mi padre Luis que desde el cielo sé que me cuida y estará orgulloso de su hija; a mis hermanas Rosa, Alexandra, Janneth, Carolina y Gissela por ser mis guías, fuentes de inspiración y brindarme sus consejos para no desvanecer dándome un ejemplo de valentía y lucha para poder culminar con esta etapa. A Cristian por ser apoyo y acompañarme en esta recta final y finalmente a esos verdaderos amigos que estuvieron a lo largo de la vida universitaria compartiendo tristezas, alegrías, conocimiento y apoyo cuando sentía que el camino se terminaba.

Con todo mi cariño y sincero gesto de gratitud este trabajo se los dedico a ustedes.

Lisset

AGRADECIMIENTO

Expreso el más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas para finalizar con éxito esta etapa de vida y formar parte de sus profesionales. Un reconocimiento al Ing. Edison Orozco en calidad de director de Tesis y a la Ing. Soledad Núñez por el apoyo brindado al guiarme para la realización del presente trabajo técnico permitiendo cumplir con el objetivo.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería Ambiental por el desempeño en las aulas aportando con sus conocimientos y consejos para nuestra formación profesional.

Lisset

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 General	4
1.3.2 Específicos	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases teóricas y conceptuales	5
2.2.1 Contaminación ambiental	5
2.2.2 Residuo sólido.....	6
2.2.3 Residuo sólido aprovechable	7
2.2.4 Residuos de construcción.....	7
2.2.4.1 Clasificación de los residuos de construcción y demolición.....	7
2.2.4.2 Gestión integral de residuos	8

2.2.4.3	<i>Etapas de la gestión integral de residuos</i>	9
2.2.4.4	<i>Gestor de residuos</i>	10
2.2.5	<i>Manejo de residuos de construcción</i>	10
2.2.5.1	<i>Análisis de materiales de construcción</i>	10
2.2.5.2	<i>Efectos en el ambiente</i>	11
2.2.6	<i>Diagnóstico Ambiental</i>	12
2.2.7	<i>Impacto Ambiental</i>	13
2.2.8	<i>Matriz de Leopold modificada</i>	13
2.2.9	<i>Evaluación de impacto ambiental</i>	14
2.2.10	<i>Plan de manejo Ambiental</i>	14
2.2.10.1	<i>Estructura del Plan de Manejo Ambiental</i>	14
2.3	Bases Legales	15
2.3.1	<i>Código orgánico ambiental</i>	15
2.3.2	<i>Ordenanza 038-2018 para el manejo integral de los residuos sólidos en el cantón Pedro Moncayo</i>	16

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1	Metodología	18
3.1.1	<i>Diagnóstico del manejo de los residuos de construcción</i>	19
3.1.1.1	<i>Etapa 1: Visitas técnicas de campo</i>	19
3.1.1.2	<i>Etapa 2: Realización de encuestas al personal administrativo y obrero</i>	20
3.1.1.3	<i>Etapa 3: Identificación de las zonas de la disposición de los residuos sólidos</i>	20
3.1.2	<i>Etapa 4: Evaluación de los impactos</i>	21
3.1.2.1	<i>Parámetros de evaluación de impactos</i>	21
3.1.2.2	<i>Identificación de potenciales impactos ambientales</i>	22
3.1.2.3	<i>Valoración de la importancia del impacto</i>	22
3.1.3	<i>Etapa 5: Estrategias para la mitigación y aprovechamiento de los residuos de construcción</i>	24

3.1.3.1	<i>Contenido del plan de manejo ambiental</i>	24
---------	-----------------------------------------------------	----

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	26
4.1	Descripción del medio físico	26
4.1.1	<i>Agua</i>	26
4.1.2	<i>Aire</i>	27
4.1.3	<i>Suelo</i>	28
4.2	Descripción del medio biótico.	29
4.2.1	<i>Flora</i>	29
4.2.2	<i>Fauna</i>	30
4.3	Descripción de los aspectos socio-económicos.	30
4.3.1	<i>Desarrollo económico</i>	30
4.4	Diagnóstico de la generación y disposición de los residuos de construcción	31
4.4.1	<i>Almacenamiento temporal de la urbanización “La Pradera”</i>	32
4.5	Resultados de encuestas.	33
4.5.1	<i>Datos generales del personal obrero y administrativo.</i>	33
4.5.2	<i>Preguntas referentes a la generación y disposición de residuos de construcción</i> ...	34
4.6	Evaluación de impactos ambientales	40
4.7	Plan de manejo ambiental para la gestión de los residuos sólidos de construcción de la empresa Inmohome.	41
4.7.1	<i>Objetivos</i>	42
4.7.1.1	<i>General</i>	42
4.7.1.2	<i>Específicos</i>	42
4.7.2	<i>Responsabilidades</i>	43
4.7.3	<i>Sub- Planes</i>	43
4.7.3.1	<i>Plan de prevención y mitigación de impactos</i>	43
4.7.3.2	<i>Plan de contingencias</i>	44
4.7.3.3	<i>Plan de Capacitación</i>	47

4.7.3.4	<i>Plan de manejo de residuos y desechos</i>	48
4.7.3.5	<i>Plan de monitoreo y seguimiento</i>	50
4.7.3.6	<i>Plan de cierre y abandono</i>	51

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1	Conclusiones	52
5.2	Recomendaciones	54

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición para las Etapas Constructivas.....	7
Tabla 2-2: Materiales comunes de construcción.....	10
Tabla 3-1: Parámetros de evaluación de impactos.....	21
Tabla 3-2: Criterios para determinar el nivel de impacto.	23
Tabla 3-3: Esquema de la estructura de los sub planes.....	25
Tabla 4-1: Diagnóstico rápido de las especies en la zona de estudio.....	29
Tabla 4-2: Diagnóstico rápido de las especies en la zona de estudio.....	30
Tabla 4-3: Actividades laborales que generan ingresos en la ciudad de Tabacundo.	31
Tabla 4-4: Coordenadas de las zonas de almacenamiento temporal.....	33
Tabla 4-5: Medidas de prevención, correctivas y seguimiento para emisión de ruido.	43
Tabla 4-6: Medidas preventivas para la disminución de impactos por eventos no deseados.	46
Tabla 4-7: Temario de capacitaciones anuales.....	48
Tabla 4-8: Medidas para el manejo de residuos sólidos de construcción.	49

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Ciclo de generación de residuos sólidos	6
Ilustración 2-2:	Etapas de gestión integral de residuos.	9
Ilustración 3-1:	Etapas de metodología	18
Ilustración 3-2:	Ubicación de la zona de estudio.....	20
Ilustración 4-1:	Lago Escondido	27
Ilustración 4-2:	Tanque biodigestor	27
Ilustración 4-3:	Cubierta vegetal característico	28
Ilustración 4-4:	Suelo descubierto para proceso de construcción.....	29
Ilustración 4-5:	Construcción de bordillo.....	31
Ilustración 4-6:	Acabados internos y externos de viviendas	32
Ilustración 4-7:	Construcción de coliseo y piscina.....	32
Ilustración 4-8:	Recolección de desechos sólidos de construcción	32
Ilustración 4-9:	Abandono de material constructivo	32
Ilustración 4-10:	Zona de almacenamiento temporal 1	33
Ilustración 4-11:	Zona de almacenamiento temporal 2	33
Ilustración 4-12:	Representación porcentual del nivel académico de trabajadores	34
Ilustración 4-13:	Percepción del significado de residuo sólido de construcción.....	35
Ilustración 4-14:	Clasificación de residuos sólidos de construcción.....	35
Ilustración 4-15:	Percepción de la existencia de lugares de almacenamiento temporal.....	36
Ilustración 4-16:	Nivel de conocimiento de la disposición de los residuos sólidos de construcción.	36
Ilustración 4-17:	Personal que controla la disposición de los residuos sólidos de construcción	37
Ilustración 4-18:	Frecuencia de eliminación de los residuos/desechos sólidos de construcción	37
Ilustración 4-19:	Nivel de conocimiento de la existencia de registros para la cantidad de residuos de construcción	38
Ilustración 4-20:	Nivel de conocimiento de la existencia de registros para el transporte de residuos de construcción	38
Ilustración 4-21:	Percepción del nivel de incidencia de los residuos sólidos de construcción respecto a la calidad ambiental	39
Ilustración 4-22:	Nivel de conocimiento en la reutilización de los residuos sólidos de construcción.	40

Ilustración 4-23:	Nivel de aceptación y participación en el plan de manejo ambiental	40
Ilustración 4-24:	Jerarquización de comunicación ante acontecimientos no deseados	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA

ANEXO B: MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA

ANEXO C: FOTOGRAFÍAS.

RESUMEN

La empresa constructora Inmohome no cuenta con un de manejo de residuos de construcción eficiente, ocasionando que los residuos potencialmente reutilizables y sus desechos no sean gestionados de manera adecuada, provocando alteraciones en los medios bióticos y abióticos, y en el ámbito social siendo un aportante más a la contaminación ambiental, por lo tanto, el objetivo del presente trabajo de titulación fue elaborar un plan de manejo ambiental para la gestión integral de los residuos de construcción para la empresa Inmohome de la ciudad de Tabacundo. La metodología se basó en un enfoque descriptivo ya que se caracteriza el objeto de estudio y se indica sus particularidades; para ello, se realizó un análisis del sistema de manejo de residuos y/o desechos actual, a través de encuestas al personal administrativo y obrero con una muestra poblacional de 60, socializaciones, visitas de campo y aplicación de una matriz de Leopold modificada para la identificación de impactos positivos y negativos que provocan las actividades constructivas y su generación de residuos/desechos. Por medio de esta metodología se determinó que la población encuestada desconoce del manejo y manipulación de residuos y desechos de construcción, poseen dos 2 zonas de almacenamiento temporal a cielo abierto y los desechos son dispuestos a escombreras o predios propios, producto de ellos se genera 30 impactos ambientales, de los cuales, 28 son impactos negativos y 2 positivos. En este contexto se concluye que el sistema de gestión es ineficiente y carece de medidas ambientales en la segregación de los residuos, almacenamiento temporal, transporte y disposición final, y en la protección personal de los trabajadores, es así que se propone un plan de manejo que cuenta con acciones preventivas, contingentes y correctivas posibilitando de esta manera la mejora en las condiciones ambientales y calidad de trabajo.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <RESIDUO>, <CONSTRUCCIÓN>, <ESCOMBROS>, <IMPACTOS AMBIENTALES>, <PLAN DE MANEJO AMBIENTAL>, <REUTILIZACIÓN>, <TABACUNDO(CANTÓN)>.

1477-DBRA-UPT-2023



ABSTRACT

The construction company Inmohome does not have efficient construction waste management, causing potentially reusable waste and its waste not adequately managed, causing alterations in the biotic and abiotic environments and the social sphere, one more contributor to environmental pollution. This study aimed to develop an environmental management plan for the comprehensive management of construction waste for the company Inmohome in the city of Tabacundo. The methodology was based on a descriptive approach since the object of study is characterized, and its particularities are indicated. Firstly, an analysis of the waste and waste management system was carried out. Through surveys of administrative and worker personnel with a population sample of 60, socializations, field visits and application of a modified Leopold matrix to identify positive and negative impacts caused by the construction activities and their generation of residues/waste. Through this methodology, it was determined that the surveyed population needs to be made aware of the management and handling of waste and construction waste, they have two open-air temporary storage areas, and the waste is disposed of in dumps or own land. Thirty environmental impacts are generated, of which 28 are negative and two are positive. In this context, it is concluded that the management system is inefficient and lacks environmental measures in the segregation of waste, temporary storage, transport, and final disposal, and in the personal protection of workers. A management plan was proposed that has preventive, contingent and corrective actions, thus enabling improvement in environmental conditions and quality of work.

Keywords: <TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES>, <WASTE>, <CONSTRUCTION>, <DEBRIS>, <ENVIRONMENTAL IMPACTS> <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN> <REUSE>, <TABACUNDO(CANTÓN)>.



Ing. Paul Obregón. Mgs

0601927122

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción se ha convertido en una de las actividades significativas en el contexto económico a nivel mundial, su incremento tiene una estrecha relación con la sociedad, así como los problemas que pueden generarse en torno a estas actividades. El sector constructivo genera impactos que en su mayoría son benéficos para la sociedad, pero en su desarrollo producen grandes cantidades de residuos que se vuelve un grave problema de contaminación ambiental.

Los problemas de contaminación están relacionados de forma directa con la inapropiada e ineficiente gestión de los residuos y/o desechos sólidos, desatando una serie de inconvenientes los cuales se convierten en amenazas para el ambiente y la salud. Pues la naturaleza a pesar que tiene capacidades para reducir un nivel significativo de los impactos negativos que se produce hacia el ambiente, no es lo suficiente para mantener su equilibrio provocando que su capacidad de asimilación natural no sea la suficiente.

El deficiente manejo de los residuos y/o desechos sólidos de construcción también viene de la mano de aspectos como la falta de información, concienciación, educación ambiental y disposición de planes, resultando de esta manera un desconocimiento por parte de los obreros en cuanto a la responsabilidad del manejo de dichos residuos sólidos, siendo un desafío enorme para la canalización de esfuerzos hacia un manejo correcto de los residuos sólidos de construcción que sea eficiente a nivel social y ecológicamente sostenible.

Es por ello, que el presente trabajo técnico busca elaborar un plan de manejo ambiental para la gestión integral de los residuos sólidos de construcción de la empresa Inmohome para la urbanización la Pradera localizada en el cantón Pedro Moncayo provincia de Pichincha, basado en medidas preventivas, correctivas y de seguimiento en el almacenamiento, aprovechamiento y disposición final.

Mediante la recolección de información primaria, secundaria y visitas realizadas en la zona de estudio, se estableció un diagnóstico para la gestión de los residuos de construcción, además se identificaron los lugares de almacenamiento temporal y los impactos ambientales positivos como negativos derivados, para después plantear medidas de aprovechamiento según sus características que generen cambios en el manejo de los materiales de escombros.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

El alto índice de crecimiento demográfico en Ecuador y en la mayoría del mundo implica indirectamente un consumo de recursos naturales, así como la generación de fuentes contaminantes; al existir una mayor concentración de poblaciones y por ende un desarrollo de economía industrializada provoca impactos negativos al ambiente aún más cuando en los procesos de consumo y fabricación se producen residuos que causan molestias; es así, como este sector dedicado a la construcción consume el 40 % de la energía y 50 % de los recursos naturales generando el 50 % de los residuos (Arenas, 2018).

La producción de residuos depende de la actividad a realizarse, economía, calidad de vida, país, desarrollo infraestructural, hasta incluso con el simple hecho de movilizarnos se puede generar residuos los cuales al no tener un manejo adecuado se convierte en un punto de contaminación de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómico en corto, mediano y largo plazo.

Por lo expuesto, la actividad constructiva es una consecuencia del crecimiento demográfico, ya que la construcción de viviendas, edificios, puentes, etc., se vuelve una necesidad para los seres humanos y un factor preocupante cuando los residuos de construcción tienen un inadecuado manejo, además del desinterés por parte de autoridades que no le dan la importancia necesaria para darle cobertura a esta situación (De Rooij, 2014).

La empresa INMOHOME C.A se encuentra ubicado en el cantón Pedro Moncayo, Provincia de Pichincha en la Panamericana Norte Km 41-2 que busca crear diseños arquitectónicos y urbanísticos, interactuando con la naturaleza, pero producto de ello se generan una gran cantidad de residuos de construcción incluyen concreto, ladrillo, bloques, cerámica, pegamento, bolsas plásticas y de papel, techos, restos de acero, entre otros, que por sus características de cantidad, calidad, volumen, peso, magnitud y disposición final en lotes baldíos, vertederos de basura, quebradas o sitios no autorizados sin garantía, que provoca un impacto visual negativo y cambios en la composición física y química de los medios abióticos y bióticos, convirtiéndose en un peligro para el ambiente y la salud.

1.2 Justificación

Ecuador en el año 2018 la actividad constructiva ocupa el quinto lugar de las catorce actividades que más contribuyen al Valor Agregado Bruto (VAB) nacional a pesar de ser el sector con más inversión de capital, representado con un 68,6 % según datos provisionales por el Banco Central del Ecuador para el mismo año (Sánchez et al., 2020). Si bien tiene un alto porcentaje de inversión es necesario buscar opciones que no lo incrementen, sino que lo reduzcan y con ello los efectos negativos que se genera.

Es así, como al tener un plan de manejo de los residuos de construcción en el cual se enmarca acciones para la adecuada gestión integral, es decir, disposición final correcta, reintegración a los procesos de construcción, reutilización como materias primas o la transformación en agregados minerales para constituir asfaltos permitiría disminuir la inversión como las afectaciones negativas para el ambiente, cumpliendo con la normativa ambiental vigente en el cantón.

La empresa INMOHOME C.A al tener una visión de crear diseños arquitectónicos y urbanísticos, interactuando con la naturaleza permite que el aprovechamiento de los residuos de construcción generados tenga otro valor agregado en sus diferentes proyectos lo que conlleva a seguir siendo amigable con el ambiente.

Además, con ello se persigue que la guía del manejo adecuado de los residuos de construcción se cumpla para todas las constructoras externas por si los compradores de los predios de las urbanizaciones no involucran a la inmobiliaria.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Elaborar un plan de manejo ambiental para la gestión integral de los residuos de construcción de la empresa INMOHOME C.A de la ciudad de Tabacundo.

1.3.2 Específicos

- Establecer un diagnóstico de la generación y disposición de los residuos de construcción.
- Evaluar los impactos ambientales negativos más significativos aplicando la Matriz de Leopold.
- Determinar las acciones adecuadas de disposición final y aprovechamiento de los residuos de construcción.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En la antigüedad la cantidad de los residuos de construcción era mínima debido a que su materia prima como piedra, ladrillo, tierra, madera eran difíciles de adquirir y sus mecanismos de extracción, fabricación y transporte necesitaban de mucho esfuerzo para que una vez culminada la obra civil sea desechada por lo cual reutilizarlo era lo más práctico (Muñoz, Imbachí & Flórez, 2017).

En la actualidad la práctica más común es comprar, usar y tirar, este modelo de consumo abarca la construcción de obras civiles incluyendo el avance tecnológico para explorar las materias primas, de esta manera la generación y la disposición final de residuos incrementa, volviéndose en una gran problemática.

Empresa INMOHOME C.A fundada en el año 2018, ha venido ampliando la zona urbanística de la cabecera cantonal Tabacundo; sus procesos empiezan desde la lotización de terrenos, excavaciones, construcción de bordillos, veredas, casas, dotación de los servicios básicos y áreas verdes, producto de ello se genera los residuos de construcción que en ocasiones son reutilizados o llevados a un botadero propio sin ninguna garantía.

Con el fin de buscar una solución ante esta problemática, se plantea un plan de manejo ambiental para la gestión integral de los residuos de construcción y contribuir con la disminución de contaminación.

2.2 Bases teóricas y conceptuales

2.2.1 *Contaminación ambiental*

La Ley de Gestión Ambiental con registro oficial suplemento 418 de 10 de septiembre de 2004 define la contaminación como la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de algunas de ellas, en concentraciones y duración superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente (“LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION”, 2004).

En este contexto, la contaminación ambiental del sector constructivo dirigida a la producción descontrolada de residuos adjuntándole la falta de control en sus etapas, la ausencia o a su vez incumplimiento de los planes de gestión y manejo de residuos, la ignorancia que los que generan los residuos son los que deben darle su óptima disposición final abren el camino para buscar estrategias urgentes que permitan resolver adecuadamente la problemática (Rea, 2017).

2.2.2 Residuo sólido

Conforme al Acuerdo Ministerial 061 el residuo sólido es como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad que son resultantes del consumo o utilización de un bien (“ACUERDO NO. 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA”, 2015), tanto en actividades del hogar, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valía para quien lo genera, pero que es apto de ser aprovechado o transformado en un nuevo producto o bien con un valor económico agregado.

En la Ilustración 2-1 se detalla el ciclo de generación de residuos sólidos.

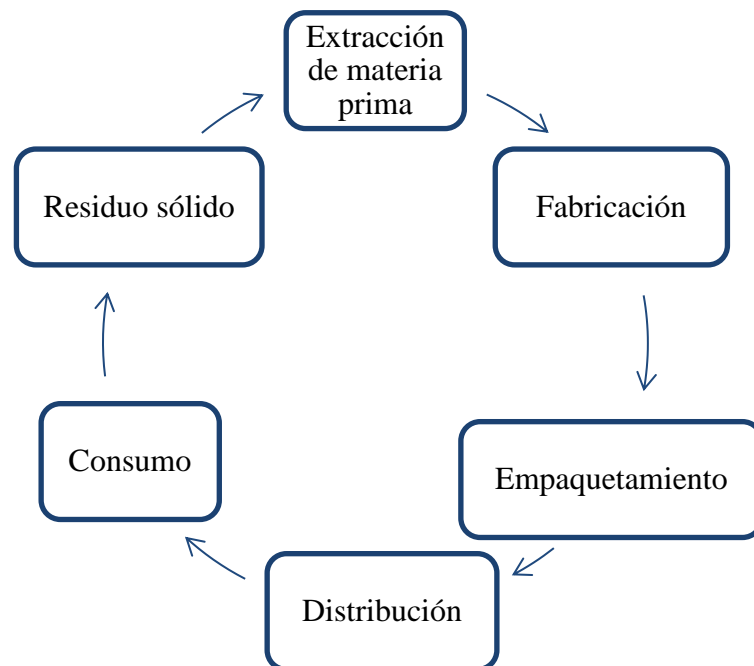


Ilustración 2-1: Ciclo de generación de residuos sólidos

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

2.2.3 Residuo sólido aprovechable

Es cualquier material, objeto, sustancia o elementos sólidos que no tiene valor de uso para la persona que lo produce, pero que puede ser reutilizado como insumo en el proceso de producción (Rivas, 2018).

2.2.4 Residuos de construcción

Los residuos sólidos se los define como aquellos materiales que son procedentes de las actividades de construcción, demolición o reparaciones de las obras civiles (Urquijo, 2021).

La composición de estos residuos es muy variada debido a que dependen directamente del tipo de proyecto y a las etapas de construcción, operación y cierre, entre sus componentes tenemos en un 43 % el material de excavación, 24 % concreto, 23 % block-tabique, 4,05 % Tablaroca-yeso, 1,52% madera, 0,85 % cerámica, 78 % plástico, 0,62 % piedra, 0,48 % verilla, asfalto 0,25 %, 0,9 % lámina entre otros como alambre, resina, cal, tejados que equivalen a un 0,55 % (Rojas & Macías, 2013).

2.2.4.1 Clasificación de los residuos de construcción y demolición

Tabla 2-1: Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición para las Etapas Constructivas

Categoría	Grupo	Clase	Componentes
Residuos de Construcción y Demolición aprovechables	Residuos comunes inertes mezclados	Residuos pétreos	Concreto, cerámicos, ladrillos arena, grava, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero, materiales inertes que no sobrepasan el tamiz, 200 de granulometría.
	Residuos comunes inertes de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcilla, caolín, limos, residuos inertes poco o no plásticos y expansivos que sobrepasan el tamiz #200 de granulometría.
		Residuos finos expansivos	Arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasan el tamiz.
	Residuos comunes no inertes	Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos.

	Residuos metálicos	Residuos de carácter metálico	Acero, aluminio, cobre, zinc, estaño hiero.
	Residuos orgánicos	Residuos orgánicos	Residuos de tierra negra
		Residuos de sepedones	Residuos de vegetales y otras especies bióticas
Residuos de Construcción y Demolición no aprovechables	Residuos contaminantes	Residuos Peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfalto, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escoria, plomo cenizas volantes, luminarias convencionales, fluorescentes, desechos explosivos, y otros elementos peligrosos.
		Residuos especiales	Poliestireno-icopor, cartón, yeso, drywall, lodos residuales de compuestos

Fuente: (Guarín, 2021)

Realizado por: Chulli, Lisset, 2013.

2.2.4.2 Gestión integral de residuos

La gestión integrada se basa en el desarrollo sostenible de los residuos sólidos urbanos (RSU), cuyo principal objetivo es reducir los residuos para disposición final.

Si se toma como referencia el Acuerdo Ministerial No. 061 lo describe como *“La gestión integral constituye el urbanización de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. Una gestión apropiada de residuos aporta a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos”* (“ACUERDO NO. 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA”, 2015).

2.2.4.3 Etapas de la gestión integral de residuos

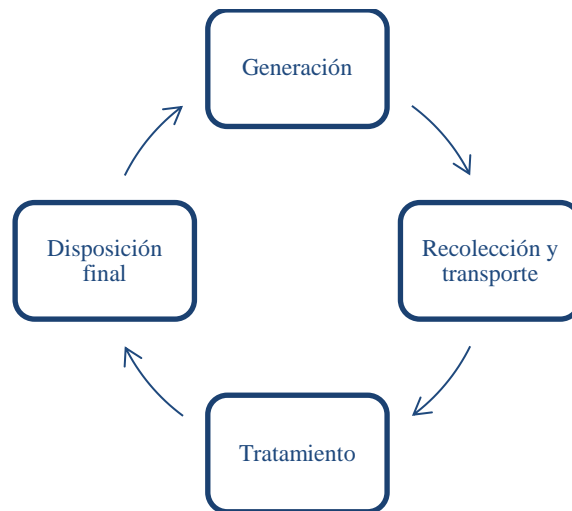


Ilustración 2-2: Etapas de gestión integral de residuos.

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Generación

Es aquel proceso que a través de actividades se produce o crea residuos.

Recolección y transporte

Aquella actividad en la cual se recolecta todos los desechos generados por la población en puntos específicos para luego ser transportados a sitios de tratamiento en caso de ser aprovechables o directamente a su disposición final al no ser aprovechables (Consejo Nacional de Competencias (CNC), 2019).

Tratamiento

Urbanización de operaciones unitarias con el objetivo de modificar sus propiedades, físicas, químicas o biológicas para rescatar materiales o sustancias valorizables a reutilizar en otras actividades o como fuentes de energía.

Disposición final

Es la última etapa del sistema de gestión integral de los residuos en la cual se elimina de manera técnica y ambiental los residuos que no fueron aprovechados (Valle & Delgado, 2021).

2.2.4.4 Gestor de residuos

Toda persona jurídica o natural, privada o pública cuya actividad económica autorizada sea el transporte, almacenaje, recuperación, valorización, tratamientos o disposición final de desecho de residuos sean propios o de terceros.

2.2.5 Manejo de residuos de construcción

El manejo de los residuos se desarrolla a través de un Plan de Manejo, en el que explica los procedimientos y acciones diseñadas para asegurar que la disposición final de estos residuos sea adecuada, teniendo un enfoque ambiental en relación a sus características.

Este plan de manejo es una de los principales instrumentos para la minimización de los residuos de construcción. Su propósito es reducir la cantidad y volumen de residuos, dándoles un valor agregado de ser posible o involucrando nuevamente al proceso basándose desde el punto de vista económico, eficiencia ambiental y social (Leandro, 2007).

2.2.5.1 Análisis de materiales de construcción

Tabla 2-2: Materiales comunes de construcción

GRUPO DE MATERIALES	OPERACIÓN	PRODUCCIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS	VALORACIÓN BÁSICA DE PELIGROSIDAD
Pétreos	Operaciones de corte y tallado	Restos de material Polvo Ruido	Inerte, salvo riesgo de inhalación de polvo
Cerámicos	Operaciones de corte y adecuación de forma	Restos de material Polvo Ruido	Inerte, salvo riesgo de inhalación de polvo
Hormigones y morteros	Vertidos y operaciones de limpieza	Lodos de concentración variable	Posibilidad de contaminación de redes, agua y suelos por presencia de sólidos, aditivos y compuestos químicos irritantes de piel y ojos
Conglomerantes (cementos, cales y yesos)	Vertido	Polvo Lodos de limpieza	Posibilidad de contaminación de redes, agua y suelos por presencia de sólidos, aditivos y compuestos químicos irritantes de piel y ojos
Metales	Operaciones de corte y adecuación de forma. Productos	Restos de material Lixiviado de	Inertes en un primer estado. Desarrollan la capacidad contaminante a partir de los procesos

	de corrosión. Soldaduras	productos de corrosión.	de degradación y derivados (polvos de corte y humos de soldadura, toxicidad (Cr, Ni)
Adhesivos	Operaciones de sellado	Emisiones de gases Envases	Peligrosos por inhalación. Inflamabilidad. Los problemas se reproducen en los envases
Pinturas y revestimientos	Operaciones de aplicación, limpieza y vertidos	Emisión de gases Residuos líquidos Envases	Peligrosos por inhalación. Inflamabilidad. Contaminación de redes, agua y suelos Los problemas se reproducen en los envases
Plásticos y polímeros	Operaciones de corte, adecuación y sellado. Residuos de proyección	Restos de material Emisión de gases	Gases peligrosos. Productos de degradación por contacto con disolventes y adhesivos
Madera y Tratamientos de la madera	Operaciones de corte. Tratamientos de protección y/o decoración	Polvo. Emisión de gases	Gases peligrosos y emisiones permanentes en el tiempo.
Betunes y derivados	Operaciones de aplicación en caliente	Vertidos, residuos sólidos y semisólidos. Emisión de gases	Gases peligrosos. Contaminación de aguas y suelos. Productos de degradación
Suelos	Productos de extracción y vaciado de terrenos	Emisión de partículas Ruido Contaminantes en el suelo	Áridos contaminados Contaminación del entorno, redes y aguas por aporte de sólidos

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023

2.2.5.2 Efectos en el ambiente

Contaminación al aire

La aglomeración y exposición de los desechos sólidos en un área geográfica determinada, es decir, en el ambiente ya sea por su disposición directa en botaderos a cielo abierto, quema o descomposición, puede ocasionar graves lesiones a nivel respiratorio o dar origen al desarrollo enfermedades dermatológicas, ya que estos desechos podrían estar dispuestos como material particulado en suspensión. Gran parte de estas partículas pueden ser catalogadas como contaminantes de alto riesgo para el ambiente y/o salud de la población. Otro efecto característico generado por el incorrecto manejo de los residuos sólidos de construcción es la emanación de gases altamente contaminantes y con carácter perjudicial tanto para el ambiente como para la

salud de la población, así como también la emanación de olores desagradables, tal es el caso de la fabricación de concreto que aporta el 8,6 % de las emisiones globales de CO₂.

Contaminación hídrica

La contaminación hídrica por la existencia de residuos sólidos de construcción es una de las principales problemáticas a nivel ambiental ya que el inadecuado manejo de estos residuos origina el deterioro de las redes hídricas alterando de manera significativa no sólo la calidad del recurso como tal, sino que también se afecta todas las formas de vida acuática, es decir; el ecosistema en su totalidad e inclusive puede llegar a tener repercusiones trascendentales en la cadena alimenticia y/o productiva. Un claro ejemplo es el concreto que se ha determinado en su proceso de fabricación se consume 16,6 km³ por otro lado, estos residuos pueden causar pérdidas en los ecosistemas acuáticos.

Contaminación del suelo

Son alterados estructuralmente debido al contacto directo que tienen estos residuos en su operación para la extracción provocando áridos contaminados.

Afectación paisajística

Concurrente en nuestra sociedad tanto a nivel urbano, pero sobre todo en las zonas rurales debido a la carencia de un correcto sistema de manejo de residuos (recolección, transporte y disposición final), éstos son arrojados en ríos, esteros, quebradas, lagos, arroyos e inclusive en calles, vías o espacios públicos, lo cual incide de forma directa en la estética y paisajismo del lugar o localidad (Gonzalvo, 2018).

2.2.6 *Diagnóstico Ambiental*

Es la descripción de los medios físico, químico, biológico y socioeconómico actual de la zona de influencia directa que se basa en muestreos y mediciones para la identificación y cuantificación de los impactos negativos que causa una actividad, obra o proyecto sobre dichos medios que conlleva a establecer las medidas de control ambiental necesarias para prevenir, compensar y atenuar los impactos negativos provocados en las actividades (Adriano & Guerra, 2021).

2.2.7 Impacto Ambiental

Es la alteración positiva o negativa del ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, así como por fenómenos naturales (huracán o sismos).

Es así que el impacto ambiental positivo se da por actividades positivas que ayudan a restaurar un ecosistema dañado o permiten preservar una gran parte de las características naturales de un paisaje que no tiene intervención humana. Los efectos positivos pueden ser temporales o permanentes y reversibles o irreversibles. Por el contrario, el impacto ambiental negativo en sus decisiones y acciones están enfocadas en intereses económicos y no ecológicos dañan la salud humana y ambiental. También pueden ser temporales o permanentes, reversibles o irreversibles.

2.2.8 Matriz de Leopold modificada

Es una matriz de interacción simple para identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de una actividad, obra o proyecto determinado, que dispone de filas para los factores ambientales ya sean componentes naturales o antropogénicos y en las columnas las acciones que provocan impactos.

En la matriz, las filas muestran los principales aspectos ambientales y sociales, mientras que en las columnas se muestran las actividades del proyecto en todas las etapas del mismo. Los factores ambientales deben corresponder a todos los factores que puedan verse afectados por el desarrollo de actividades en el área del proyecto y la zona de impacto (“Matriz de Leopold”, 2016).

La matriz de Leopold está constituida por filas y columnas donde, la primera línea (arriba) contiene la acción a realizar sobre el elemento evaluado. En el lado izquierdo (primera columna) se registran los factores ambientales que pueden verse afectados por cada actividad.

Las celdas formadas por la intersección entre filas y columnas registran la magnitud y el significado de los efectos. La última columna registra el número total de impactos positivos y negativos y el impacto de cada factor ambiental. La última fila registra los efectos positivos y negativos y el impacto de cada acción.

Finalmente, en la esquina inferior derecha se registran los resultados de los efectos de las acciones y la suma de los efectos de los factores. Ambos números deben ser iguales e indicar la magnitud y el tipo de impacto (negativo o positivo).

2.2.9 Evaluación de impacto ambiental

Urbanización de estudios, e informes técnicos que estiman o anticipan los efectos positivos o negativos de una actividad, obra o proyecto sobre el ambiente y que permiten elegir las acciones más adecuadas para potencializar o minimizar los impactos (Adriano & Guerra, 2021).

El propósito de este estudio es identificar, predecir y explicar los impactos ambientales y prevenir ciertas actividades, programas, programas y proyectos que puedan afectar negativamente la salud humana, el bienestar de la comunidad y el equilibrio ecológico.

En este contexto, la evaluación de impacto ambiental se convierte en una herramienta indispensable en la toma de decisiones, especialmente en la etapa de planificación, y no debe ser vista como un obstáculo para el desarrollo, sino que debe apoyar la elección de la mejor alternativa para cada proyecto, especialmente la más ecológicamente sostenible (Perevochtchikova, 2013).

2.2.10 Plan de manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental es aquel documento que detalla en un orden cronológico todas las acciones que sea necesario para prevenir, controlar, corregir y compensar posibles impactos ambientales negativos o potencializar impactos positivos provocados en una actividad, obra o proyecto.

2.2.10.1 Estructura del Plan de Manejo Ambiental

Por lo regular, tienen los siguientes sub planes que depende de las características de la actividad, obra o proyecto.

Plan de prevención y mitigación de impactos

Contempla acciones con el fin de minimizar o prevenir los impactos generados por el proyecto sobre componentes ambientales y la población dentro del área de influencia.

Plan de contingencias

Ante eventos repentinos de magnitud no preestablecida permite entender los efectos negativos por fenómenos naturales o deficiencias en la aplicación de medidas de seguridad que pueden afectar la integridad de bienes y salud de las personas.

Plan de capacitación

Involucra la comunicación sobre actividades a desarrollarse para la ejecución del proyecto y plan de manejo ambiental, como por ejemplo capacitaciones de conciencia ambiental, prevención de riesgos, primeros auxilios, etc.

Plan de manejo de residuos y desechos

Contempla acciones para el manejo, recolección, transporte y disposición final de los diferentes residuos como son sólidos y líquidos como productos de la ejecución de la obra, actividad o proyecto.

Plan de monitores y seguimiento

Con el fin que exista efectividad en las medidas de prevención, corrección o compensación de los impactos contemplados en el Plan de Manejo Ambiental, es necesario contar con medidas para su monitoreo y control, para saber si éstas se ejecutan adecuadamente y surgen el efecto deseado.

2.3 Bases Legales

2.3.1 Código orgánico ambiental

CAPITULO II Gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos.

Art. 231.- Obligaciones y responsabilidades. Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional, los siguientes actores públicos y privados:

1. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos serán los responsables del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción, por lo tanto, están obligados a fomentar en los generadores

alternativas de gestión, de acuerdo al principio de jerarquización, así como la investigación y desarrollo de tecnologías. Estos deberán establecer los procedimientos adecuados para barrido, recolección y transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y transferencia, con enfoques de inclusión económica y social de sectores vulnerables. Deberán dar tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente en un ciclo de vida productivo, implementando los mecanismos que permitan la trazabilidad de los mismos. Para lo cual, podrán conformar mancomunidades y consorcios para ejercer esta responsabilidad de conformidad con la ley. Asimismo, serán responsables por el desempeño de las personas contratadas por ellos, para efectuar la gestión de residuos y desechos sólidos no peligrosos y sanitarios, en cualquiera de sus fases (“CODIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE”, 2017).

2.3.2 Ordenanza 038-2018 para el manejo integral de los residuos sólidos en el cantón Pedro Moncayo.

Art. 3.- La separación en origen de los residuos sólidos tanto orgánicos, inorgánicos, como materiales reciclables es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la ciudadanía, previa a su entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector del cantón Pedro Moncayo.

Art. 8.- son servicios especiales los siguientes:

4. SERVICIO ESPECIAL DE ESCOMBROS TIERRA Y RESIDUOS ASIMILABLES A ESCOMBROS. – Es el manejo de escombros producto de construcciones, demoliciones y obras civiles: tierras de excavación, madera, materiales ferrosos, y vidrio mezclado con escombros; ceniza producto de erupciones volcánicas y chatarra de todo tipo.

CAPÍTULO V: DE LOS ESCOMBROS, TIERRA Y CHATARRA

Art. 24.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada que produzca escombros o chatarra será responsable de los mismos hasta su disposición final de acuerdo a los términos establecidos en el reglamento respectivo y/o acuerdos ministeriales, asimismo será el responsable por el efecto negativo al ambiente y a la salud por su inadecuada disposición final.

Art. 25.- los particulares, sean éstos personas o empresas naturales o jurídicas podrán transportar los escombros y chatarras siempre que se sujeten a las normas respectivas dictadas por la Autoridad Ambiental De Aplicación responsable (AAAr), y/o lo dispuesto por la Municipalidad

a través de la Dirección De Gestión Ambiental y solo podrán disponer los en los lugares que cuente con su respectiva regulación ambiental.

Art. 26.- los únicos sitios para recibir escombros con tierra o chatarra, son las autorizados por la Autoridad Ambiental De Aplicación Responsable (AAAr) y/o las definidas por la AAAC. Podrán existir sitios privados de disposición final siempre que cuenten con la respectiva regulación ambiental.

Art. 27.- los escombros depositados en los sitios que cuentan con regulación Ambiental no podrán estar mezclados con residuos domésticos, industriales o peligrosos. Los escombros conformados por concreto rígido, no podrán tener una dimensión superior a 1.5 m x 0,5 m x 0,5 m.

Art. 28.- el productor del desecho tendrá la obligación de velar por la adecuada disposición final de dichos escombros y éstos no podrán ocupar el espacio público o afectar el ornato de la zona, en concordancia con las normas de arquitectura y urbanismo vigentes.

Art. 29.- Los transportadores de escombros estarán obligados a cumplir con los requisitos establecidos por esta ordenanza y leyes conexas, al igual que de aquellas disposiciones que en materia de escombros dice la autoridad de competencia.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

En el presente proyecto técnico se utilizó una modalidad básica de investigación bibliográfica y de campo; la primera permite recopilar información base a través de diferentes artículos científicos, tesis, libros e internet para la elaboración del plan de manejo ambiental de los residuos de construcción, y la segunda modalidad permitió resolver los problemas y determinar las posibles soluciones.

En cuanto al tipo de proyecto se acopló a un mecanismo descriptivo debido a que se va a caracterizar el objeto de estudio, indicar sus particularidades, determinar las técnicas pertinentes y las intenciones de las acciones de búsqueda que radica en la solución del problema.

3.1 Metodología

La metodología se realizó en 5 etapas acorde a los objetivos planteados en el presente proyecto siguiendo los lineamientos para un manejo adecuado y su aprovechamiento.

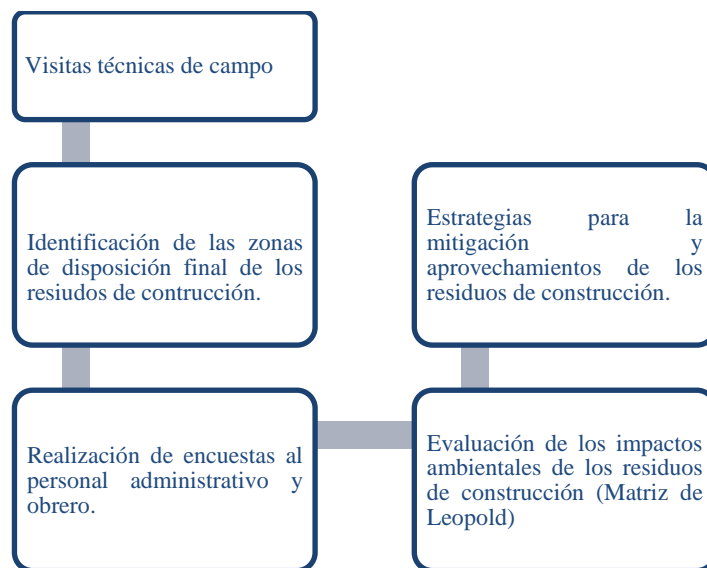


Ilustración 3-1: Etapas de metodología

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

3.1.1 Diagnóstico del manejo de los residuos de construcción

Para la determinación del diagnóstico del manejo de los residuos de construcción de la zona, se ha considerado el análisis del medio físico, biótico y antropogénico de la Urbanización La Pradera de la empresa Inmohome, el mismo que constituye el área de influencia directa, en la cual se desarrollan las actividades de construcción.

3.1.1.1 Etapa 1: Visitas técnicas de campo

Recolección de información

- Se examinó documentos y estudios con 5 años de anterioridad como máximo de gestión, planificación y aprovechamiento de los residuos de construcción.
- Se revisó documentación de la empresa en cuanto a permisos ambientales y hojas de custodia.
- Se realizó un recorrido por el lugar de estudio.
- Se tomó coordenadas con la aplicación Mobile Topographer.

Socialización del Proyecto

En primero lugar, se estableció una charla con el gerente y administrador de la empresa INMOHOME, dándole a conocer cómo se realizará el proyecto técnico, procediendo a darle la apertura para el desarrollo del mismo. Luego, se realizó una socialización con los obreros de la zona de estudio, los cuales estaban dispuesto a aportar con cualquier actividad que sea necesario en el proyecto, además para la constancia de la socialización se creó un registro de asistencia.

Ubicación

La zona de estudio está ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Pedro Moncayo, cabecera cantonal Tabacundo; se localiza al norte de la Región interandina del Ecuador, en la hoya del río Guayllabamba, a una altitud de 2877 m.s.n.m., y con un clima andino de 15 °C en promedio.

La empresa Inmohome específicamente se localiza en la Panamericana Norte km 41-2, sus coordenadas 0° 02 36.30 N y 78 ° 14 06.89 O con una elevación 2872 m.s.n.m.



Ilustración 3-2: Ubicación de la zona de estudio

Fuente: Google Earth

3.1.1.2 Etapa 2: Realización de encuestas al personal administrativo y obrero

Para la realización de la encuesta se solicitó la lista del personal administrativo y obrero, en el cual se determinó el número de encuestados. Posteriormente se determina el tamaño de muestra poblacional a ser encuestada con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{(N - 1) * d^2 + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = Total de la población (número de personal administrativo y obrero)

Z_{α} = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (en su investigación use un 5%)

3.1.1.3 Etapa 3: Identificación de las zonas de la disposición de los residuos sólidos.

Para la identificación de las zonas de disposición final se tomó en cuenta varios criterios, de los cuales tenemos:

- Área ocupada para el almacenamiento.
- Afectación de los recursos naturales
- Distancia de separación entre la obra y el lugar de almacenamiento.
- Transporte de los residuos de construcción

3.1.2 Etapa 4: Evaluación de los impactos

La identificación y evaluación de impactos ambientales es una herramienta fundamental para la toma de decisiones, y en este caso es crucial en el diseño y desarrollo de un plan de manejo ambiental, ya que tiene en cuenta las características vulnerables en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

La metodología usada para el presente proyecto se basa en una matriz causa – efecto “Matriz de Leopold” que permite la identificación y evaluación de impactos de manera cualitativa que posteriormente se transforma en términos cuantitativos, es decir, utiliza una matriz de interrelación “factor-acción” en la cual se valoran la importancia de los factores ambientales con respecto a la magnitud del impacto asociado a dicha interacción (ver Anexo B).

3.1.2.1 Parámetros de evaluación de impactos

La evaluación de impactos ambientales involucra la realización de un análisis integral acerca de la incidencia generada actualmente por la actividad u obra sobre los factores ambientales presentes en el área de estudio, por lo que se consideran parámetros de evaluación con valores característicos de impacto, los mismos que se encuentran detallados en la Tabla 3-1-3.

Tabla 3-1: Parámetros de evaluación de impactos

INDICADORES		INDICADORES	
A. Carácter del impacto (CI)	(+) Positivo.	G. Momento del impacto (MO):	(1) Largo plazo.
	(-) Negativo.		(2) Mediano Plazo.
	(X) Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados		(4) Corto Plazo.
	(+4) Crítico		
B. Intensidad (I):	(1) Baja.	H. Acumulación (AC):	(1) Simple.
	(2) Media.		(4) Acumulativo
	(4) Alta.		
	(8) Muy alta.		
	(12) Total		
C. Extensión (EX):	(1) Puntual.	I. Recuperabilidad (MC):	(1) Recuperable de inmediato.
	(2) Parcial.		(2) Recuperable a mediano plazo.

	(4) Extenso.		(4) Mitigable.
	(8) Total.		(8) Irrecuperable
	(+4) Crítico.		
D. Sinergia (SD):	(1) No sinérgico	J. Reversibilidad (RV):	(1) Corto plazo.
	(2) Sinérgico		(2) Mediano plazo.
	(4) Muy sinérgico		(4) Irreversible
E. Persistencia (PE):	(1) Fugaz. (< 1 año).	K. Periodicidad (PR):	(1) Irregular.
	(2) Temporal. (De 1 a 10 años).		(2) Periódica.
	(4) Permanente. (> 10 años).		(4) Continua.
F. Efecto (EF):	(D) Directo o primario.		
	(I) Indirecto o secundario		

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

3.1.2.2 Identificación de potenciales impactos ambientales

El objetivo de la descripción de los potenciales impactos ambientales importantes que se dan por las distintas actividades de la empresa y en específico por la generación de los residuos sólidos de construcción tanto positivo como negativo.

Actividades para la identificación de impactos

Generación

- Manejo, almacenamiento y recolección de los residuos sólidos de construcción

Transporte

- Traslado de los residuos sólidos de construcción a escombreras o predios propios.
- Tráfico vehicular

Disposición final

- Descarga de los residuos sólidos de construcción a escombreras o predios propios.
- Compactación de los residuos sólidos de construcción.
- Entierro de los residuos sólidos de construcción

3.1.2.3 Valoración de la importancia del impacto

La aplicación se basa en la evaluación según la fórmula enunciada para la jerarquización de los factores impactantes, según su capacidad de incidir en los aspectos que pueden causar efecto

ambiental. Con esta premisa relaciona cada factor de incidencia ambiental con los impactos identificados, tanto cualitativamente, como cuantitativamente.

$$IM = 3I + 2EX + SI + PE + EF + MO + RV + AC + MC + RV + PR \text{ (Fórmula 1)}$$

Dónde:

I: Intensidad

EX: Extensión

SI: Sinergia

PE: Persistencia

EF: Efecto

MO: Momento del impacto

AC: Acumulación

MC: Recuperabilidad

RV: Reversibilidad

PR: Periodicidad

De acuerdo con los valores a obtener, la valoración de la importancia asignable a cada factor de incidencia ambiental está dado por rangos de 0 a 100 (ver **¡Error! No se encuentra el origen de l a referencia.3-2**), para desprejar los juicios de valor subjetivo se estableció criterios por el cual se miden de manera cualitativa el impacto producido y de acuerdo al grado de incidencia de afectación, éstos puedan ser valorizados de forma cuantitativa identificándose con un color característico.

Tabla 3-2: Criterios para determinar el nivel de impacto.

Criterio	Valor	Significado
COMPATIBLE	0-25	Cuando la intensidad del impacto es irrelevante, por ende, no existe consecuencias considerables en el medio.
MODERADO	25-50	Cuando la realización de la actividad, obra o proyecto genera daños sobre el ambiente y/o salud humana, a pesar de ello, la intensidad de éstos no evidencia un daño significativo sobre los mismos por lo que implica del empleo de medidas preventivas.
SEVERO	50-75	Cuando la alteración en el ambiente y/o salud humana es visible, de tal manera que implica la aplicación de medidas correctivas.
CRÍTICO	75-100	Cuando se genera un daño grave para el ambiente y/o salud humana superando la afectación admisible, es decir, existe pérdida de la calidad de las condiciones sanitarias – ambientales.

Realizada por: Chulli, Lisset, 2023.

Finalizada la evaluación se distinguirán notoriamente los factores ambientales impactantes acorde a su nivel de incidencia en cada impacto identificado, con ello permitiendo acercarse a la toma de decisiones para las posibles estrategias de mitigación y aprovechamiento de los residuos de construcción (Aguirre, et. Al., 2018).

3.1.3 Etapa 5: Estrategias para la mitigación y aprovechamiento de los residuos de construcción

El Estado Ecuatoriano considerando que la preservación y conservación del ambiente es una tarea de todos los pobladores, las estrategias propuestas que comprende el presente Plan de manejo Ambiental permitirán prevenir, mitigar o corregir todos los impactos y efectos ambientales positivos como negativos que se pueden derivarse del manejo de los residuos de construcción de la empresa.

3.1.3.1 Contenido del plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental está constituido por planes, sub planes y programa que deben ser cumplidos de forma integral y sistemática en sus fases de construcción y abandono de la construcción. En este contexto, tenemos los siguientes Planes:

- Plan de Prevención y mitigación de impactos.
- Plan de Contingencias
- Plan de Capacitación.
- Plan de Manejo de residuos y desechos.
- Plan de Monitoreo y Seguimiento.
- Plan de cierre y abandono.

Estructura de los sub planes

Identificados, analizados y cuantificados los posibles impactos ambientales producto de las actividades de la construcción y riesgos ambientales endógenos y exógenos, se manifiestan las medidas de manejo ambiental en distintos planes, programas y sub planes, los cuales consideran aspectos como: aspecto ambiental, objetivo, requisito legal, medidas preventivas, correctivas y de seguimiento, resultados esperados, indicadores de cumplimiento, medio de verificación, responsables y costo estimado de la medida; tal y como se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 3-3: Esquema de la estructura de los sub planes

Aspecto ambiental:
Objetivo:
Requisito legal:
Medidas preventivas
Medidas correctivas
Medidas de seguimiento
Resultados esperados
Indicadores de cumplimiento
Medios de verificación:
Responsable:
Costo estimado de la medida:

Fuente: Ekopraxis Ambiente, Calidad & seguridad.

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de las actividades de las visitas técnicas, encuestas y evaluación de los impactos ambientales al manejo y disposición de los residuos de construcción de la empresa INMOHOME.

4.1 Descripción del medio físico

4.1.1 Agua

El territorio del cantón Pedro Moncayo está rodeado por dos grandes cuencas: la Cuenca del RíoGuayllabamba al este y la Subcuenca del Río Pisque, las cuales están conformadas por microcuencas como los ríos Granoles y Guachalá formando el Río Pisque que es el principal afluente del Río Guayllabamba («Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del área rural de la parroquia de Tabacundo», 2018).

La empresa Inmohome al encontrarse en la parroquia Tabacundo se dota de agua del canal de agua de riego Tabacundo y aguas lluvias para los servicios higiénicos y riego, en cuanto a la construcción el agua es proporcionada por la contratación de tanqueros de agua para las respectivas actividades de obra. Además, cuenta con reservorios en forma de lagunas en partes específicas que captan agua en época de lluvia y que genera impacto visual positivo.

El agua residual a producirse se descarga a tanques de biodigestión para ser reutilizados en el riego de áreas verdes de la urbanización la Pradera.



Ilustración 4-1: Lago Escondido

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.



Ilustración 4-2: Tanque biodigestor

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.1.2 Aire

El aire es un componente indispensable para la vida de los seres vivos además que su conformación de elementos como nitrógenos, oxígeno entre otros son parte innata de los recursos naturales renovables y no renovables.

Este recurso natural se ve afectado por las actividades antropogénicas provocando impactos a la salud y calidad de vida. La ciudad es aquella que tiene más presencia de estas manifestaciones debido a las fuentes móviles como vehículos y fijas como fábricas, gasolineras, lubricadores, etc.

De esta manera, se infiere que la zona de estudio hay buena calidad de aire, por lo cual es insignificante la afectación al medio abiótico y a la salud humana. Acotando que la capacidad de dispersión del área es deseable por tener varias áreas verdes naturales lo que contribuye a la recirculación del aire.

4.1.3 Suelo

El recurso básico natural en el ecosistema es el suelo como aquel soporte de vida vegetal y animal, que es originario de la descomposición de rocas más conocido como meteorización, formado por distintos elementos orgánicos y minerales que se sujetan a la composición química y mineralógica de la roca de origen, además de ser dependiente del relieve, clima y tiempo de exposición a la intemperie.

En este contexto, conforme al Plan de Desarrollo Estratégico 2011 – 2020, los suelos de Tabacundo están constituidos por entisoles, inceptisoles, molisoles, urbano y cuerpos de agua, además que son de origen volcánico, con estructura franco arcillo limoso, con cantidad media de materia orgánica, con color café oscuro, una porosidad discontinua, insignificante pedregosidad.

El suelo está conformado por 3 tipos de texturas: media o denominado franco distribuido de 45% arena, 40% limo y 15% arcilla, moderadamente gruesa y gruesa que es ligero o arenoso con la siguiente distribución 75% arenas, 5% arcillas y 20% limo permitiendo gran aireación. que depende de las propiedades físicas (“Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del área rural de la parroquia de Tabacundo”, 2018).



Ilustración 4-3: Cubierta vegetal característico

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.



Ilustración 4-4: Suelo descubierto para proceso de construcción.

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.2 Descripción del medio biótico

4.2.1 Flora

La urbanización la Pradera al estar ubicado en territorio de la parroquia Tabacundo por consecuente en el cantón Pedro Moncayo de la provincia de Pichincha, es categorizada como zona ecológica de bosque seco, montano bajo, que se caracteriza por su cobertura vegetal natural, debido al gran apoderamiento en la agricultura. A pesar de ello se puede observar plantas indicadoras de esta formación como el nogal, huaranguillo, el chinchin, sigse, chilca, achupalla, sacha chocho, retama, cabuya, distintos saucos y el mataperro (“Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del área rural de la parroquia de Tabacundo”, 2018).

En tal sentido, la zona a estudiar se evidencia mínimas áreas con flora en estado silvestre, debido a que el territorio se ve compuesta por caminos lastrados, carretera panamericana, invernaderos y en su mayoría potreros. Por lo cual la presencia de especies nativas es escasa y muy específica que están en los límites generando un paisaje típico de campo rural.

A continuación, en la Tabla 4-1, se aprecia un diagnóstico rápido de las especies existentes:

Tabla 4-1: Diagnóstico rápido de las especies en la zona de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Estado natural
Ciprés	<i>Cupressis labillardieri</i>	Árbol	Linderos
Chilca	<i>Bacharis floribunda</i>	Arbusto	Lindero-matorral
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Rastrera	Pastizales
Eucalipto	<i>Eucliptus globulus</i>	Árbol	Linderos
Kikuyo	<i>Clandestinus</i>	Rastrera	Pastizales

Rosa	<i>Rosa centifolia</i>	Arbusto	Jardín e invernadero
Tilo	<i>Broisimun Latifolium</i>	Árbol	Linderos

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

En cuanto al kikuyo, tilo, chilca, son características de esta región y han prevalecido en el tiempo sin que factores climáticos, edáficos o geológicos se interponga en su desarrollo, protegiendo de esta manera su hábitat ecológico.

4.2.2 Fauna

La zona de estudio al estar intervenida por el hombre más el factor de infraestructuras como las viviendas no presenta con una gran diversidad de especies, al contrario, existen especies menores, las mismas que son de utilidad como sustento para los integrantes del hogar.

Los mamíferos que están presente en la zona de estudio mayoritariamente son perros y gatos, mientras que a sus alrededores se cuenta con ganado vacuno y caballar.

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**4-2, se aprecia un diagnóstico rápido de las especies existentes:

Tabla 4-2: Diagnóstico rápido de las especies en la zona de estudio

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Estado natural
Lagartijas	<i>Liolaemus sp</i>	Reptil	Terrestre
Lombrices de tierra	<i>Lumbricidae</i>	Invertebrados	Edafauna
Ciempíes	<i>Chilopoda</i>		
Alacranes	<i>Scorpiones</i>		
Mirlos	<i>Turdus merula</i>	Ave	Arbórea
Palomas	<i>Columbidae</i>	Ave	Arbórea
Ratones	<i>Mus</i>	Mamífero	Terrestre

Fuente: ("Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del área rural de la parroquia de Tabacundo", 2018)

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.3 Descripción de los aspectos socio-económicos

4.3.1 Desarrollo económico

Dentro de la economía de la parroquia Tabacundo las actividades sobresalientes es la agricultura, ganadería, venta de productos al por mayor y menor, construcción y las industrias manufactureras.

La producción de rosas ha generado cambios importantes en la dinámica socioeconómica a nivel cantonal generando una mira al sector como la oportunidad de mejorar el estilo de vida con el aumento de los ingresos económicos. Es así, como la población se ve involucrada en distintas ramas de actividades laborales para generar ingresos, la cual se puede apreciar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** observando que la actividad de construcción ocupa el segundo lugar que aporta economía.

Tabla 4-3: Actividades laborales que generan ingresos en la ciudad de Tabacundo.

RAMA DE ACTIVIDAD	TOTAL
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1667
Construcción	258
Comercio al por mayor y menor	127
Industrias manufactureras	107
Transporte y almacenamiento	68
Actividades inmobiliarias	2

Fuente: (“Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del área rural de la parroquia de Tabacundo”, 2018).

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.4 Diagnóstico de la generación y disposición de los residuos de construcción

La empresa INMOHOME cuenta con varias urbanizaciones en proceso de lotización y construcción, para el presente trabajo se eligió la urbanización “La Pradera” debido a que tiene la mayor extensión de terreno, mayor personal obrero y se encuentra en tres fases:

Primera fase: Remoción de terreno y construcción de bordillos y carretera.



Ilustración 4-5: Construcción de bordillo

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Segunda fase: Construcción de viviendas.



Ilustración 4-6: Acabados internos y externos de viviendas

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.



Ilustración 4-7: Construcción de coliseo y piscina.

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Tercera fase: Cierre y abandono de viviendas.



Ilustración 4-8: Recolección de desechos sólidos de construcción

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.



Ilustración 4-9: Abandono de material constructivo

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.4.1 Almacenamiento temporal de la urbanización “La Pradera”

Las actividades constructivas realizadas en la urbanización la “Pradera” cuenta con un terreno sin cubierta metálica para el almacenamiento de bloques, ripio, arena, piedra.

La empresa Inmohome dentro de su obra actual que es el urbanización la Pradera cuenta con dos zona de almacenamiento temporal de los residuos de construcción que ocupa un área de 700m² y 350 m² respectivamente, es un espacio a cielo abierto delimitado por bordillos, en la que se observa residuos como bloques, ripio, arena, piedra, plásticos, tubos PVC, entre otros; la afectación a los recursos naturales es mínima debido a la cantidad de residuos depositados, los

cuales son transportados de dos maneras la primera recae en el uso de volquetas y la segunda es de forma manual al tratarse de residuos de madera.

La distancia que existe entre la zona de almacenamiento y las diferentes obras son de 15 metros en sus cuatro frentes y con respecto a viviendas habitadas son de 6 metros.

Las zonas de almacenamiento en referencia se ubican en los puntos de coordenadas UTM según el Datum WGS 84 zona 17 Norte que se describen a continuación:

Tabla 4-4: Coordenadas de las zonas de almacenamiento temporal.

Zona de almacenamiento	Longitud	Latitud
1	3140	807665
2	3057	807676

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.



Ilustración 4-10: Zona de almacenamiento temporal 1

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023



Ilustración 4-11: Zona de almacenamiento temporal 2

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023

4.5 Resultados de encuestas

En la urbanización La Pradera es aquella zona con la que se cuenta con mayor número de personal obrero por lo que se llevó a cabo la realización de encuestas. Además de ello la encuesta fue realizada a personal administrativo de la empresa para determinar si están informados de cómo se lleva a cabo la disposición de los residuos de construcción.

Los días destinados a la ejecución de las encuestas fueron los días 11, 12 y 13 del mes de enero de 2023 con un tamaño muestral de 60, obteniendo los siguientes datos:

4.5.1 Datos generales del personal obrero y administrativo

Las encuestas que se realizaron en el área de estudio contaron con una pregunta del nivel educativo alcanzado. En respuesta a los datos obtenidos de las encuestas se conoció que el mayor número de trabajadores su nivel educativo alcanzado es la secundaria (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.-1**), representado por el 53% mientras para primaria representa el 24% y universidad en el mismo porcentaje de la población.

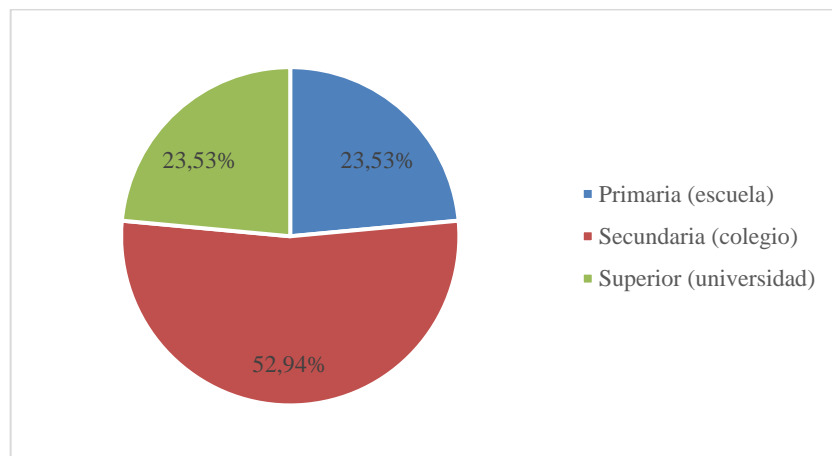


Ilustración 4-12: Representación porcentual del nivel académico de trabajadores

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.5.2 Preguntas referentes a la generación y disposición de residuos de construcción

Se lo llevo a cabo para la implementación de los planes, sub planes y medidas ambientales dentro del área de estudio, es prudente identificar el nivel de entendimiento por parte de la población encuestada referente a la generación y disposición que en la actualidad se está desempeñando y que está generando efectos adversos al ambiente.

Pregunta 2: Conoce ¿Qué es un residuo sólido de construcción?, se determinó 65% de los trabajadores tanto obreros como administrativos conocen en que consiste un residuo sólido de construcción como se evidencia en el Gráfico 4-2.

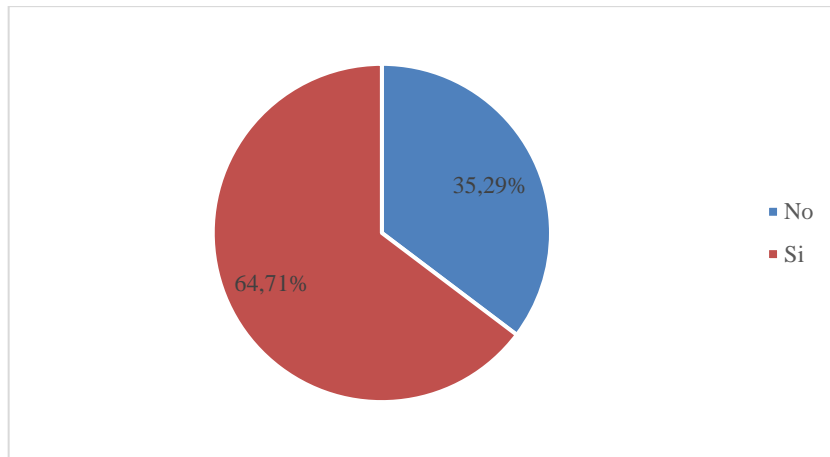


Ilustración 4-13: Percepción del significado de residuo sólido de construcción

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 3: ¿Cuál es la clase de residuo que se genera principalmente en la construcción?, la clase de residuos que principalmente se generan en las actividades de construcción de la urbanización la Pradera son los pétreos como es el concreto, cerámicas, ladrillos, arena, grava, bloques, etc, representado con un 94,12% esto debido a que sus actividades se enfocan a lo que es remoción de tierra, construcción de bordillos y carreteras, por otro lado con un 5.88% también se generan residuos no pétreos que constituyen a plásticos, maderas, vidrios, etc para la los acabados de las viviendas.

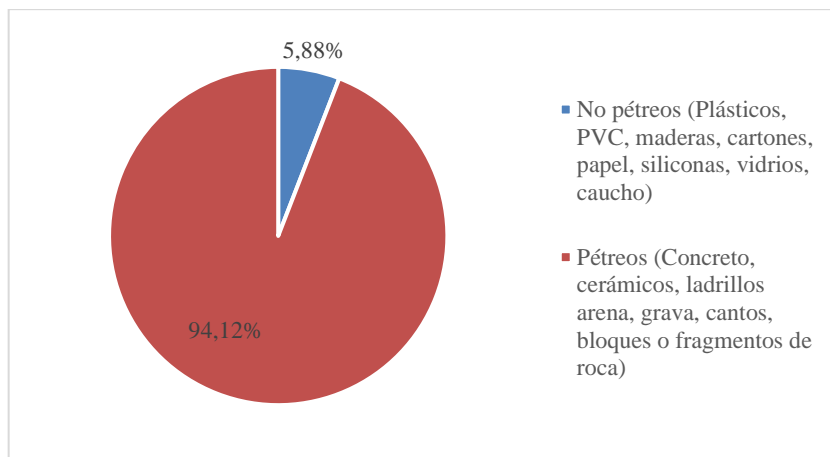


Ilustración 4-14: Clasificación de residuos sólidos de construcción

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 4: La empresa cuenta con centros de almacenamientos temporales para los residuos de construcción. Es evidente que en un 88.24% la existencia de almacenamientos temporales debido a que en su mayoría los materiales pétreos que aún tiene un segundo uso son depositados en

terrenos propios hasta su próxima utilización, con respecto al 11,76% es material que no es útil para ser trasladado a sitios autorizados.

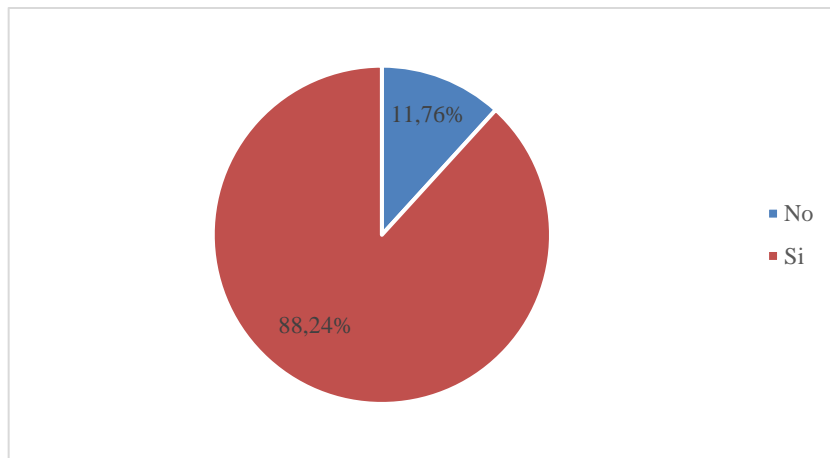


Ilustración 4-15: Percepción de la existencia de lugares de almacenamiento temporal

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 5: ¿Dónde se dispone los residuos de construcción que se genera en las obras?, se pudo verificar que la disposición de los residuos producto de las diferentes obras son direccionadas a escombreras con un 76,47% en el cual una volqueta se encarga de trasladarlo, dichos residuos son previamente almacenados en terrenos y en un 23,53 % son en predios privados ya que los reutilizan para la compactación de carreteras.

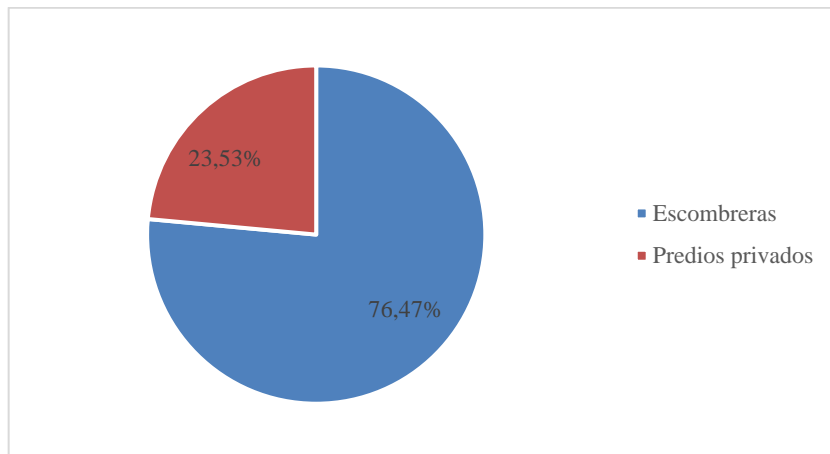


Ilustración 4-16: Nivel de conocimiento de la disposición de los residuos sólidos de construcción.

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 6: En la jerarquía de cargos de la empresa ¿Quiénes controlan que se disponga de manera correcta los residuos de construcción? Los encargados de obra son aquellos que controla

que residuos son reutilizables y cuáles deben ser desechados debido a que dicha persona se encuentra en cada una de las obras supervisando las actividades a realizar, representando un 94.12%.

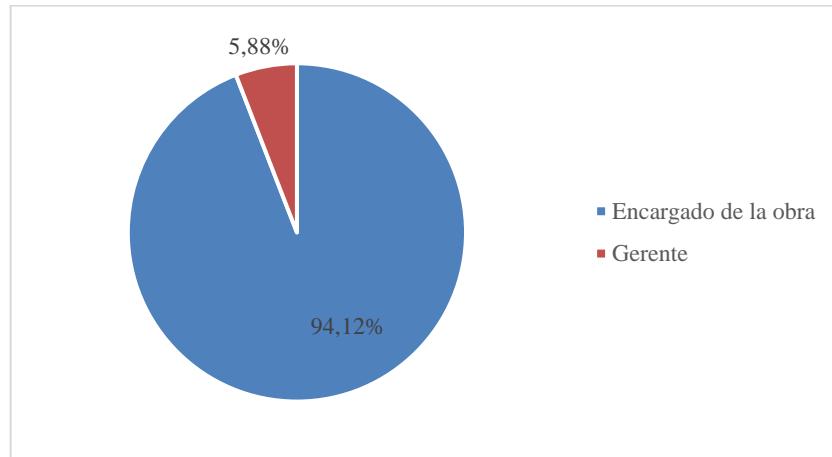


Ilustración 4-17: Personal que controla la disposición de los residuos sólidos de construcción

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 7: ¿Con que frecuencia se recoge los residuos de construcción de las obras?, se determina que con un 47.06% la frecuencia de recolección es semanal debido a que cada encargado de obra al finalizar el día debe verificar que ningún residuo impida movilidad o riesgo para ellos o terceras personas, pero con un 35.29% también se lo hace semanal cuando el volumen de residuos generados es pequeño esto en cuanto a los acabados arquitectónicos de las viviendas.

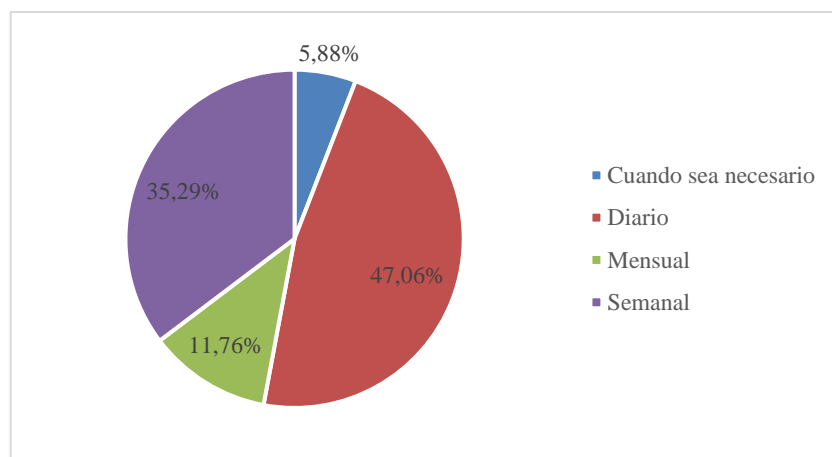


Ilustración 4-18: Frecuencia de eliminación de los residuos/desechos sólidos de construcción

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 8: ¿Cuentan con fichas de registro para la cantidad de residuos sólidos de construcción generados de las obras? Por parte del personal administrativo y obrero desconocen de las fichas

representado con un 64,71% por lo cual es evidente que dichas fichas no son usadas para conocer cuál es la cantidad exacta que genera una obra civil.

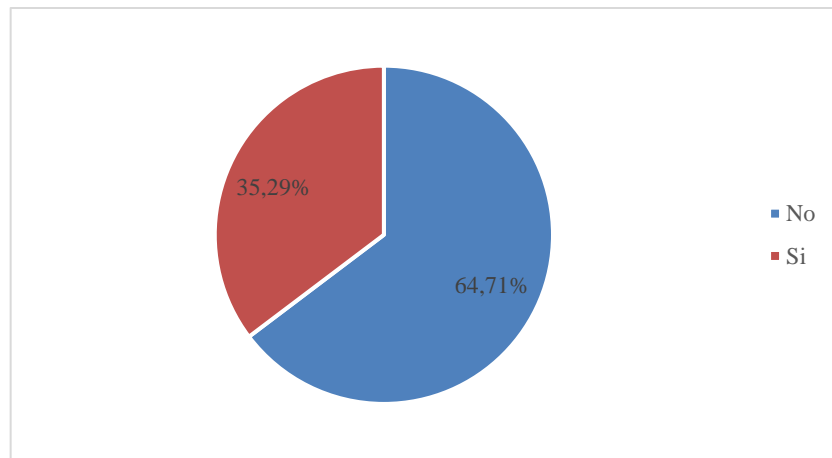


Ilustración 4-19: Nivel de conocimiento de la existencia de registros para la cantidad de residuos de construcción

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 9: ¿Cuentan con fichas de registro para la cantidad de residuos sólidos de construcción transportados de las obras? El 50 % de que cuentan con fichas de registro para el transporte es por parte de los choferes de las volquetas, las cuales una vez cargadas son llevados a escombreras o sitios dispuestos por parte de representantes del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición ecológica.

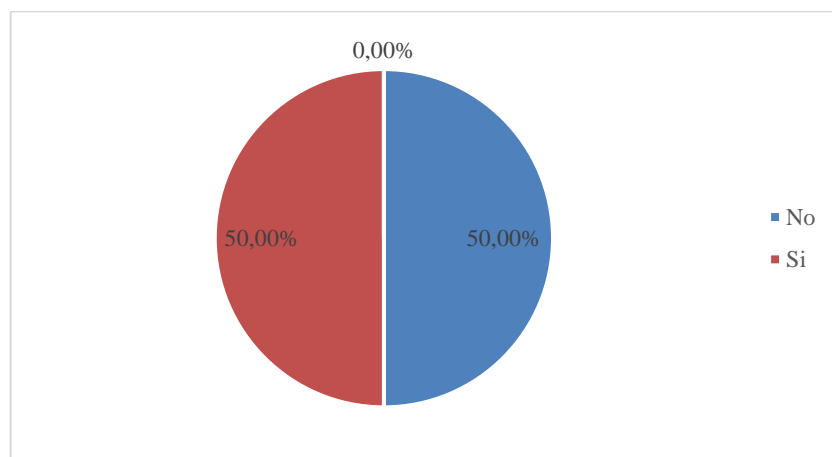


Ilustración 4-20: Nivel de conocimiento de la existencia de registros para el transporte de residuos de construcción

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 10: Qué nivel de contaminación usted considera que genera estos residuos de construcción (cemento, pintura, cerámica, tierra, plástico, empastes, etc.) causan daño al ambiente. Los empleados creen que el nivel de contaminación por los residuos de construcción es leve, representado con un 82.35% esto se debe a la reutilización de estos materiales deben, además cabe recalcar que algunos de los empleados mencionaron que no causan contaminación ya que de forma equitativa siembran diferentes tipos de árboles.

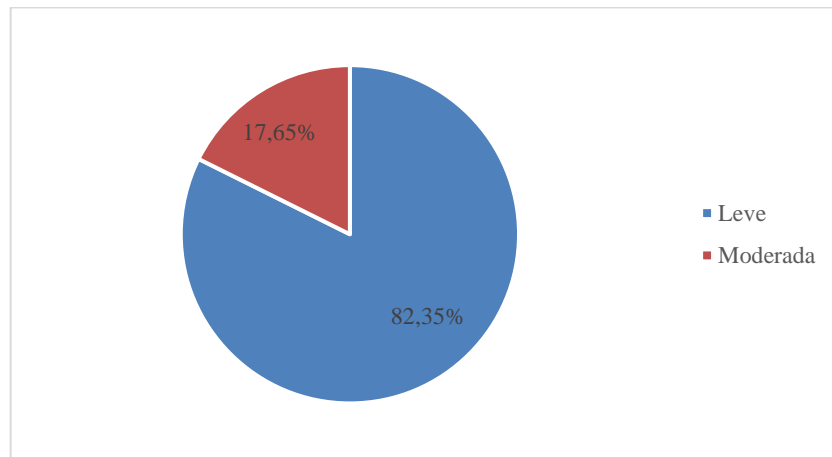


Ilustración 4-21: Percepción del nivel de incidencia de los residuos sólidos de construcción respecto a la calidad ambiental

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 11: ¿En la empresa existe algún tipo de reutilización de los residuos de construcción que generan dentro de la obra?, con un 94.12% se verificó que la empresa en sus actividades de obra reutilizan los materiales pétreos ya sean para la compactación de terrenos y carreteras además que materiales específicamente como madera son reutilizados para pequeños encofrados o bien es regalado a los trabajadores, en cuanto al 5,88% de materiales que no se reutilizan corresponde a materiales usados para el acabado de viviendas como son pinturas, plásticos, papel.

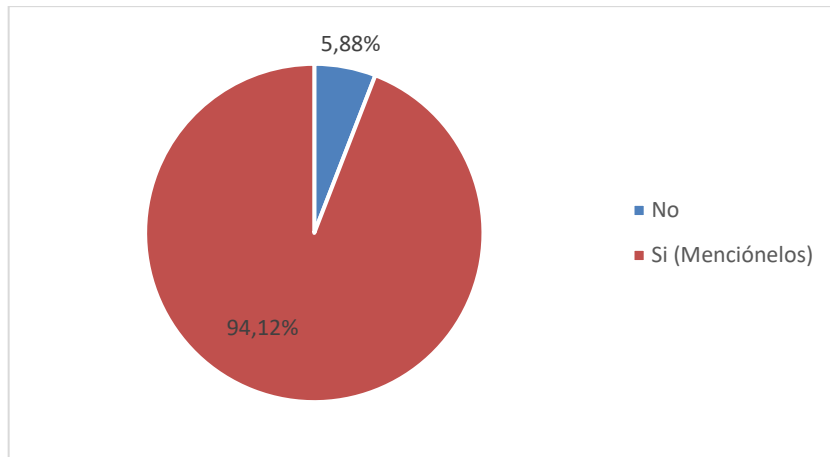


Ilustración 4-22: Nivel de conocimiento en la reutilización de los residuos sólidos de construcción.

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

Pregunta 12: Usted ¿estaría dispuesto a participar en un plan de manejo de los residuos de construcción de la empresa?, se logró determinar que el personal administrativo como obrero del área de estudio están dispuestos a participar en un plan de manejo de residuos que permita dar una gestión correcta a estos residuos desde su generación hasta su disposición además de incrementar su nivel de entendimiento del porque tratar de manera adecuada cada uno de los residuos de construcción para la prevención de riesgo al ambiente como a su salud, tal como se evidencia en el Gráfico 4-12.

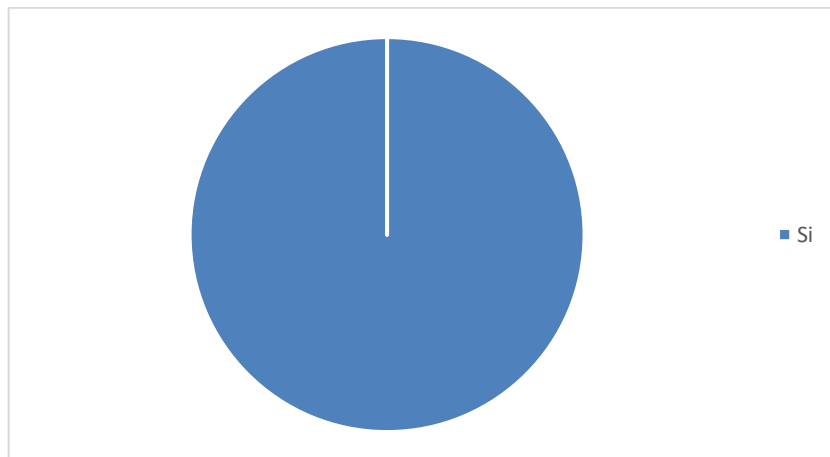


Ilustración 4-23: Nivel de aceptación y participación en el plan de manejo ambiental

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.6 Evaluación de impactos ambientales

Para determinar el grado de afectación que produce el actual sistema de manejo de residuos y/o desechos sólidos de construcción en el área de estudio se realizó el cálculo del nivel de importancia de impactos ambientales (ver fórmula 1) cuyo resultado se denota en rangos de 0-100 con su debido criterio y coloración (ver Tabla 4-3: Criterios para determinar el nivel de impacto) que se refleja en la matriz de Leopold realizada. (ver Anexo B)

Por medio de la evaluación cualitativa y cuantitativa efectuada a los factores ambientales presentes en el área de estudio, los mismo que están en relación con el sistema de generación, transporte y disposición final, se logró determinar el número de impactos ambientales positivos como negativos para el sistema actual de los residuos y/o desechos sólidos de construcción (ver Tabla 4-10).

Tabla 4-10: Determinación del número de impactos ambientales.

Criterio	N° de impactos	Positivos	Negativos
Compatible	23	0	23
Moderado	7	2	5
Severo	0	0	0
Crítico	0	0	0
Total	30	2	28

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

El actual sistema de manejo de residuos y/o desechos sólidos de construcción que está implementado en la construcción La Pradera genera un total de 30 impactos de los cuales 2 son positivos y los 28 restantes son impactos negativos.

En este sentido, se demuestra que el sistema de manejo de los residuos y/o desechos sólidos actual carece de efectividad y eficiencia, por lo cual es un peligro para el ambiente y bienestar de los trabajadores, lo cual es imprescindible aplicar medidas que permitan la prevención, corrección y mitigación de las actividades generadoras de los impactos por medio del diseño de un plan de manejo ambiental para la gestión integral de los residuos sólidos de construcción.

4.7 Plan de manejo ambiental para la gestión de los residuos sólidos de construcción de la empresa Inmohome

Una vez identificados, analizados y cuantificados los posibles impactos ambientales producto de las actividades en sus fases de construcción y abandono, así como los riesgos ambientales, se

sugieren las medidas del Plan Manejo Ambiental (PMA), mismo que, de acuerdo con el artículo 435 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en Registro Oficial Suplemento 507 el 12 de junio de 2019, es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad.

Por consiguiente, el presente PMA fue diseñado tomando en cuenta los impactos reales y potenciales de la construcción, mismo que logra compensar los daños a través de normas, especificaciones técnicas y medidas necesarias para la protección de los trabajadores, población circundante, y áreas de interés en la zona de intervención del proyecto, y por lo mismo, a todos los elementos ambientales afectados, por ende, se establecen lineamientos para prever los daños para una adecuada gestión integral de los residuos de construcción.

Como último término, el presente PMA se encuentra estructurado por sub-planes que contemplan una herramienta flexible a modificaciones u otras acciones prácticas que deben ser aplicadas durante la operación del proyecto y al cese de las determinadas actividades o, a su vez, ante la generación y desarrollo de nuevas actividades o procesos.

4.7.1 *Objetivos*

4.7.1.1 *General*

Establecer las medidas que se requieren para la prevención, mitigación, control, corrección y compensación de los posibles impactos ambientales causados por las actividades de construcción que desarrolla la empresa INMOHOME en sus fases de construcción, cierre y abandono.

4.7.1.2 *Específicos*

- Garantizar que las actividades desarrolladas en la construcción reduzcan al máximo los impactos ambientales existentes.
- Proponer alternativas ambientales para el cumplimiento de leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes aplicables.
- Mantener buenas relaciones con las poblaciones locales del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

4.7.2 *Responsabilidades*

El proponente es responsable de:

- Ejecutar, socializar, cumplir y hacer cumplir el Plan de Manejo Ambiental.
- Asignar responsabilidades con respecto a seguridad ocupacional y protección ambiental.
- Proporcionar los recursos necesarios para la ejecución del presente plan.
- Motivar la participación del personal administrativo y obrero en el presente plan.

El personal administrativo y obrero que vienen a laborar son responsables de:

- Cumplir con lo planificado en el Plan de Manejo Ambiental.

4.7.3 *Sub- Planes*

A continuación, se describe cada uno de los sub-planes:

4.7.3.1 *Plan de prevención y mitigación de impactos.*

Prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales negativos al entorno que pudiese alterar los recursos agua, suelo, aire, fauna, flora y salud de la población a partir de las actividades de construcción.

Tabla 4-5: Medidas de prevención, correctivas y seguimiento para emisión de ruido.

Aspecto ambiental: Generación de ruido
Objetivo: Prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales negativos al entorno que pudiese alterar los recursos agua, suelo, aire, fauna, flora y salud de la población a partir de las actividades de construcción.
Requisito legal: Acuerdo Ministerial No. 061 reforma del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria, Anexo 5 y Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
Medidas preventivas Utilizar equipos de protección individual como orejeras y tapones. Capacitar y concienciar anualmente al personal acerca de la importancia de utilizar protectores auditivos. Capacitar al personal administrativo como obreros sobre la importancia de usar protectores auditivos.
Medidas correctivas

El encargado de obra deberá supervisar que, durante el desarrollo de las actividades con equipos que emitan mediano y alto ruido, los obreros cuenten con sus protectores auditivos.
Medidas de seguimiento Registros del mantenimiento de los equipos. Supervisar el estado de los protectores auditivos
Resultados esperados Minimización de la generación de ruido y vibraciones. Prevenir efectos adversos a la salud del personal administrativo y obrero.
Indicadores de cumplimiento
Medios de verificación: Registros del mantenimiento de equipos. Registro de capacitaciones Fotografías
Responsable: Encargado de obra
Costo estimado de la medida: 100

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.7.3.2 Plan de contingencias

Una de las medidas básicas para asegurar la calidad de la actividad de la construcción es la determinación de los riesgos naturales o antropogénico a los cuales se vería enfrentada las obras y su entorno ante una falla del proceso o en la actividad. Por lo cual es necesario preparar un conjunto de acciones que se deberían tomar en el caso de alguna eventualidad no prevista dentro de la obra, permitiendo que el gerente como encargado de obra tengan una guía operativa para solventar las consecuencias de los riesgos que pudieran suceder durante la fase de construcción y cierre.

Objetivos

- Reducir el riesgo por fallas o mal funcionamiento de los equipos.
- Comunicar a todo el personal activo de la empresa los pasos a seguir en caso de cualquier riesgo.
- Establecer los mecanismos de alerta y puesta en marcha de la estructura de respuesta en un eventual accidente en la obra y que permitan dar una respuesta rápida minimizando las pérdidas humanas.
- Determinar las responsabilidades de los miembros del equipo encargado de ejecutar las acciones para el control de la contingencia.

Organización del Plan

Ante alguna eventualidad el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** ilustra la organización que se deberá seguir para enfrentar los acontecimientos de emergencias a lo largo del desarrollo de la obra. Además, de las responsabilidades y deberes asignadas al personal participante.

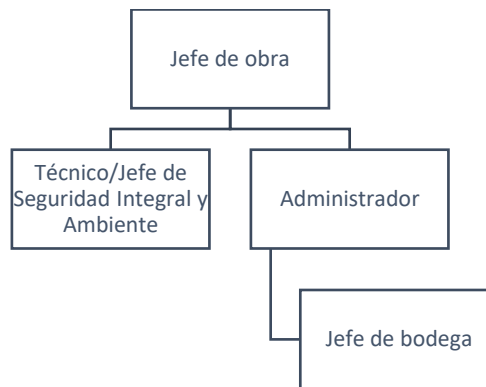


Ilustración 4-24: Jerarquización de comunicación ante acontecimientos no deseados

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

A. Jefe de obra

Las responsabilidades del jefe de obra son:

- Valorar la situación inicial.
- Establecer el tipo de evento, localización, posible trayectoria y las áreas posibles a ser afectadas.
- Preparar el informe inicial de contingencia.
- Empezar con las acciones de reparación y rehabilitación, teniendo como prioridad la protección de áreas ambientales sensibles que se reflejan en el informe de contingencia.
- Solicitar ayuda médica si es el caso.

B. Técnico/Jefe de seguridad integral y ambiente

Las responsabilidades del jefe de seguridad integral y ambiente son:

- Evaluar el informe inicial de contingencia.
- Advertir y mantener informado al jefe de obra y a terceros sobre el estado de emergencia.
- Organizar las actividades entre los grupos que participen en el plan de contingencia y asegurarse del cumplimiento de las responsabilidades designadas.

- Efectuar un seguimiento de la emergencia.

C. Administrador

Las responsabilidades del administrador son:

- Ayudar con la coordinación de esfuerzos para solucionar la situación de emergencia.
- Mantener comunicación con casas comerciales y entidades gubernamentales que tengan recursos útiles para afrontar el acontecimiento.

D. Jefe de Bodega

La responsabilidad del jefe de bodega es:

- Garantizar los suministros oportunos y suficientes de materiales, equipos y servicios para ofrecer apoyo a las acciones de respuesta a la emergencia.

Medidas

Durante el desarrollo del presente estudio, se evidenció que los obreros que se encuentran laborando en las partes altas no cuentan con arneses ni cascos, la bodega de suministros no cuenta con botiquín de primeros auxilios ni extintor en caso de incendios, los montículos de tierra no son señalizados y algunos vehículos de carga pesada no cubren su parte superior al transporta material o residuos dentro de la obra.

Por lo cual, ante estas observaciones el encargado de obra conjuntamente con el Técnico de seguridad integral y ambiente deberán proporcionar y asegurar que todos los obreros estén haciendo uso de cascos y en caso de trabajar en las alturas sus respectivos arneses, incorporar en la bodega el botiquín de primeros auxilios y extintor, realizar la señalización alrededor de los montículos de tierra para precaución de transeúntes y vehículos, y controlar que volquetas cubran su parte superior al transportar material o residuos.

Ante una eventualidad producto de las observaciones mencionadas o acontecimientos naturales, el personal administrativo como obrero debe comunicar de forma inmediata los incidentes que sufra o se detecte, al encargado de obra e Técnico en seguridad integral y ambiente. A continuación, se ha establecido los procedimientos preventivos para la minimización de impactos producto de incendios, robos, accidentes personales.

Tabla 4-6: Medidas preventivas para la disminución de impactos por eventos no deseados.

	ACCIÓN	RESPONSABLES
--	--------	--------------

Emergencia general	Notificar de forma clara y precisa sobre la emergencia suscitada. Actualizar estándares de seguridad y señalización de advertencia para casos de emergencia.	Encargado de obra e Técnico de seguridad integral y ambiente.
Incendio	Inspeccionar que los elementos del sistema contra incendios estén operativos.	Encargado de obra
Robo	Proporcionar al guardia de turno de woki toki y chalecos antibalas en perfectas condiciones.	Técnico de seguridad integral y ambiente, y administrador
Accidentes personales	Suministrar los primeros auxilios al accidentado posteriormente llamar a una ambulancia en el caso de ser grave o trasladarlo a un centro médico más cercano.	Encargado de obra e Técnico de seguridad integral y ambiente.
Erupciones volcánicas, terremotos, deslizamientos de tierra o inundaciones	Determinar las zonas seguras o sitios de reunión y vías de escape. El personal deberá actuar conforme las sugerencias de la Secretaria Nacional de Riesgo y otras entidades de socorro.	Técnico de seguridad integral y ambiente.

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

El plan de contingencia deberá ser revisado periódicamente por la empresa y actualizado hasta abarcar las situaciones inseguras identificadas, por lo cual se deberá elaborar procedimientos específicos para proceder ante cada situación insegura ya sea por área de trabajo, actividad a realizar, etc.

4.7.3.3 Plan de Capacitación

Objetivos

- Capacitar y sensibilizar al personal administrativo y obrero de la empresa Inmohome con los aspectos básicos de protección ambiental, manipulación y responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos de construcción.
- Impulsar al personal a ser proactivos y participativos en aspectos de resguardo ambiental, riesgos, seguridad industrial y personal ante evento no esperados.

Actividades

El cumplimiento del presente plan dependerá del liderazgo por parte de los directivos de Inmohome, quienes tendrán la labor de generar concienciación ambiental del personal involucrado, para ello se deberá contar con la participación de personal especializado en el manejo correcto de los residuos sólidos de construcción.

Además, se deberá crear y organizar un cronograma anual de capacitación, en el cual se incluya los temas indicados en el plan (cuadro...) y otros que la empresa crea necesario para reforzar el desempeño de sus trabajadores, vinculados con temas de salud ocupacional, seguridad industrial y ambiente.

La programación y ejecución de las capacitaciones estarán a cargo de la Dirección de Recursos Humanos. Las charlas deberán ser guiadas por técnicos especializados y tener un registro de asistencia, esto con el fin de evidenciar en los reportes del cumplimiento del Plan de Manejo.

Tabla 4-7: Temario de capacitaciones anuales.

CHARLA	HORAS	TEMAS
Bases de Seguridad Industrial	4	Equipos de protección personal. Preservación de la salud. Riesgos, situaciones inseguras, y prevención de accidentes. Respuesta ante emergencias. Plan de contingencia, Investigación de accidentes.
Manejo de los residuos de construcción	4	Concientización. Riesgos ambientales, almacenamiento, transportación y manejo. Medidas preventivas y de contingencia. Legislación local. Uso de las 5R.
Manejo de productos químicos	3	Conocimiento de las NTE INEN 2:266 Y 2:288. Importancia del correcto manejo de los productos químicos. Efectos sobre la salud y al ambiente. Simbología.
Gestión ambiental. Prevención de la contaminación.	2	Diferentes tipos de contaminantes. Acciones para prevenir la contaminación ambiental. Reciclado y segregación de desechos sólidos.
Introducción al personal nuevo	1	Riesgos existentes. Plan de contingencias y procedimientos específicos de acción ante cada situación. Obligatoriedad e importancias del uso de quipos de protección personal.

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.7.3.4 Plan de manejo de residuos y desechos

La empresa Inmohome se generan diversos residuos, tanto sólidos como líquidos, los cuales en el caso de ser manipulados de forma inadecuado contribuirían al deterioro del ambiente, por lo que es indispensable aplicar medidas para su manejo con la finalidad de evitar y minimizar el impacto negativo que las actividades de construcción pudiesen tener sobre el entorno.

No conformidad menor (NC-): Durante las inspecciones de campo y la revisión de la normativa ambiental se identificaron las siguientes no conformidades menores:

- No cuenta con registros de los residuos de construcción generados, donde se indique su caracterización, volumen y sitio de disposición final.
- Los residuos de construcción son dispuestos en un terreno sin ningún tipo de seguridad e infraestructura.
- Los obreros al manipular los residuos de construcción no cuentan con protección.

Objetivo

Proporcionar a la empresa las medidas necesarias que le permitan el cumplimiento de la normativa relacionada con el manejo de los residuos de construcción (escombros).

Tabla 4-8: Medidas para el manejo de residuos sólidos de construcción.

Aspecto ambiental: Residuos sólidos de construcción
Objetivo: Proporcionar las medidas ambientales necesarias para que las actividades de construcción de la empresa Inmohome cumpla con la legislación ambiental y a la vez su gestión adecuada de los residuos de construcción.
Requisito legal: Acuerdo Ministerial No. 061 reforma del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria, Ordenanza 038-2018 Reforma para el manejo integral de residuos sólidos en el cantón Pedro Moncayo
<p>Medidas preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre la clasificación y manejo de los residuos de construcción. • Implementar la herramienta de las 5R, Rechazar, Reducir, Reusar, Recuperar y Reciclar. <p>Medidas correctivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear registros de los residuos de construcción en el cual indique su caracterización, volumen y sitio de disposición final de los mismos. • Determinar un espacio específico en el cual se dispondrán los residuos de construcción potenciales a la reutilización con sus respectivas medidas de seguridad y otro espacio para los residuos que no son potenciales para su reutilización. <p>Medidas de contingencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponer de un kit de emergencia para casos de derrames: escoba, pala, material absorbente, fundas. El cual estará ubicado en la bodega de los materiales.
<p>Medidas de seguimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlar el correcto llenado de los registros. • Supervisar los espacios de almacenamiento temporales.
<p>Resultados esperados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo adecuado de los residuos de construcción. • Almacenamiento temporal correcto para la reutilización de los residuos de construcción.
Indicadores de cumplimiento
<p>Medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros de asistencia de los obreros a las capacitaciones sobre la recolección selectiva y manejo de los residuos de construcción. • Existencia de tachos y espacios debidamente etiquetados para los diferentes tipos de desechos en el área de obra.

<ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones in situ y fotografías a los espacios designados para el almacenamiento de los residuos de construcción.
Responsable: Gerente y encargado de obra
Costo estimado de la medida: 150

Realizado por: Chulli, Lisset, 2023.

4.7.3.5 *Plan de monitoreo y seguimiento*

El programa de monitoreo sirve como un medio por el cual se podrá garantizar que se sigan las prácticas ambientales en la zona de construcción, para que las actividades llevadas a cabo no afecten significativamente el ambiente y la salud humana.

Verificando el cumplimiento de los objetivos propuestos en cada uno de los planes anteriormente mencionado, por lo cual el monitoreo y seguimiento ambientales serán llevados a cabo a la recolección, transporte y disposición temporal y final de los residuos sólidos de construcción. Además, se deberá mantener organizados y actualizados los registros de las mediciones que se lleven a cabo. En el contenido de los registros de control se debe tomar en cuenta varios apartados como es la fecha de monitoreo, recurso muestreado, sitio de muestreo, parámetros determinados, resultados, observaciones, recomendaciones de control y firma de responsabilidad de ser el caso.

En este contexto, se tomarán las siguientes medidas:

- Actualizar y documentar las hojas de custodia de entrega, transporte y recepción de los residuos de construcción que no tienen la característica de ser reutilizables.
- Actualizar y documentar los registros de las inspecciones a los espacios de almacenamiento temporal de los residuos de construcción.
- Actualizar y documentar los registros de capacitaciones, simulacros, mantenimiento de equipos, materiales y supervisión del uso del Equipo de Protección Personal (EPP).
- Realizar el seguimiento a las unidades de señalización con la finalidad de preservarlas en buen estado.

Monitoreo del manejo de residuos sólidos de construcción

Realizar monitoreos mensuales y llevar registros de las inspecciones y observaciones. Las inspecciones del manejo de residuos de construcción se efectuarán sin anticipación tanto in situ para las actividades realizadas por los obreros, así como ex situ, en el caso de transporte de los

desechos, sitios de disposición final; de esta manera, se da seguimiento a las actividades ejecutadas por los gestores de residuos.

Los medios de verificación para las medidas propuestas son informes, registros y la documentación con fotos y videos que tendrá como responsable al Técnico de seguridad integral y ambiente.

4.7.3.6 Plan de cierre y abandono

Objetivo

El plan de cierre y abandono tiene por objeto establecer las medidas de restauración de las áreas utilizadas durante la ejecución de la obra y los lineamientos para el desmontaje de las instalaciones, minimizando los impactos sobre los recursos naturales y la población.

Actividades de restauración y desmontaje del área

- El encargado de obra comunicará a las autoridades correspondientes sobre la culminación de las actividades constructivas en la obra.
- Evacuar totalmente los residuos de combustibles, productos químicos, materiales de empaque, residuos sólidos peligrosos y producto terminado, utilizados o generados por la construcción. También se incluirán los residuos sólidos no peligrosos que se mantuviese en las instalaciones al momento de terminar con las actividades.
- Lavar las herramientas y equipos, hasta que sean inocuas para su evacuación sin generar ningún tipo de afectación ambiental.
- Todos los residuos provenientes de las actividades de abandono serán movilizadas por gestores autorizados por la Autoridad Ambiental o dispuestos para su reutilización de ser el caso y como medio de verificación se tendrá la hoja de custodia.
- Remediar los suelos que pudieran haber sufrido perturbación (en caso de identificarse ese tipo de problema), a través de reforestación con especies nativas del lugar.
- El plan de abandono será documentado con fotos o videos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La empresa INMOHOME en la construcción de la urbanización la Pradera cuenta con un procedimiento ineficiente de manejo de los residuos y desechos sólidos de construcción debido a la falta de planificación de estrategias, organización y coordinación que estén acoples a las necesidades de cada una de las actividades de construcción, así como, la falta de capacitación y concienciación ambiental.
- Los residuos sólidos de construcción que los obreros en el área de estudio generan principalmente son de tipo pétreos equivalente al 94,12% de los residuos generados, que por sus características pueden ser aprovechados eficientemente a través del desarrollo de un programa de segregación de residuos en la fuente, el mismo que podrá ser adicionado en la compactación de las calles y terrenos de la urbanización. Pero las condiciones actuales del almacenamiento temporal de la urbanización la Pradera no cuentan con procedimientos técnicos acorde en a la normativa ambiental lo que provoca que los residuos que son potencialmente reutilizables acorten su vida útil.
- De acuerdo al análisis de los impactos ambientales generados por la empresa INMOHOME en sus actividades de construcción en la urbanización La Pradera se determina que el 0% corresponde a impactos severos, el 77% a impactos compatibles y el 23% a moderados, motivo por el cual el impacto global del proyecto es compatible.
- El personal administrativo como obrero sostienen que es oportuno e importante el diseño y estructuración de medidas ambientales a través de un Plan de Manejo Ambiental que permita dar la gestión adecuada a los residuos y/o desechos sólidos de construcción para la atenuación y minimización de los impactos al ambiente y salud de los trabajadores. Es así que con la implementación del plan de manejo ambiental a nivel empresarial se logrará mejorar el servicio concedido a los futuros clientes, así como, asegurar las condiciones y ambiente de trabajo para sus trabajadores, mientras que a nivel de construcción se logrará minimizar el volumen de desechos destinados a los botaderos y alargando el período de

tiempo de vida útil de los residuos para su reutilización en actividades de compactación de carreteras, rellenos de terrenos, etc.

5.2 Recomendaciones

- La empresa INMOHOME para mejorar el manejo de los residuos y desechos sólidos de construcción planifique estrategias de acuerdo a las necesidades y eventualidades en el momento, así como estar atentos a las capacitaciones necesarias para los trabajadores, dichas estrategias deberán ser agregadas y documentadas en el plan de manejo ambiental existente.
- La empresa INMOHOME deberá implementar el techado en el espacio que actualmente almacena los residuos. Su implementación es de vital importancia ya que el tiempo de vida útil de los mismos disminuye al estar expuestos a los cambios de clima de la zona, es decir, que durante época de lluvia el almacenamiento de los residuos representa un riesgo para el ambiente por la percolación de líquidos hacia los recursos naturales.
- El Técnico de Seguridad Industrial y ambiente deberá diseñar rutas de recolección y transporte de los residuos y/o desechos sólidos de construcción ya que la optimización de las rutas involucra la sostenibilidad del sistema.
- Realizar inspecciones que permitan controlar el uso de equipo de protección personal en los trabajadores para salvaguardar su integridad en cada una de las actividades de construcción.

BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo no. 061 reforma del libro vi del texto unificado de legislación secundaria [en línea]. Ecuador: s.n. [consulta: 8 febrero 2023]. 2015. Disponible en: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_acuerdo-ministerial-061.pdf.

ADRIANO, A. y GUERRA, R., *Plan de manejo ambiental, de la quebrada San Sebastián, cantón Guano, provincia de Chimborazo* [en línea]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. [consulta: 5 febrero 2023]. 2021. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8830/3/Tesis%2c%20Adriano%20-%20Guerra%20%282%29.pdf>.

AGUIRRE, M. del C., SOLANO, J., GRACÍA, A., LÓPEZ, D., CARRIÓN, P., SEGARRA, C. y YAMUNQUÉ, L., Evaluación del impacto ambiental en la arquitectura patrimonial a través de la aplicación de la matriz de Leopold como un posible sistema de monitoreo interdisciplinar. *Arte y Sociedad* [en línea], no. 14, [consulta: 9 abril 2023]. ISSN 2174-7563. 2018. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6266256>.

ARENAS, F., Los materiales de construcción y el medio ambiente. [en línea]. [consulta: 25 septiembre 2022]. 2018. Disponible en: https://huespedes.cica.es/gimadus/17/03_materiales.html#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20estad%C3%ADsticos%2C%20se%20puede,los%20residuos%20generados%5B2%5D.

CODIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE [en línea], Ecuador: s.n. 2017. Disponible en: www.lexis.com.ec.

CONSEJO NACIONAL DE COMPETENCIAS (CNC), Informe sobre mapeo de actores generadores de información a nivel territorial e identificación de fuentes de información de la competencia de desechos sólidos. [en línea]. Quito: [consulta: 7 noviembre 2022]. 2019. Disponible en: <http://www.competencias.gob.ec/biblioteca/informe-de-la-competencia-de-desechos-solidos/>.

DE ROOIJ, M., *Arquitectura ante cambios demográficos: la vivienda existente para gente mayor* [en línea]. España: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA. [consulta: 26

septiembre 2022]. 2014. Disponible en:
<https://www.tdx.cat/bitstream/10803/287986/1/TMdR1de1.pdf>.

DELGADO, J., VALLE, A. y DELGADO, S., Plan de mejora del estudio de gestión integral residuos sólidos de construcción Banco del Pacífico. *Polo del Conocimiento* [en línea], vol. 6, no. 5, [consulta: 12 enero 2022]. DOI 10.23857/pc.v6i5.2695. 2021. Disponible en: <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>.

GONZALVO, W., *DISEÑO DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS COMUNES EN LA PARROQUIA RURAL SAN JOSÉ DEL TAMBO DEL CANTÓN CHILLANES, PROVINCIA BOLÍVAR* [en línea]. INGENIERÍA AMBIENTAL. Guayaquil: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. [consulta: 9 agosto 2022]. 2018. Disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29447/1/TESIS_GONZALVO_WENDY.pdf.

LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION [en línea], S.l.: s.n. [consulta: 11 septiembre 2022]. 2004. Disponible en: www.lexis.com.ec.

MATRIZ DE LEOPOLD. *International Institute for Sustainable Development* [en línea], [consulta: 5 febrero 2023]. 2016. Disponible en: <https://www.iisd.org/learning/eia/es/wp-content/uploads/2016/06/ES-Leopold-Matrix.pdf>.

MUÑOZ, P.A., IMBACHÍ, S.C. y FLÓREZ, J.F., Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingeniería y Desarrollo* [en línea], vol. 32, no. 2, [consulta: 21 diciembre 2023]. ISSN 01223461. DOI 10.14482/inde.32.2.5406. 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/852/85252030015/html/#:~:text=Los%20RCD%20son%20aque%20ellos%20residuos,%20%20grava%20%20rocas%20%20etc>.

PEREVOCHTCHIKOVA, M., La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y Política Pública* [en línea], vol. 22, no. 2, [consulta: 6 febrero 2023]. ISSN 1405-1079. 2013. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792013000200001.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del área rural de la parroquia de Tabacundo [en línea], S.l.: s.n. [consulta: 24 marzo 2023]. 2018. Disponible en:

http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12198/Libro%20PDOT_Tabacundo.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

REA, A., *GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN CONTRUCCIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL ECUADOR* [en línea]. Cuenca: Universidad de Cuenca. [consulta: 22 diciembre 2022]. 2017. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28544/1/GESTION%20DE%20RESIDUOS%20DE%20CONSTRUCCION%2C%20REA%20LOZANO%20ADRIANA%20ESTEFANIA.pdf>.

RIVAS, C., Piensa un minuto antes de actuar: gestión integral de residuos sólidos. [en línea]. [consulta: 1 febrero 2022]. 2018. Disponible en: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx#:~:text=RESIDUO%20S%C3%93LIDO%20APROVECHABLE%3A%20Es%20cualquier,reincorporaci%C3%B3n%20a%20un%20proceso%20productivo>.

ROJAS, M. y MACÍAS, D., Manejo de los residuos de construcción. *ResaerchGate* [en línea], no. 530, [consulta: 2 febrero 2023]. 2013. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265086716_Manejo_de_los_residuos_de_construccion.

SÁNCHEZ, A.M., VAYAS, T., MAYORGA, F. y FREIRE, C., Sector Construcción Ecuador. Ambato, 2020.

URQUIJO, G., *Modelo de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) Orientado al Aprovechamiento, Beneficios Económicos y Ambientales para la Ciudad de Tunja (Boyacá)* [en línea]. Boyacá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD. [consulta: 10 agosto 2022]. 2021. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/44013>



ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Facultad de Ciencias

Escuela de Ciencias Químicas

Trabajo de titulación denominado “ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA INMOHOME C.A DE LA CIUDAD DE TABACUNDO”,

Responsables: Chulli Barrera Lisset Fernanda

Objetivos:

Instrucciones: Estimados encuestados, la presente investigación necesita de su colaboración.

Agradecemos anticipadamente su colaboración. La información es confidencial.

CUESTIONARIO

- 1. ¿Cuál es su nivel de educación alcanzado?**
 - a. Primaria (escuela)
 - b. Secundaria (colegio)
 - c. Superior (universidad)
- 2. Conoce ¿Qué es un residuo sólido de construcción?**
 - a. Si
 - b. No
- 3. ¿Cuál es la clase de residuo que se genera principalmente en la construcción?**
 - a. Pétreos (Concreto, cerámicos, ladrillos arena, grava, cantos, bloques o fragmentos de roca)
 - b. No pétreos (Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, caucho)
 - c. Carácter metálico (Acero, aluminio, cobre, zinc, estaño hiero)

- d. Orgánicos (tierra negra)
 - e. Peligrosos (productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfalto, resinas)
- 4. ¿Dónde se dispone los residuos de construcción que se genera en las obras?**
- a. Predios privados
 - b. Escombreras
 - c. Cualquier lugar
- 5. La empresa cuenta con centros de almacenamientos temporales para los residuos de construcción.**
- a. Sí
 - b. No
- 6. En la jerarquía de cargos de la empresa ¿Quiénes controlan que se disponga de manera correcta los residuos de construcción?**
- a. Gerente
 - b. Encargado de la obra
 - c. Bodeguero
- 7. ¿Con que frecuencia se recoge los residuos de construcción de las obras?**
- a. Diario
 - b. Semanal
 - c. Mensual
 - d. Cuando sea necesario
- 8. ¿Cuentan con fichas de registro para la cantidad de residuos sólidos de construcción generados de las obras?**
- a. Si
 - b. No
- 9. ¿Cuentan con fichas de registro para la cantidad de residuos sólidos de construcción transportados de las obras?**
- a. Sí
 - b. No
- 10. Qué nivel de contaminación usted considera que genera estos residuos de construcción (cemento, pintura, cerámica, tierra, plástico, empastes, etc.) causan daño al ambiente.**
- a. Leve
 - b. Moderada
 - c. Fuerte

11. ¿En la empresa existe algún tipo de reutilización de los residuos de construcción que generan dentro de la obra?

a. Sí (Menciónelos)

.....

.....

b. No

12. Usted ¿estaría dispuesto a participar en un plan de manejo de los residuos de construcción de la empresa?

a. Sí

b. No

ANEXO B: MATRIZ DE LEOPOLD

FACTORES AMBIENTALES		IMPACTO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto	
			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad			
			CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR			
1	SUELO	Cambios en la geoforma del terreno	(-)	4	1	2	1	D	2	1	1	2	2	25	COMPATIBLE	
		Alteración del drenaje	(-)	2	1	2	1	D	2	1	2	2	4	22	COMPATIBLE	
		Contaminación del suelo	(-)	1	1	4	1	D	4	4	1	2	4	25	COMPATIBLE	
		Impacto visual	(-)	1	1	2	1	D	2	2	1	1	2	16	COMPATIBLE	
		Pérdida de suelo cultivable	(-)	2	1	2	1	D	4	4	1	2	4	26	MODERADO	
		Calidad del suelo	(-)	1	1	4	1	D	4	4	1	2	4	25	COMPATIBLE	
	AGUA	Modificación de las propiedades	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	2	4	17	COMPATIBLE	
		Contaminación del agua	(-)	1	1	2	1	D	2	4	1	2	4	21	COMPATIBLE	
		Calidad del agua superficial	(-)	1	2	1	1	D	2	4	1	2	4	22	COMPATIBLE	
		Sólidos en suspensión	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	2	1	17	COMPATIBLE	
	3	AIRE	Generación de Ruido por maquinarias	(-)	4	1	1	1	D	4	1	1	1	1	24	COMPATIBLE
			Material particulado	(-)	2	2	1	1	D	2	1	1	1	4	21	COMPATIBLE

			Generación de olores	(-)	1	1	4	1	D	4	4	1	1	4	24	COMPATIBLE
			Gases de combustión	(-)	2	1	4	1	D	4	4	1	1	1	24	COMPATIBLE
4		PROCESOS	Erosión del suelo	(-)	2	1	4	1	D	4	4	1	2	4	28	MODERADO
	1	FLORA	Alteración de hábitat	(-)	1	1	4	1	D	4	4	1	1	4	24	COMPATIBLE
			Pérdida de especies	(-)	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	12	COMPATIBLE
			Alteración del paisaje	(-)	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	12	COMPATIBLE
			Reemplazo de cobertura vegetal	(-)	8	4	2	1	D	4	4	1	1	4	49	MODERADO
			Deforestación	(-)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
			Degradación del suelo	(-)	1	1	2	1	D	1	1	1	1	4	16	COMPATIBLE
	2	FAUNA	Alteración de hábitats	(-)	1	1	2	1	D	4	4	1	1	4	22	COMPATIBLE
			Desplazamiento de especies	(-)	1	1	2	1	D	4	4	1	1	4	22	COMPATIBLE
	1	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Pérdida de la vista panorámica	(-)	1	1	2	1	D	1	4	1	1	4	19	COMPATIBLE
			Alteración del paisaje	(-)	1	1	2	1	D	1	4	1	1	4	19	COMPATIBLE
	2	SOCIO ECONÓMICO	Generación de fuentes de trabajo	(+)	8	2	1	2	I	1	4	1	1	2	40	MODERADO
			Presencia de enfermedades respiratorias	(-)	1	1	4	1	D	1	4	2	2	4	23	COMPATIBLE
			Deterioro de la calidad de vida	(-)	1	4	4	1	D	1	4	2	2	4	29	MODERADO
Riesgos a la salud	(-)	4	1	4	1	D	1	4	2	2	4	32	MODERADO			
Turismo	(+)	8	4	2	4	D	4	1	1	1	2	47	MODERADO			

ANEXO C: FOTOGRAFÍAS





epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 8 / 08 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Lisset Fernanda Chulli Barrera
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Ingeniería Ambiental
Título a optar: Ingeniera Ambiental
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

1477-DBRA-UPT-2023