

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**



**“IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN
DE ESCOMBROS POR LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN EN
LA LOCALIDAD DE ENTRE RÍOS – PROVINCIA O’CONNOR
DEPARTAMENTO DE TARIJA”**

Por:

YBER CECILIO VIDAURRE VIDAURRE

Tesis de grado presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de
Licenciatura en Ingeniería en Medio Ambiente

**ENTRE RÍOS - TARIJA – BOLIVIA
GESTIÓN 2017**

El tribunal calificador del presente trabajo,
no se solidariza con la forma, términos,
modos y expresiones vertidas en el mismo,
siendo éstas responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

A mis padres quienes me dieron la vida, el cariño y su comprensión.

A mi querida madre Concepción Vidaurre (†) por todo su apoyo brindado en los buenos y malos mementos que viví en esta etapa de mi vida, por mostrarme en cada momento su apoyo incondicional y el interés para que estudie y me desarrolle completamente en todos los aspectos de mi vida, por estar a mi lado brindándome su cariño y amor hasta el último día de su vida.

A mis hijitos por estar siempre a mi lado y ser mis compañeritos de día a día.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer primeramente a **DIOS** quien fue el creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que mi corazón puede emanar.

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”; por darme la oportunidad de formarme profesionalmente en sus aulas.

A MI PROFESOR GUÍA Y TRIBUNALES; por sus enseñanzas, por todo su apoyo, paciencia y el tiempo dedicado a la revisión y realización de este trabajo.

A MIS HERMANAS (OS); que siempre me brindaron su apoyo.

AL RVDO. P. MIGUEL MAIGUA; por sus palabras de aliento, por impulsarme a seguir adelante y por todo su apoyo incondicional brindado.

AL ING. NICOLÁS GALLARDO MUÑOZ; por el apoyo incondicional brindado y por su gran aporte, y guiarme en la elaboración de este trabajo.

A TODOS MIS COMPAÑEROS DE LA CARRERA DE ING. EN MEDIO AMBIENTE; por su amistad brindada y los buenos momentos compartidos.

INDICE GENERAL

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
3.- FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
4.- HIPÓTESIS.....	4
5.- OBJETIVOS.....	5
5.1.- Objetivo General.....	5
5.2.- Objetivos Específicos.....	5

CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.- Marco Conceptual.....	6
1.1.1.- Descapote y Remoción.....	6
1.1.2.- Demolición.....	7
1.1.3.- Excavación.....	7
1.1.4.- Acarreo y Transporte de Materiales.....	7
1.1.5.- Disposición de Material Estéril.....	7
1.1.6.- Instalación y/o Relocalización de Redes de Servicios Públicos.....	7
1.1.7.- Conformación de Sub-base y Base Granular.....	7
1.1.8.- Conformación de Terraplenes.....	7
1.1.9.- Construcción de Obras de Drenaje.....	8
1.1.10.- Construcción de Obras de Concreto.....	8
1.1.11.- Acabados.....	8
1.2.- Marco Legal.....	9
1.3.- Marco Teórico.....	13
1.3.1.- Situación actual de la Ciudad de Entre Ríos Provincia O'Connor.....	13
1.3.2.- Escombros.....	16
1.3.3.- Residuos de Construcción y Demolición de Tipo I: Tierras y Materiales Pétreos.....	17
1.3.4.- Material de Excavación.....	18
1.3.5.- Residuos de Construcción y Demolición de Tipo II: Escombros.....	18

1.3.6.- Otro Tipo de Residuos.....	19
1.4.- Clasificación de los Materiales de Construcción.....	19
1.5.- Cómo tratar los Escombros Municipales.....	21
1.6.- Escombros de Construcción y Demolición.....	22
1.7.- Características de los Escombros de Construcción y Demolición.....	23
1.8.- Los Residuos de Construcción.....	24
1.9.- Fases y Procesos de la Generación de Escombros y Residuos de la Construcción.....	25
1.10.- Generación.....	26
1.10.1.- Descapotes.....	26
1.10.2.- Excavaciones.....	27
1.10.3.- Explanaciones.....	28
1.10.4.- Demoliciones.....	29
1.10.5.- Construcción de Infraestructura.....	31
1.10.6.- Obra Negra.....	32
1.10.7.- Instalaciones (Hidráulicas, Sanitarias, Mecánicas, de gas y Eléctricas).....	33
1.10.8.- Obra Gris.....	34
1.10.9.- Acabados.....	34
1.10.10.- Limpieza en Áreas de Trabajo.....	35
1.10.11.- Almacenamiento Temporal en la Construcción.....	37
1.11.- Transporte.....	37
1.12.- Disposición Final.....	38
1.13.- Caracterización de los Residuos de Construcción y Demolición.....	42
1.13.1.- Origen.....	42
1.13.2.- Composición.....	43
1.14.- Clasificación.....	45
1.14.1.- Residuos de Demolición.....	47
1.14.2.- Residuos de Construcción.....	48
1.14.3.- Residuos de Excavación.....	48
1.15.- Residuos de Construcción y Demolición.....	48
1.16.- Residuos Urbanos.....	49
1.17.- Clases de escombreras.....	50
3.4.1.- Vertido Libre.....	50

3.4.2.- Vertido por Fases Adosadas.....	51
3.4.3.- Dique de Retención en Pie.....	52
3.4.4.- Fases Ascendentes Superpuestas.....	53
3.5.- Criterios Geológicos para las Escombreras.....	55

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- Ubicación Geográfica del Área de Estudio.....	56
2.1.1.- Aspectos Físicos Naturales.....	59
2.2.- Materiales.....	67
2.2.1.- Materiales de Campo.....	67
2.2.2.- Materiales de Gabinete.....	67
2.3.- Metodología.....	68
2.3.1.- Tipo de Investigación.....	68
2.4.- Diseño de la investigación.....	69
2.4.1.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	69
2.4.2.- Fuentes de información.....	70
2.5.- Metodología para la Identificación y Cuantificación de Escombros.....	71
2.5.1.- Recopilación Bibliográfica.....	71
2.5.2.- Trabajo de Campo.....	72
2.5.3.- Recopilación de los Datos.....	72
2.5.4.-Análisis de los Datos.....	72
2.6.- Técnicas.....	72
2.7.- Elaboración del Cuestionario.....	73

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1.- Resultados de la Identificación y Cuantificación de Tipos de Escombros por Barrios.....	74
3.2.- Resultados del Cuestionario Vinculado sobre la Generación de Escombros en la Ciudad de Entre Ríos Área Urbana.....	100

3.3.- Situación actual de los escombros en la ciudad de Entre Ríos.....	107
3.3.1.- Botaderos Clandestinos.....	107
3.3.2.- Escombros en la Ciudad.....	111
3.6.- PROPUESTA: Creación de una escombrera.....	113
3.6.1.- Localización de la Comunidad.....	113
3.6.2.- Ubicación Geográfica.....	114
3.7.- Localización de la Escombrera.....	115
3.8.- Descripción de la Propuesta.....	116
3.9.- Sistema de Drenaje para la Escombrera.....	117
3.10.- Control de Lixiviados.....	118
3.11.- Actividades Preliminares.....	118
3.11.1.- Delimitación del Área y Cerramiento.....	118
3.11.2.- Descapote.....	118
3.11.3.- Señalización en las Vías de Acceso.....	118
3.11.4.- Construcción de Barreras de Control y Mitigación Ambiental.....	118
3.11.5.- Adecuación de Vías.....	119
3.12.- Operación.....	119
3.13.- Abandono.....	120
3.14.- Componente Ambiental.....	120
3.15.- Componente Social.....	121
3.15.1.- Servicios y Productos a Ofrecer.....	121

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1: CONCLUSIONES.....	122
4.2: RECOMENDACIONES.....	124
BIBLIOGRAFIA.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Escombrera de Vertido Libre.....	51
FIGURA 2: Vertido por Fases Adosadas.....	52
FIGURA 3: Dique de Retención en Pie.....	53
FIGURA 4: Fases Ascendentes Superpuestas.....	54
FIGURA 5: Obras de drenaje.....	117

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1: Ubicación Geográfica del Municipio de Entre Ríos.....	57
--	-----------

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: Metodología para la Identificación y Cuantificación de Escombros.....	71
GRÁFICA 2: Obras Construidas por Barrios.....	91
GRÁFICA 3: Escombros Generados por Barrios.....	96
GRÁFICA 4: Proyección Anual de la Generación de Escombros en Entre Ríos.....	97
GRÁFICA 5: Proyección a 25 años de Generación de Escombros en Entre Ríos.....	98

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Clasificación de los Generadores según el Espacio.....	15
Cuadro N° 2: Clasificación de los Materiales de Construcción.....	20
Cuadro N° 3: Materiales de Construcción que pueden Reutilizarse.....	23
Cuadro N° 4: Composición de los Escombros de Construcción.....	24
Cuadro N° 5: Distribución del Porcentaje en Volumen de las Distintas Materias Primas Utilizadas en la Construcción.....	44
Cuadro N° 6: Escombros Desglosados en Materiales.....	45
Cuadro N° 7: Tipos Climáticos Distrito 1.....	62
Cuadro N° 8: Caracterización de los Tipos de Suelos de la Ciudad de Entre Ríos.....	63
Cuadro N° 9: Porcentaje de Erosión en el Distrito 1.....	64
Cuadro N° 10: Leyenda de Tipos de Vegetación en la Ciudad de Entre Ríos.....	65
Cuadro N° 11: Caracterización de la Vegetación de la Ciudad de Entre Ríos.....	66
Cuadro N° 12: Resultados de la Cuantificación de Escombros.....	75
Cuadro N° 13: Resultado de la Identificación de Tipos de Escombros.....	76
Cuadro N° 14: Resultados de la Cuantificación de Escombros.....	77
Cuadro N° 15: Resultados de la Identificación de Tipos de Escombros.....	78
Cuadro N° 16: Resultados de la Cuantificación de Escombros.....	79
Cuadro N° 17: Resultados de la Identificación de Tipos de Escombros.....	80
Cuadro N° 18: Resultados de la Cuantificación de Escombros.....	81
Cuadro N° 19: Resultados de la Identificación de Tipos de Escombros.....	82
Cuadro N° 20: Resultados de la Cuantificación de Escombros.....	83
Cuadro N° 21: Resultados de la Identificación de Tipos de Escombros.....	84
Cuadro N° 22: Resultados de la Cuantificación de Escombros.....	85
Cuadro N° 23: Resultados de la Identificación de Tipos de Escombros.....	86
Cuadro N° 24: Resultados de la Cuantificación de Escombros.....	87

Cuadro N° 25: Resultados de la Identificación de Tipos de Escombros.....	88
Cuadro N° 26: Resultados de la Cuantificación de Escombros.....	89
Cuadro N° 27: Resultados de la Identificación de Tipos de Escombros.....	90
Cuadro N° 28: Escombros Generados por Barrios.....	93
Cuadro N° 29: Tipos de escombros generados en metros cúbicos.....	94
Cuadro N° 30: Escombros Generados por Barrios en Porcentajes.....	95
Cuadro N° 31: Tipos de obras construidas en la ciudad de Entre Ríos.....	99
Cuadro N° 32: Tipo de suelo de la escombrera.....	114
Cuadro N° 33: Características del Área Identificada.....	115

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ubicación de la Ciudad de Entre Ríos - Provincia O'Connor.....	58
Imagen 2: Ubicación Área de Estudio (Ciudad de Entre Ríos).....	59
Imagen 3: Delimitación del área (escombrera).....	116

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Escombros botados en las riberas del Río Pajonal.....	107
Fotografía 2: Escombros en los accesos del Río Pajonal.....	108
Fotografía 3: Escombros botados en las riberas del Río Santa Ana.....	108
Fotografía 4: Escombros en los accesos del Río Santa Ana.....	109
Fotografía 5: Escombros en las Orillas de las Carreteras.....	109
Fotografía 6: Escombros en carreteras.....	110
Fotografía 7: Escombros en Suelos Erosionados.....	110

Fotografía 8: Escombros sobre las Aceras de la Ciudad.....	111
Fotografía 9: Escombros en Áreas Dispersas de la Ciudad.....	112
Fotografía 10: Ubicación de la Escombrera.....	113

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Clasificación de los Materiales de Construcción.
Anexo 2: Materiales de Construcción que Habitualmente pueden Reutilizarse.
Anexo 3: Distribución del porcentaje en volumen de las distintas materias primas utilizadas en la construcción.
Anexo 4: Escombros Desglosados en Materiales.
Anexo 5: Cuestionario Vinculado sobre la Generación de Escombros en la Ciudad de Entre Ríos Área Urbana.
Anexo 6: Área Delimitada de la Escombrera
Anexo 7: Cubicación in situ
Anexo 8: Tipos de Escombros
Anexo 9: Demolición de viviendas
Anexo 10: Puntos de obras de construcción en la ciudad de Entre Ríos

