



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,
PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM**

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI.
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

1. Datos del Autor:

Apellidos y Nombres: FLORES ALBORNOZ Judith Isabel

Código de alumno: 15.0301.5.AI

Teléfono: 964467006

Correo electrónico: ing.yifa@gmail.com

DNI o Extranjería: 40034758

2. Modalidad de trabajo de investigación:

Trabajo de investigación

Trabajo académico

Trabajo de suficiencia profesional

Tesis

3. Título profesional o grado académico:

Bachiller

Título

Segunda especialidad

Licenciado

Magister

Doctor

4. Título del trabajo de investigación:

PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN EL DISTRITO DE HUARAZ, 2016

5. Facultad de:.....

6. Escuela, Carrera o Programa: Doctorado en Ingeniería Ambiental

7. Asesor:

Apellidos y Nombres: DAVILA PAREDES César Manuel Gregorio Teléfono: 943082961

Correo electrónico: cemagre@hotmail.com

DNI o Extranjería: 31631504

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

Firma: 

D.N.I.:

FECHA: / /



UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO”

ESCUELA DE POSTGRADO

**PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA LA
DISPOSICIÓN FINAL SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
GENERADOS EN EL DISTRITO DE HUARAZ, 2016**

Tesis para Optar el grado de Doctor
en Ingeniería Ambiental

JUDITH ISABEL FLORES ALBORNOZ

Asesor: **Dr. CÉSAR MANUEL GREGORIO DÁVILA PAREDES**

Huaraz - Ancash - Perú

2019

N°. Registro: T0052

MIEMBROS DEL JURADO

Doctor Maximiliano loarte Rubina

Presidente

Doctor Ángel Desiderio Mendoza López

Secretario

Doctor César Manuel Gregorio Dávila Paredes

Vocal

ASESOR

Doctor César Manuel Gregorio Dávila Paredes

AGRADECIMIENTO

- En especial para mi asesor Dr. M.Sc. César Manuel Gregorio Dávila Paredes.
- A mis familiares y amigos, personas que permitieron la obtención de este documento valiosísimo para mi carrera profesional por todo ello mil gracias.

A mi madre querida quien me dio la vida, a mi mamita María quien me brindo mucho cariño, amor, paciencia y dedicación; me enseñó lealtad y sinceridad, mi padre por su gran ejemplo, personas quienes con su alegría me impulsan a ser mejor cada día, a mi prima Doris quien me generó aliento para seguir adelante, en especial a mi amiga Yrmita. A mi Asesor Cesar Dávila por su gran apoyo y a Dios en quien creo.

ÍNDICE

	Página
Resumen.....	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1.Objetivos	2
1.2.Hipótesis	3
1.3.Variables	3
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Bases Teóricas	9
2.3. Definición de términos.....	32
III. METODOLOGÍA	35
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	35
3.2. Plan de recolección de la información y/o diseño estadístico.....	35
3.3. Instrumentos de recolección de la información	35
3.4. Plan de procesamiento y análisis estadístico de información	37
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSIÓN	111
VI. CONCLUSIONES	113
VII. RECOMENDACIONES	117
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
ANEXO.....	120

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla N° 01. Operacionalización de variables	4
Tabla N° 02. Origen de los Residuos	20
Tabla N° 03. Cantidad de Residuos de Construcción generados en Europa y E.E.U.U.....	22
Tabla N° 04: Población total, por área urbana y rural, y sexo, según departamento, provincia, distrito y edades simples.	51
Tabla N° 05: Población del Distrito de Huaraz que Sabe Leer.....	52
Tabla N° 06: Establecimientos de Salud Pública.....	56
Tabla N° 07: Establecimientos de Salud Privada.....	56
Tabla N° 08: Farmacias y Boticas	56
Tabla N° 09: Composición por punto do acumulación de RCD	64
Tabla N° 10: Composición por punto do acumulación de RCD.....	65
Tabla N° 11: Resumen de análisis de composición de RCD	66
Tabla N° 12: Identificación de puntos críticos menores de 3m3	70
Tabla N° 13: Características del Vehículo Recolector	73
Tabla N° 14: Descripción de la primera Estrategia	93
Tabla N° 15: Descripción de la segunda estrategia	94
Tabla N° 16: Descripción de la tercera Estrategia	94

Tabla N° 17: Clasificación de Residuos Sólidos	101
Tabla N° 18: Composición de los RCD	101
Tabla N° 19: Indicadores para dimensionamiento de rutas (Datos)	103
Tabla N° 20: Datos para el Trabajo de Sectorización	105
Tabla N° 21: Información base para los Indicadores del servicio de Recolección	108

LISTA DE FIGURAS

Figura N°01: Cuadro que representa las alternativas para el manejo de los residuos sólidos	5
Figura N° 02: Resultado porcentual pregunta 1	38
Figura N° 03: Resultado porcentual pregunta 2	39
Figura N° 04: Resultado porcentual pregunta 3	40
Figura N° 05: Resultado porcentual pregunta 4	41
Figura N° 06: Resultado porcentual pregunta 6	42
Figura N° 07: Resultado porcentual pregunta 7	43
Figura N° 08: Resultado porcentual pregunta 8	44
Figura N° 09: Resultado porcentual pregunta 9	45
Figura N° 10: Resultado porcentual pregunta 9	46
Figura N° 11: Resultado porcentual pregunta 10	47
Figura N° 12: Etapas del manejo de los residuos construcción y demolición	60
Figura N° 13: origen de los residuos encontrados en los puntos acumulados	66
Figura N° 14: Composición de los residuos de la construcción y demolición	67
Figura N° 15: Composición de RCD – MINERALES	67
Figura N° 16: Composición de RCD – OTROS NO PELIGROSOS	68
Figura N° 17: Composición de RCD – MADERA TRATADA	68
Figura N° 18: Composición de RCD – MADERA PELIGROSOS	69

Figura N° 19: Residuos peligrosos y no peligrosos	69
Figura N° 20: Puntos de acumulación de RCD.....	71
Figura N° 21: Puntos comunes de acumulación de RCD	72
Figura N° 22: Vehículo recolector y cargador frontal realizando trabajos recolección de RCD	74
Figura N° 23: Puntos comunes de acumulación de RCD	75
Figura N° 24: Población Colindante de la planta de tratamiento de Shansha.....	78
Figura N° 25: Muestra el Flujograma para establecer una metodología de gestión residuos de escombros.....	86
Figura N°26: líneas de acción.	92
Figura N° 27: Articulación con órganos municipales	99

RESUMEN

En la actualidad la zona de influencia de la investigación no cuenta con una metodología para la gestión que permita el reaprovechamiento de residuos de construcción y demolición procedentes de las viviendas en construcción y remodelación del distrito de Huaraz.

Por ello la presente investigación se realizó para implementar una metodología para la adecuada propuesta de gestión para el manejo de los residuos sólidos de construcción y demolición, con el fin de mitigar los riesgos de contaminación ambiental, y optar por una sostenibilidad de los recursos naturales.

La investigación contempla contribuir a la mejora en la gestión de los residuos sólidos de la construcción y demolición (RCD) y el propósito de establecer una adecuada metodología para la sostenibilidad de la Disposición Final (DF) de los residuos de la construcción y demolición de obras menores a nivel municipal.

Haciendo uso de las normas legales actuales de la construcción y tomando como referencia los estudios nacional e internacional se cumplió con los objetivos trazados en el presente trabajo que se emprendió.

Se concluye la propuesta de una metodología para realizar la DF sostenible de los RCD que está basada en el productor de los RCD es decir hace entrega al lugar de la escombrera se recibe, luego se acepta y se realiza la separación selectiva; con la finalidad de preparar del material como agregado. En el caso que no se acepte tiene que ser eliminado a una DF autorizado

Palabras claves: Gestión de residuos de construcción y demolición, sostenibilidad y contaminación ambiental.

ABSTRACT

The area of influence of research does not have a management methodology that allows the reuse of construction and demolition waste from homes under construction and remodeling of the Huaraz district.

Therefore, the present investigation was carried out to implement a methodology for the appropriate management proposal for the management of solid construction and demolition waste, in order to mitigate the risks of environmental contamination, and to opt for a sustainability of natural resources.

The research aims to contribute to the improvement in the management of solid waste from construction and demolition (RCD) and the purpose of establishing an adequate methodology for the sustainability of the Final Disposition (FD) of construction and demolition waste. minors at the municipal level.

Making use of the current legal construction standards and taking as a reference the national and international studies, the objectives set out in the present work were fulfilled.

The proposal of a methodology to realize the sustainable DF of the RCD is concluded that is based on the producer of the RCD that is to say delivery to the place where the dump is received, then the selective separation is accepted and realized; with the purpose of preparing the material as an aggregate. In the case that it is not accepted, it must be eliminated to an authorized DF

Key words: Management of construction and demolition waste, sustainability and environmental pollution

I. INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Huaraz el tema de los residuos sólidos de construcción y demolición, sobre todo la disposición final “escombreras” continúan siendo aspectos que necesitan ser abordados de una manera más técnica y con mayor responsabilidad ambiental.

El problema de los residuos sólidos de construcción y demolición está presente en la mayoría de las ciudades por su inadecuada gestión y manejo, tiende a agravarse en algunas regiones como consecuencia de múltiples factores, entre ellos: el acelerado crecimiento de la población su concentración en áreas urbanas, escasa información, educación ambiental y el desarrollo industrial, que aumentan de manera considerable la cantidad de residuos sólidos de construcción y demolición (RCD). Conllevando al deterioro de la vista panorámica y paisajística del distrito lo que afecta económicamente debido a que Huaraz es una ciudad turística.

Desde el inicio de la era industrial hasta hace pocos años, las sociedades creían a ciegas en la doctrina del crecimiento económico exponencial, que se basaba en las posibilidades ilimitadas de la tierra para sustentar el crecimiento económico.

Con el fin de contribuir a la mejora en la gestión de los residuos sólidos de la construcción y demolición y el propósito de establecer una adecuada metodología para la sostenibilidad de la DF de los residuos de la construcción y demolición de obras menores a nivel municipal, se consideró la identificación, cuantificación y clasificación de los residuos de la construcción y demolición depositados en espacios públicos. Con el fin de minimizar los posibles impactos al ambiente, prevenir riesgos ambientales, proteger la salud y el bienestar de la persona humana y contribuir al desarrollo sostenible del país.

En la presente investigación se ha desarrollado la recolección de datos y procedimientos estadísticos con encuestas a 44 personas entre profesionales y/o propietarios de viviendas en temas de construcción para conocer el destino final de los residuos que se genera cuando realizan su construcción, lo que conlleva a determinar el grado de conocimiento del usuario y sirvió para la propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición, se estima que, dentro del Distrito de Huaraz, existen aproximadamente 09 puntos fijos de recolección reconocidos por la municipalidad Provincial de Huaraz y 17 puntos temporales de menor volumen de RCD distribuidos en las diferentes zonas del Distrito de Huaraz, se diagnosticó y caracterizó la generación de los RCD en el distrito de Huaraz, obteniendo minerales 75%, Residuos no peligrosos 10%, madera 5% y otros peligrosos 10%. El mal manejo de estos residuos suele generar acumulación en la vía pública que se ha venido practicando desde ya varios años. Que provoca la obstrucción en las calzadas, aceras, bermas centrales, terrenos abandonados entre otros espacios públicos y privados, generando riesgos directos e indirectos sobre la salud humana y elevados costos de mantenimiento y restauración ambiental. Se calcula una generación de 1,196 m³ mensuales. Información recopilada por estimación propia.

1.1. OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer la metodología para realizar la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición del distrito de Huaraz 2016.

Objetivos específicos

- Determinar el grado de aceptación del usuario de la propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición.
- Diagnosticar y caracterizar la generación de los residuos de construcción y demolición en el distrito de Huaraz.
- Seleccionar la ubicación y área de Disposición final de los residuos de construcción y demolición del distrito de Huaraz.
- Estudiar una metodología para la sostenibilidad de residuos de la construcción y demolición.

1.2. HIPÓTESIS

La propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición generados en el distrito de Huaraz 2016, permitirá el reaprovechamiento eficiente de los mismos.

1.3. VARIABLES

1. Variable independiente

Propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición

2. Variable dependiente

Reaprovechamiento de los residuos de construcción y demolición.

Tabla 01. Operacionalización de variables

VARIABLES		DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	MEDICIÓN
Variable Independiente	Propuesta de metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición	Herramienta que se establecerá para la sostenibilidad de la disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo adecuado de los residuos de construcción y demolición. • Instrumentos de Gestión para la adecuada disposición final de los residuos de construcción y demolición. 	Cualitativo
Variable dependiente	Reaprovechamiento de los residuos de construcción y demolición	Diferentes tipos de residuos de construcción y demolición generados en la ciudad de Huaraz.	<ul style="list-style-type: none"> • Segregación por tipo de residuos de construcción y demolición. • Cantidad de residuos de construcción y demolición por tipo 	Cuantitativo
			<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de los RCD (m³). • Área de la DF (m²) de los RCD. 	Análisis de campo y gabinete

*RDC: residuos de demolición y construcción.

*DF: disposición final

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Buscando datos acerca del tema en estudio se verificó que no existen trabajos similares a lo que se pretende estudiar.

Carrasco J (2011). “Diagnostico técnico y económico del aprovechamiento de los residuos de demolición y construcción en edificaciones”, Universidad de los Andes: Bogotá, Colombia. En este trabajo de investigación se tiene en cuenta el potencial uso del reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición, cuya conclusión es el aprovechamiento teniendo en cuenta que los materiales que se reciclan pueden tener propiedades físico mecánicas que afecten el desempeño de características como durabilidad, resistencia, etc., del elemento que se produzca con éstos. Por este motivo cuando estos materiales quieren aprovecharse, el enfoque principal de los estudios es realizar pruebas para determinar la factibilidad de su uso en obras de construcción. Asimismo, se utilizó las aplicaciones de materiales reciclados en proyectos como la construcción de una vía con pavimento rígido de concreto hidráulico fabricado con agregados reciclados de residuos de demolición y construcción. Resaltando estudios en Colombia y en el mundo, se evidencia el beneficio que puede tener el aprovechamiento de residuos de demolición y construcción en la industria de la construcción.

Quaranta N (2011). “Uso de Residuos de Construcción y Demolición cuando contienen Sustancias Peligrosas”, II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos Barranquilla, 24 y 25 de septiembre de 2009. En este trabajo de

investigación se trata de establecer para el caso de obras de demolición, reparación o reforma, partiendo de un inventario de residuos peligrosos, un esquema de trabajo, que contemple las diferentes etapas de: i) retirada selectiva, evitando su mezcla con residuos no peligrosos, ii) caracterización de las sustancias peligrosas contenidas en los RCD, iii) evaluación de la posibilidad de reutilización o reciclado del material analizado y iv) tratamiento adecuado ya sea para su reutilización o para su disposición final segura, cuya conclusión es que los residuos de construcción y demolición, compuestos mayoritariamente por productos de mampostería, maderas, asfalto, yeso, metales, plásticos y aislaciones, se han considerado tradicionalmente como inertes. En la actualidad algunos residuos de construcción y demolición que se presumían inertes son considerados residuos peligrosos o con riesgo potencial, y sólo en algunos casos los requerimientos para su remoción y manejo están regulados. En el corto plazo, es importante que aún en el caso de que la remoción de los residuos provenientes de actividades de construcción y/o demolición, así como la factibilidad de reutilización o disposición de los mismos, no estén reguladas, se genere conciencia y compromiso en constructores y propietarios para que se tenga en cuenta la posibilidad de encontrar entre dichos RCD, presencia de sustancias peligrosas, y se disponga de las herramientas técnicas que permitan su reciclado, reutilización o disposición segura. En el mediano y largo plazo, la regulación mediante un pliego de especificaciones técnicas dirigido a los actores involucrados en las actividades de construcción y demolición, parece ser el camino más apropiado para lograr máxima

seguridad en el manejo de residuos de construcción y demolición cuando contienen sustancias peligrosas.

Toro G (2008). “Gestión interna de los residuos sólidos producidos en las obras de construcción de tipo urbanístico utilizando como herramienta tecnológica de ayuda los sistemas de información geográfica”, Universidad del Norte: Tarragona, Barcelona. En este trabajo de investigación se tiene en cuenta que las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica han sido muy variadas en todos los campos y en el campo de la construcción que es el de nuestro interés en estos momentos, se han podido encontrar muchas aplicaciones a gran escala y con muy buenos resultados cuya conclusión es que definitivamente, se pudo comprobar a lo largo de la investigación que el manejo de los residuos de construcción y demolición, desde el momento de su generación hasta su destino final producen una gran cantidad de impactos ambientales que deben ser controlados con el fin de minimizar su efecto sobre el medio ambiente. La problemática fundamental de estos residuos es su gran peso y volumen, en consecuencia, las dificultades en cada etapa de la gestión.

De esta manera, la importancia de la presente investigación se centra fundamentalmente, en que esta se enfoca en crear una conciencia de control ambiental en las empresas del sector de la construcción, para que presten más atención al tipo y a la cantidad de residuos que están generando de tal manera que puedan causar el menor impacto al medio ambiente. Con todo esto, se quiere incentivar en primera instancia a las organizaciones medioambientales, a que establezcan leyes y normativas más rigurosas con

respecto al control de los residuos producidos por las actividades del sector de la construcción y en segunda instancia, a todas las compañías constructoras para realicen antes de comenzar sus obras un plan de gestión de residuos y que mantengan siempre la voluntad de cumplirlo de la misma forma como debe cumplirse un cronograma de actividades. Con el estudio realizado, se logró conocer el estado actual del Sector Ambiental de la Construcción en Barcelona. Se pudo observar el atraso que presenta el país con respecto a la implantación de leyes medioambientales para el control de los residuos generados en el sector de la Construcción. El atraso en relación con otros países que ya se han preocupado por establecer medidas en este aspecto, es total. En este caso, las diferencias económicas y sociales que existen entre los países desarrollados y aquellos que sólo están en vías de desarrollo, son determinantes para la prioridad e importancia que a estos residuos se les da actualmente.

Con respecto al manejo interno de los residuos en las construcciones, juega un papel fundamental el hecho de que éstas se manejan bajo un criterio consumista, donde lo más importante es cumplir con los plazos estipulados para la entrega de las obras, dejando a un lado los problemas medioambientales que se generan diariamente producto de las actividades.

Manrique, I (2000). “Caracterización de residuos de la construcción y aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental”, Department of Environmental Engineering Sciences, University of Florida. En este trabajo de investigación considera que la actividad de la construcción y de la

demolición genera residuos sólidos, es reconocido que estos residuos presentan bajo riesgo a la salud humana y al ambiente, en relación con los residuos sólidos municipales. La problemática fundamental de gestión y disposición de los mismos se refiere a su gran volumen, y, por lo tanto, a los costos de transporte y al espacio necesario disponible que ello implica. No obstante, se debe considerar una fracción de residuos peligrosos en su composición que habrá que gestionar adecuadamente a fin de prevenir daños ambientales. A la conclusión que considera que es aceptado en cualquier estrategia de gestión de residuos es fundamental conocer qué y cuánto se genera, pues la planificación se abordará de acuerdo a los datos. La experiencia llevada a cabo en la caracterización de los residuos de construcción de un conjunto residencial ha permitido obtener datos de composición y cantidad que son aplicables a viviendas de construcción de las del tipo bajo estudio. Muchos son los proyectos que hoy se ejecutan de este tipo de obras. La utilidad de los índices de generación se utilizó en la aplicación al plan de gestión interno en las obras. Con este tipo de datos se debe generar un inventario, a completar con los resultados obtenidos a partir de otros tipos de obras, industriales, institucionales, y se debe verificar y actualizar la base permanentemente.

2.2 Bases Teóricas

(Teck, 2006). Manejo de los residuos sólidos en la construcción, Durante muchos años, la generación de los residuos ha sido descontrolada en todos los campos, pues las personas no se preocupaban por su generación y mucho menos por su manejo adecuado, y a esto se le suma el hecho de que se carecía

de una normativa que regulara su generación para así evitar sanciones. Debido a los graves problemas medioambientales que se tienen actualmente, ha surgido la necesidad de programar muy bien las actividades que se realizan para así controlar los residuos que se generan y poder cumplir con las legislaciones que han aparecido recientemente.

(Teck, 2006). El creciente desarrollo del sector de la construcción, genera al mismo tiempo un aumento de la producción de residuos sólidos provenientes de las actividades propias de este sector. El volumen de residuos generados, provoca cierta preocupación y por esto su manejo es cada vez más importante debido a los graves problemas de contaminación que se presentan en todo el mundo. Es así, como cada día son más los interesados en brindar un manejo ambientalmente adecuado a los residuos que producen y la industria de la construcción no es ajena a esta situación preocupándose por buscar siempre las mejores soluciones.

(Teck, 2006). Anteriormente, las empresas constructoras solo se preocupaban por realizar rápidamente sus actividades para entregar lo más pronto posible los proyectos y no tenían en cuenta los impactos que causaban al ambiente con el tratamiento dado a los escombros. Las constructoras, simplemente retiraban el material de las obras y lo colocaban sin ningún control en vertederos asignados que se colmataban rápidamente debido a la cantidad de escombros. Hoy, conscientes de la situación han empezado a tomar medidas simples que les permiten dar un manejo adecuado a los escombros tanto en el lugar de la obra como fuera de ella. De esta manera, se ha podido demostrar

que el hecho de brindar un manejo a los residuos generados en la construcción, genera muchos beneficios para las empresas, pues realza las operaciones del constructor y mejora ante la sociedad, los clientes y las entidades medioambientales su imagen.

(Teck, 2006). Además, se ha demostrado que el manejo de los residuos de construcción proporciona otros beneficios. Uno de ellos puede verse en la reducción de los costos de disposición que, aunque ésta no representa mucho dinero, si se brinda un buen manejo a los residuos y se reciclan otros, se puede fácilmente reducir los costos de disposición. Así mismo, es evidente que en una construcción se paga dos veces por un material, una vez cuando llega a la obra para darle el uso original y la otra cuando debe pagarse por su disposición. Por otro lado, si se manejan adecuadamente los residuos podría mejorarse también la eficiencia en los trabajos, ya que no sería necesaria una persona que se encargara de la disposición de los residuos, sino que podría utilizarse para realizar otra actividad que favorezca el avance de la obra. Así mismo, reciclar materiales de construcción permite conservar los recursos naturales y evitar mayor contaminación en los sitios de disposición. Y también el manejo de los residuos de la construcción permitirá a los constructores tomar crédito por sus trabajos y lograr una distinción en el mercado lo cual facilitará sus ventas.

(Teck, 2006). Se debe tener en cuenta que el manejo de los residuos, es muy diferente de un país a otro dependiendo de las normativas que rigen para cada uno. Sin embargo, se puede generalizar diciendo que existen 3

acciones sencillas que contemplar para brindar el manejo adecuado a los residuos.

Saber que desechar: Desde el punto de vista de la eficiencia y la responsabilidad, debemos mirar que materiales son desechados y en qué cantidades, ya que esto nos puede decir mucho con respecto a los rendimientos de los equipos y de los trabajadores.

Seguir las 3 R's: El principio de las 3 R's se basa en 3 acciones: reducir, reusar y reciclar. Con la reducción de los residuos más significativos se puede ahorrar dos veces: una cuando se reduce la lista del material saliente y otra cuando se paga menos por la disposición del material.

Investigar las condiciones locales y las opciones: Es necesario y prioritario establecer un vínculo entre las constructoras de la ciudad para encontrar un manejo adecuado, eficiente y económico de los residuos de construcción y poder conservar los recursos naturales y la capacidad de los vertederos.

(Glinka,2005). Principio de las 3 R's, Es muy importante dejar claro en que consiste cada uno de los tres principios de las 3 R's para que su implementación pueda realizarse fácilmente. A continuación, se describe cada uno de ellos.

(Glinka,2005). La reducción de las basuras, proporciona el más grande beneficio medioambiental. Cuando se utiliza menos material, se paga menos por la disposición, se reduce la contaminación y el transporte, se ahorra energía y agua y lo más importante es que se mantiene el material fuera de

los vertederos, lo cual es muy ventajoso ya que en la mayoría de los países esa es la principal acción para deshacerse de los residuos y al reducirlos, se alarga el tiempo de vida útil de los mismos. De esta manera, la reducción de los residuos puede ser considerada como la idea principal para un plan de manejo de residuos.

(Glinka,2005). Esta idea, debe comenzar con el proyecto mismo y es necesario que todos los que participan en el proyecto de construcción busquen soluciones ingeniosas para reducir la cantidad de materiales a utilizar y por consecuencia los residuos generados. Entre las posibles acciones se encuentran el diseño de secciones mecánicamente más eficaces, la utilización de placas delgadas y ligeras y la disminución de la cantidad de medios auxiliares (andamios, encofrados, maquinarias).

(Glinka,2005). Es así, como la industria de la construcción ha creado varias tecnologías alternativas en lo que a producción de residuos se refiere, tales como la construcción con elementos prefabricados de hormigón, estructuras metálicas prefabricadas, tabiques divisorios con paneles de yeso, entre otros. Sin embargo, estas tecnologías no han podido ser masificadas por los costos que implica su adopción.

(Glinka,2005). La segunda acción, del principio de las 3 R's, reusar, es una actividad que involucra la reaplicación de un material de modo que mantiene su forma e identidad original. Es decir, la recuperación de elementos constructivos completos y el reúso con las mínimas transformaciones posibles. En otras palabras, es extender la vida útil de los materiales

existentes y disminuir así el uso de nuevas fuentes de materiales. Se debe tener en cuenta, que edificios enteros pueden ser usados a través de la renovación, ya sea para el mismo uso o para uno nuevo, ahorrando fuentes de materiales y dinero. Además, cuando se diseña, debe hacerse pensando en que éstos sean fácilmente acomodados al uso que se le vaya a dar y para éstos casos, la tecnología juega un papel muy importante que muchas veces se olvida y que ayudaría para prevenir la basura generada en el futuro.

(Glinka,2005). Durante el proceso de construcción se generan algunos residuos reutilizables procedentes de los materiales y otros de los materiales auxiliares, tales como encofrados de madera y metálicos, andamios o sistemas de protección y seguridad. Los embalajes y envases pueden reutilizarse, en especial los grandes contenedores, que son recargables tantas veces como sea necesario. En el caso de las demoliciones, se pueden reutilizar ciertos elementos del edificio, tales como puertas, ventanas y artefactos de instalaciones de iluminación, calefacción, entre otros.

(Glinka,2005). La tercera acción, reciclar, consiste incorporar a los residuos en un proceso en el que el material residual requerirá ser tratado, y luego sometido a un proceso de elaboración junto con otros insumos y de esta manera, se conservan las fuentes de los materiales y se mantienen alejados de los vertederos. Se ha podido identificar que los proyectos de demolición y reconstrucción, los cuales representan aproximadamente las dos terceras partes de los proyectos de construcción, presentan numerosas oportunidades de reciclaje.

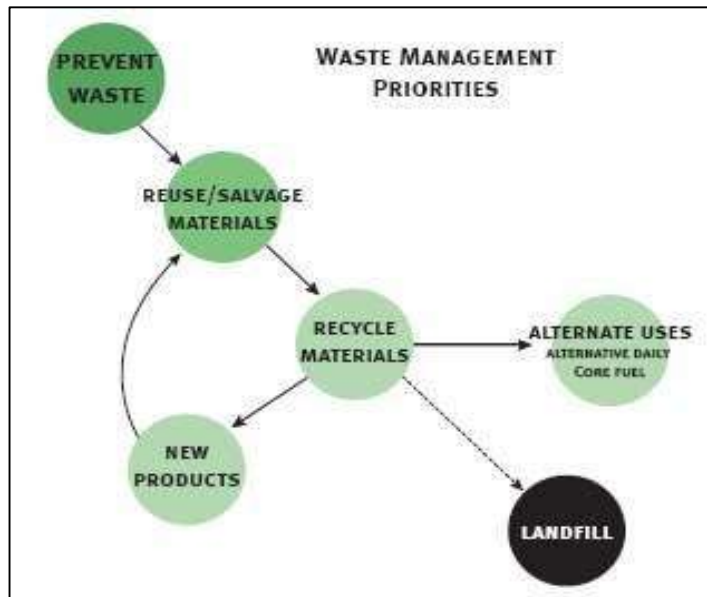


Figura 01: Figura que representa las alternativas para el manejo de los residuos sólidos

La reutilización de materiales tiene las siguientes opciones dentro de una obra de construcción: (Glinka,2005).

- a) Reutilización directa en la misma obra donde son generados los Residuos, el ahorro es máximo porque ni siquiera se requiere transporte.
- b) Reutilización en otras obras, se presenta la necesidad de transportar los residuos desde una obra a otra, con el costo económico y ecológico que ello implica. En esta opción se incluyen dos alternativas: que se realice la venta de los residuos a otra empresa constructora siendo necesario fijar precios y condiciones de suministro, o que los residuos sean utilizados en otra obra de la misma empresa, beneficiándose la empresa porque no paga por beneficiarse y tampoco por deshacerse de ellos.
- c) Reutilización previa transformación, incluye la modificación de la forma y propiedades originales de los productos. Es decir, que los materiales una vez modificados, son utilizados como materias primas de nuevos

productos, la misma obra, en otra obra de la misma empresa o vendidos a otras empresas constructoras.

(Teck, 2006). De esta manera, se han podido establecer algunas razones que permiten demostrar la importancia del reciclaje en las obras de construcción:

El material reciclable, al estar mezclado con material orgánico o materiales no reciclables, se contamina perdiendo sus propiedades para ser reincorporado al ciclo económico. En los rellenos sanitarios, el líquido que generan los residuos orgánicos (lixiviados) por percolación y escorrentía causa contaminación en las aguas.

(Teck, 2006). Se genera la proliferación de vectores de enfermedades (mosquitos, aves, ratas, etc.) que afectan la salud de la población cercana al relleno sanitario.

Se ahorra espacio en los rellenos sanitarios, por lo tanto, se aumenta su vida útil. Se protegen los recursos naturales ya que se degradan en menor cantidad. El reciclaje evita la contaminación producida por los desechos que no se descomponen o tardan mucho en hacerlo. Se minimiza el riesgo de enfermedades relacionadas con emisiones de residuos. Mejora las condiciones de vida de las personas encargadas del reciclaje y disposición final.

(Teck, 2006). Disminuye costos financieros al reincorporar al ciclo económico por medio de la reducción, reciclaje, y reutilización de los materiales considerados como “basura”.

Al reciclar se baja el costo de materia prima para las empresas.

Los residuos orgánicos, cuando se descomponen producen metano, (gas que atrapa la energía solar y provoca junto con otros gases, el aumento de la temperatura global) una molécula absorbe 20 veces más calor que una de CO₂.

(Teck, 2006). Clasificación de los residuos de construcción y demolición, Para realizar una buena gestión de los residuos de construcción y demolición, primero debemos conocer su clasificación según diferentes sectores.

A) Según su naturaleza se clasifican en:

Residuos Inertes: Son aquellos que no presentan ningún riesgo de contaminación de las aguas, de los suelos y del aire que, en general, se podrían asimilar a los materiales pétreos. Además, el Real Decreto Español 1481/2001 los define como: “aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana”. Residuos no peligrosos o no especiales: Son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. La característica de no- peligrosos es la que define sus posibilidades de reciclaje, de hecho se reciclan en instalaciones industriales juntamente con otros residuos.

Residuos especiales: Son aquellos formados por materiales que tienen determinadas características perjudiciales para la salud o el medio ambiente.

B) Según su fuente de generación y origen se clasifican en:

Materiales de limpieza de terrenos: Formados por ramas, árboles y capa vegetal en general.

Materiales de excavación: Es considerado normalmente como un residuo inerte, natural o artificial. En algunos casos se presenta con contaminantes cuando no corresponde a un suelo virgen.

Residuos de obras de infraestructura vial: Compuestos por trozos de losas de hormigón de la construcción de caminos, residuos de asfalto y trituraciones del pavimento asfáltico, puentes, renovación de materiales.

Residuos resultantes de construcción nueva, de ampliación o reparación (obra menor) y demolición: Los residuos resultantes de la demolición, son los materiales y productos de construcción que se originan como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de edificios y de instalaciones. Se originan gran cantidad de residuos o inertes pétreos, sin embargo, son cantidades menores a las generadas durante el período de construcción ya que en este caso corresponden sólo a sobrantes.

Los residuos de construcción son los que se originan en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto nueva como de reparación o ampliación. Su origen es diverso: los que provienen de la propia acción de construir y los que provienen de los envases de los productos que

llegan a la obra. Sus características y cantidad son variadas y dependen de la fase del trabajo y del tipo de obra (residencial, no-residencial, comercial, industrial, institucional).

Caracterización de los residuos de construcción: Composición y Cantidad.

La cuestión es cuanto residuo se produce, de qué tipo, y si existe un uso secundario o no. La tendencia es producir y desechar cada vez más residuos sólidos, y este hecho hace que se dificulte progresivamente la gestión eficaz del flujo de residuos. Para afrontar este desafío es que se debe conocer dos características importantes de dicho flujo: composición y cantidad. Ambas son elementos esenciales pues ejercen un impacto directo sobre la valoración y elección de las diferentes técnicas de evacuación. Además, el conocimiento de la composición de los RCD permite identificar los impactos potenciales al ambiente asociados a su disposición.

Los materiales utilizados en la construcción son muchos y de variada naturaleza, lo que permite brindar un manejo diferenciado a cada uno de ellos, dependiendo del tipo de recursos, la cantidad en existencia, el costo de la extracción y el impacto que producen en el medio ambiente en cada una de las etapas que representan su ciclo de vida útil, como son la extracción, la transformación, el transporte, el consumo, la reutilización, el reciclaje y la disposición final.

Es muy importante recordar que en el sector de la construcción existen residuos provenientes de la construcción de viviendas, edificios comerciales,

obras hidráulicas y otras estructuras que se clasifican como residuos de construcción propiamente dichos, pero además pueden existir los residuos provenientes de la demolición de calles y todo tipo de estructuras que son denominados residuos de demolición y a diferencia de los primeros pueden incluir vidrios, plásticos y metales.

Así mismo, se ha podido comprobar, que el mayor porcentaje de generación de residuos proviene de las actividades de reparación de obras.

Tabla 02. Origen de los Residuos

Tipo de actividad que los genera	% Aprox.
Trabajos de demolición	10
Obras de reparación/rehabilitación	70
Obras de construcción	20

(Natalini, 2003). El volumen de residuos producidos y su composición real, varía de una comunidad a otra debido a la demografía histórica, al crecimiento y desarrollo actual de cada una siendo todavía es difícilmente cuantificable en todo el mundo, se carece de datos y de estrategias que permitan medir claramente estas cantidades, y es por esto que ha sido necesario trabajar con cálculos indirectos o con muestras representativas de los residuos para buscar las alternativas que permitan darles un manejo adecuado. A esto se le suma que existen muchos factores que influyen en la cantidad y en la composición de los residuos generados, entre los que se destacan:

Tipo de actividad que origina los residuos: construcción, demolición o reparación/rehabilitación.

Tipo de construcción que genera los residuos: edificios residenciales, industriales, de servicios, carreteras, obras hidráulicas, etc.

Tamaño de la estructura, edificios en altura comparados con casas de una sola planta.

Edad del edificio o infraestructura, que determina los tipos y calidad de los materiales obtenidos en los casos de demolición o reparación.

Volumen de actividad en el sector de la construcción en un determinado período, que afecta indudablemente a la cantidad de residuos de construcción y demolición generados. En cuanto a la determinación de la cantidad de residuos generados, la metodología para estimar el peso y volumen de los mismos puede incluir el análisis de las tendencias de la población, permisos de construcción y demolición, tipos de proyectos de construcción y demolición, tendencias en el pasado, presentes y futuras. Estos análisis se complementan, verifican y nutren de resultados de muestreos puntuales. Algunos países como lo Estados Unidos y los países pertenecientes a la Comunidad Europea, se han preocupado por cuantificar los residuos de construcción y demolición generados en sus países. A continuación, se presentan las cantidades estimadas:

Tabla 03. Cantidad de Residuos de Construcción generados en Europa y E.E.U.U.

Datos de generación de RCD en la Unión Europea y Estados Unidos (kg/hab/año)	
Alemania	720
Dinamarca	600
España	450
Holanda	730
Reino Unido	530
Irlanda	285
Belgica	700
Austria	650
Francia	427
Italia	350
Portugal	N/d
Grecia	200
Suecia	235
Finlandia	200
Luxemburgo	N/d
Media UE	480
Estados Unidos	511

Fuente: (Manrique, 2006).

Sin embargo, en nuestro país, aun no se tienen datos de los residuos generados en este sector, de la cantidad, la composición y el volumen de los mismos, lo cual es una desventaja al momento de planificar y establecer las estrategias para reducirlos.

Principios de gestión:

Principio de priorización. Se deberán favorecer aquellas actuaciones que primen la prevención y reutilización frente al vertido.

Separación y reciclaje de aquellos materiales susceptibles de recuperación (in situ y demolición selectiva).

Establecimiento de la responsabilidad de los productores de residuos, debiendo correr con los gastos de la misma.

Principio de proximidad. Se deben reducir en lo posible las distancias para el transporte de residuos, debiendo ser tratados en el centro más próximo posible a su lugar de origen o generación.

Principio de internalización de costes, teniendo en cuenta todos los relativos.

Plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en los proyectos

Una estimación de la cantidad, en toneladas y en metros cúbicos, de los RCD que se generarán en la obra. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los Residuos. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra. Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra. Una valoración del coste previsto de la gestión correcta de los RCD, el cual se incluirá en el Presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

Identificación de aplicaciones para el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición

En el sector de la construcción se generan una gran cantidad de residuos de

diferentes tipos, pero es solo una parte de estos la que puede ser aprovechada para el mismo objetivo constructivo del sector civil de la ingeniería, ya sea reusándolos o reciclándolos. Básicamente deben ser materiales totalmente inertes y no contaminados que se estima son el 80 % de los residuos de construcción y demolición que abarca materiales como ladrillos o bloques, concreto, roca, material de excavación, acero, madera y otros (Teck, 2006).

El 20% restante que no es aprovechable en el sector de la construcción puede ser llevado a plantas de reciclaje específicas o dispuesto en escombreras y rellenos sanitarios, y comprende materiales como maderas, plásticos, embalajes y materiales inertes con algún contenido de materia orgánica (Perez, 1996).

Teniendo en cuenta la experiencia internacional, se reconoce que el mayor potencial de aprovechamiento de los materiales residuos de construcción y demolición reciclados es como agregados y materiales granulares substitutos de materiales vírgenes recién explotados en diversas aplicaciones. En países desarrollados como Alemania, Inglaterra, Holanda, China, etc., se han establecido una gran cantidad de aplicaciones para este tipo de materiales, en las cuales alguna se substituye el 100% del material por agregado reciclado y en otras varia su porcentaje de aplicación mezclándolo con materiales vírgenes extraídos directamente de canteras. Este porcentaje de aplicación se determina dependiendo los requisitos técnicos que debe cumplir el agregado según la aplicación en específico. (Botero 2003).

Concreto hidráulico con sustitución de agregados naturales por agregados reciclados

Es numeroso y extenso el estudio que se le ha realizado al concreto hidráulico con la sustitución parcial o total de agregados naturales por agregados reciclados alrededor del mundo. De acuerdo al autor se toma como referencia el trabajo de (Bedoya, 2003), se determina que es posible realizar mezclas de concreto que lleguen a las resistencias y especificaciones de manejabilidad, asentamiento, retracción por secado y durabilidad deseadas, teniendo en cuenta factores que diferencian la formulación de la mezcla con Agregados reciclados.

Plan de gestión integral de residuos sólidos de construcción y demolición.

Es un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, acorde con los lineamientos definidos en los Planes y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial y basado en la política de gestión integral de residuos de demolición y construcción, el cual se basa en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo y evaluado a través de la medición de resultados. (Jurado, 2011).

Participación vinculante

Creemos en el importante rol que cumplen las comunidades, empresas, entre otras, al momento de involucrarse en la gestión y realización de proyectos

como mecanismo de sostenibilidad y de éxito en cuanto al uso, accesibilidad y desarrollo de la memoria de los espacios públicos. Trabajamos incentivando la participación vinculante y creando alianzas estratégicas que logren un resultado inclusivo y efectivo (Jurado, 2011).

Aspectos éticos

El entorno en que vivimos ha presentado un alto desarrollado a través del tiempo, tanto así que en la actualidad el cuidado del medio ambiente es casi que nulo en las personas debido a que le restan importancia a la contaminación sin importar a quien pueda perjudicar, este trabajo nos brinda la posibilidad de mostrar claramente la conformidad de unos y la inconformidad de otros al momento arrojar escombros en sitios no adecuados (Jurado, 2011).

Caracterización de los residuos de construcción y demolición Origen, El origen de los residuos de construcción y demolición tal y como su nombre indica, provienen de la construcción y demolición de edificios e infraestructuras; rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes; construcción de nuevos edificios y estructuras; así como de la producción de materiales de construcción, por ejemplo, una máquina de hacer hormigón, componentes del hormigón, artículos de madera, etc. (Jurado, 2011).

El sector de la construcción y edificación puede dividirse de acuerdo al objeto de la construcción en:

1. Sector de la edificación, vivienda y edificios utilitarios el cual incluye: El sector de la vivienda que se dedica a la construcción, mantenimiento y renovación de viviendas y el sector de edificación utilitaria que construye mantiene y renueva oficinas, edificios industriales y similares.
2. Sector de infraestructuras que incluye: Construcción de carreteras; Otras infraestructuras especiales (puentes, túneles, canales etc.) Composición, La composición de los RCD, varía en función del tipo de infraestructuras de que se trate y refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector, si bien hay que tener en cuenta que éstas pueden variar de un país a otro en función de la disponibilidad de los mismos y los hábitos constructivos.

Los materiales minoritarios dependen en cambio, de un número de factores mucho más amplio como pueden ser el clima del lugar, el poder adquisitivo de la población, los usos dados al edificio etc.

Por otro lado, la composición de las edificaciones varía a lo largo del tiempo y con ello también cambia la composición de los RCD, según sea la; edad del edificio o estructura que es objeto de demolición (Jurado, 2011).

Clasificación, La Unión Europea está orientando la política de gestión de los RCD hacia un reciclaje masivo de los mismos, por esta razón, un posible agrupamiento de los RCD podría realizarse en base a su composición, relacionándolos con asuntos tales como la separación selectiva, la recogida selectiva (demolición selectiva) y también la peligrosidad de parte de los mismos (Jurado, 2011).

En este sentido de los residuos de construcción y demolición podrían clasificarse en:

RCD no inertes que justifican una separación y recogida selectiva.

Existen materiales y productos cuya separación selectiva se justifica en función del valor económico que pueden presentar.

RCD inertes que justifican una separación y recogida selectiva. La justificación principal para la separación selectiva de materiales inertes contenidos en la corriente destinada a machaqueo es económica. Los metales presentan un valor de reventa bien establecido y en algunas zonas y determinados momentos, materiales tales como ladrillos y tejas presentan una demanda considerable. Lo mismo puede decirse de los ladrillos refractarios que mayoritariamente son reciclables para la producción de nuevos refractarios.

RCD peligrosos y potencialmente peligrosos. El carácter peligroso de los RCD, puede deberse a causas diferentes, como: Que los materiales utilizados originalmente contuviesen proporciones altas de materiales que eran por sí peligrosos, como los fibrocementos, el plomo, los alquitranes y residuos de preservantes, adhesivos, colas y sellantes y ciertos plásticos. Algunos materiales se convierten en peligrosos como consecuencia directa del medio en el cual han estado durante muchos años. Un ejemplo sería el de una industria en la que se han producido reacciones de superficie entre el material original inerte de los edificios y agentes químicos procedentes de procesos internos o próximos, arrastrados por el aire o el agua, y que han convertido

en peligrosos a parte de los materiales de fábrica de la industria (Jurado, 2011).

Gestión de los residuos de construcción y demolición reutilización. De entre las alternativas de tratamiento de los residuos que se generan en las obras de construcción, la opción más deseable es, sin duda, la reutilización de los productos obtenidos en nuevas construcciones.

La ventaja de esta opción es la de impedir la contaminación debido a que a través de este mecanismo desaparece el residuo, reconvirtiendo las tareas de demolición o desmontado de edificaciones existentes y la recogida de restos en las unidades de obra nuevas, formando parte de un nuevo proceso de producción con los materiales que van a ser reutilizados.

Reutilización directa en la propia obra y reutilización en otras obras. La reutilización directa en la propia obra implicaría dos fases: Selección previa del material desmontado y limpieza previa del mismo. Una vez seleccionado y limpio, el residuo se encuentra en perfecto estado para ser reutilizado. Con esta alternativa, los productos originales no son alterados en su forma ni en sus propiedades.

La reutilización en otras obras, es una alternativa igual que la anterior desde el punto de vista productivo, con la diferencia de que es necesario transportar los materiales a las obras de destino.

Sin embargo, desde un punto de vista económico la situación es muy diferente, llegando a presentar incluso inconvenientes ya que, en este caso,

la decisión sobre el nuevo destino de los materiales que van a ser reutilizados, está vinculada a la existencia de mercados donde se vendan y compren los productos obtenidos como residuo de otras obras (Montemurro, 2007).

Plan Nacional. El problema con el Plan Nacional como las distintas regulaciones autonómicas es que, aunque la sensibilidad medioambiental ha ido calando, sigue siendo mucho más barato contaminar, es decir, llevar los residuos a pleno campo o incluso a un vertedero controlado de inertes, que reciclar, separar, clasificar y reutilizar. Ministerio del Medio Ambiente (1995).

Reciclaje. Esta opción consiste en la reconversión de los residuos en nuevas materias primas que puedan ser utilizadas en la fabricación de nuevos productos para ser empleados en nuevas obras.

Con respecto a la reutilización, presenta diferencias, ya que los productos originales son alterados en su forma original y en sus propiedades, por tanto, se trata de reutilizar después de transformar el residuo en otros productos.

Las cantidades de RCD generadas, especialmente, en las últimas décadas, hacen necesario plantear una gestión tendente hacia el reciclaje, evitando el relleno y vertido directo.

El reciclaje de los RCD, ha sido el incremento del costo del vertido y/o su prohibición como medio de internalización de costos ambientales, en algunos países (Montemurro, 2007).

Eliminación. Como última alternativa al destino final de los RCD, debe ser la eliminación en vertedero.

De todas las opciones, ésta es la que representa mayor impacto, máxime cuando los residuos no se encuentran clasificados. Además, el vertido cuando es controlado, es una alternativa que sólo proporciona gastos, por lo que debe ser el último recurso en el tratamiento integral de los residuos. Pueden distinguirse pues, dos tipos de vertidos:

- a) Los vertidos controlados que evitan los efectos contaminantes. Estos se realizan en depósitos habilitados, garantizando: Impermeabilidad del suelo. Alejamiento de corrientes subterráneas de agua. Recogida y tratamiento de los lixiviados antes de ser vertidos a los cauces naturales. Enterramiento y cubrición regular de las basuras. Evacuación correcta del metano producido por la fermentación de los residuos, para evitar que se produzcan incendios o explosiones.
- b) Los vertidos incontrolados que no los evitan y que ocasionan problemas:

No existe control de la cantidad ni de la calidad de los residuos vertidos.

No se realizan separaciones de RCD por lo que se pierden materiales muy aprovechables.

Se produce un amontonamiento de residuos que llega a ser muy voluminoso y sirve de refugio para roedores y otro tipo de animales.

- Se emiten olores desagradables y humos debido a que se prende fuego a los residuos para recuperar los metales.
- Degradación del paisaje.

2.3 Definición de Términos

Residuos de Construcción y Demolición: es el material residual que se produce en procesos de construcción, renovación o demolición de estructuras. (Montemurro, 2007).

Generación de Residuos: es la actividad de producción de todos los materiales que forman parte del sistema de manejo de residuos de la construcción, renovación y demolición de estructuras, antes de la recuperación o combustión en el lugar. (Jurado, 2011).

Recuperación: actividad que consiste en la separación de materiales desde el flujo de residuos para propósitos de valorización de los mismos. (Perez, 1996).

Valorización: actividad que consiste en el aprovechamiento material o energético de un material residual. Comprende la reutilización, el reciclaje y la recuperación energética. (Montemurro, 2007).

Reducción en la fuente: actividad que reduce la cantidad o toxicidad de los residuos antes de entrar al sistema de manejo de los mismos. (Perez, 1996).

Reuso o reutilización: es una actividad de valorización que involucra la reaplicación de un material de modo que mantiene su forma e identidad original. (Botero 2003).

Reciclaje: actividad que incorpora a los residuos en un proceso en el que el material residual requerirá ser tratado, y luego sometido a un nuevo proceso de elaboración junto con otros insumos. (Botero 2003).

Demolición de estructuras: la demolición es lo contrario de construcción: el derribe de edificios y otras estructuras. Para la mayoría de edificios, como

las casas, que sólo tiene dos o tres plantas de altura, la demolición es un proceso más simple. (Perez, 1996).

Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. (Perez, 1996).

Escombros: Los escombros se componen en su gran mayoría por restos de ladrillos o fragmentos de hormigón, acero, alambre, madera, vidrios, arena, puntillas, bolsas de papel, cartón, piedras, entre otros. (Montemurro, 2007).

Carretilleros: son las personas que transportan escombros en vehículos de tracción animal. (Montemurro, 2007).

Espacio Público: es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes.

Estación de transferencia: son instalaciones dedicadas al traslado de escombros de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta el sitio de aprovechamiento y/o disposición final y donde los escombros pueden ser almacenados y/o separados y clasificados según su potencial de uso o transformación. (Montemurro, 2007).

Elementos prefabricados: Se aplica a la construcción de elementos constructivos que ya están fabricados total o parcialmente antes de instalarlos

y que solo hay que montar y ajustar en un lugar determinado, también son partes de edificios ya construidos en diversas industrias y son de diferentes materiales como el hormigón, concreto, metal y madera según el uso que se le vaya a dar. (Botero 2003).

Participación vinculante: Creemos en el importante rol que cumplen las comunidades, empresas, entre otras, al momento de involucrarse en la gestión y realización de proyectos como mecanismo de sostenibilidad. (Montemurro, 2007).

Sostenibilidad: satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social. (Teck, 2006).

Desarrollo sostenible: progreso que mantiene ese delicado equilibrio hoy, sin poner en peligro los recursos del mañana. (Teck, 2006).

Sostenibilidad ambiental, que es aquella que pone el acento en preservar la biodiversidad sin tener que renunciar al progreso económico, social y la sostenibilidad económica. (Teck, 2006).

Aspectos éticos: El entorno en que vivimos ha presentado un alto desarrollo a través del tiempo, tanto así que en la actualidad el cuidado del medio ambiente es casi que nulo en las personas debido a que le restan importancia a la contaminación sin importar a quien pueda perjudicar. (Botero 2003).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación:

El trabajo de investigación efectuado, para elaborar la propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos sólidos de construcción y demolición generados en el distrito de Huaraz, está incurso en el siguiente tipo y diseño de investigación:

- De acuerdo al fin que se persigue: Aplicada
- De acuerdo a diseño de investigación: No experimental.

3.2. Plan de Recolección de la Información y/o Diseño Estadístico

Población

Para efectos de esta investigación la población se conformó por el Distrito de Huaraz, en donde se desarrollan todos los trabajos y de la cual se tomó como unidades de análisis.

Muestra

La muestra se conformó por los residuos de construcción y demolición generadas de las viviendas en construcción del distrito de Huaraz. Siendo 44 muestras probabilísticas.

3.3. Instrumentos y Recolección de la Información

Se realizó por medio de fuentes secundarias como: tesis sustentadas y aprobadas, ponencias incluidas en memorias de congresos, páginas de publicación avaladas por Instituciones académicas reconocidas, acerbos

documentarios de la municipalidad provincial de Huaraz y se llevó a cabo las encuestas a los usuarios. Los datos se recolectaron a través de los siguientes instrumentos:

Encuesta: para los pobladores del Distrito de Huaraz, se consideró 44 muestras probabilísticas teniendo en consideración un nivel de confianza del 90% y 10% de error.

Fichas hemerográficas, nos sirvió para la recopilación de información de los artículos de investigaciones experimentales y monográficas.

Fichas de recolección de datos de internet, nos sirvió para obtener datos de páginas web, que han sido incluidos en las bases teóricas de la investigación emprendida.

Fichas bibliográficas, sirvió para el resumen del reglamento para la gestión y manejo de los residuos de las actividades de la construcción y demolición, según el D.S N°003-2013-VIVIENDA.

Fichas de resumen, estas fichas sirvieron para recolectar los antecedentes de otros estudios teóricos prácticos, las bases teóricas que se han utilizado en el proceso de investigación.

Fichas Técnica, estas fichas sirvieron para recolectar datos de dimensionamiento de las estructuras en ejecución y puntos de acumulación de residuos existentes.

3.4. Plan de Procesamiento y Análisis Estadístico de la Información

El procesamiento de la información teórica y práctica se realizó mediante la descripción y el análisis de los residuos de construcción y demolición y los datos cualitativos y cuantitativos teniendo en cuenta la estadística descriptiva:

Se determinó el grado de aceptación del usuario, a través de las encuestas donde se da a conocer la propuesta de una metodología para la sostenibilidad de la disposición final de los residuos de construcción y demolición.

Se realizó el diagnóstico y se caracterizó los residuos de construcción y demolición en volumen (m^3) generadas en el Distrito de Huaraz.

Se determinó la ubicación y área de la disposición final de los residuos de construcción y demolición con observaciones y visitas en campo en el distrito de Huaraz.

Se realizó la propuesta de la metodología para la sostenibilidad de la disposición final de los residuos de la construcción y demolición en el distrito de Huaraz

IV. RESULTADOS

4.1. GRADO DE ACEPTACIÓN DEL USUARIO DE LA PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación, se desarrolla las diez encuestas procesadas estadísticamente, con el software estadístico, que contempla el proceso de instrumentos de datos para el análisis cualitativo de las preguntas planteadas, el que se mostrará las respectivas alternativas, frecuencia y la incidencia en porcentaje:

¿Conoce usted, si existen instrumentos de Gestión, que regulen el manejo de los RCD gestionadas por la Municipalidad Provincial de Huaraz?



Figura 02: Resultado porcentual pregunta 1

De la figura 02, *Respecto a la pregunta 1:* el 68% contestaron que no saben si existen instrumentos de Gestión, que regulen el manejo de los RCD gestionadas por la MPH, el 32% contestó que no existe. En esta fase de la pregunta se tiene que la población no sabe que la MPH cuenta con instrumentos de gestión para el MRCD.

¿Ud. conoce de algún lugar de disposición final “escombreras” AUTORIZADA para la eliminación de los RCD, ¿de la Municipalidad Provincial de Huaraz?

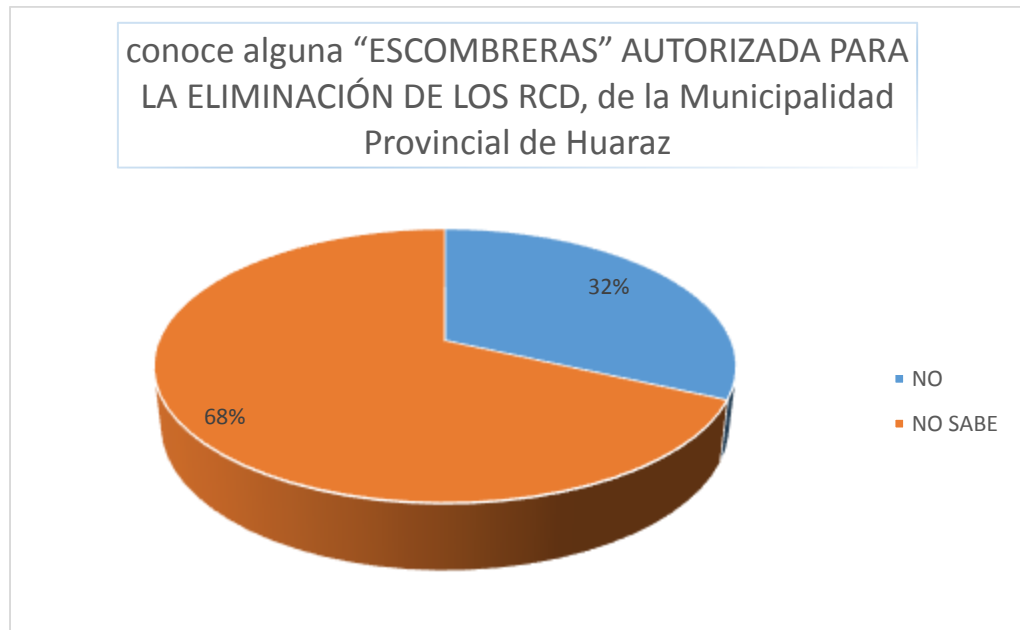


Figura 03: Resultado porcentual pregunta 2.

De la figura 03, *Respecto a la pregunta 2:* el 68% contestaron que no saben que hay un lugar de escombreras autorizadas para la eliminación de los RCD, el 32% contestó que no existe. En esta pregunta se tiene que la población no sabe que existe una escombrera autorizada para la eliminación de los RCD de la MPH.

¿La Municipalidad Provincial de Huaraz debería tener una disposición final “escombreras” AUTORIZADA para la eliminación de los RCD?

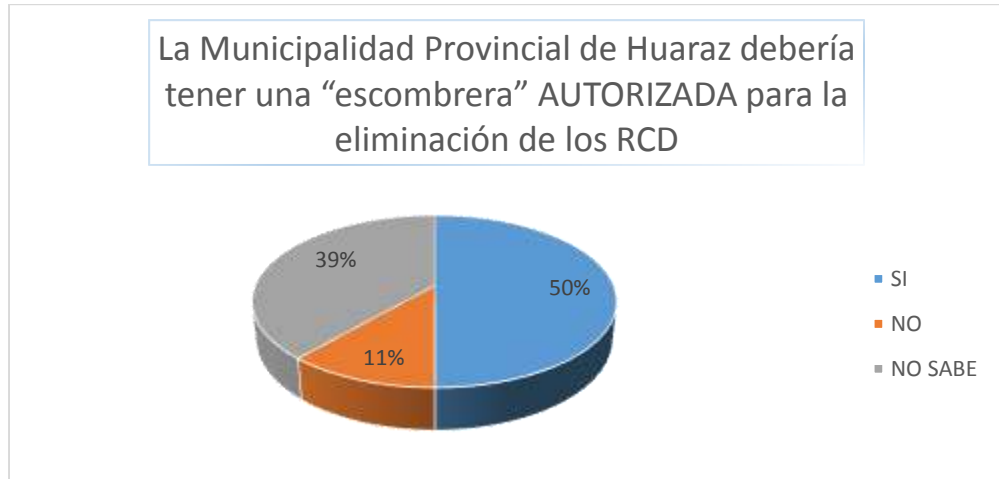


Figura 04: Resultado porcentual pregunta 3.

De la figura 04, Respecto a la pregunta 3: el 50% contestaron SI que MPH debería tener una “escombreras” AUTORIZADA para la eliminación de los RCD, el 39% NO SABE y el 11% contestó que no existe. En esta pregunta se tiene que la población SI debería tener una “escombrera” AUTORIZADA para la eliminación de los RCD administrada por la MPH.

¿Qué recomendaría usted, respecto de los RCD en su disposición final?

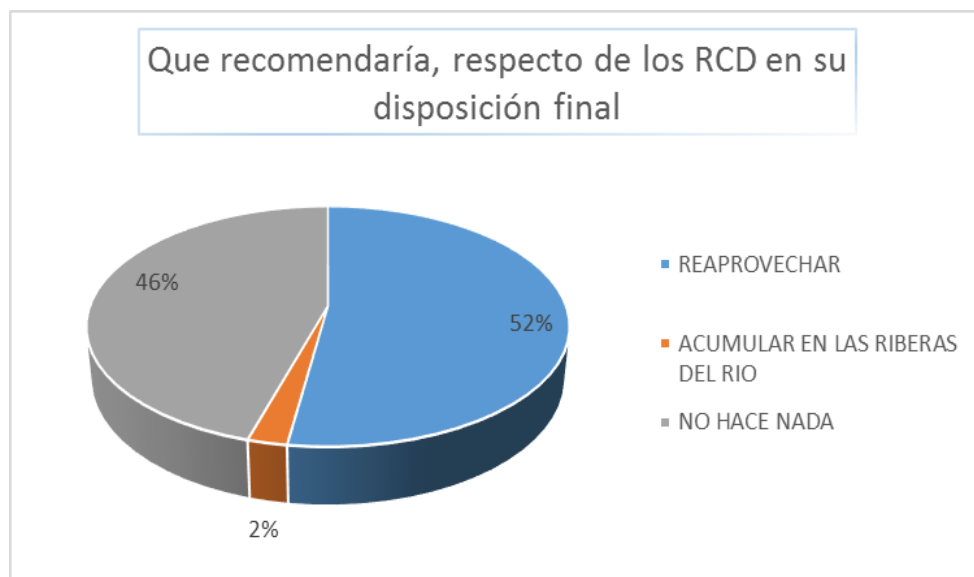


Figura 05: Resultado porcentual pregunta 4.

De la figura 05, Respecto a la pregunta 4: el 52% contestaron que, recomiendan REAPROVECHAR los RCD en la disposición final, el 46% no sabe nada y sólo el 2% opina que debería acumularse al río. En esta pregunta se tiene que la población opina que se debería reaprovechar los RCD en su disposición final.

¿Se podría reaprovechar los RCD en una disposición final “escombreras” y evitar la degradación del paisaje natural y el ambiente?

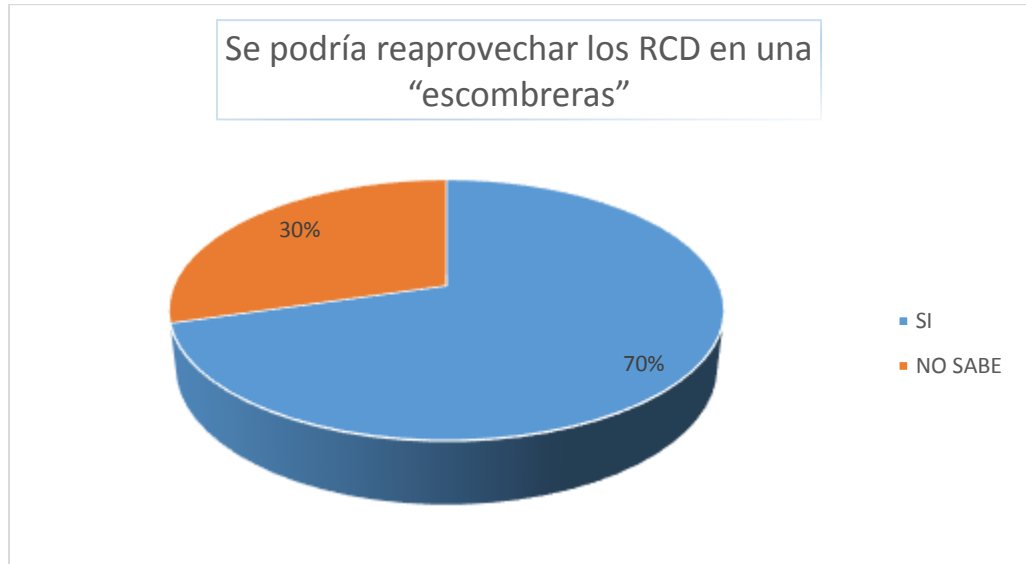


Figura 06: Resultado porcentual pregunta 5.

De la figura 06, *Respecto a la pregunta 5:* el 70% contestaron que, se podría reaprovechar los RCD en la “escombreras” y evitar la degradación del ambiente y el 30% que no sabe. En esta pregunta se tiene que la población opina que se podría reaprovechar los RCD en la “escombreras” y evitar la degradación del ambiente.

¿Qué materiales de RCD ha observado Ud. ¿Que se genera en mayor cantidad y que pueden ser reaprovechados?

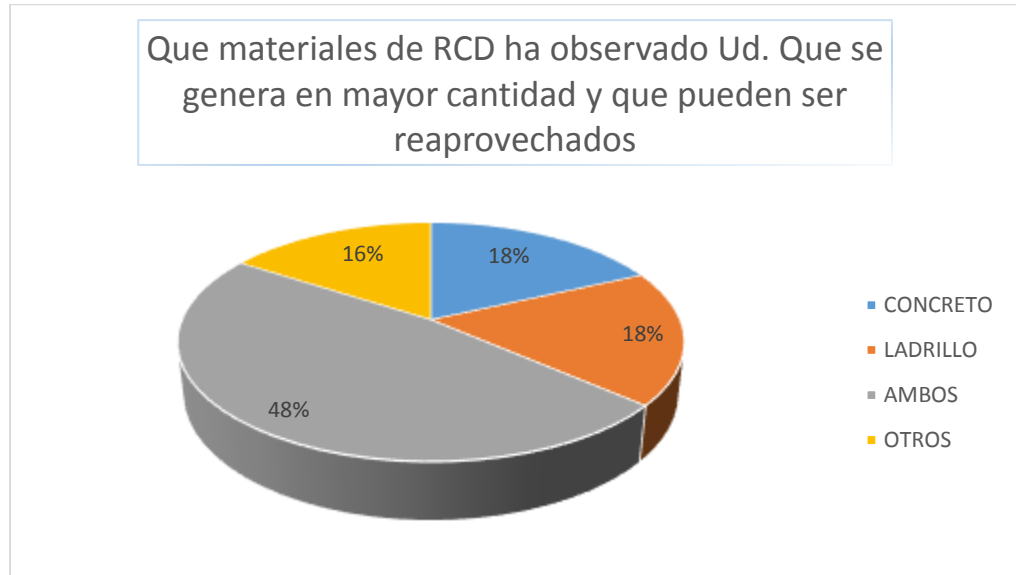


Figura 07: Resultado porcentual pregunta 6.

De la figura 07, *Respecto a la pregunta 6:* el 48% contestaron que, se genera en mayor cantidad y se podría reaprovechar los ladrillos y concreto, 18% de ladrillo, 18% concreto y sólo el 16% tierra. En esta pregunta se tiene que la población opina que se genera en mayor cantidad y podrían ser reaprovechados serían los ladrillos y concreto.

¿Conoce usted, que tipo de materiales se utiliza para la construcción de sus viviendas con mayor frecuencia en la ciudad de Huaraz?

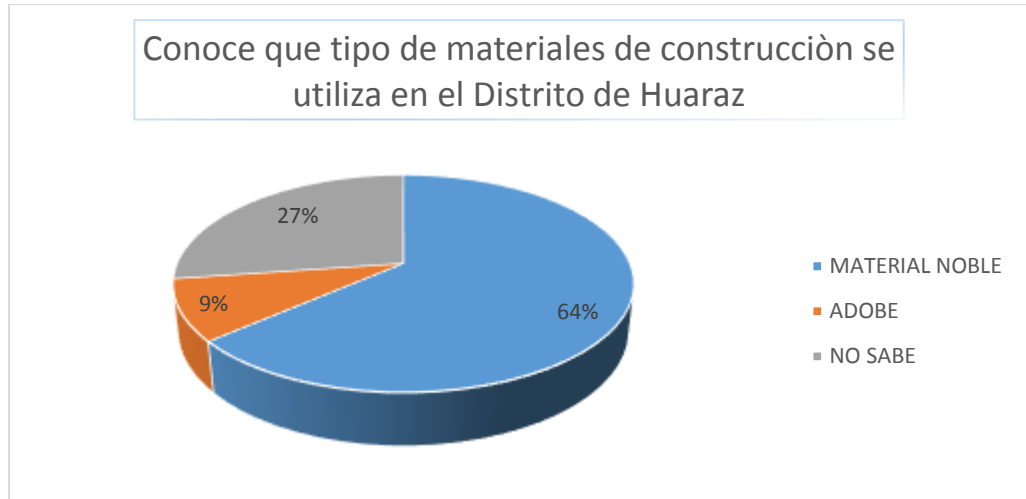


Figura 08: Resultado porcentual pregunta 7.

De la figura 08, Respecto a la pregunta 7: el 64% contestaron que, para la construcción de sus viviendas utilizan con mayor frecuencia material noble, 27% no sabe y el 9% adobe. En esta pregunta se tiene que la población construye sus viviendas en mayor porcentaje de material noble.

¿Le gustaría observar las calles limpias de desmonte (RCD)?



Figura 09: Resultado porcentual pregunta 8.

De la figura 09, *Respecto a la pregunta 8:* el 95% contestaron que SI le gustaría observar las calles limpias de desmonte (RCD), y el 5% no. En esta pregunta se tiene que la población si le gustaría observar las calles limpias de desmonte (RCD).

¿Ud. Estaría de acuerdo a pagar por el servicio de eliminación de los RCD que se generaría en la construcción de su vivienda, si la Municipalidad Provincial de Huaraz le brindara el servicio.

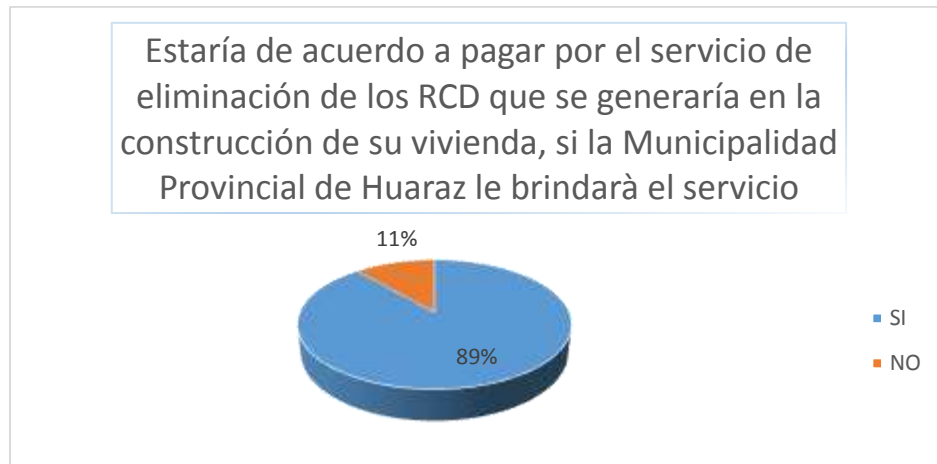


Figura 10: Resultado porcentual pregunta 9.

De la figura 10, *Respecto a la pregunta 9:* el 89% contestaron que, SI estaría de acuerdo a pagar por el servicio de eliminación de los RCD que se generaría en la construcción de su vivienda, si la MPH le brindara el servicio y el 11 % no. En esta pregunta se tiene que la población si estaría de acuerdo a pagar por el servicio de eliminación de los RCD que se generaría en la construcción de su vivienda, si la MPH le brindara el servicio.

¿Ud. Estaría de acuerdo en participar directa o indirectamente, para que la Municipalidad Provincial de Huaraz construya un lugar AUTORIZADO para la eliminación de los RCD?



Figura 11: Resultado *porcentual* pregunta 10.

De la figura 11, *Respecto a la pregunta 10*: el 84% contestaron que, SI estarían de acuerdo en participar para que la MPH construya un lugar AUTORIZADO para la eliminación de los RCD, el 11% no opina y el 5 % no. En esta pregunta se tiene que la población si estaría de acuerdo en participar directa o indirectamente, para que la MPH construya un lugar AUTORIZADO para la eliminación de los RCD.

4.2. DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACION DEL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION PARA EL DISTRITO DE HUARAZ

CARACTERIZACION AMBIENTAL GENERAL

- **UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO**

Región : Ancash

Provincia : Huaraz

Distrito : Huaraz

Este proyecto orienta su desarrollo en el distrito de Huaraz, el cual pertenece a la Provincia de Huaraz y al departamento de Ancash. Tal como se muestra en el Plano U1 Ubicación del distrito de Huaraz.

Huaraz ciudad en estudio, se ubica en el Callejón de Huaylas a 400 Km. al norte de la ciudad de Lima, en medio de dos cadenas montañosas, la Cordillera Blanca y la Cordillera Negra, en el valle del río Santa. Su clima es templado y seco. Se encuentra entre 09°31'36'' de Latitud Sur y 77°31'34'' de Longitud Oeste del Meridiano de Greendwich, cuya altitud es de 3,052 m.s.n.m. El distrito de mayor extensión es Huaraz con 432.99 km² [Plan de Desarrollo Provincial Concertado 2017:07].

- **RESEÑA HISTÓRICA DE HUARAZ**

Su toponimia proviene de la terminología quechua: Huaraz que significa pantalón. El distrito de Huaraz se ubica en las coordenadas UTM 89845.9N y 222.65E, es la capital del departamento de Ancash, forma parte del Callejón de Huaylas, se encuentra ubicado al margen derecho del río Santa localizado a una altitud de 3052msnm (INEI 1997) al pie de la cordillera blanca a 400 Km., a los

alrededores de Huaraz, en la parte alta existe una curva de nivel a una altitud de 3100 m.s.n.m, que comúnmente se tiene como referencia de Huaraz. El río santa atraviesa el distrito de Sur a Norte, después del fatídico sismo del 70 con nueva arquitectura de corte moderno al estilo serrano, con arterias pavimentadas y portales a lo largo de la principal avenida Luzuriaga, en la plaza de armas circundan a ella el centro cívico con edificios como la corte de justicia, el museo regional, el instituto de cultura, el Gobierno Provincial de Huaraz, el local de la prefectura, el correo, telefónica del Perú, los bancos, etc. entorno a la plaza se ubica una zona comercial y el conglomerado de viviendas, divididas en barrios tradicionales a las que les corresponden sus plazuelas, parques, iglesias, colegios, etc.

- **TERRITORIO**

Huaraz fue creada con la ley 25-VII-1857, tiene una superficie de 2492.91 Km², El distrito de Huaraz cuenta con 20 barrios los cuales son: San Francisco, Rosas Pampa, Zona comercial, Villasol, Huarupampa, Belén, Soledad Alta, soledad Baja, Pedregal Alto, Pedregal Medio, Pedregal Bajo, Villón Alto, Villón Bajo, Challhua, Taclán, Bella vista, Bellapampa, Urb. Río santa, Urb Avitental. [Plan de Desarrollo Provincial Concertado 2004:07].

ASPECTOS FÍSICOS

Geología, Huaraz cuenta con grandes unidades geológicas: El batolito de grano diorita de la cordillera blanca, el volcánico terciario de la cordillera negra, el material cuaternario glacial y fluvial glacial y el material fluvial El

volcánico (andesita, lavas, tufos, tufitos), forman la rivera izquierda del río Santa. Así como las bases de las colinas que dominan el barrio de pedregal. Se trata de una unidad estructural en esos términos, la roca madre, en toda la zona de Huaraz. La ciudad de Huaraz está asentada sobre potentes depósitos fluvio aluvionales y aluviales, en forma de abanicos, se observan depósitos morrénicos, formando terrazas de diferentes edades, montañas provistas de farallones, valles glaciales en forma de “v”, vasos naturales de origen naturalmente glaciáricos, que representan significativos volúmenes de agua.

Geomorfología, la zona urbana se encuentra sobre depósitos aluviónicos recientes (Aluvión de 1941), constituido por rocas de grano diorita entre 5m a 10m de diámetro. En el barrio de Huarupampa se encuentran terrazas truncadas por el río seco y la zona aluviónica. En el barrio de Belén se encuentran depósitos de arcilla y arena, por el represamiento del río santa en épocas anteriores. En la parte Este de la zona urbana presenta taludes empinados cubierto por escombros de fuerte pendiente y depósitos fluvio glaciares, conformando cárcavas.

Hidrografía, la red hidrográfica es abundante se ubica en la margen derecha del río santa y en la parte central de la ciudad y final del distrito se encuentra el río Quillcay que a su vez se forma por la intersección de los ríos Paria y Auqui, el asentamiento es atravesado por los ríos de menor caudal como el río Seco.

Topografía, la topografía del distrito de Huaraz es heterogénea, montañosa y abrupta, debido a la presencia de ríos y arroyos tributarios del río santa discurren tanto del flanco occidental como del flanco oriental. El contraste de

pendientes existentes alrededor de la ciudad es fuerte, entre la zona central 2% a 25% y periferia 15% a 45%.

ASPECTOS SOCIALES

• POBLACIÓN

La población del distrito de Huaraz es 52,592 habitantes, las cuales se dividen en lo siguiente:

Tabla 04: Población total, por área urbana y rural, y sexo, según departamento, provincia, distrito y edades simples.

DEPARTAMENTO ANCASH, PROVINCIA HUARAZ DISTRITO HUARAZ Y EDADES SIMPLES	TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
Distrito HUARAZ	52592	24635	25742	5809	2839	2970
De 1 a 4 años	3553	1789	1764	462	224	238
De 5 a 9 años	4569	2364	2205	624	331	293
5 años	894	464	430	114	63	51
De 10 a 14 años	4797	2418	2379	716	374	342
De 15 a 19 años	4628	2257	2371	549	281	268
15 años	946	461	485	139	71	68
De 20 a 24 años	5010	2451	2559	430	212	218
20 años	1013	480	533	79	41	38
De 25 a 29 años	4831	2286	2545	399	203	196
25 años	1068	500	568	101	55	46
De 30 a 34 años	4413	2167	2246	368	175	193
30 años	1108	570	538	93	45	48
De 35 a 39 años	3596	1762	1834	334	165	169
35 años	750	380	370	75	38	37
De 40 a 44 años	3126	1512	1614	268	128	140
40 años	784	364	420	78	40	38
De 45 a 49 años	2539	1233	1306	235	110	125
45 años	546	270	276	62	29	33
De 50 a 54 años	2177	1011	1166	248	112	136
50 años	529	242	287	77	33	44

Fuente: INEI (censo 2017)

Tabla 05: Población del Distrito de Huaraz que Sabe Leer

Categorías	Casos	%	Acumulado %
SI	43,973	87.83%	87.83%
NO	60,950	12.17%	100%
TOTAL	50,068	100%	100%

Fuente: INEI (censo 2007)

ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

La actividad económica que mayor predominio tiene en la ciudad de Huaraz, de modo general es el comercio y la actividad turística sin embargo en la ciudad de Huaraz sufrió cambios significativos con las operaciones de los megaproyectos mineros.

Se ha incrementado la afluencia de gente de otros departamentos del país, incrementando los movimientos económicos siendo los más representativos, incremento de comercio y establecimientos de restaurantes y alojamientos, así como el gran movimiento vehicular.

Las principales actividades económicas en la ciudad de Huaraz están relacionadas con el comercio, distribuidora de artículos de primera necesidad, restaurantes, establecimientos de servicios: talleres de mecánica, venta de repuestos de vehículos, vidrierías, farmacias. Bodegas, distribuidoras, algunas pequeñas fábricas de galletas, yaserías, aserraderos, no existiendo gran industria en esta ciudad.

En el distrito de Huaraz se centralizan la mayor parte de las instituciones, esto incluye a instituciones y servicios del estado, entidades religiosas, organizaciones femeninas y el resto del marco institucional y del tejido social

de la provincia.

Las Instituciones son:

- Gobierno Provincial de Huaraz
- Unidad de Gestión Educativa Local Huaraz (UGEL)
- Parroquias
- Ministerio de salud (Hospital Víctor Ramos Guardia, DIRESA)
- Centro de Sanidad
- Ministerio de Agricultura
- INRENA
- PRONAMACHS
- Defensoría del pueblo.
- Corte suprema de Ancash.
- Fiscalía.
- Ministerio del Trabajo.
- Ministerio de Transportes.
- PRONAA.
- FONCODES.
- Policía Nacional del Perú (PNP).
- La RENIEC.
- MINAM.
- Colegios Estatales y Privados.
- Centro Integrado de Servicios Educativos y Salud (CISEAS).
- Medios de Comunicación.

EDUCACIÓN

Uno de las dificultades de la ciudad es la falta de capacitación a los alumnos en lo referente a hábitos de costumbre (RDC), los mismos que realizarían las réplicas en sus familias, los centros educativos que se encuentran en el distrito de Huaraz son:

Locales Centros Educativos:

- Colegio Nacional Parroquial Santa Rosa de Viterbo (estatal)
- Colegio Nacional La Libertad (estatal)
- Colegio Nacional Pedro Pablo Atusparia (estatal)
- Colegio Nacional Señor de la Soledad (estatal)
- Colegio Nacional Fe y Alegría (estatal)
- Centro Educativo Inicial Huarupampa (estatal)
- CISEA Huarupampa (estatal)
- Centro Educativo Inicial Señor de la Soledad (estatal)
- Centro Educativo Inicial Villón (estatal)
- Centro Educativo Inicial San Francisco (estatal)
- Colegio Particular San Vicente de Paúl (Particular)
- Colegio Particular La inmaculada Concepción (Particular)
- Colegio Particular Saco Oliveros (Particular)

Locales Institutos superiores:

- SENATI (particular)
- Escuela Superior de Formación Artística ESFA.
- INFOTRONIC (particular)

- TELESUP (particular)
- Centro de Idiomas Casa de Guías (particular)
- Hipólito UNANUE (particular), Otros.

Locales Universidades:

- Facultad de Derecho y Ciencias Políticas (UNASAM).
- Facultad de Administración y Turismo (UNASAM).
- Facultad de Ingeniería Civil (UNASAM)
- Facultad de Minas, Geología y Metalurgia (UNASAM).
- Universidad los Ángeles de Chimbote (particular).
- Universidad Cesar Vallejo (particular)
- Universidad Alas Peruanas (particular)

SALUD PÚBLICA

En el distrito de Huaraz existen los siguientes servicios de Salud:

- Hospital de Apoyo Víctor Ramos Guardia.
- Parroquia Nuestra Señora de Belén
- CISEA de Huarupampa
- Centro de Salud del Gobierno Provincial
- Sanidad de la Policía Nacional del Perú
- Parroquia Señor de la Soledad, Otros.

Tabla 06: Establecimientos de Salud Pública

PROV.	Nº de Establecimiento.	HOSPITALES, PUESTO O CENTRO DE SALUD, CLINICAS, FARMACIAS Y BOTICAS
H U A R A Z	1	HOSPITAL DE APOYO "VRG" HUARAZ
	4	CISEA DE HUARUPAMPA
	45	PUESTOS DE SALUD
	2	PUESTO DE SALUD INOPERATIVA
	3	CENTRO DE SALUD

FUENTE: Municipalidad Provincial de Huaraz

Tabla 07: Establecimientos de Salud Privada

PROV.	Nº de Establecimiento.	PRIVADA
H U A R A Z	8	CLINICAS
	4	POLICLINICOS

FUENTE: Municipalidad Provincial de Huaraz

Tabla 08: Farmacias y Boticas

PROV.	Nº de Establecimiento	TIPO DE ESTABLECIMIENTO
H U A R A Z	25	BOTICAS
	14	FARMACIAS

FUENTE: Municipalidad Provincial de Huaraz

SERVICIOS BÁSICOS

En la prestación de servicios básicos tenemos: Agua potable, alcantarillado, electricidad y recojo de residuos sólidos.

Agua potable: La EPS Chavín está encargada de brindar agua potable al distrito de Huaraz. La población del distrito de Huaraz es abastecida por la

planta de potabilización de agua “Bellavista”, “Paria” y “Marián”. En general los sistemas de abastecimiento de agua son antiguos y carecen de adecuado mantenimiento. Sin embargo, existen aún viviendas que no cuentan con agua potable.

Alcantarillado: Las aguas servidas se vierten directamente al río Santa. Aún existen casas que no cuentan con el servicio de alcantarillado

ESTRUCTURA SOCIAL DE LA PROVINCIA DE HUARAZ

Los Niveles socio-económicos en el Perú se han determinado 5 niveles socioeconómicos: A (Alto y Medio Alto), B (Medio), C (Bajo Superior), D (Bajo Inferior) y E (Marginal). No se cuenta con información referenciada a nivel de la Provincia de Huaraz. Sin embargo, se debe tener en cuenta algunas causas y problemas. Que se puede clasificar en tres grandes conjuntos que se consideran: factores socio-económicos, culturales e institucionales.

Factores socio-económicos: se detallan las siguientes causas:

Violencia familiar: es producto de hogares disfuncionales donde hay falta de educación y cultura, aunado al problema del desempleo, alcoholismo y drogadicción.

Desintegración familiar: generada por la pérdida de valores, falta de comunicación y por la influencia de factores externos (medio social) en los jóvenes.

Pobreza: debido a la insatisfacción de las necesidades básicas se genera que las personas que carecen de medios económicos suficientes, muchas veces opten por delinquir.

Ausentismo escolar: se produce por la falta de oportunidades de trabajo de los padres, que no tienen cómo solventar la educación de sus hijos, también por la falta de control de padres con los hijos.

Desempleo: al no existir oportunidades de trabajo la persona se ve en la necesidad de entrar en la informalidad económica y en la oportunidad de delinquir.

Informalidad: al no existir oportunidades de trabajo y no querer pagar tributos las personas recurren a realizar sus actividades en forma subrepticia. Esto escapa al control fiscal y tributario de las autoridades, lo cual incide en el desarrollo del distrito y en la insatisfacción de los requerimientos de los ciudadanos.

Falta de inversión: cuando no se cuentan con los medios económicos necesarios no se pueden ejecutar los programas y el equipamiento logístico y de recursos humanos necesarios para enfrentar la inseguridad ciudadana, esto es generado también por la baja recaudación tributaria y por la escasa convocatoria de capitales privados.

Factores culturales: se detallan las siguientes causas:

Crisis de valores: los usos y costumbres de los integrantes de la familia, la desunión, la falta de respeto, así como la influencia del entorno social en que

vive la persona genera la falta de valores e incide en la violencia social y la crisis de identidad.

Falta de conciencia cívica: está relacionada a la educación en el hogar y a lo que se les enseña en los centros educativos, en donde actualmente se ha eliminado la educación cívica, educación familiar, orientación básica al educando, cursos que formaban parte del currículo estudiantil y que en cierta medida incentivaban en el educando el civismo y la identidad cultural.

Influencia de los medios de comunicación: la falta de control en la información que se transmite en los medios de comunicación ocasiona que los grupos vulnerables: niños y adolescentes, tengan una percepción errónea de su entorno social y los hacen proclives a identificarse con esas conductas y a cometer actos de violencia.

Sistema educativo: la reestructuración del currículo educativo actualmente no satisface la necesidad de conocimientos que requiere el estudiante para su formación, por lo que requiere actualizarse y modificarse para obtener ciudadanos responsables e identificados con su comunidad distrital.

Factores institucionales: se detallan las siguientes causas:

Falta de articulación de las autoridades: falta de compromiso de todos los actores responsables del desarrollo del distrito ocasiona que no se concrete el fin común que es velar por el ciudadano y lograr su desarrollo.

Falta de intervención en zonas vulnerables: por la falta de recursos humanos y logísticos, así como la inexistencia de un marco legal apropiado para combatir

la inseguridad ciudadana ha ocasionado que las instituciones encargadas de velar por la seguridad y el orden se vean limitadas en su accionar no pudiendo cubrir a totalidad las zonas vulnerables o puntos críticos de la jurisdicción del distrito y así mismo los operadores de justicia se ven limitados en su accionar ante la comisión.

SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Los residuos de construcción y demolición (RCD) son directamente responsables del impacto ambiental que genera el sector de la construcción, por lo que el manejo que se le dé a éstos es de vital importancia para garantizar la mitigación de este impacto.

Los aspectos técnico operativos se han analizado siguiendo las etapas del manejo de los RCD, tal como se muestra en la siguiente figura.

ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS CONSTRUCCION Y DEMOLICION

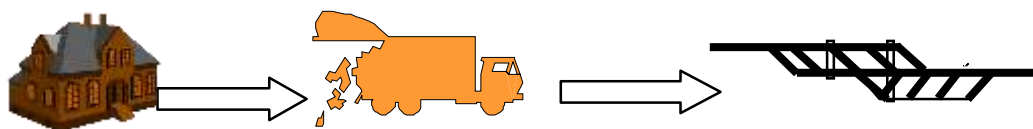
RCD

GENERACIÓN

(Construcciones nuevas, remodelación y demolición)

DISPOSICIÓN FINAL

(Escombreras)



RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Figura 12: Etapas del manejo de los residuos construcción y demolición

A) Generación de residuos sólidos

B) Recolección y transporte

C) Disposición Final.

Estos conforman el conjunto de actividades que interactúan entre sí como se muestra en la figura 12 para lograr el manejo integral adecuada de RCD deseada para controlar el impacto de estos residuos en el medio ambiente.

Cada una de las etapas del manejo RCD que se muestran, se detalla a continuación de manera objetiva, previa verificación de la información recopilada, de tal manera que la misma garantice consistencia, para la adecuada planificación de las estrategias. Para lo cual se detalla a continuación las siguientes etapas:

A) GENERACIÓN Y COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en las actividades de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones infraestructura se generan residuos sólidos de construcción y demolición (RCD). Estos RCD son residuos como, por ejemplo, concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierras y rocas también vidrio, cartón, plásticos, metales y maderas que se generan en las actividades citadas.

Por otro lado, se genera también RCD peligrosos como envases de pintura o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto y restos de madera tratada.

La generación de los RCD ocurre en obras de grande o mediana escala y en obras menores, como, por ejemplo, la refacción de una vivienda. La ausencia de una metodología para la disposición sostenible de los residuos sólidos de construcción y demolición en el Distrito de Huaraz, ha causado problemas en la disposición de estos residuos, sobre todo los provenientes de obras menores, que son dispuestos en lugares no adecuados y no autorizados, lugar donde se ubica la obra o en un sitio cercano. Por el que se ven afectados los espacios públicos, entre otros, vías, parques y fajas marginales de ríos.

Los RCD que se depositan en los espacios públicos generan los siguientes impactos:

- Impacto visual — desorden.
- Ocupan espacios destinados para otros usos.
- Impacto en el tránsito (disminución de espacio y visibilidad)
- Contaminación del aire (polvo, fibras de asbesto)
- Contaminación de suelos
- Inundación (limitación del caudal de ríos).

Las fuentes generadoras de residuos sólidos de la construcción y demolición en la ciudad de Huaraz son:

- De obras domiciliarias: producto de la construcción, reparación y remodelación de las viviendas que tienen por lo general un crecimiento progresivo, que se ubican en algunas zonas del distrito de Huaraz, así como de sectores peri-urbanos que se ubican principalmente en faldas de cerros, etc.
- Empresas constructoras de obras menores: con la remoción de tierra para habilitar el suelo, con la instalación de redes de agua, alcantarillado, pistas, veredas, tendido de cables para la electrificación, equipamientos urbanos, y el traslado de agregados para la construcción (arena, piedras).
- Empresas constructoras de grandes obras: a cargo de la construcción, ampliación y remodelación de centros comerciales, hospitales, clínicas, mercados, condominios, estadios, etc.

En el Distrito de Huaraz sólo se planteará la solución para RCD de obras menores y provenientes de viviendas y predios comerciales.

A.1 Composición

Para verificar la composición de los RCD presentes se tomó como referencia a los 09 focos de acumulación en todo el Distrito de Huaraz, los cuales varían en volumen y características dependiendo de la actividad de la cual provino. Estos residuos son principalmente minerales en los que se considera a los residuos de ladrillos, revestimientos, concretos, acabados cerámicos y mampostería y dentro de los no peligrosos tenemos a tierras y rocas limpias, las cuales se pueden aprovechar para relleno dentro de las obras u otras obras entre otros, también se tiene a la madera tratada, plásticos

y tuberías que son materiales que no corresponden a la definición de inertes. Aunque en ocasiones pueden aparecerse aceites, fibras minerales, pinturas, envases de pintura, tubos fluorescentes, restos de planchas de fibrocemento con asbesto, y resinas que están clasificados como peligrosos.

Estos últimos residuos, deben separarse de aquellos que se pueden recuperar, y otros residuos no peligrosos como las tejas, puertas, mobiliario de cocina entre otros.

Tabla 09: composición por punto do acumulación de RCD

Residuos de la Construcción y Demolición			
Minerales	Otros no peligrosos	Madera tratada	Otros peligrosos
ladrillos	tierras	madera	aceites
revestimientos	rocas limpias	plásticos	fibras minerales
concretos	Arcillas	tuberías	pinturas
acabados cerámicos	Bentonita	Vidrios	envases de pintura
mampostería	Hormigón	Aceros	tubos fluorescentes
	Grava	Hierros	restos de planchas de fibrocemento con asbesto
	Arena	yeso	tejas de eternit
	Sobrantes de cementos y concretos	Dry wall	resinas

Tabla 10: composición por punto do acumulación de RCD

Código del Registro	Volumen total [m ³]	Residuos de la Construcción y Demolición				Otros Residuos (no RCD)			TOTAL
		Mineral	Otros no peligrosos	Madera tratada	Otros peligrosos	Domiciliarios	No domiciliarios	Residuos peligrosos	
RCD- 01	1134	75%	5%	0%	5%	5%	0%	0%	90%
RCD- 02	10	65%	5%	0%	10%	5%	0%	0%	85%
RCD- 03	13	75%	10%	0%	5%	5%	0%	0%	95%
RCD- 04	5	60%	5%	5%	0%	10%	0%	0%	80%
RCD- 05	5	45%	5%	0%	0%	5%	0%	0%	55%
RCD- 06	6	30%	10%	0%	0%	5%	0%	0%	45%
RCD- 07	10	15%	0%	5%	5%	10%	0%	0%	35%
RCD- 08	6	10%	5%	0%	0%	5%	0%	0%	20%
RCD- 09	7	16%	5%	0%	0%	5%	0%	0%	26%

Estos 9 focos de acumulación de RCD en su totalidad hacen un volumen de 1, 196.00 m³ y que, según su origen en su mayoría están compuestos por residuos de construcción y demolición que ocupan aproximadamente un 91%, el cual está conformado por: acabados cerámicos, mampostería, tierras, rocas, minerales, entre otros; y Un 9% de otros residuos (no RCD) como se muestra en el cuadro resumen de análisis de composición de RCD siguiente.

Tabla 11: Resumen de análisis de composición de RCD

	Total [m ³]	Residuos de la Construcción y Demolición				Otros Residuos (no RCD)		
		Mineral	Otros no peligrosos	Madera tratada	Otros peligrosos	Domiciliarios	No domiciliarios	Residuos peligrosos
Volumen [m ³]	1196	783.8	94	71	136	111.2	0	0
Porcentaje	100%	55%	10%	5%	10%	9%	0%	0%
Mínimo		10%	0%	0%	0%	5%	0%	0%
Máximo		55%	10%	5%	10%	10%	0%	0%
Cantidad	9	(número de sitios con residuos depositados en espacios públicos identificados)						
	TOTAL	Residuos de la Construcción y Demolición				Otros Residuos (no RCD)		
Volumen [m ³]	1196	1084.8				111.2		
Porcentaje	100%	91%				9%		
	TOTAL	Residuos no peligrosos (RCD y otros residuos)				Residuos peligrosos (RCD y otros residuos)		
Volumen [m ³]	1196	948.8				247.2		
Porcentaje	100%	79%				21%		

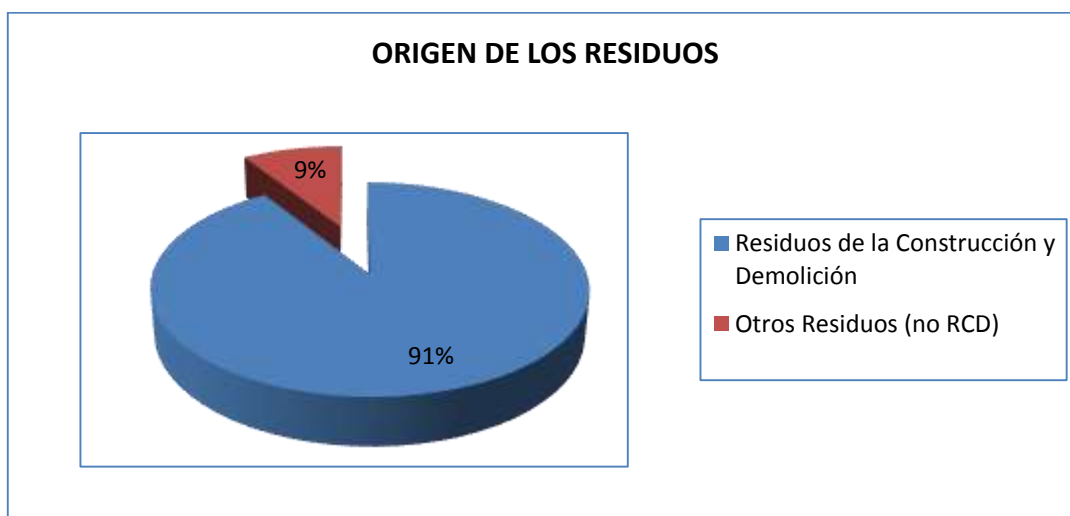


Figura 13: Origen de los residuos encontrados en los puntos de acumulación.

Dentro de los residuos de construcción y demolición encontramos que en su mayoría son minerales abarcando un 55% y en menor porcentaje son residuos como madera tratada 5%, peligrosos 10% y no peligrosos 30% como se muestra en la siguiente figura.

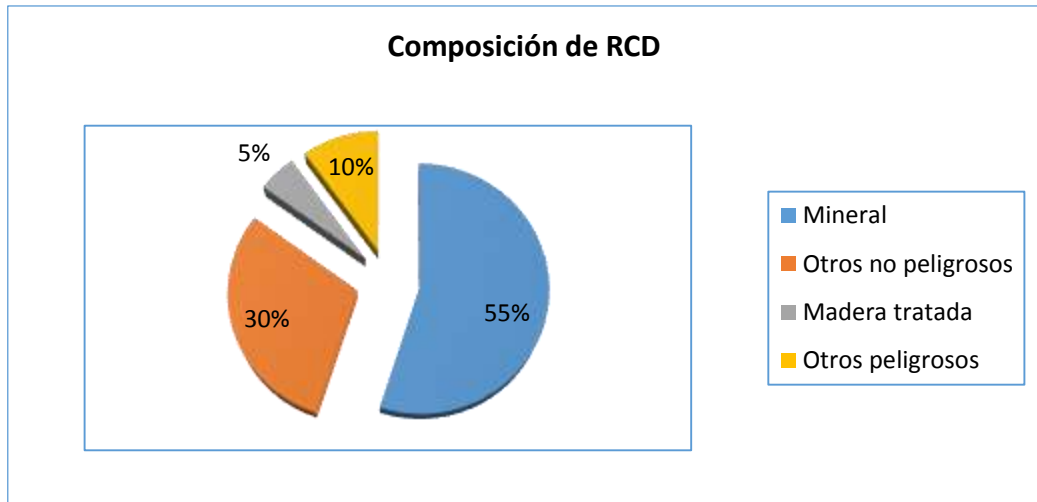


Figura 14: Composición de los residuos de la construcción y demolición.

Realizando un análisis detallado de la composición por cada tipo de RCD se clasificaron.



Figura 15: Composición de RCD – MINERALES.

Los residuos de construcción y demolición que se generan en mayor cantidad de minerales dentro de los cuales concreto abarca un 35% y en menor porcentaje son residuos como mampostería 5%, residuos de acabados 10%, residuos de revestimiento 20% y ladrillos 30% como se muestra en la figura.

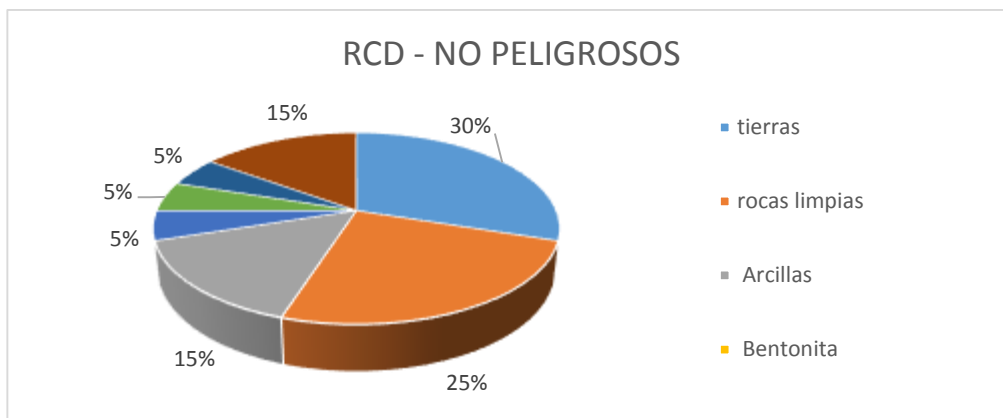


Figura 16: Composición de RCD – OTROS NO PELIGROSOS

Los residuos de construcción y demolición que se generan en segundo lugar son los NO PELIGROSOS dentro de los cuales en mayor cantidad se genera tierra que abarca 25%, rocas limpias 30%, arcillas 15%, sobrantes de cementos y concreto 15%, hormigón 5%, grava 5% y arena 5% como se muestra en la figura.

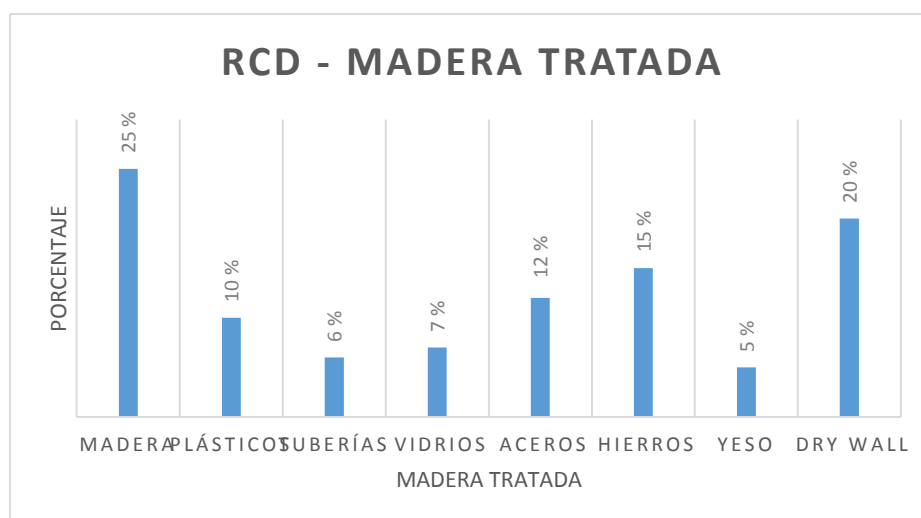


Figura 17: Composición de RCD – MADERA TRATADA

Los residuos de construcción y demolición que se generan en tercer lugar MADERA TRATADA dentro de los cuales en mayor cantidad se genera madera que abarca 25%, drywall 20%, hierros 15%, acero 12%, plásticos 10%, vidrios 7%, tuberías 6% y yeso 5% como se muestra en la figura.

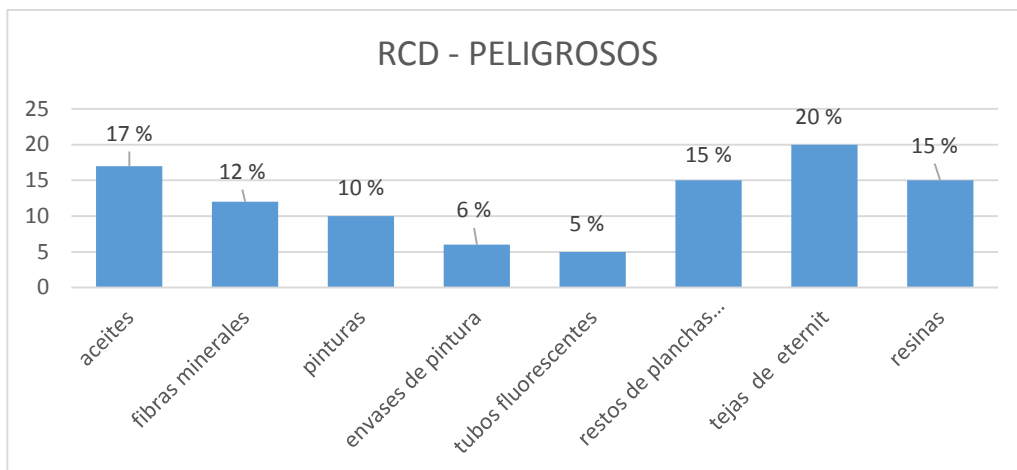


Figura 18: Composición de RCD – PELIGROSOS

Los residuos de construcción y demolición que se generan en menor cantidad PELIGROSOS dentro de los cuales en mayor cantidad se genera tejas de eternit que abarca 20%, aceites 17%, restos de planchas de fibrocemento 15%, resinas 15%, fibras de minerales 12%, pinturas 10%, envases de pinturas 6% y tubos de fluorescentes 5% como se muestra en la figura.

Los residuos domiciliarios y no domiciliarios considerados como otros residuos, con respecto de los residuos peligrosos, son en mayor cantidad en los 9 puntos identificados con una generación de 1196.00 m³, es decir, representan un 79% de residuos no peligrosos frente a un 21 % de residuos peligrosos.



Figura 19: Residuos peligrosos y no peligrosos

Así mismo, se identificaron 17 puntos menores a 3 m³ en diferentes lugares dentro de la ciudad, el cual se estimaron que se genera 10.00 m³ al mes, sumándose a los puntos identificados para el informe de identificación hace un total de 1 216.00 m³. En la tabla 12 se detalla cuantitativamente los puntos críticos menores identificados.

Tabla 12: Identificación de puntos críticos menores de 3m³.

N°	PUNTO CRÍTICO	COORDENADAS		V E * (M ³)
		NORTE	ESTE	
1	Jr: Ladislao Meza 2 cuadra	89°45'07''	18°22'21''	2
2	Frente colegio Libertad	89°45'07''	18°22'26''	3
3	PR. R.Rocadio	89°45'94''	18°22'27''	2
4	Confraternidad Internacional Este 4 cuadra	89°45'54''	19°22'32''	1
5	Soledad alta 2 cuadra	89°45'31''	18°22'34''	2
6	PR. Atusparia 1 cuadra	89°45'17''	18°22'34''	3
7	Pedregal Alto 1 cuadra	89°45'06''	18°22'34''	2
8	Ca. Tajamar	89°44'98''	18°22'38''	3
9	Batan (Bellavista)	89°44'49''	18°22'32''	1
10	Frente puerta del Cementerio	89°44'59''	18°22'31''	1
11	Jr. Caras 1cuadra (costado grifo)	89°48'29''	18°22'30''	1
12	Jr. Mariano Gonzáles Torrico 6 cuadra	89°44'40''	18°22'28''	2
13	Pj. Los Laureles	89°44'42''	18°22'28''	3
14	Av. Atusparia 6 cuadra	89°44'38''	18°22'26''	2
15	Pj. Prolongación Simón Bolívar	89°44'29''	18°22'23''	2
16	Parque Avitentel	89°44'33''	18°22'21''	2
17	Pj. Tallan lado Este	89°44'32''	18°22'20''	2

A.2 Almacenamiento

El almacenamiento (generalmente temporal generando puntos críticos) de los escombros o residuos de la construcción y demolición se da en los siguientes lugares:

Bermas centrales, ciclo vías, costados de avenidas principales o áreas de equipamiento no habilitadas como parques, mercados, centros educativos, siendo principalmente los escombros de obras domiciliarias y predios comerciales.

Los escombros son dejados por los propios generadores que pagan a “desmonteros” (tricicleros o volqueteros) que trasladan y dejan abandonados los escombros en la vía pública generando puntos críticos.

En la siguiente fotografía se observa:



Figura 20: Puntos de acumulación de RCD

Punto crítico Av. Confraternidad Internacional oeste



Figura 21: Puntos comunes de acumulación de RCD

Punto crítico Av. Gamarra.

B) RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

La recolección de los RCD en la Municipalidad provincial de Huaraz lo realiza la Gerencia de desarrollo urbano y rural en coordinación con la gerencia de servicios públicos área división de gestión ambiental. El vehículo recolector no tiene una ruta de recolección.

La prestación del servicio recolección de los RCD no se efectúa con programaciones, se decide de acuerdo a la necesidad y a la gran acumulación de RCD en las vías públicas, de ser el caso realizan coordinaciones entre las gerencias de desarrollo Urbano Rural y Servicios Públicos. La MPH no cuenta

con vehículos exclusivos para la recolección de los RCD, sin embargo, la Gerencia de servicios públicos presta un volquete que realiza el servicio de recolección de residuos sólidos municipales y la Gerencia de desarrollo urbano y rural presta el cargador frontal que realiza trabajos en diferentes obras, ambos realizan el servicio recolección de los RCD.

Tabla 13: Características del Vehículo Recolector

PLACA DEL VOLQUETE	COLOR	CAPACIDAD
X0-7047	Blanco con tolva azul	15m3

Fuente: MPH

El vehículo recolector cuenta con el siguiente personal:

- 01 Chofer y 01 peón.

El cargador frontal cuenta con el siguiente personal:

- 01 Chofer y 01 ayudante.

El personal que labora en el vehículo recolector no cuenta con su indumentaria de protección (guantes, mascarilla, casco, mameluco, botas, lentes).

El vehículo de recolección y el cargador frontal tiene una antigüedad de 12 años, con capacidad de 15 m3.

El servicio de transporte lo realizan en un volquete de capacidad de 15 m3 con 4 ejes de tracción, son los que se utiliza en la recolección para ser transportados y dispuestos directamente a las riberas del rio santa. Se observa en la siguiente imagen:



Figura 22: Vehículo recolector y cargador frontal realizando trabajos recolección de RCD.

Se observa el punto de acumulación de RCD en el Jr. Enrique Ramírez Luna

C) DISPOSICIÓN FINAL “ESCOBRERA”

La disposición final es el lugar donde se deposita los residuos generados en la actividad de construcción y demolición en este caso “escombrera”, el cual la Municipalidad Provincial de Huaraz no cuenta y son eliminados a las riberas del rio santa.



Figura 23: Puntos comunes de acumulación de RCD

Se observa el punto de acumulación de RCD en el río santa.

ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL MANEJO DE LOS RCD

- **En la etapa de Generación:** Riesgos a la salud de las personas en contacto directo con residuos tóxicos y residuos municipales mezclados por deficiencias en su almacenamiento dentro y fuera de casa, por contaminación de suelo por arrojo de sustancias toxicas como restos de pintura, disolventes y aceites, contaminación de las aguas superficiales de ríos y quebradas. Presencia de vectores, especialmente roedores, que le sirven como hábitat de vida.
- En la etapa de recolección y transporte: No se brinda el servicio ya que no tiene rutas de recolección adecuada, por lo que no se brinda la

recolección, lo cual genera acumulación de RCD (puntos críticos) depositados en espacios públicos de avenidas y calles.

- En la etapa de reaprovechamiento: la presencia de recicladores informales en los puntos críticos, genera riesgos en contra de la salud de los recicladores, estas personas están expuestas a adquirir alguna enfermedad producto de cualquier accidente, puesto que la segregación de estos residuos no es la adecuada.
- En la etapa de disposición final: Actualmente no existe ningún lugar de disposición final de los RCD (escombreras), por lo que existen botaderos de RCD en diferentes partes del distrito de Huaraz.

El cuadro de una matriz de impactos ambiental en el manejo de los RCD el que se detalla en el anexo 01.

4.3. SELECCIÓN DE DISPOSICION FINAL DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE HUARAZ.

Como resultado del estudio del diagnóstico del manejo de los RCD del distrito de Huaraz, se observó que la MPH carece de un sistema óptimo de DF de los RCD. En consecuencia, la presente tesis propone implementar una DF de los RCD, planteando lo siguiente:

- Clausurar botaderos actuales de los residuos construcción y demolición. La propuesta para la DF de los RCD del distrito de Huaraz, se llevará a cabo en el lugar denominado Huamarín, el terreno es privado por lo que demandará costo de S/. 10.00 por M2.

El terreno se encuentra en el sector denominado Huamarín que pertenece a la comunidad de Huamarín. El terreno se ubica en el departamento de Ancash, provincia de Huaraz, distrito de Huaraz y localidad de Huamarín, se encuentra ubicada en el ingreso al Distrito de Huaraz, pertenece a la cordillera negra en los pisos altitudinales entre 3140 m.s.n.m y 3157 m.s.n.m con coordenadas UTM: 222970.94 m E;8939102.74 m N.

- a) Localización, el terreno se halla ubicado a 30 minutos de tiempo y a una distancia desde la garita de control policial de Taclán hasta el lugar de la planta.
- b) Vías de acceso, el acceso a la DF de los RCD, es a través de la vía carrozable Recuay - Huaraz, existen dos vías de acceso una descrita anteriormente y la otra no carrozable.
- c) Suelos, los suelos es origen coluvial y fluvial con pendientes inclinadas a empinadas, muy superficiales, de textura franco arenoso- limoso, la permeabilidad es media.
- d) Población colindante, dentro del área de influencia directa se encuentra ubicada los sectores de Shansha con 11 viviendas con una población de 45 habitantes, Huamarín con 25 viviendas con una población de 50 habitantes, como se puede observar en la figura 24.



Figura 24: Población Colindante de la planta de tratamiento de Shansha

Se observa la población colindante a la DF de Huamarín.

- e) Actividad económica.- la principal actividad económica es la agricultura en secano y la prestación de servicio como peón en la agricultura.
- f) Conservación de los recursos naturales. - se encuentra alejado de fuentes de abastecimiento de agua y presenta condiciones para proteger la vida animal y vegetal, estableciendo sistemas ecológicos generados.
- g) Condiciones climatológicas. - el viento predominante es de Nor- oeste a Sur- este, aumentando su velocidad de julio a noviembre. El área de estudio tiene un clima húmedo y frío, con una temperatura promedio de 15° C siendo mayores de día y disminuyendo en las noches, la precipitación anual es de 732 mm, siendo más frecuentes de enero - abril con humedad promedio de 42.5 %.

CLAUSURAR BOTADEROS ACTUALES DE RESIDUOS CONSTRUCCION Y DEMOLICION

La DF de los RCD mal manejados o los botaderos de RCD no constituyen una alternativa sanitaria ni segura para la disposición de los RCD, por lo que deben ser clausurados.

La clausura es un proceso integral y gradual que considera la evaluación técnica y ambiental del área que ocupa y sus alrededores. Para la exitosa operación del sistema proyectado, se deberá programar y clausurar los botaderos existentes del Distrito de Huaraz.

Para la operación de la clausura de la DF de los RCD, la MPH en lo posible deberá realizar las siguientes acciones:

- Hacer pública la clausura de la DF, anunciando que ya no se permitirá la disposición de RCD en el lugar antes mencionado e informar a las comunidades aledañas sobre la existencia de la disposición final para que se dirijan al lugar y observen su ubicación para obtener su cooperación.
- Se deberá sembrar vegetación sobre la tierra de cobertura en toda el área.
- Para el cierre de los botaderos se considerarán las actividades que se describen a continuación: Se realizará la cobertura de la superficie del botadero con material para afirmado, con un espesor de 0.6 m.

Se realizará la compactación con maquinaria, con la finalidad que quede una superficie plana.

Además, las acciones encaminadas al control de los RCD después de la clausura, se conocen como saneamiento ambiental. Se puede definir como los procedimientos de ingeniería para el diseño, construcción y operación de los sistemas de control con el propósito de mitigar los impactos ambientales y de salud pública en el sitio clausurado. Por lo que se deberá realizar:

Asegurar un drenaje adecuado de aguas de lluvia y superficiales.

Manejar adecuadamente los lixiviados

Drenaje Superficial

En zonas con cursos de aguas superficiales de carácter permanente o lluvias frecuentes se deberá considerar:

La implementación de zanjas de coronación para evitar que las aguas superficiales y las de escurrimiento, producto de las lluvias, lleguen hasta las áreas en saneamiento para la DF de los RCD.

El drenaje superficial se realizará mediante el diseño y la construcción de canales perimetrales de interceptación, los que conducirán dichas aguas hasta canales y cursos de agua existentes.

Manejo de Lixiviados

Dependiendo de la cantidad de lixiviados se procederá a realizar su absorción con material de la zona o su captación para su canalización de los lixiviados, para posteriormente ser conducidos a una planta de tratamiento. Considerando que el tratamiento oportuno de los RCD, constituye una de

las medidas más eficientes para minimizar la generación de los lixiviados. Por lo que se diseñó una planta de tratamiento a través de un tanque séptico. Se puede visualizar en el plano TS1 tanque séptico.

Personal y Equipo

Las actividades del proceso de clausura de un botadero se llevarán a cabo con personal profesional técnico y obrero calificado, así como con equipo y maquinaria adecuados y suficientes para el volumen de RCD a ser tratados y las características de la zona.

PROPUESTA PARA LAS INSTALACIONES DE LA DISPOSICIÓN FINAL “ESCOMBRERA” RCD

Dentro de las acciones de la presente tesis, se realizará lo concerniente a las instalaciones para la DF de los RCD, tales como:

- Se colocará el portón de ingreso para la disposición final de residuos de construcción y demolición.
- Se colocará el cerco perimétrico para evitar el ingreso de animales o personas extrañas.
- Se construirá oficinas de administración, vestuarios, servicios higiénicos (que cuenten con duchas para el aseo de los trabajadores) y tópico para los trabajadores, se diseñó las instalaciones sanitarias a través de una red de distribución.
- Se construirá la infraestructura del Reservorio para el almacenamiento de agua potable.

- Para la descarga de los RCD se contará con una plataforma de descarga y volteo.
- Se contará con un lugar de estacionamiento, limpieza y revisión mecánica de vehículos, de dimensiones adecuadas.
- Se implementará vivero forestal, para mantener una estética y orden.
- Para que la planta de tratamiento se integre perfectamente al ambiente natural, no solo se debe controlar la superficie final de la disposición final, sino también la entrada y el contorno de la obra en ejecución, deben merecer condiciones paisajísticas y no generar procesos de contaminación ambiental.

DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Para el diseño de la DF de los RCD se buscará aportes técnicos como del MINAM, VIVIENDA, DIRESA y ONGs vinculados con el tema de RCD, quienes podrán financiar la elaboración del expediente técnico. Una vez aprobado el proyecto por parte de la MPH, se iniciará el proceso de construcción.

Para la construcción la DF de los RCD se complementará con los recursos del proyecto y principalmente, el aporte de la MPH, que aportará con el área del terreno y la operación de maquinarias empleadas para el movimiento de tierras. El diseño de la disposición final “escombrera” ha sido realizado obteniendo un análisis de los RCD donde fue preciso obtener: El volumen estimado y las características físicas de la composición de los RCD e

identificar las fuentes generadoras de los mismos. La construcción de la disposición final “escombrera” debe plantearse de manera que se pueda orientar y controlar su avance, de acuerdo con el diseño.

Por lo tanto, se recomienda construir la DF de los RCD de 4 metros de profundidad, de acuerdo al área del terreno (3.3 ha).

Fases de Desarrollo la DF de los RCD

- **Fase de Habilitación**

Comprende las actividades de construcción de la disposición final “escombrera” hasta la puesta en marcha, siendo las siguientes: replanteo de las áreas a ser utilizadas., construcción de obras provisionales, movimiento de tierras (excavación, compactación y relleno), construcción de canales perimétricos pluviales, para evitar que las aguas penetren, reduciendo así el volumen el líquido percolado y mejorando las condiciones de operación. Construcción del cerco perimétrico natural, construcción de plataformas de descarga y construcción de obras complementarias.

- **Fase de operación**

Antes del inicio de la descarga de los RCD, todas las obras de infraestructura deben estar construidas. A diferencia de la operación que se realiza con equipo pesado, en la construcción de la disposición final “escombrera”, se recomienda que los RCD sean descargados desde la parte superior de la plataforma ya terminada, a fin de facilitar el trabajo

de los obreros para conformar la celda, manteniendo un frente de trabajo estrecho.

- **Operación en épocas de lluvia**

En los periodos de lluvias se presentarán problemas en el difícil ingreso de los vehículos recolectores por encima de las plataformas ya conformadas y posibles atascamientos debido a la baja densidad alcanzada con la compactación manual.

- **Medidas de prevención en épocas de lluvia:**

Reservar algunas áreas en los lugares menos afectados por las lluvias, con accesos conservados para operar en las peores condiciones.

Construir una vía artificial, empleando para ellos troncos de madera. Estos troncos deben ir unidos por medio de alambrón de 1/8" de diámetro. Una vez armado el módulo, se cubre con cascajo para evitar que los vehículos patinen sobre ellos.

Programar el movimiento de tierras para los periodos secos, dejando para la época de lluvias solo el reaprovechamiento de los RCD.

- **Tratamiento de los Residuos Demolición y Construcción**

La operación será todos los días de la semana, los RCD recolectados se descargarán en el área de tratamiento de RCD, estos RCD serán segregados y clasificados de acuerdo al tipo de RCD: concreto, ladrillos, acero, adobe, etc. Estos RCD posteriormente serán reaprovechados.

4.4 METODOLOGIA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION.

A) ASPECTOS ADMINISTRATIVOS METODOLOGIA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION:

El área geográfica comprendida para la propuesta de la metodología de los RCD del distrito de Huaraz, el distrito de Huaraz cuenta con 20 barrios los cuales son: San Francisco, Rosas Pampa, Zona comercial, Villasol, Huarupampa, Belén, Soledad Alta, soledad Baja, Pedregal Alto, Pedregal Medio, Pedregal Bajo, Villón Alto, Villón Bajo, Challhua, Tacllán, Bella vista, Bellapampa, Urb. Río santa, Urb Avitentel. El periodo para la propuesta de la metodología de los RCD es de 02 años como mínimo, por esto, se estima que la población del distrito de Huaraz demandante al año 2023 serán 72,889 habitantes. Para establecer la metodología para la sostenibilidad de la DF de los RCD es imprescindible implementar con soluciones polivalentes y que debe ser elaborada en todo proyecto de construcción, es decir que ofrezcan soluciones particulares pero que a la vez pueden ser integradas al distrito de Huaraz. La Figura 25 muestra el flujograma para establecer una metodología de gestión residuos de escombros RDC, el cual debe ser adaptado en el Distrito de Huaraz, para evaluar las inversiones en infraestructura básica como, por ejemplo, DF “escombreras”, lugar para tratamiento de material particulados, centros de acopio y también para promover la inversión privada con equipamiento de chancadora para material particulados, recolección y tratamiento de los residuos de construcción y demolición.

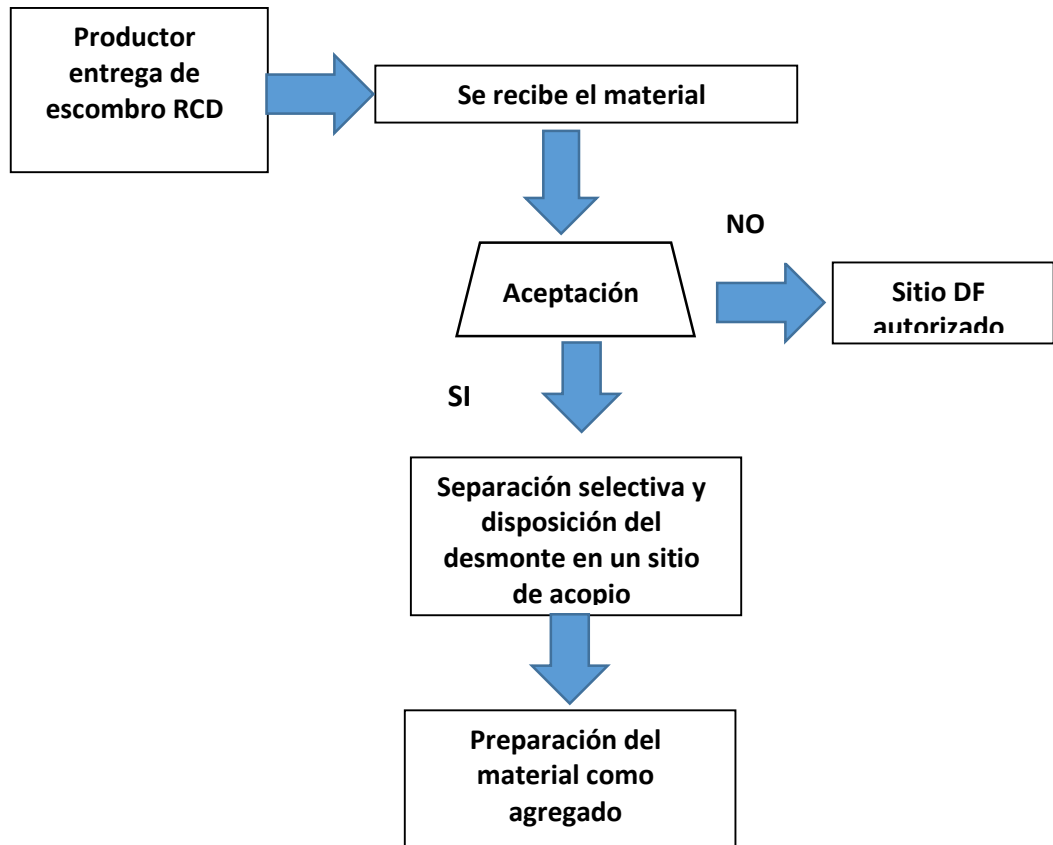


Figura 25 muestra el Flujograma para establecer una metodología de gestión residuos de escombros.

* RDC, residuos de construcción y demolición

* DF, disposición final

La finalidad de la metodología para la disposición de los escombros RCD, es la sostenibilidad mediante el reaprovechamiento con un tratamiento que permita la obtención de un producto técnicamente viable para el uso en obras civiles como vías, edificaciones, ferrocarriles, estaciones petroleras, puentes, etc.

De esta forma se contribuye a mitigar la contaminación que causa la acumulación en terrenos potencialmente útiles; erradicar las canteras legal o

ilegalmente constituidas de donde se saca el material, el cual sería remplazado por el nuevo producto resultado del tratamiento de los escombros. Es decir, es el desarrollo de un conjunto de actividades para dar un destino adecuado a este tipo de residuos con el fin de proteger el medio ambiente y al entorno que lo rodea.

Se ha desarrollado una metodología de gestión integral de escombros RCD el cual puede utilizarse en obras civiles. Esta metodología de gestión establece procedimientos para todas las acciones, actividades, productos y procesos que tengan, o pudieran tener impacto sobre el medio ambiente

a) REDUCCIÓN EN LA GENERACIÓN DE ESCOMBROS

Se propone que para reducir la producción de escombros dentro de las obras de construcción se deben tener en cuenta, por lo menos las siguientes medidas:

- Los equipos y herramientas adecuados para cada trabajo o actividad.
- El uso de material normalizado y con las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas (puertas, ventanas, luminarias).
- Los sitios de trabajo deben tener condiciones de acceso, iluminación y ventilación.
- El suministro de materiales se debe organizar mediante sistemas mecanizados, según sea la actividad a realizar; por ejemplo, suministro de arena y piedra chancada debe garantizar que se dé la menor pérdida de material y la menor contaminación por material particulado.
- Las normas de salud ocupacional y seguridad industrial deben cumplirse

de manera que los trabajadores cuenten con los elementos adecuados para la manipulación de los materiales.

- Todos los materiales deben ser descargados en forma ordenada y localizados en sitios destinados para el acopio sin pérdida de los mismos.

b) SEPARACIÓN EN LA FUENTE

Prácticas adecuadas de separación de los escombros en la fuente conducen a un mejor aprovechamiento posterior de los materiales recuperados y a una mejor calidad del subproducto generado de esta selección en la fuente. Se proponen los siguientes procedimientos:

- El proceso de separación debe ser cuidadoso, de manera que los materiales reutilizables no sufran contaminación ni mezcla con otros elementos que puedan afectar las características para su nueva utilización.
- La labor de separación debe hacerse a diario para garantizar la pureza de los materiales recuperados. Por ejemplo, en la labor de friso, la mezcla sobrante debe separarse y almacenarse en un lugar seco y debe ser utilizada al inicio de actividades en el día siguiente.
- Aquellos materiales que no puedan ser reutilizados o reciclados deberán disponerse en las escombreras autorizadas. Estos materiales deben almacenarse en sitios adecuados para tal fin, mientras son trasladados a los sitios de disposición final.

Control de escombros durante las actividades preliminares.

Las actividades preliminares implican la localización y replanteo, delimitación de las vías de acceso, y definir los cerramientos provisionales que garanticen la seguridad en la obra, la separación de las áreas de trabajo y la protección para aquellos que ingresen a la obra. Adicionalmente, deben acondicionarse áreas para el almacenamiento provisional de tierra proveniente del descapote y los contenedores para el almacenamiento del material provisional a ser dispuesto posteriormente en las escombreras.

Control de tierra útil provenientes de excavaciones

En ocasiones, los terrenos baldíos cuentan con material de suelo que puede ser aprovechable para rellenos o empradización, inclusive puede ser utilizado como material para base. Este material debe almacenarse garantizando que no se humedezca o disperse en forma particulada cuando el material no sea apto para un uso posterior, debe retirarse de la obra utilizando equipo de cargue y transporte cuidando que no se presenten derrames de tierra, y se dispondrá en las escombreras autorizadas.

Control de escombros provenientes de estructuras de concreto y mortero.

En esta etapa, en ocasiones llamada obra negra, se pueden encontrar agregados, residuos de mezcla de concreto y mortero, pedazos de varilla, puntillas, madera, plástico. En este caso, es importante hacer una separación selectiva y almacenamiento adecuado de aquellos materiales que se pueden reutilizar, tales como el material pétreo; los residuos metálicos que pueden

ser vendidos por chatarra; la madera puede utilizarse para separar los hierros de las formaletas.

Control de escombros durante obra gris

Son las etapas de mampostería e instalación de teja en las cubiertas. Puede presentarse residuos de friso. Se propone separar los residuos de ladrillo y depositarlos separados de los residuos de mortero de friso. Los ladrillos pueden ser molidos y acondicionados a los tamaños adecuados para la realización de las mezclas posteriores de concreto a ser utilizados en preparación de adoquines. Grandes cantidades de estos escombros pueden ser utilizados además como material de base para pavimentos y áreas comunes.

Control de escombros durante instalación de tubería

Los escombros normalmente son restos de tuberías, cables, alambres, pegantes y residuos de soldadura. La cantidad de desperdicio es menor que en las otras etapas. Se recomienda separarlos y almacenarlos para que puedan ser recuperados por compañías de recicladores, que normalmente recuperan plástico y papel que se utiliza durante la pintura.

Control de escombros durante los acabados

Consiste en los escombros que se producen por las labores de pintura, instalación de revestimientos, puertas y ventanas. El tratamiento de los residuos es muy parecido al de la obra gris. Pueden aparecer residuos tóxicos como los solventes utilizados para pinturas.

Control de escombros durante la limpieza en áreas de trabajo

La limpieza debe ser una tarea que se realice a diario en todas las áreas y puestos de trabajo. De esta manera, se puede hacer una selección diaria de los materiales que se pueden recuperar y se evita la contaminación de otros materiales.

Control de aguas residuales y aguas de escorrentía

En la obra debe mantenerse un sistema de drenaje que garantice el manejo de las aguas de escorrentía. Así mismo, debe proveerse un sistema para el almacenamiento y disposición de las aguas residuales provenientes de lavado de herramientas, equipo y maquinaria y vehículos.

Las acciones que se proponen en la metodología para la sostenibilidad de los RCD tienen un horizonte de planeación de corto plazo (1 a 2 años). Directrices cuyas estrategias de operativización se irán ajustando conforme se alcancen los resultados y el escenario local.

c) LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción detallan las herramientas que se tiene que contar para cumplir la meta, que deberán ser articuladas con los objetivos. Figura 26: Líneas de acción.

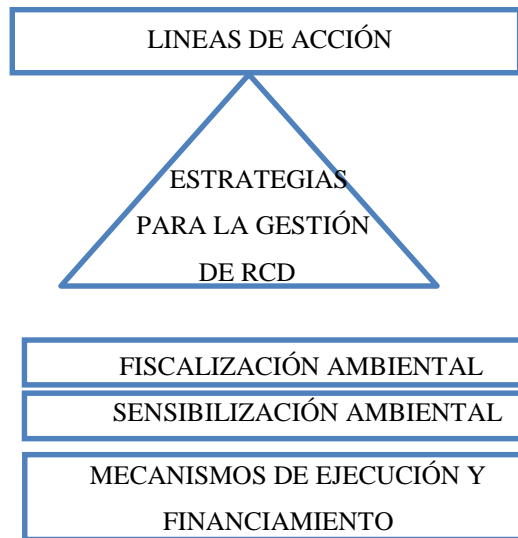


Figura 26 líneas de acción

Estrategias para la gestión de los RCD, Para el cumplimiento de las estrategias se ejecutarán los instrumentos de gestión y será realizada de la siguiente manera:

• **Tabla 14:** Descripción de la primera estrategia:

DESCRIPCIÓN DE METODOLOGIA	OBJETIVOS	METAS
1. Elaborar instrumentos para la metodología para la sostenibilidad de los residuos de la construcción y demolición de obras menores en el Distrito de Huaraz.	1.1. Propiciar una ordenanza que contemple brindar el servicio de recolección, transporte y disposición final que como mínimo cubran los costos de operación y mantenimiento de los servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos de la construcción.	Se articulará con la Gerencia Administración y Finanzas, para la formulación de la ordenanza.
	1.2. Adquirir equipos y personal para la remoción de RCD, depositados en las vías públicas para mejorar la eficiencia de la gestión de los residuos de la construcción.	Se formulará un proyecto a nivel de perfil y expediente técnico para adquirir una chancadora de 5 m3, un volquetes de 15 m3 y un tractor cargador frontal, será adquirida por proyecto SNIP y contratación de personal Contratación de 1 ayudante de recolección, 1 ayudante para chancadora y 3 choferes
	1.3. Recuperar de manera sanitaria y ambientalmente seguro al 100% de los espacios utilizados como acumulación de residuos sólidos generando puntos críticos mediante la incorporación de señalización de prohibición de la disposición de RCD, reducir el volumen de 1196 m3 que son depositados mensualmente en la vía pública	Señalización y remoción de los puntos críticos de acumulación de RCD, vigilancia de los puntos críticos recuperados por el personal seguridad ciudadana y personal de fiscalización
	1.4. Recuperar de manera sanitaria y ambientalmente seguro al 100% de los espacios utilizados como puntos de acumulación de RCD menores a 3 m3 reducir 8234 m3 que son depositados mensualmente en la vía pública	
	1.5. Implementar el sistema de recojo selectivo de RCD el 50% de viviendas o predios que realizan obras menores	
	1.5.1. Implementación de un sistema de recojo de selectivo al 100%	Uso de etiquetas que indiquen el volumen y tipo del RCD generado y los datos del productor
		Codificación de los RCD Coordinar con especialistas en residuos de construcción y demolición de la Gerencia de Servicios Públicos y ministerio de vivienda, sobre la planificación , implementación y operación de RCD
	1.5.2. Implementación de equipos y materiales para la Gestión de RCD	Adquisición de equipos y materiales Coordinar con especialistas las especificaciones técnicas de los equipos y materiales
	1.5.3. Contratación de 6 ayudantes de recolección , elaboración del material particulados del concreto y 3 choferes	Evaluación del presupuesto asignado a la contratación de personal
		Evaluación del perfil del personal a contratar Capacitar al personal de la Gerencia de Servicios Públicos respecto a la gestión de RCD
1.5.4 Redefinir los roles de los distintos órganos municipales y organizaciones municipales del Distrito de Huaraz.	Se realizará coordinaciones con la Gerencia de Fiscalización y Control, Gerencia de Desarrollo Urbano, Gerencia de Participación Vecinal y la Gerencia de Seguridad Ciudadana para desarrollar las actividades de control, supervisión y fiscalización a generadores y operadores de los RCD	

Tabla 15: Descripción de la segunda estrategia:

DESCRIPCION DE METODOLOGIA	OBJETIVOS	METAS
2. Fortalecer e implementar sistema de fiscalización y sanciones para la disminución de puntos críticos de residuos de la construcción y demolición de obras menores	2.1. Coordinar con órganos municipales y organizaciones vecinales para la fiscalización y sanción a generadores que no manejen adecuadamente los residuos de la construcción y demolición.	Se coordinará con la Gerencia de Fiscalización y Control y la Gerencia de Desarrollo Urbano para monitorear las obras menores para la supervisión y fiscalización.
	2.2. Incorporar efectivamente el sistema de información geográfica, que permita la identificación de puntos críticos generados de RCD.	Se adquirirá un GPS y el Software GIS para la sistematización de puntos críticos identificados. El equipo y el sistema estará manejado por un profesional especializado.
	2.3. Promover la fiscalización ambiental con promotores ambientales y la Gerencia de Fiscalización y control del Distrito de Huaraz.	El equipo se conformará por 05 promotores ambientales, estará a cargo de Gerencia de servicios públicos, división de gestión Ambiental que realicen las actividades de supervisión y reportes de generadores de RCD

Tabla 16: Descripción de la tercera Estrategia:

DESCRIPCION	OBJETIVOS	METAS	
3. Incrementar los niveles de sensibilización ambiental en la población y los diferentes grupos de interés organizados en el Distrito de Huaraz	3.1. Promover una cultura de manejo responsable de los residuos de la construcción generados en el Distrito de Huaraz.	Se realizarán talleres, charlas y capacitaciones casa por casa con 05 promotores y 03 fiscalizadores ambientales en diferentes zonas del Distrito de Huaraz.	
	3.2. Mejorar la participación organizada de la ciudadanía en la gestión de los residuos de la construcción	Se coordinará en forma articulada con la Gerencia de Participación vecinal para la participación de todas las actividades con las organizaciones vecinales	
	3.3. Sensibilización ambiental a la población del Distrito de Huaraz y a las empresas que ejecuten obras menores la disposición adecuada de RCD, se sensibilizaran a la población del Distrito de Huaraz, mediante la promoción ambiental a la ciudadanía		Realizar campañas de educación y sensibilización en el manejo adecuado de los RCD, generados en viviendas y empresas dedicados a ejecución de obras menores en las 6 casa vecinales para que dispongan adecuadamente los RCD acorde al sistema mediante 05 promotores
			Instalación de carteles donde indique la prohibición de depósito de RCD
			Campaña de recojo y limpieza de RCD
			Charlas de educación ambiental
			Boletín informativo sobre el avance de la DF de los RCD
	Diagnóstico de monitoreo de la metodología para la sostenibilidad de la Disposición final de los RCD		

- **Fiscalización Ambiental**

El proceso de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, vigilar el adecuado desarrollo de la propuesta de una metodología para prevenir, mitigar, controlar y corregir posibles efectos ambientales negativos, según el artículo N° 63 del reglamento para la gestión y manejo de residuos de las actividades de la construcción y demolición aprobado por D.S N° 003- 2013-VIVIENDA, indica que los “gobiernos locales en el marco de sus competencias en materia de saneamiento, salubridad y salud, realizaran el control y fiscalización conforme dispuesto en el presente reglamento, en lo referido a la generación, transporte y disposición final de los residuos en el ámbito de sus localidades”. En este sentido la Municipalidad Provincial de Huaraz deberá implementar con una ordenanza donde indique:

”Arrojar o depositar en la vía pública por medio de vehículos menores residuos sólidos de cualquier origen, sancionará con una multa de 005 UIT e internamiento temporal del vehículo”.

“Arrojar o depositar residuos sólidos o líquidos, materiales de construcción, desmonte, residuos de poda o tala en las riberas, cauces de los ríos, lagunas y/o canales de regadío, con una multa de 1 UIT e internamiento temporal del vehículo”.

En este aspecto participaran las Gerencias articuladas, fiscalizadores ambientales de la Gerencia de Fiscalización y Control, promotores ambientales y la información proporcionada por la Gerencia de

Desarrollo Urbano en reporte de autorizaciones de ampliación, remodelación o refacción que son de responsabilidad del propietario.

- **Sensibilización ambiental**

Las actividades de sensibilización ambiental los realizará promotores ambientales de la División de Gestión Ambiental de la Gerencia de Servicios Públicos de la Municipalidad provincial de Huaraz.

Para ello en coordinación con los actores involucrados se puede establecer un mecanismo de educación ambiental efectivo en el Distrito de Huaraz.

La exigencia y responsabilidad de una mejora en la protección de la salud, medio ambiente y la preservación de la naturaleza y del paisaje. Motiva a que se establezcan por parte de la sociedad, prácticas que conllevan a disminuir el impacto que sus actividades de obras menores que generan RCD.

Básicamente el problema en nuestra ciudad es la falta de concientización, de la necesidad de optimizar recursos, no solamente para estimular el ahorro en costos sino para implementar y estimular el ahorro de los recursos económicos cuyo beneficio se verá a largo plazo. Al ser este factor un aspecto cultural se considera como mecanismos necesarios para iniciar cuanto antes un proceso de educación, aceptación y cambio de comportamiento.

Como alternativas pueden nombrarse, el reciclaje de productos de concreto para aplicaciones no estructurales, el uso de madera en la

construcción o en jardinería; por supuesto aquellos residuos que cumplan con los requisitos establecidas para el uso.

Diseño de campañas para difundir la propuesta de metodología y modelo de gestión. Materiales dirigidos a la población de promoción informativa sobre el sistema de recolección de RCD. En esta fase se brindará información a los vecinos respecto al manejo adecuado de los RCD, y las sanciones que podrían tener si incumplen con las normas municipales.

Los materiales de difusión y capacitación serán mediante dípticos, carteles que divulguen las buenas costumbres y hábitos ambientales, así como también las sanciones que hay por el arrojo de los RCD en la vía pública.

Descripción del trabajo ambiental:

La siguiente descripción servirá para realizar la sensibilización y capacitación a los vecinos del Distrito de Huaraz en coordinación con las juntas vecinales de cada barrio.

- a. Vivencial:** Las actividades para tener una adecuada disposición de los RCD por parte de las personas que participen. Así comprenderán la necesidad de lograr el cambio, lo que aprendan tendrá un impacto en sus vidas porque pasará a formar parte de su experiencia de vida y lo convertirá en un aprendizaje significativo.
- b. Participativa:** En cada actividad, las personas podrán intervenir desde su experiencia cotidiana ya que se plantearán campañas, talleres y charlas, de manera que se recojan los conocimientos previos y a partir de allí se inicie un trabajo más complejo. Se

fomentará el respeto por las ideas de los demás y se trabajará en equipos para propiciar la organización y cooperación.

- c. Expositiva:** Para la implementación de la propuesta de la metodología en la comunidad, se transmitirá cierta información por medio de charlas y exposiciones a las juntas vecinales. Se trata de presentar conocimientos especializados en relación al tema del manejo adecuado de los RCD y cuadro de sanciones municipales para vecinos que realicen un manejo inadecuado de los RCD generados en sus actividades de obra civil dentro de sus viviendas.
- d. Demostrativa:** Se presentarán una serie de modelos con pasos o pautas que deben seguirse para su aplicación.

De esta manera, con la práctica los participantes de la recolección selectiva de RCD estarán haciendo un esfuerzo por aplicar la teoría de todo lo que hayan aprendido.

- **Mecanismos de ejecución financiamiento**

La ejecución de las metas estará a cargo de la Gerencia de Servicios Públicos de la Municipalidad Provincial de Huaraz, donde coordinará con los órganos de la Municipalidad Provincial de Huaraz, contenidos en la figura 26 para el cumplimiento de la ejecución de la propuesta de la metodología para la sostenibilidad de residuos de la construcción y demolición depositados en espacios públicos y de Obras Menores. En la figura 27 se muestra los cuatro órganos municipales con los que se coordinará activamente.

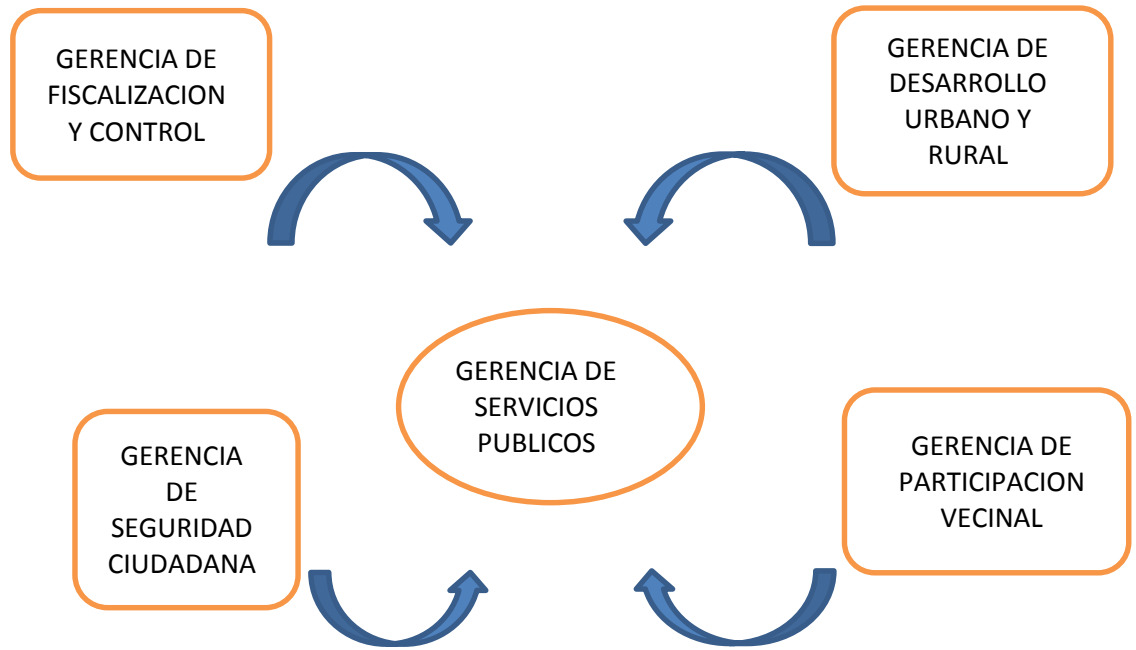


Figura 27: Articulación con órganos municipales

La coordinación con las gerencias que se muestra en los gráficos tienen funciones según su competencia que tiene relación con el generador y operador de los residuos sólidos, intervención de los Órganos Municipales:

- Gerencia de fiscalización y control: brindará el apoyo de fiscalización a través de operativos realizados en los diferentes barrios del distrito de Huaraz, conjuntamente con los promotores ambientales de la División de Gestión Ambiental.
- Gerencia de desarrollo urbano: Brindará información de predios que tienen la autorización de realizar actividades de la construcción o demolición para identificar, sensibilizar y monitorear a los generadores de los residuos de la construcción y demolición.
- Gerencia de participación vecinal: Brindará apoyo en las coordinaciones con las juntas vecinales y organizaciones de base para

realizar charlas, campañas y otras actividades de educación ambiental sobre el manejo de los residuos de construcción en el Distrito de Huaraz.

- Gerencia de seguridad ciudadana: Brindará el apoyo en operativos y la vigilancia en el arrojado inadecuado de los residuos de la construcción en la vía pública, conjuntamente como fiscalizadores de la gerencia de fiscalización y control.

B) ASPECTOS TÉCNICOS DE LA METODOLOGÍA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:

1. GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

La generación de los RCD es la etapa principal y la más importante en el MRCD, ya que de ello depende el funcionamiento óptimo de las otras etapas. Para cuantificar la cantidad de RCD que se genera en el distrito de Huaraz se realizó la caracterización de los RCD implementado por la tesista, se observa la presencia de diferentes tipos de RCD, por lo cual se detalla en tablas 17 y 18.

Tabla 17: Clasificación de Residuos Sólidos

TIPO DE RCD	CLASIFICACION	%
Residuos de la Construcción y Demolición	Mineral	55%
	no peligrosos	30%
	Madera tratada	5%
	peligrosos	10%
Otros Residuos (no RCD)	domiciliarios	10%
	No domiciliarios	10%
	Residuos peligrosos	0%

* RCD: residuos de construcción y demolición.

Tabla 18: Composición de los RCD

Residuos de la Construcción y Demolición			
Minerales	no peligrosos	Madera tratada	peligrosos
ladrillos	tierras	madera	aceites
revestimientos	rocas limpias	plásticos	fibras minerales
concretos	Arcillas	tuberías	pinturas
acabados cerámicos	Bentonita	Vidrios	envases de pintura
mampostería	Hormigón	Aceros	tubos fluorescentes
	Grava	Hierros	restos de planchas de fibrocemento con asbesto
	Arena	yeso	tejas de eternit
	Sobrantes de cementos y concretos	Dry wall	resinas

En el distrito de Huaraz en la etapa de generación lo que se debe tener en cuenta es que se realizará un almacenamiento intradomiciliario, es decir, los RCD serán depositados en el mismo lugar de generación.

Para realizar un buen almacenamiento intradomiciliario de los RCD se realizarán campañas de capacitación y concientización a la población que generan RCD.

Es necesario indicar que para el almacenamiento óptimo como se desea plantear indicaremos algunas estrategias y alternativas que se utilizará por lo cual se describe a continuación:

Visitas Casa por Casa para fortalecer el segregado en la fuente y la cultura de pago: El equipo de trabajo estará formado por alumnos de la FCAM UNASAM, los cuales serán capacitados para concientizar a la población sobre el almacenamiento selectivo y el MRCD, se programarán visitas casa por casa. El equipo de trabajo se preparará para capacitar y diseñar los contenidos que serán tratados durante la visita, elaborar catálogos con fotos que transmitirán principales mensajes: “HUARAZ CONCIENTE EN LA DISPOSICION ADECUADA DE LOS RCD, SU GENTE LO HACE POSIBLE”, segregar en la fuente, reconocer y almacenar RCD, otros residuos (no RCD) y los días de recolección según tipos de residuos. Otro aspecto que se debe considerar es el horario de visita en especial en las noches y los fines de semana. El promedio de una visita tomará más de 30 minutos, en las visitas se enfatizará el pago por el servicio, las visitas casa por casa incrementarán la recaudación de RCD generada en la vivienda y se identificarán nuevos usuarios que generan RCD.

RECOLECCIÓN SELECTIVA

La recolección de RCD, será por zonas en relación al reporte de los promotores ambientales que será informada al supervisor de limpieza pública de la gerencia de servicios públicos del Distrito de Huaraz, consiste en recoger los RCD, de su lugar de origen y disponerlos a un lugar adecuado, con la finalidad de alejarlos de la ciudad, el método de recolección que se planteará en la presente tesis será la recolección domiciliaria casa por casa (parada fija), o acera, donde se utilizará indicadores útiles para el dimensionamiento. Además, los promotores ambientales de la División de gestión ambiental y coordinadores de casas vecinales (Gerencia de Participación vecinal) coordinarán la recepción de solicitudes de vecinos que requieran el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición generados en sus predios de obras menores.

Tabla 19: Indicadores para dimensionamiento de rutas (Datos).

INDICADORES	RESULTADOS DE CAMPO
Eficiencia del personal (ton/día)	2 a 5
Tamaño cuadrilla (trabajadores)	3 a 6
Requerimiento personal (t/1000hab.)	0.2 a 0.4
Velocidad de recolección (m ³ /hora).	5 a 10
Velocidad de recolección (Km./hora) 3 trabajadores	0.9
Velocidad de recolección (Km./hora) 4 trabajadores	1,3
Velocidad de recolección (Km./hora) 5 trabajadores.	1,5
Extensión recorrida por trabajadores (Km./día)	12 a 15
Costo por tonelada (US \$/ton)	15 a 25

Fuente: Guía MINAM 2017.

MÉTODO PARA EL DISEÑO DE RUTAS

Actualmente el 100% de la población no realiza el segregado en la fuente de generación de RCD. Por lo que en la presente tesis se planteará la segregación en la fuente, de acuerdo a lo establecido en el almacenamiento:

Los **residuos construcción y demolición**. Estos R serán recolectados 1 vez a la semana, en el horario de 1:00pm a 4:00 p.m.

Los no **residuos construcción y demolición**. Estos R serán recolectados como residuos municipales; los días y horario de recojo determinado por la municipalidad provincial de Huaraz. Teniendo en cuenta a los **Residuos Peligrosos**, este tipo de RCD serán recolectados 1 vez a la semana, en el horario de 7:00 am a 10:00a.m. y serán depositados en el relleno sanitario de disposición de residuos municipales sin recibir tratamiento alguno.

El método a utilizarse para el diseño de rutas, será el método HEURISTICO, que es el más común utilizado y se basa en el sentido común del proyectista utilizando el criterio analítico considerando la cantidad de RCD producido por sector hasta llenar el vehículo recolector existente en la MPH, con la finalidad de aprovechar los recursos con los que se cuenta para disminuir costos de adquisición de insumos, también se tuvo en cuenta el plano de tránsito vehicular.

Para trabajar con este método para el diseño de rutas se tendrá en consideración los siguientes aspectos:

- a. **SECTORIZACIÓN**, Consiste en dividir la ciudad de Huaraz, en sectores de manera que cada sector asigne a cada equipo de recolección una

cantidad más apropiada de trabajo. Además, los sectores se subdividirán en subsectores, cada uno de ellos, comprenden un trabajo completo para un viaje de recolección. Los datos que se utilizó para la sectorización se observa en la tabla 20:

Tabla 20: Datos para el Trabajo de Sectorización

DATOS	VALORES
Área de cada zona a servir Zona N° 01 Zona N° 02	98.5 ha 271.3 ha
Densidad de población de cada zona Zona N° 01 Zona N° 02	12954 hab. 23366 hab.
Equipo de recolección disponible: Número Tipo Tamaño Estado de conservación.	02 Volquetes y 01 cargador frontal de 15m ³
Frecuencia de recolección	1 veces al día
Número de viajes por camión durante la jornada normal de trabajo	2 viajes/ día

Para el diseño de las nuevas rutas de recolección se consideró dos zonas o sectores. Sectorización de la zona urbana del distrito de Huaraz:

Sector 1 (zona 1) está constituida por la zona céntrica de la zona urbana del distrito de Huaraz.

Sector 2 (zona 2) está constituida por la zona periférica de la zona urbana del distrito de Huaraz.

- b. **DIAGRAMACIÓN**, Se desarrolla una ruta de recorrido para cada sector de manera que permitirá a cada equipo (vehículo recolector), llevar a

cabo la recolección de RS con una menor cantidad de tiempo y recorrido (optimización). Los datos necesarios que se utilizó son:

Lugar de DF “escombrera” (RCD Huamarín).

La topografía es muy importante para el diseño rutas ya que en el distrito de Huaraz existen zonas donde la topografía no es la adecuada existiendo calles angostas e intransitables en algunas arterias el 40% en todo el Distrito, para lo cual se colocarán comunicados en las intersecciones de las calles indicando el monto de la multa y prohibiendo el arrojado de RCD en la vía. Las Reglas que se optó para considerar la diagramación de las rutas fueron las siguientes:

- Evitar duplicaciones repeticiones y movimientos innecesarios.
- Contemplar las disposiciones de tránsito.
- Minimizar el Número de vueltas izquierdas y redondeo.
- Rutas con mucho tráfico no deben recorrerse en la hora de mayor tránsito.
- Las partes más elevadas deben recorrerse en los inicios de ruta.

c. TRAZOS DE RUTAS

El trazo de la ruta de recolección que se empleó será el TIPO PEINE, porque dicha recolección se realizará de ambos lados de las vías, a la misma hora y se recorre solamente una vez por cada vía para RCD y otros residuos (no RCD).

Cada vehículo recolector cuenta con una cuadrilla formada por 5 personas: 01 Chofer de volquete, 02 recolectores de RCD. (peón), 01

Chofer de cargador frontal y 01 ayudante. Haciendo un total de 05 trabajadores, los cuales contarán con indumentaria de protección adecuada, tales como: Casco, botas, mameluco, guantes, mascarilla de gases y polvo, palas para cargar o descargar los RCD en el vehículo recolector. La indumentaria será cambiada periódicamente cada 6 meses o de acuerdo a lo requerido.

El personal será vacunado contra la hepatitis B, el tétanos, y cualquier otra enfermedad que pueda ser causada por el inadecuado manejo de RCD, cumpliendo con todas las dosis y tendrán chequeo médico cada 3 meses.

d. **VERIFICACIÓN, IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DE RUTAS.**

Para la verificación, implantación y evaluación de las rutas se deberá adiestrar a los supervisores y chóferes, durante la primera semana de recolección de RCD al equipo (vehículo recolector).

e. **DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE RECOLECCION**

Para el dimensionamiento del sistema de recolección se deberá tener en cuenta la selección del vehículo, en el caso de nuestro trabajo se seguirá trabajando con el vehículo recolector adquiridos por la MPH que es de tipo volquete con una capacidad de: 01 volquete de 15m³ y cargador frontal 5HP y los equipos de recolección de protección personal, lo cual es muy importante para la buena recolección y transporte de los RCD.

f. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Para describir el trabajo de recolección de RCD durante la semana se detalla en la tabla 21. Frecuencia y Horario de Recolección.

Tabla 21: Información base para los Indicadores del servicio de Recolección

CARACTERISTICAS	DESCRIPCION
Cantidad de ayudantes efectivos al mes	15 ayudantes/mes
Cantidad de vehículos programados	2 vehículos programados
Cantidad total de horas pagadas al mes	16 Horas pagadas /mes
Cantidad de jornadas trabajadas por los ayudantes al mes	8 jornadas trab./ayud/mes
Cantidad de sectores	2 de sectores
Cantidad de viajes realizados al mes	16 viajes/mes
Días efectivos de trabajo al mes	04 días trabajados/mes
Tiempo de recolección al mes	16 Horas de recolección/mes

Se continuará recolectando con los mismos vehículos (volquete y cargador frontal) que son de propiedad del MPH, con la finalidad de economizar en gastos por insumos existentes. Los vehículos que se utilizarán son: 01 Camión volquete con tolva de 15m³ 01 cargador frontal de 5 HP

Los vehículos tendrán revisión técnica mensualmente, cuando sea necesario para garantizar que las rutas de recolección cumplan con los horarios establecidos.

El vehículo contará con botiquín de primeros auxilios, llanta de repuesto y extintor contra incendios.

2. TRANSPORTE

Los RCD recolectados durante el día serán transportados a la DF Huamarín donde se le dará el tratamiento adecuado. El tiempo total de recorrido de la recolección de RCD en Huaraz, hasta la DF será:

Primer turno

- a) hora de ingreso (hi) : 7.00 a.m.
- b) preparación y calentamiento del motor : 15 min.
- c) tiempo de llegada o inicio de la ruta : 10 min.
- d) tiempo empleado en la recolección (Ter):
 - recorrido de calles (rc) : 3.25h (181.5min)
- e) tiempo recorrido en llegar al relleno sanitario manual (Tr) : $Tr = \frac{10 \text{ Km.}}{10\text{Km/h}} = 30 \text{ min.}$
- f) tiempo de descarga (Td) : $Td = 10 \text{ min.}$
- g) tiempo perdido (Tp) : $Tp = 10 \text{ min.}$
- h) tiempo total (Tt) : $Tt = 15+10+ 181.5+30+10+10$
 $Tt = 256.50 \text{ min} = 4.30 \text{ horas}$

Estas nuevas rutas optimizarán el sistema de recolección; los trabajadores protegerán su salud y seguridad ocupacional portando su equipo de protección personal y siendo capacitado mensualmente en el tema de MRCD

y los riesgos ocupacionales que se puede generar, y progresivamente se tratará de desaparecer todos los puntos críticos o montículos de RCD, de las calles del Distrito.

Una de las estrategias que se difundirá de forma significativa para modificar los hábitos de la población que construye o remodela su vivienda, será el seguimiento realizado por el promotor ambiental que se nominará al inicio de la implementación del proyecto.

En cada vehículo después de la recolección se colocará una malla según las normas de tránsito.

V. DISCUSIÓN

- La problemática fundamental de gestión y disposición de los mismos se refiere a su gran volumen, y, por lo tanto, a los costos de transporte y al espacio necesario disponible que ello implica. Según Irma Méndez en el año 2000 en su trabajo “Caracterización de residuos de la construcción y aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental”, considera que es aceptado en cualquier estrategia de gestión de residuos es fundamental conocer qué y cuánto se genera, pues la planificación se aborda de acuerdo a estos datos. Se diagnosticó y caracterizó la generación de los residuos de construcción y demolición en el distrito de Huaraz, obteniendo minerales 75%, Residuos no peligrosos 10%, madera 5% y otros peligrosos 10%. El mal manejo de estos residuos suele generar acumulación en la vía pública que se ha venido practicando desde ya varios años. Que provoca la obstrucción en las calzadas, aceras, bermas centrales, terrenos abandonados entre otros espacios públicos y privados, generando riesgos directos e indirectos sobre la salud humana y elevados costos de mantenimiento y restauración ambiental. Se calcula una generación de 1,196 m³ mensuales. Información recopilada por estimación propia.
- Quaranta Nilk en el año 2011 en su trabajo de investigación “Uso de Residuos de Construcción y Demolición cuando Contienen Sustancias Peligrosas”, trata de establecer para el caso de obras de demolición, reparación o reforma, partiendo de un inventario de residuos peligrosos, un esquema de trabajo, que contemple las diferentes etapas de: i) retirada selectiva, evitando su mezcla con residuos no peligrosos, ii) caracterización de las sustancias peligrosas

contenidas en los RCD, iii) evaluación de la posibilidad de reutilización o reciclado del material analizado y iv) tratamiento adecuado ya sea para su reutilización o para su disposición final segura. Por lo que en la investigación desarrollada propuesta de una metodología para realizar la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición está basada en lo siguiente: el productor de los RCD hace entrega al lugar de la escombrera se recibe, luego se acepta y se realiza la separación selectiva; con la finalidad de preparar del material como agregado. En el caso que no se acepte tiene que ser eliminado a una DF autorizado.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1 La propuesta de la metodología para realizar la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición está basada en lo siguiente: el productor de los RCD hace entrega al lugar de la escombrera se recibe, luego se acepta y se realiza la separación selectiva; con la finalidad de preparar del material como agregado. En el caso que no se acepte tiene que ser eliminado a una DF autorizado.
- 6.2 Respecto a la determinación del grado de aceptación del usuario de la propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición. La población responde que el 68% no saben si existen instrumentos de gestión para el MRCD y que no saben que hay un lugar de escombreras autorizadas para la eliminación de los RCD implementados por la municipalidad provincial de Huaraz.

Además, el 50% de la población opina que SI debería tener una “escombrera” AUTORIZADA para la eliminación de los RCD administrada por la MPH. Sin embargo, el 52% de población contestaron que se recomienda REAPROVECHAR los RCD en la disposición final y evitar eliminar los RCD a las riberas del rio.

En cuanto a las cantidades el 48% de población opina que se genera en mayor cantidad y podrían ser reaprovechados serían los ladrillos y concreto. Se debe tener en cuenta que el 64% población construye sus viviendas en mayor porcentaje de material noble. Y que el 89% de la población si estaría de acuerdo a pagar por el servicio de eliminación de los RCD que se generaría en la

construcción de su vivienda, si la MPH le brindara el servicio y finalmente el 84% de la población si estaría de acuerdo en participar directa o indirectamente, para que la MPH construya un lugar AUTORIZADO para la eliminación de los RCD.

6.3 Luego de diagnosticar la generación de los residuos de construcción y demolición en el distrito de Huaraz. Se obtuvo que en la etapa de generación se presenta riesgos a la salud de las personas en contacto directo con residuos tóxicos y residuos municipales mezclados por deficiencias en su almacenamiento dentro y fuera de casa, por contaminación de suelo por arrojado de sustancias tóxicas como restos de pintura, disolventes y aceites, contaminación de las aguas superficiales de ríos y quebradas. Presencia de vectores, especialmente roedores, que le sirven como hábitat de vida. En la etapa de recolección y transporte, no se brinda el servicio ya que no tiene rutas de recolección adecuada, por lo que no se brinda la recolección, lo cual genera acumulación de RCD (puntos críticos) depositados en espacios públicos de avenidas y calles. Y en la etapa de reaprovechamiento la presencia de recicladores informales en los puntos críticos, genera riesgos en contra de la salud de los recicladores, estas personas están expuestas a adquirir alguna enfermedad producto de cualquier accidente, puesto que la segregación de estos residuos no es la adecuada. Y en la etapa de disposición final: Actualmente no existe ningún lugar de disposición final de los RCD (escombreras), por lo que existen botaderos de RCD en diferentes partes del distrito de Huaraz.

De acuerdo a los datos de caracterización se obtuvo un volumen de 1, 196.00 m³ y que, según su origen en su mayoría están compuestos por residuos de construcción y demolición que ocupan aproximadamente un 91%, el cual está conformado por: acabados cerámicos, mampostería, tierras, rocas, minerales, entre otros; y Un 9% de otros residuos (no RCD). Dentro de los residuos de construcción y demolición encontramos que en su mayoría son minerales abarcando un 55% y en menor porcentaje son residuos como madera tratada 5%, peligrosos 10% y no peligrosos 30%.

Y los residuos de construcción y demolición que se generan en mayor cantidad de minerales dentro de los cuales concreto abarca un 35% y en menor porcentaje son residuos como mampostería 5%, residuos de acabados 10%, residuos de revestimiento 20% y ladrillos 30% como se muestra en el gráfico. Además, se generan en segundo lugar son los NO PELIGROSOS dentro de los cuales en mayor cantidad se genera tierra que abarca 25%, rocas limpias 30%, arcillas 15%, sobrantes de cementos y concreto 15%, hormigón 5%, grava 5% y arena 5%. Y se generan en tercer lugar MADERA TRATADA dentro de los cuales en mayor cantidad se genera madera que abarca 25%, drywall 20%, hierros 15%, acero 12%, plásticos 10%, vidrios 7%, tuberías 6% y yeso 5%. Y finalmente se considera a los residuos de construcción y demolición que se generan en menor cantidad PELIGROSOS dentro de los cuales en mayor cantidad se genera tejas de eternit que abarca 20%, aceites 17%, restos de planchas de fibrocemento 15%, resinas 15%, fibras de minerales 12%, pinturas 10%, envases de pinturas 6% y tubos de fluorescentes 5%.

- 6.4 Se seleccionó la ubicación y área de disposición final de los residuos de construcción y demolición para el distrito de Huaraz. El que se encuentra ubicada los sectores de Shansha y Huamarín. Para la construcción la DF de los RCD se complementará con los recursos del proyecto y principalmente, el aporte de la MPH, que aportará con la operación de maquinarias empleadas para el movimiento de tierras. Y se diseñó la disposición final “escombrera” con un análisis de los RCD donde se obtuvo el volumen estimado, las características físicas de la composición de los RCD y se identificó las fuentes generadoras de los mismos. La construcción de la disposición final “escombrera” se planteó de manera que se pueda orientar y controlar su avance, de acuerdo con el diseño. Por lo tanto, se recomienda construir la DF de los RCD de 4 metros de profundidad, de acuerdo al área del terreno (3.3 ha).
- 6.5 Respecto a la propuesta de la metodología para realizar la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición está basada en lo siguiente: el productor de los RCD hace entrega al lugar de la escombrera se recibe, luego se acepta y se realiza la separación selectiva; con la finalidad de preparar del material como agregado. En el caso que no se acepte tiene que ser eliminado a una DF autorizado.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1 Se recomienda a la MPH poner a disposición la herramienta de la metodología para realizar la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición que se propone en esta investigación para dejar de degradar la naturaleza y no continuar con las malas prácticas del destino final de los RCD en los botaderos clandestinos. Además, la MPH debe firmar el convenio para la adquisición del terreno y disponer la operación de maquinarias que se empleara para el movimiento de tierras para el procesamiento de los materiales provenientes del RCD y así fomentar su reutilización.
- 7.2 Se recomienda al lector que debe realizar investigaciones para volver a reutilizar los materiales provenientes del RCD y proponer su resistencia y limitaciones de acorde a la realidad y tiempo donde se generen y sean separados o seleccionados en obra.
- 7.3 Capacitar a la población para su selección de los RCD in situ y así disminuir en el futuro el costo del procesamiento.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTERO, L. G. (2003). *“Sostenibilidad de la disposición de escombros de construcción y demolición en Bogotá”*. (Tesis pre grado). Universidad de los Andes; Bogotá.
- BEDOYA, C. (2003). *“El Concreto Reciclado con Escombros como Generador de Habitats Urbanos Sostenibles”*. Colombia - Medellín, Mac. Grill.
- CARRASCO, J (2011). *“Diagnostico técnico y económico del aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición en edificaciones”*. Colombia - Medellín, Mac. Grill.
- TORO, G. (2008). *“Gestión interna de los residuos sólidos producidos en las obras de construcción de tipo urbanístico utilizando como herramienta tecnológica de ayuda los sistemas de información”*. (Tesis pre grado). Universidad del Norte; Barcelona.
- JURADO, HEILLER. (2011). *“Anteproyecto para la Gestión Integral de los residuos de construcción y demolición en el Municipio”*. Yumbo, Alcaldía Municipal, Programa Escombrera, Secretaría Infraestructura.
- QUARANTA, N (2011). *“Uso de residuos de construcción y demolición cuando contienen sustancias peligrosas”*. II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos Barranquilla.
- Ministerio del Medio Ambiente (1995). *“Guía técnica para el manejo de*

escombros en las obras de construcción”. Unidad de Soporte para el Control de la Contaminación Industrial, Bogotá.

- NATALINI, MARIO B; KLEES (2000). *“Reciclaje y reutilización de materiales residuales de construcción y demolición”*. (Tesis pre grado). Universidad Nacional de Nordeste.
- PEREZ, J. (1996). *“Estudio del potencial de reciclaje de desechos de materiales de construcción y demolición en santa fe de Bogotá”*. (Tesis pre grado). Universidad de los Andes. Bogotá.
- SERRANO, M. F. (2010). *“Elaboración de adoquines utilizando escombros como una proporción del agregado grueso”*. Reporte de Investigación financiada por la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana. Bucaramanga. Bogotá. Colombia.
- TECK, WING, DESMOND YIP (2006). *“The application of Mapinfo in managing material and waste at construction sites. Faculty of civil Engineering”* (Tesis de Maestría). University Teknology Malaysia.

ANEXO: MATRIZ DE CONSISTENCIA LÓGICA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es la propuesta para la metodología para realizar la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición del distrito de Huaraz 2016?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Proponer la metodología para realizar la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición del distrito de Huaraz 2016.</p>	<p>La propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición generados en el distrito de Huaraz 2016, permitirá el reaprovechamiento eficiente de los mismos.</p>	<p>Variable 1:</p> <p>Propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Manejo adecuado de los RCD.</p> <p>Instrumentos de Gestión para la adecuada disposición final de los RCD</p>	<p>Población</p> <p>Distrito de Huaraz.</p>
<p>Problema Específicos</p> <p>a) ¿Cuál es el grado de aceptación del usuario de la propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición?</p> <p>b) ¿Cómo se diagnosticará y caracterizará la generación de los residuos de construcción y demolición en el distrito de Huaraz?</p> <p>c) ¿Cómo se seleccionara la ubicación y área de Disposición final de los residuos de construcción y demolición del distrito de Huaraz?</p> <p>d) ¿Cuál es la metodología para la sostenibilidad de residuos de la construcción y demolición?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>a) Determinar el grado de aceptación del usuario de la propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición.</p> <p>b) Diagnosticar y caracterizar la generación de los residuos de construcción y demolición en el distrito de Huaraz.</p> <p>c) Seleccionar la ubicación y área de Disposición final de los residuos de construcción y demolición del distrito de Huaraz.</p> <p>d) Estudiar una metodología para la sostenibilidad de residuos de la construcción y demolición.</p>	<p>Hipótesis específicas:</p> <p>a) Existe el grado de aceptación del usuario de la propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición.</p> <p>b) Existe conocimiento de la generación de los residuos de construcción y demolición en el distrito de Huaraz</p> <p>c) Existe un área de Disposición final de los residuos de construcción y demolición del distrito de Huaraz.</p> <p>d) El estudio de la metodología permitirá la sostenibilidad de residuos de la construcción y demolición.</p>	<p>Variable 2:</p> <p>Reaprovechamiento de los residuos de construcción y demolición.</p>	<p>Cuantitativo</p> <p>nálisis de campo y gabinete</p>	<p>Segregación por tipo de RCD.</p> <p>Cantidad de RCD por tipo.</p> <p>Volumen de los RCD (m3).</p> <p>Área de la DF (m2) de los RCD.</p>	<p>Técnica</p> <p>Fichas que sirvieron para recolectar datos de dimensionamiento de los puntos de acumulación de residuos existentes.</p> <p>Instrumento</p> <p>Fuentes secundarias tesis, ponencias, memorias de congresos.</p>