

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN

ESCUELA DE POSGRADO



=====

**“REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN
DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES PARA REDUCIR LOS
IMPACTOS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE OBRAS
CIVILES EN LA CIUDAD DE HUANUCO”**

=====

LINEA DE INVESTIGACION: DESARROLLO SOSTENIBLE

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN MEDIO AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL**

TESISTA: YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA

ASESOR: Dr. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO

**HUANUCO-PERU
2019**

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a: A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres Fernando y Yeli quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A mi hermana Pierina por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi esposo Ronald y mi hijito Sergio, por ser ese motor que me impulsa a seguir creciendo día a día, siempre los llevo en mi corazón y en mi mente.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a mi asesor por confiar en mí, y colaborar durante todo este proceso, quienes con su dirección, conocimiento y enseñanzas permitieron el desarrollo de este trabajo.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Hermilio Valdizan a toda la Escuela de Posgrado, a mis docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional.

RESUMEN

Se realizó evaluaciones de demoliciones de edificaciones de obras civiles en la ciudad de Huánuco, con el objetivo de evaluar si la reutilización de los residuos generados por la demolición de edificaciones, mejorará la gestión de obras civiles permitiendo la reducción de impactos ambientales en la ciudad de Huánuco. Se logró evaluar los residuos de construcción por demolición (RCD), con el fin de reutilización, asimismo contribuir en la reducción de la contaminación ambiental causada por escombros, desmonte entre otros. Se trabajó en tres instituciones demolidas, utilizando los estudios de evaluación de impacto ambiental, logrando identificar que el mayor porcentaje de residuos fueron generados por el colegio Hermilio Valdizan, los cuales fueron de concreto con un porcentaje estimado del 74 % del total de la demolición. De las tres instituciones, siendo los más importantes los residuos de concreto con un 70% en promedio de todas las obras, seguido de los muros de adobe con un 15 % y los muros de arcilla con un final de 15%. Los desmontajes fueron muy diversos donde predominaban las puertas y ventanas, aparatos sanitarios, tijerales de madera y las distintas coberturas de eternit o de calamina. Se pudo generar algunas opciones para la reutilización de los RCD, la principal opción es el concreto que se utilizó previamente molido en las bases de las columnas de la nueva edificación, otra opción fue el molido de vidrio, muros de arcilla y adobe para formar parte de los cimientos de las columnas y para la construcción de losas deportivas. Se concluye que los RCD de todas las obras civiles que se demuelan en la Región Huánuco, esto puede ayudar para distintos fines, como es para futuros proyecto de construcción del gobierno.

Palabras clave: Muros, partículas, proyecto, rehusar y mitigación.

ABSTRACT

Evaluations of demolitions of buildings of civil works in the city of Huánuco were carried out, with the objective of Evaluating if the reuse of the waste generated by the demolition of buildings, will improve the management of civil works allowing the reduction of environmental impacts in the city of Huánuco. It was possible to evaluate construction waste by demolition (RCD), in order to reuse, also contribute to the reduction of environmental pollution caused by debris, waste among others. We worked in the three institutions demolished, using the environmental impact assessment studies, managing to identify that the highest percentage of waste was generated by the school Hermilio Valdizan, which were of concrete with an estimated percentage of 74% of the total demolition. Of the three institutions, the most important being the concrete waste with 70% on average of all the works, followed by the adobe walls with 15% and the clay walls with an end of 15%. The dismantlings were very diverse where the doors and windows predominated, sanitary appliances, wooden trusses and the different covers of eternit or calamine. It was possible to generate some options for the reuse of the RCD, the main option is the concrete that was used previously ground in the bases of the columns of the new building, another option was the grinding of glass, clay walls and adobe to be part of the foundations of the columns and for the construction of sports tiles. It is concluded that the RCD of all civil works that are demolished in the Huánuco Region, this can help for different purposes, as it is for future government construction project.

Keywords: Work, particles, project, refusal and mitigation.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOiii
RESUMENiv
ABSTRACTv
ÍNDICEvi
INTRODUCCIÓNx
CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN...	01
1.1. Fundamentación del problema de investigación	01
1.2. Justificación.....	03
1.3. Importancia o propósito	03
1.4. Limitaciones	03
1.5. Formulación del problema de investigación general y específicos.....	03
1.5.1. Problema general.....	03
1.5.2. Problemas específicos.....	04
1.6. Formulación del objetivo general y específicos.....	04
1.6.1. Objetivo general	04
1.6.2. Objetivos específicos	04
1.7. Variables	04
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	05
2.1. Antecedentes	05
2.1.1. Investigaciones internacionales.....	05
2.1.2. Investigaciones nacionales	07
2.1.3. Investigaciones regionales	09
2.2. Bases teóricas:.....	10
2.2.1. Nueva Ley General de Residuos Sólidos ley N° 27314.....	10
2.2.2. Tipos de residuos solidos	13
2.2.3. Origen de residuos de demolición	18
2.2.4. Valorización de los residuos de demolición	21
2.2.5. Procesamiento de los residuos de demolición	22
2.2.6. Aplicaciones de los residuos de demolición.....	24
2.2.7. Consideraciones medioambientales.....	26
2.2.8. Procesos constructivos en un proyecto.....	27
2.2.9. Generación de residuos de construcción y demolición.....	28
2.2.10. La sostenibilidad frente a la construcción y demolición	29
2.2.11. Lugares de disposición final de los residuos de construcción y demolición	30
2.3. Bases conceptuales	31
2.3.1. Medio Ambiente	31

2.3.2. Contaminación	31
2.3.3. Calidad Ambiental	31
2.3.4. Residuos Sólidos	31
2.3.5. Manejo de Residuos Sólidos	32
2.3.6. Disposición Final	32
2.3.7. Obras de Construcción y Demolición	32
2.3.8. Concreto Reciclado.....	33
CAPITULO III. METODOLOGÍA	35
3.1. Ámbito	35
3.2. Población.....	35
3.3. Muestra	35
3.4. Nivel y tipo de investigación	35
3.5. Situación del fenómeno de investigación	35
3.6. Trayectoria metodológica.....	36
3.7. Técnicas e instrumentos	37
3.8. Procedimiento	37
3.9. Categorización	38
3.10. Análisis de datos	38
CAPITULO IV. RESULTADOS	39
4.1. Análisis del discurso.....	39
4.1.1. Análisis ideográfico	39
4.1.2. Análisis nomotético	45
4.2. Construcción de los discursos	48
4.2. Aporte de la Investigación	49
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	52
ANEXOS.....	56
ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	56
ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO	57
ANEXO 3. VALIDACION DE INSTRUMENTOS	58
ANEXO 4. INSTRUMENTOS.....	59
ANEXO 5.PANEL FOTOGRÁFICO	65
ANEXO 6. VALIDACION DE INSTRUMENTOS	76
NOTA BIBLIOGRÁFICA	78
ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO	
AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Composición de los residuos de construcción y demolición	20
Figura 2	Modelo sustentable de desarrollo para la construcción y demolición	30
Figura 3	Demoliciones estructurales del colegio SAN PEDRO	38
Figura 4	Desmontaje de materiales del colegio SAN PEDRO	39
Figura 5	Eliminación de materiales de demolición del colegio SAN PEDRO	39
Figura 6	Demoliciones estructurales del Hospital Hermilio Valdizán	40
Figura 7	Desmontaje de materiales del hospital Hermilio Valdizán	40
Figura 8	Eliminación de materiales de demolición del Hospital Hermilio Valdizán	41
Figura 9	Indicadores de demolición al colegio industrial Hermilio Valdizán	42
Figura 10	Desmontaje del colegio Industrial Hermilio Valdizán	43
Figura 11	Porcentaje de material demolido que se eliminara del colegio industrial Hermilio Valdizán	43
Figura 12	Obras civiles que generaron mayor RCD	44
Figura 13	Características de las demoliciones de obras civiles	45
Figura 14	Compuestos para realizar reutilización	45
Figura 15	Materiales peligrosos y no peligrosos de las obras civiles	46

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1	Entrada al Colegio SAN PEDRO	65
Imagen 2	Infraestructura interior del SAN PEDRO	65
Imagen 3	Cerco Perímetro del Colegio SAN PEDRO	66
Imagen 4	Loza deportiva del Colegio SAN PEDRO	66
Imagen 5	Techado del Colegio SAN PEDRO	66
Imagen 6	Desmontaje del colegio SAN PEDRO	67
Imagen 7	Demolición de los servicios higiénicos	67
Imagen 8	Demolición completa del colegio SAN PEDRO	67
Imagen 9	Vista frontal del HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN, antes de ser demolido	68
Imagen 10	Desmontaje del hospital HERMILIO VALDIZAN	69
Imagen 11	Demolición inicial por módulos del Hospital	69
Imagen 12	Demolición total del Hospital HERMILIO VALDIZAN	69
Imagen 13	Escombrera utilizada por la construcción del Hospital HERMILIO VALDIZAN	70
Imagen 14	Muro que resiste el peso de los escombros generados de la construcción del Hospital HERMILIO VALDIZAN	70

Imagen 15	Ingreso de la Institución Educativa INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN	71
Imagen 16	Lavaderos en mal estado de la Institución Educativa INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN	71
Imagen 17	Pabellones antiguos de la Institución Educativa INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN	71
Imagen 18	Desmontaje del colegio INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN	72
Imagen 19	Demolición parcial de los pabellones antiguos	72
Imagen 20	Demolición total del colegio INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN	72
Imagen 21	Traslado de desmonte a la Escombrera designada para la construcción del colegio INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN	73
Imagen 22	Traslado con volquetes del desmonte a la Escombrera	73
Imagen 23	Escombrera designada para la construcción del colegio INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN	74
Imagen 24	Contaminación de los pobladores de la zona	74
Imagen 25	Material de desmonte encontrado en la escombrera	75
Imagen 26	Inicio de Trabajos de Remediación en la Escombrera con maquinaria pesada	75
Imagen 27	Trabajos de Remediación en la Escombrera	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Composición química de los escombros de hormigón	22
----------------	--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	MATRIZ DE CONSISTENCIA	56
Anexo 2	CONSENTIMIENTO INFORMADO	57
Anexo 3	VALIDACION DE INSTRUMENTOS	58
Anexo 4	INSTRUMENTOS	59
Anexo 5	PANEL FOTOGRAFICO	65
Anexo 6	VALIDACION DE INSTRUMENTOS	76

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria de la construcción se encuentra en una etapa expansiva de desarrollo y tecnificación acorde a las exigencias del mundo moderno, como son las edificaciones inteligentes, para ello muchas veces ya no hay áreas disponibles para estas nuevas edificaciones, por estas razones es que se realizan las demoliciones de obras antiguas para poder modernizar las infraestructuras y por consiguiente las ciudades, es sin lugar a dudas un aspecto muy importante en el desarrollo de la comunidad; Huánuco no está ajena a esto.

Esta realidad trae consigo grandes beneficios para el país tales como la generación de empleo, el incremento de la producción de empresas proveedoras, mejora de la infraestructura, disminución de precios debido al aumento de la competencia, etc. Sin embargo, la construcción también trae consigo efectos negativos para el medio que la rodea, uno de los más perjudiciales es el impacto que tiene sobre el medio ambiente.

El gran consumo de recursos naturales, la generación de ruido, vibraciones, polvo, olores, etc. Son algunas de las consecuencias provenientes de la actividad de la construcción. Sin embargo, uno de los problemas más graves es tal vez la generación de gran cantidad de residuos generados en demolición de construcciones, los cuales en su mayoría no cuentan con un destino final adecuado.

Asimismo, el problema se incrementa debido a que los residuos no son manejados y tratados adecuadamente y vienen convirtiendo diversas zonas de la periferia de la ciudad de Huánuco en botaderos informales.

Es por ello que en la presente investigación se trabajó en las demoliciones de las obras civiles del colegio San Pedro, hospital Hermilio Valdizan y colegio nacional industrial Hermilio Valdizan, donde pudimos realizar las segregaciones y el impacto que estos generaron al momento de su demolición.

La importancia de nuestra investigación es proporcionar datos que nos permitan hacer más sostenibles este proceso de demolición de obras civiles.

El objetivo de este fue de evaluar si la reutilización de los residuos generados por la demolición de edificaciones, mejorará la gestión de obras civiles permitiendo la reducción de impactos ambientales en la ciudad de Huánuco.

CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

La industria de la construcción es sin lugar a dudas un aspecto muy importante en el desarrollo de la comunidad; Huánuco no está ajena a sufrir las consecuencias del desarrollo urbano, término de la vida útil de los proyectos y las construcciones de nuevas infraestructuras tales como modernos edificios, instituciones y viviendas que albergan nuevas instalaciones los cuales vienen a reemplazar a los antiguos módulos ya existentes.

Para poder realizar una nueva construcción es necesario realizar trabajos de demolición y trabajos de la nueva construcción en sí, la cual genera residuos de obras civiles (desmonte)

Cuando los escombros van a ser reciclados, conviene utilizar métodos de demolición que reduzcan in situ los escombros a tamaños que puedan ser tratados por el triturador primario de la planta de reciclaje (menores de 1200 mm en plantas fijas y de 400-700 mm para plantas móviles). Asimismo, los procesos de demolición selectiva son fundamentales para disminuir la presencia de impurezas en los escombros, por ejemplo, el yeso. **GARCIA (2016)**.

Su gran peso y volumen, son una de las mayores dificultades para el manejo en cada etapa de su gestión, esto se agrava debido a que un porcentaje importante de estos residuos suelen estar compuesto por residuos peligrosos o residuos especiales principalmente el asbesto o amianto, el cual se encuentra como componente de planchas onduladas para techos, tuberías para canalización de agua y de desagüe, tanques para depósito de agua, pisos de vinil-asbesto, etc.

Asimismo, el problema se incrementa debido a que los residuos de obras civiles no son manejados y tratados adecuadamente y vienen convirtiendo diversas zonas de la periferia de la ciudad de Huánuco en botaderos informales. Por más que existan normativas tales como el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición.

La acumulación de residuos de obras civiles es altamente contaminante y puede alterar el ecosistema, considerando que este tipo de residuos no son

biodegradables y por ello no generan una rápida descomposición y causan alteraciones al medio ambiente.

Falta de botadero para escombros en la ciudad de Huánuco

Como es de conocimiento que la ciudad de Huánuco no cuenta con botadero para escombros proveniente de demoliciones en obras de construcción civil, resultando está en un grave problema de contaminación ambiental, toda vez que el informalismo en el sector construcción, hace que las demoliciones sean vertidas en zonas cercanas al río Huallaga, contaminando el agua, el suelo, el aire, la flora y la fauna.

En la ciudad Huánuco como parte de su desarrollo, se viene construyendo obras de gran magnitud como es el Hospital Hermilio Valdizan, Colegio Industrial Hermilio Valdizan y colegio San Pedro, cuyas obras se realizaron sin contar con botaderos autorizados. Así mismo con las indagaciones realizadas a los ejecutores de las mencionadas obras nos informaron que el Gobierno Regional con RESOLUCION GERENCIAL REGIONAL N° 572-2017-GRH/GRI, dispuso un área en el lugar denominado Yurajhuanca, para ser utilizados como botadero de escombros provenientes de demolición.

CEDEX (2013), los RCD procedentes de obras menores domiciliarias, estos residuos se llevan a vertederos, creando de esta forma un gran impacto visual y paisajístico, además de un impacto ecológico negativo al rechazar materiales que, con un adecuado tratamiento, podrían ser reciclados. Se hace por tanto necesaria su correcta gestión, de forma que se consiga reducir las cantidades generadas y aprovechar el potencial que tienen como material secundario.

Por otra parte, la industria de la construcción en Huánuco que viene generando importantes volúmenes de residuos, representa una gran oportunidad, para introducir tecnologías más limpias con el propósito de minimizar la producción de residuos, optimizando el potencial de reutilización y reciclaje, para reducir así el impacto ambiental, propiciando polos de desarrollo económico dentro de esta nueva industria del reusó de residuos generados por obras civiles con generación de empleo masivo.

1.2. Justificación

El deterioro de la calidad ambiental afecta negativamente la salud, calidad de vida de los seres humanos, y la estabilidad de los ecosistemas. La construcción es una actividad que tiene relación directa con la sostenibilidad, ya sea en su origen: la materia prima para fabricar los materiales, durante la obra con el impacto paisajístico y con los residuos generados durante la construcción, sobre todo, los residuos que se generan.

Desde el punto de vista de los materiales de construcción no se dispone, en la actualidad, de una evaluación aceptada y ordenada para la clasificación de los materiales de construcción y su relación con el medio ambiente.

Por la ausencia de una adecuada gestión para los residuos de construcción y demolición, no se está aprovechando el potencial de estos residuos que muy bien pueden ser reutilizados y /o reciclados; dejándolos por el contrario en las vías públicas y depositándolas conjuntamente con los residuos sólidos urbanos, entorpeciendo así su gestión y segregación.

1.3. Importancia o propósito

Esta investigación es importante ya que servirá como un instrumento de gestión en el gobierno regional, gobierno local y otras instituciones para la implementación de proyectos de desarrollo en Huánuco.

1.4. Limitaciones

Entre las limitaciones que pueden afectar en cierta medida el desarrollo del estudio, es la escasa literatura especializada para temas de demolición de obras civiles, así como el acceso a los expedientes técnicos de los proyectos de demolición de obras civiles donde se consideró para la ejecución de la investigación, sin embargo, estas limitaciones fueron superadas.

1.5. Formulación del problema de investigación general y específicos

1.5.1. Problema general:

- ¿En qué medida la reutilización de los residuos generados por la demolición de edificaciones, mejorará la gestión de obras civiles permitiendo la reducción de impactos ambientales en la ciudad de Huánuco?

1.5.2. Problemas específicos:

- ¿Cuáles serán las demoliciones de edificaciones de obras civiles que generan mayor cantidad de residuos sólidos en la ciudad de Huánuco?
- ¿Cuáles son las características de los residuos generados por la demolición de edificaciones en obras civiles en la ciudad de Huánuco?
- ¿Cuál será el tipo de impacto ambiental que genera la demolición de edificaciones de obras civiles en la ciudad de Huánuco?
- ¿Qué opciones de reutilización se pueden dar a los residuos generados por demolición de edificaciones en obras civiles en la ciudad de Huánuco?

1.6. Formulación del objetivo general y específicos:

1.6.1. Objetivo general:

- Evaluar si la reutilización de los residuos generados por la demolición de edificaciones, mejorará la gestión de obras civiles permitiendo la reducción de impactos ambientales en la ciudad de Huánuco.

1.6.2. Objetivos específicos:

- Determinar las demoliciones de edificaciones de obras civiles que generan mayor cantidad de residuos sólidos en la ciudad de Huánuco.
- Identificar las características de los residuos generados por la demolición de edificaciones en obras civiles en la ciudad de Huánuco.
- Determinar el tipo de impacto ambiental que genera la demolición de edificaciones de obras civiles en la ciudad de Huánuco.
- Generar opciones para la reutilización de residuos generados por la demolición de edificaciones en obras civiles en la ciudad de Huánuco.

1.7. Variables:

Variable Independiente: Residuos por la demolición edificaciones en obras civiles para reutilización.

Variable Dependiente: Reutilización de residuos de demolición y su impacto ambiental

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Existen diversos estudios que afrontan el tema de gestión de residuos generados por construcción y demolición, podríamos citar los siguientes:

2.1.1. Investigaciones internacionales



Pérez Estrella & Almeida Chicaiza (2009). "Reutilización y reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD)", Universidad Espíritu Santo, Ecuador. *"Tiene como objetivo plantear una alternativa para generar materiales constructivos sustentables en su proceso de fabricación. En la tesis se plantean fases para establecer un manual de aplicación de residuos de construcción y demolición bajo un análisis de clasificación de RCD, fuentes generadoras; como las obras públicas productoras de mayor volumen de residuos de demolición debido a los proyectos de regeneración urbana que las obras privadas que en su mayoría representan remodelaciones y adecuaciones de edificaciones; y normativas. Establece la importancia de la diferenciación entre la reutilización y reciclaje bajo principios de sostenibilidad; describe casos análogos al presentado en Guayaquil; escombros de hormigón provenientes de aceras como el RCD más frecuente; así como, la madera de encofrado, tierras de excavación y caña guadua. Presentar como principal causa del mal manejo de los RCD la inexistencia de cultura de protección ambiental, programas de reintegración de residuos trayendo como consecuencia un bajo nivel de vida para algunos sectores de la población, contaminación del suelo y aguas superficiales, así como el surgimiento de depósitos clandestinos. Los trabajos realizados con el hormigón reciclado, así como la aplicación (reutilización) en construir aceras regeneradas a partir de hormigón reciclado de la demolición de aceras antiguas empleando una planta recicladora de hormigón andante conformada por una trituradora de hormigón primaria y secundaria que tiene como beneficio monetario un ahorro del 60% al emplearse un agregado reciclado versus el agregado de cantera. Todo esto acompañado de resultados de estudios de resistencia a la compresión simple a la piedra de 3/8", en proporción 1:2:3, 131,57 (Kg/cm²) y piedra de 1" o piedra homogenizada en proporciones 1:2:3 y*

1:2:4 dando como resistencias 232,99 Kg/cm² y 189,13 Kg/cm² respectivamente. Concluyendo que se deben establecer parámetros de calidad para materiales generados a partir de la recuperación de RCD, se debe integrar el reciclaje de hormigón para crear agregados gruesos a los ciclos económicos, integrar todos los agentes involucrados con las actividades de construcción e invertir en investigación y capacitación de técnicos, consolidar una cultura de reciclaje y reutilización de residuos, y desarrollar una normativa correctamente estructurada sobre la gestión de RCD”.

✓

Héctor René Laiseca Rodríguez, (2016), con el título “Ventajas y desventajas del manejo de materiales y residuos de la construcción en el distrito Federal, México, Universidad Nacional Autónoma de México, concluyeron:

“Las autoridades enfrentan la problemática del tiro clandestino principalmente en barrancas, ríos, zonas de reserva, lotes baldíos, carreteras y caminos, camellones, minas explotadas, vía pública, entre otros. Durante esta actividad los RC son mezclados con diversos residuos lo cual representa el principal riesgo ambiental, por otro lado, los altos costos que implican la limpieza y acarreo de estos residuos mezclados, es una constante para las autoridades municipales. Asimismo, las delegaciones se ven afectadas por el depósito inadecuado de los RC, principalmente por el azolve del sistema de drenaje y subsecuentes taponamientos en la red. Las delegaciones carecen de instrumentos normativos en materia de manejo de residuos de la construcción, algunos municipios cuentan con reglamentos para el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en sus localidades, sin embargo, no se especifican a los residuos de manejo especial y su manejo adecuado, en ocasiones los remiten a lo que se establezca en las normas correspondiente, quedando a la espera de lo que dicte la SEMARNAT en la materia. No se cuenta con un control ni registro para el acceso de los RC en los sitios donde son depositados, salvo en algunos sitios controlados y en rellenos sanitarios. En las delegaciones, se carece de información relacionada con la generación de RC y su adecuado manejo asimismo no se tiene identificada la problemática asociada con el inadecuado manejo de este tipo de residuos. En otro aspecto, no cuentan

con programas específicos para la prestación del servicio de recolección de los residuos de la construcción, lo que provoca que la población deposite costales de RC de manera clandestina o arreglándose con el chofer del vehículo de recolección de residuos urbanos en el mejor de los casos, que en este caso se corren riesgos de afectación al mecanismo de los vehículos de recolección que no están diseñados para la recepción de residuos de construcción. Actualmente los Residuos de la Construcción y Demolición, son depositados en su mayoría en sitios inadecuados, como, por ejemplo, barrancas, predios abandonados y vía pública. Otra parte es depositada en Rellenos Sanitarios, donde por sus características y volumen, provocan que se acorte la vida útil de estos sitios.”

2.1.2. Investigaciones nacionales



Mathieu Durand & Pascale Metzger (2009), Gestión de residuos y transferencia de vulnerabilidad en Lima/Callao, Lima, concluyeron:

“El objetivo es obtener un panorama real y actual de la gestión de los residuos y la vulnerabilidad en Lima y Callao. Dentro de las conclusiones están que la gestión de los residuos es realizada por las 49 municipalidades distritales y provinciales de la aglomeración de Lima/Callao, lo que genera dificultades de gestión. 14 % de los residuos producidos no son eliminados de la manera señalada por la legislación peruana. El reciclaje, que permite tratar, eliminar y valorizar los residuos, es en gran parte informal y es realizado en malas condiciones sanitarias y de seguridad por las poblaciones más desfavorecidas y más vulnerables. Estas dificultades generan riesgos a escala de la aglomeración. Estos riesgos se ven atenuados por la actividad del reciclaje efectuada por numerosos trabajadores, numerosas pequeñas empresas informales y esto en ausencia de cualquier reconocimiento de su rol efectivo en la eliminación y el tratamiento de los residuos. El reciclaje permite reducir la vulnerabilidad global de la aglomeración relacionada con los residuos, porque los valoriza y disminuye los impactos sobre el ambiente urbano. Sin embargo, esta disminución de vulnerabilidad a escala global se hace a través de la concentración de la vulnerabilidad a escala local. El impacto sanitario y ambiental de los residuos puede ser disminuido en la

aglomeración de Lima, mediante la transferencia y la concentración de la vulnerabilidad que estos producen, en espacios en donde estos residuos son eliminados por reciclaje. En resumen, la población urbana que produce basura y tiene acceso a un servicio de recolección eficaz transfiere la vulnerabilidad que genera hacia los barrios y las poblaciones más pobres. Estas transferencias de vulnerabilidad refuerzan las desigualdades socio ambiental, pero permiten al mismo tiempo la reducción de la vulnerabilidad del sistema urbano. Las políticas públicas, al focalizarse sobre la limpieza de los espacios públicos, han prestado menor atención a la fase de tratamiento y de eliminación de los residuos recolectados, favoreciendo así la transferencia de vulnerabilidad hacia los barrios y las poblaciones más desfavorecidas”

✓

César Antonio Carrera Miranda (2014), “Gestión ambiental de residuos sólidos para la ciudad de Chilate - Cajamarca”, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca concluyeron:

“a). La inadecuada disposición de los residuos sólidos en lugares no autorizados está generando impactos ambientales negativos, contaminando el medio ambiente generando malestar en la población, provocando infecciones respiratorias, irritaciones de vista, percepción de malos olores.

De igual forma se contamina los recursos hídricos, deteriorando el ecosistema acuático, las tierras agrícolas, las plantaciones; así mismo, contribuye en la contaminación de áreas turísticas, de calles, desmereciendo el valor que tienen estos lugares.

b). Mediante la construcción de un relleno sanitario, el aprovechamiento de los residuos sólidos y de una educación ambiental impartida a la población, se puede lograr mitigar los impactos ambientales negativos que se dan por la inadecuada disposición final, causando malestar a la población.”

✓

Adolfo Oziel Ríos Garay (2011) “Propuesta de manejo de los residuos de construcción y demolición generados en la ciudad de Cerro de Pasco

“Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco dicha tesis indica que:

“El problema ambiental que plantean los Residuos de Construcción y Demolición se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos. La insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une al escaso reciclado de los que se generan. En este contexto, buscando corregir la situación actual con el fin de conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva, es necesario regular la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. La gestión de este tipo de residuos lleva asociadas numerosas dificultades ya que se rompe la tendencia actual en la gestión de los residuos de la construcción, históricamente considerados como inertes. El objeto de la presente investigación es plantear y analizar las dificultades derivadas de las normas competentes, para dar respuesta a las nuevas disposiciones reglamentarias. Estas iniciativas se materializan en diversos proyectos de Investigación y Desarrollo basado en la separación en origen para obras mixtas (Obra civil con fracción de edificación).”

2.1.3. Investigaciones regionales

- ✓ Manuel Orlando Zevallos (2015) Estrada, Los desechos de demolición y su impacto en el ecosistema de la zona de las Moras, Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco concluye:

“a). el área de estudio viene siendo afectado por la acumulación de desechos de demolición y su impacto en el ecosistema de la zona de las Moras, producido por camiones que evacúan de la ciudad de Huánuco, con el fin de hacer un relleno y ganar terreno al cauce del río Huallaga.

b). las actividades realizadas en el área del estudio presentan acumulación de elementos de fabricación diversa como: materiales pétreos, cerámicos y vidrios, materiales compuestos (mezcla de cemento y piedras de diferentes tamaños), materiales metálicos.

c). la acumulación sin un manejo y control adecuado, no considerando aspectos legales hacen de esta zona una escombrera ilegal que podría generar efectos negativos a medio ambiente, alterando el sistema ecológico de fauna y flora y vida acuática, pues según los vecinos antiguamente existían abundancia de seres vivos hoy ya no se puede apreciar.”

2.2. Bases teóricas:

2.2.1. Nueva Ley General de Residuos Sólidos ley N° 27314

Artículo 14.- Definición de residuos sólidos

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final (Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.)

Artículo 15.- Clasificación

15.1 Para los efectos de esta Ley y sus reglamentos, los residuos sólidos se clasifican según su origen en:

1. Residuo domiciliario: Este tipo de residuos sólidos son generados en los domicilios; por este motivo, por su naturaleza, composición, cantidad y volumen generalmente lo producen las actividades realizadas en cada una de las viviendas o en cualquier otro establecimiento de igual naturaleza.
2. Residuo comercial: Es el residuo sólido generado por los establecimientos comerciales y mercantiles, tales como: almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.
3. Residuo de establecimiento de atención de salud: Este tipo de residuos se generan durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o los procesos de inmunización de seres humanos y/o animales; cuando se realiza la investigación relacionada con la producción de estos residuos o en los ensayos que se realizan con productos biomédicos.
4. Residuo industrial: Este grupo de residuos sólidos, son el resultado de un conjunto de procesos químicos e industriales; en muchos casos contienen sustancias nocivas para el medio ambiente.
5. Residuo de las actividades de construcción: Son aquellos residuos que se producen como consecuencia de las actividades de la construcción, remodelación o reparación de edificios o también de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales, campos deportivos y otras estructuras de cemento, fierro, ladrillo, madera y otros.
6. Residuo de instalaciones o actividades especiales: Esta clase de residuos sólidos tiene una característica especial en cuanto a la calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso; que pueden presentar peligros y que necesitan un manejo especial. Generalmente en este grupo se encuentran los residuos con plazo de consumo expirados; los desechos que producen los establecimientos comerciales que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos y pesados que tengan autorización o que los manejen ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos de las municipalidades; que requieren un tratamiento especial.

15.2 Al establecer normas reglamentarias y disposiciones técnicas específicas relativas a los residuos sólidos se podrán establecer subclasificaciones en función de su peligrosidad o de sus características específicas, como su naturaleza orgánica o inorgánica, física, química, o su potencial reaprovechamiento.

DEL DECRETO SUPREMO N° 019 - 2016- VIVIENDA DECRETO SUPREMO QUE MODIFICA EL REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 003.-2013-VIVIENDA

Artículo 25.- Segregación y reaprovechamiento de residuos sólidos de la construcción y demolición

25.1 La segregación de los residuos sólidos de la construcción y demolición es una estrategia para facilitar el reaprovechamiento y/o comercialización, que se realiza en la obra o en la instalación designada para su tratamiento. Según sea el caso, esta actividad puede ser efectuada por el generador, las EPS - RS o las EC-RS cuando se encuentre prevista la operación básica de acondicionamiento de los residuos sólidos previo a su comercialización.

25.2 Los residuos sólidos reaprovechables son incorporados al proceso constructivo cuando su uso no afecta a, la calidad ambiental, a la salud y sus características o sus propiedades sean compatibles con los requerimientos técnicos de dicho proceso.

25.3 Los residuos sólidos no reaprovechables que resultan luego de realizado el proceso de segregación, reciclaje y/o reutilización, son dispuestos en una escombrera autorizada por el gobierno local correspondiente, en celdas de rellenos sanitarios autorizados o en un relleno de seguridad, según corresponda.

25.4 El desmonte limpio es usado para relleno y nivelación de terrenos, formación de terraplenes o taludes, reforzamiento de fajas marginales u otros, cuando el proyecto garantice la estabilidad, la calidad ambiental, los usos previstos, así como que cuente con la Licencia de edificación o autorización municipal, certificación ambiental u otras, según: correspondan

25.5 Los residuos sólidos pueden ser reaprovechados para la implementación del Plan de Cierre de minas de extracción no metálicas, de acuerdo a las normas y criterios establecidos por la autoridad competente en el marco de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental

25.6. Los residuos sólidos de la construcción y demolición pueden ser reaprovechados para ejecutar el plan de cierre de pasivos ambientales mineros en el marco de las modalidades de remediación voluntaria, señaladas en el Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera aprobado por D.S. N° 059-2005-EM modificado mediante D.S. N°

003-2009-EM, de acuerdo a los criterios y normas que determine la autoridad competente."

"Artículo 34.-Impactos ambientales Los responsables por el abandono de residuos sólidos de construcción y demolición en lugares no autorizados, están obligados a cumplir con lo señalado en el artículo precedente, en aquellas áreas que, por efectos indirectos del viento, corrientes marinas, fluviales o lacustres, resulten con impactos ambientales, responsabilidad que se determina mediante un peritaje.

2.2.2. Tipos de residuos solidos

Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos (24.07.04) DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM clasifica en dos en los siguientes anexos.

LISTA A: RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos enumerados en este anexo están definidos como peligrosos de conformidad con la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, el cual no impide para que se use el anexo 6 del presente Reglamento con el fin de definir que un residuo no es peligroso.

A1.0 RESIDUOS METÁLICOS O QUE CONTENGAN METALES

A1.1 Residuos metálicos y aquellos que contengan aleaciones de cualquiera de los elementos siguientes: i. Antimonio; ii. Arsénico; iii. Berilio; iv. Cadmio; v. Plomo; vi. Mercurio; vii. Selenio; viii. Telurio; y ix. Talio. Son excluidos los residuos que figuran específicamente en el anexo 5 del Reglamento.

A1.2 Residuos que tengan como constituyentes o contaminantes, cualquiera de las sustancias siguientes: i. Antimonio; compuestos de antimonio *; ii. Berilio; compuestos de berilio *; iii. Cadmio; compuestos de cadmio *; iv. Plomo; compuestos de plomo *; v. Selenio; compuestos de selenio *; vi. Telurio; compuestos de telurio *; vii. Arsénico; compuestos de arsénico; viii. Mercurio; compuestos de mercurio; y ix. Talio; compuestos de talio. *: Se excluyen aquellos residuos de metal en forma masiva.

A 1.3 Residuos que tengan como constituyentes: i Carbonilos de metal; y, ii Compuestos de cromo hexavalente.

A 1.4 Lodos galvánicos.

- A 1.5 Residuos contaminados con líquidos de residuos del decapaje de metales.
- A 1.6 Residuos de la lixiviación del tratamiento del zinc.
- A 1.7 Residuos de zinc no incluidos en el anexo 5 del Reglamento, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo 6 del Reglamento.
- A 1.8 Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos.
- A 1.9 Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre.
- A 1.10 Residuos contaminados con soluciones electrolíticas usadas en las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.
- A 1.11 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.
- A 1.12 Residuos contaminados con soluciones de ácidos que contengan cobre disuelto.
- A 1.13 Residuos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre.
- A 1.14 Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en el anexo 5 del Reglamento.
- A 1.15 Residuos de acumuladores de plomo enteros o triturados.
- A1.16 Residuo de acumuladores sin seleccionar, excluyendo las mezclas de acumuladores citadas en el anexo 5 del Reglamento. Los acumuladores de residuo no incluidos en el anexo 5 del Reglamento que contengan constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que los conviertan en peligrosos.
- A 1.16 Residuos o restos de Montajes eléctricos y electrónicos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en el presente anexo.

A2.0 RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDAN CONTENER METALES O MATERIA ORGÁNICA

- A 2.1 Residuos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados.

A2.2 Residuos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de lodos, con excepción de los residuos de ese tipo especificados en el anexo 5 del Reglamento.

A2.3 Residuos de catalizadores, con excepción de los residuos de este tipo especificados en el anexo 5 del Reglamento.

A2.4 Yeso de residuo procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo 6 del Reglamento. A2.5 Residuos de amianto sean éstos en polvo o fibras.

A2.6 Cenizas volante de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias que están señaladas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones tales que presenten características del anexo 6 del Reglamento.

A3.0 RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDAN CONTENER METALES Y MATERIA INORGÁNICA

A3.1 Residuos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto.

A3.2 Residuos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados.

A3.3 Residuos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antidetonantes con plomo.

A3.4 Residuos contaminados con líquidos térmicos (transferencia de calor)

A3.5 Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas adhesivos, excepto los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento. A3.6 Residuos de nitrocelulosa.

A3.7 Residuo de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de lodo.

A3.8 Residuos contaminados con éteres excepto los especificados en el anexo 5 del Reglamento A3.9 Residuos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas.

A3.10 Residuos de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas.

A3.11 Residuos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas.

A3.12 Pelusas -fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento.

A3.13 Residuos de compuestos de fósforo orgánicos.

A3.14 Residuos contaminados con disolventes orgánicos no halogenados, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.

A3.15 Residuos contaminados con disolventes orgánicos halogenados

A3.16 Residuos resultantes de desechos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos.

A3.17 Residuos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos, como el clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo, epicloridrina, entre otros.

A3.18 Residuos y artículos que contienen; consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración igualo superior a 50 mg/kg

A3.19 Residuos de desechos alquitranados, con exclusión de los cementos asfálticos, resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos.

A4.0 RESIDUOS QUE PUEDEN CONTENER CONSTITUYENTES INORGÁNICOS U ORGÁNICOS

A4.1 Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento. A4.2 Residuos de establecimientos de atención de salud y afines; es decir residuos resultantes de práctica médica, enfermería, dentales, veterinaria o actividades similares, y residuos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyecto de investigación.

A4.3 Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de residuos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados, o no aptos para el uso previsto originalmente.

- A4.4 Residuos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
- A4.5 Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes: i. Cianuros inorgánicos, con excepción de los residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos; y, ii. Cianuros orgánicos.
- A4.6 Residuos contaminados con mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- A4.7 Residuos que contiene desechos de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.8 Residuos de carácter explosivo, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.9 Residuos contaminados con soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.10 Residuos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.11 Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes: i Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados; y, ii Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas.
- A4.12 Residuos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos.
- A4.13 Envases y contenedores de residuos que contienen sustancias incluidas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo 6 del Reglamento.
- A4.14 Residuos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o que ya caducaron, según a las categorías del anexo I del Convenio de Basilea, y a las características de peligrosidad señalada en el anexo 6 del Reglamento.

A4.15 Residuos contaminados con sustancias químicas nuevas o no identificadas, resultantes de investigación o de actividades de enseñanza, cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

TIPOS DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA CONSTRUCCION

SEGÚN REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (DECRETO SUPREMO N° 003-2013-VIVIENDA) Y EL DECRETO SUPREMO N° 019 - 2016-VIVIENDA DECRETO SUPREMO QUE MODIFICA EL REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 003--2013-VIVIENDA

Artículo 7.- Clasificación de residuos sólidos de la construcción y demolición Para efectos de la aplicación del presente Reglamento se considera la siguiente clasificación de residuos sólidos de la construcción y demolición: 1. Residuos sólidos de la construcción y demolición peligrosos, 2. Residuos no peligrosos (reutilizables, reciclables).

2.2.3. Origen de residuos de demolición

VIVIENDA (2013), el concepto de obra de construcción y demolición, a los efectos de este RD abarca las actividades consistentes en la construcción, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, u otro análogo de ingeniería civil. Asimismo, también se consideran en este ámbito la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos con exclusión de los residuos procedentes de industrias extractivas.

PARRADO (2012), La definición de RCD abarca a cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, el ámbito de aplicación exceptúa los siguientes:

- Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de

restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte. A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, será de aplicación en aquellos aspectos no contemplados en la legislación específica. Los residuos de construcción y demolición (RCD) proceden en su mayor parte de derribos de edificios o de rechazos de los materiales de construcción de las obras de nueva planta y de pequeñas obras de reformas en viviendas o urbanizaciones. Se conocen habitualmente como “escombros”.

CEDEX (2013), los RCD procedentes de obras menores domiciliarias, estos residuos se llevan a vertederos, creando de esta forma un gran impacto visual y paisajístico, además de un impacto ecológico negativo al rechazar materiales que, con un adecuado tratamiento, podrían ser reciclados. Se hace por tanto necesaria su correcta gestión, de forma que se consiga reducir las cantidades generadas y aprovechar el potencial que tienen como material secundario.

ALAEJOS (2005), los residuos de construcción y demolición que son procesados para su reciclaje incluyen una variada serie de materiales, entre los que se encuentran productos cerámicos, residuos de hormigón, material asfáltico y en menor medida otros componentes como madera, vidrio, plásticos, etc. Según el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, la composición media de estos residuos es la que recoge la Figura 1.

Los escombros mixtos o cerámicos pueden tener dos orígenes muy diferentes:

- Residuos producidos en las operaciones de demolición de estructuras de edificación. En España la mayor parte de los residuos de demolición lo forman este tipo de residuos y proceden principalmente de demoliciones

de edificaciones. En este tipo de residuos se engloban materiales muy variados como pueden ser: ladrillo, ladrillo silico-calcáreo, mezclado o no con hormigón, y pueden contener un elevado porcentaje de impurezas en el caso de que no se realice una demolición selectiva.

- En menor medida, ladrillos elaborados en fábricas, que son rechazados por no cumplir las especificaciones pertinentes. En este caso se trata de materiales muy homogéneos. Se estima que entorno al 5-10% de los ladrillos fabricados en modernas fábricas automatizadas son rechazados debido a la no conformidad con las especificaciones normativas. Los residuos generados en la industria de los productos de la construcción son objeto del Plan Nacional de Residuos Industriales no peligrosos del PNIR.

Los escombros de hormigón, sin embargo, proceden mayoritariamente de las demoliciones de obra civil.

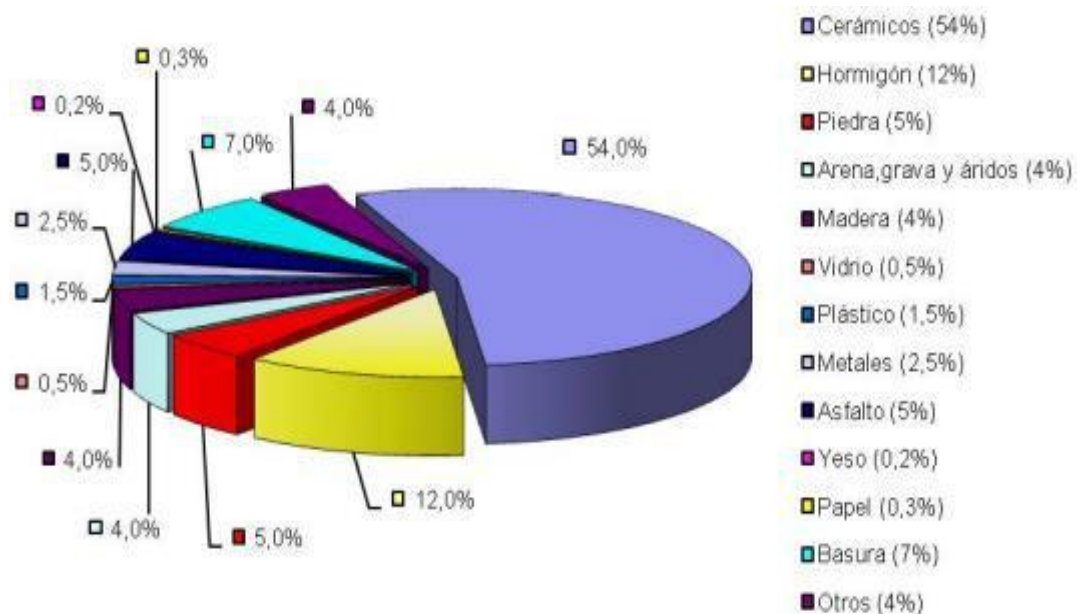


Figura 1: Composición de los residuos de construcción y demolición

FUENTE: Alaejos (2005)

2.2.4. Valorización de los residuos de demolición

Propiedades del residuo

ETXEBARRIA (2004), las propiedades de los residuos de construcción y demolición varían notablemente en función de su origen y composición. Es conveniente diferenciar entre los materiales que tienen su origen en la construcción y demolición de edificación y estructuras, de los que proceden de capas de firmes. Los primeros pueden presentar en su composición una amplia variedad de residuos, algunos incluso peligrosos, que pueden contaminar otros valorizables y que en cualquier caso deben separarse, preferiblemente en la propia obra. Los segundos, suelen presentar una mayor homogeneidad, menor presencia de posibles productos contaminantes en origen, requieren en muchos casos equipos y tecnología específica, y la incidencia del transporte en el coste de la valorización y puesta en obra de los áridos reciclados en la misma carretera es menor.

- **Propiedades físicas**

FUEYO (2012), el tamaño de los escombros es muy heterogéneo y depende del tipo de técnica de demolición utilizada. Estos residuos pueden tener impurezas y contaminantes como metales, vidrio, betún, materia orgánica y yeso.

- **Propiedades químicas**

CMIC (2013), la composición química de los escombros de hormigón depende de la composición del árido utilizado en su producción, puesto que más del 75% del total del hormigón lo constituye el árido, siendo el resto los componentes de hidratación del cemento, silicatos y aluminatos cálcicos hidratados o hidróxidos cálcicos. En función del árido utilizado (calizo o silíceo) se pueden distinguir las siguientes composiciones químicas.

Tabla 1: Composición química de los escombros de hormigón

Compuestos	Escombros silíceo (%)	Escombros calizo (%)
SiO ₂	45– 60	4– 5
Al ₂ O ₃	15– 20	1– 2
Fe ₂ O ₃	2– 5	1– 2
CaO	5– 7	52– 54
MgO	0,5– 1,5	0,2– 0.8

Fuente: CMIC (2013)

2.2.5. Procesamiento de los residuos de demolición

Hay que diferenciar dos fases en el procesamiento de los RCDs: la demolición y el reciclado de los materiales.

Demolición

GARCIA (2016), cuando los escombros van a ser reciclados, conviene utilizar métodos de demolición que reduzcan in situ los escombros a tamaños que puedan ser tratados por el triturador primario de la planta de reciclaje (menores de 1200 mm en plantas fijas y de 400-700 mm para plantas móviles). Asimismo, los procesos de demolición selectiva son fundamentales para disminuir la presencia de impurezas en los escombros, por ejemplo, el yeso.

Reciclado

Plantas de Transferencia:

MVCS (2015), son instalaciones para el depósito temporal de residuos de la construcción que han de ser tratados o eliminados en instalaciones localizadas a grandes distancias. Su cometido principal es agrupar residuos y abaratar costes de transporte, si bien en ocasiones se efectúa en ellas algún proceso menor de triaje y clasificación de las fracciones, con lo que se mejora la gestión en las plantas de tratamiento y vertederos.

Plantas de Tratamiento (reciclado):

Plantas de tratamiento:

MVCS (2015), son instalaciones de tratamiento de RCD, cuyo objetivo es seleccionar, clasificar y valorizar las diferentes fracciones que contienen estos residuos, con el objetivo de obtener productos finales aptos para su utilización directa, o residuos cuyo destino será otro tratamiento posterior de valorización o reciclado, y si este no fuera posible, de eliminación en vertedero.

Las plantas de producción de áridos reciclados son bastante similares a las plantas de machaqueo de áridos naturales, incluyen machacadoras, cribas y dispositivos de transporte (cintas transportadoras, cangilones, etc.). Adicionalmente, disponen de equipos para la eliminación de contaminantes y electroimanes para la separación del acero.

La planta de tratamiento debe asegurar unas máximas distancias de transporte, es decir, situarse lo más cerca posible del centro de la ciudad donde se originan la mayoría de los residuos de la construcción y donde se da una más amplia demanda de los áridos reciclados.

También se pueden habilitar vertederos temporales de residuos (plantas de transferencia) y pequeñas plantas móviles que pueden emplearse para un tratamiento primario de los residuos. Los sistemas de procesamiento utilizados dependerán de la aplicación final que se le vaya a dar al material reciclado (material para relleno, para zahorras en firmes para carreteras u hormigón) y de la cantidad de impurezas que contenga.

Las plantas se pueden clasificar en:

- a) Plantas de 1ª generación: carecen de mecanismos de eliminación de contaminantes, a excepción del acero.

- b) Plantas de 2ª generación: añade al tipo anterior sistemas mecánicos o manuales de eliminación de contaminantes previos al machaqueo, y elementos de limpieza y clasificación del producto machacado, por vía seca o húmeda. Son las más extendidas en el reciclado del hormigón.

- c) Plantas de 3ª generación: dirigidas a una reutilización prácticamente integral de otros materiales secundarios, considerados como contaminantes de los áridos generados.

Además, se puede realizar otra clasificación de las plantas según su capacidad de desplazamiento en: móviles y fijas.

VILLORIA (2014), las plantas móviles están constituidas por maquinaria y equipos de reciclaje móviles que, aun disponiendo de una ubicación de referencia como almacén, suelen desplazarse a las obras para reciclar en origen. Utilizan un remolque de lecho plano como plataforma para el equipo de precibado, trituración, separación magnética y cribado final, junto con transportadoras, conductos y controles. Los sistemas se pueden montar en menos de un día mediante el despliegue de patas hidráulicas y la subida y alineación del equipo para conseguir un correcto flujo de materiales. Pueden procesar hasta 100 toneladas a la hora, suponiendo que la alimentación sea del mismo tamaño y que se emplee la separación magnética y los sistemas de cribado. Estos equipos pueden procesar material con tamaño inferior a 700 mm, siendo necesaria la reducción del tamaño de los bloques mayores mediante martillos o cizallas hidráulicos.

ALDANA (2012), las plantas fijas son instalaciones de reciclaje ubicadas en un emplazamiento fijo, con autorización administrativa para el reciclaje de RCD, cuya maquinaria de reciclaje (fundamentalmente los equipos de trituración) son fijos y no operan fuera del emplazamiento donde están ubicados. Se montan de una forma permanente y proporcionan la mayor gama de capacidad. Estas plantas son en líneas generales, similares a las empleadas para el machaqueo de áridos naturales, si bien incorporan de forma específica elementos para la separación de impurezas y otros contaminantes.

Generalmente incluyen varios procesos de trituración y pueden procesar entre 300 y 400 toneladas por hora. Una vez procesados los áridos se acopian en planta hasta su suministro. Para el caso particular de la producción de áridos de hormigón este acopio debe realizarse teniendo en cuenta que se deben almacenar por separado los áridos gruesos reciclados y los áridos finos reciclados.

2.2.6. Aplicaciones de los residuos de demolición

POZO (2007), la utilización de árido reciclado es cada vez más habitual en el campo de la construcción, en ámbitos muy variados como son la construcción de explanaciones (terraplenes y rellenos), capas de firmes de carreteras, o en la fabricación de hormigón. Los destinos de estos materiales reciclados dependerán de la naturaleza o composición mayoritaria de los residuos. Así, mientras que para

explanaciones se suelen utilizar materiales procedentes tanto de residuos cerámicos, como de asfalto, de hormigón o mezclas de estos, para otras aplicaciones más restrictivas, como la fabricación de hormigón, los materiales reciclados suelen proceder de residuos de hormigón o en algunos casos de mezcla de residuos de hormigón y cerámicos. Cada una de estas aplicaciones obliga a fijar distintos niveles de exigencias en las propiedades del árido reciclado.

Obras de tierra y terraplenes

ESCANDON (2011), los residuos de la demolición de estructuras de hormigón pueden emplearse en obras de tierra y terraplenes. Para esta valorización hay que tener en cuenta la homogeneidad del residuo, así como la ausencia de armaduras, contaminantes, y la granulometría. El empleo de estos escombros “limpios” en terraplén supone desaprovechar las posibilidades de estos materiales.

Para prevenir la expansividad, hay que prestar atención al azul de metileno y al contenido en sulfatos, mientras que en la puesta en obra son la absorción de agua y la naturaleza frágil de los áridos reciclados, las variables a atender especialmente. Algunos países tienen especificaciones para la valorización de los escombros de hormigón y en particular, para los casos de empleo en obras de tierra y estabilizaciones.

Carreteras

GALARZA (2011), la incorporación de los materiales reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición a la infraestructura de una carretera, puede hacerse, siempre que se cumplan las condiciones técnicas y medioambientales exigidas, como materiales para explanaciones; en terraplenes y rellenos, y como áridos reciclados para distintas capas del firme.

Además, se admite la utilización de materiales procedentes de residuos de construcción y demolición en Hormigón magro vibrado (art. 551) siempre y cuando hayan sido tratados adecuadamente para satisfacer las especificaciones técnicas establecidas. En algunos países se han utilizado estos áridos en mezclas bituminosas.

Edificación y obra pública

VARGAS (2011), las principales aplicaciones de los áridos procedentes de hormigón triturado son: árido grueso para hormigones, árido fino para morteros y finos para cementos.

2.2.7. Consideraciones medioambientales

Generalidades

MARTINEZ (2009), la mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición no suelen revestir características de peligrosidad, su recogida de forma no selectiva provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que en general no son peligrosos pero que, al mezclarse, pueden dar lugar a residuos contaminados en su conjunto, lo que impide someterlos a un aprovechamiento apropiado, o a que se envíen a vertederos que no cuentan con las barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

Entre los materiales y sustancias que pueden encontrarse entre los RCD y que pueden tener alguna característica de peligrosidad cabe destacar:

- Aditivos de hormigón (inflamable)
- Adhesivos, másticos y sellantes (inflamable, tóxico o irritante)
- Emulsiones alquitranadas (tóxico, cancerígeno)
- Materiales a base de amianto, en forma de fibra respirable (tóxica, cancerígena)
- Madera tratada con fungicidas, pesticidas, etc (tóxico, ecotóxico, inflamable)
- Revestimientos ignífugos halogenados (ecotóxico, tóxico, cancerígeno)
- Equipos con PCB (ecotóxico, cancerígeno)
- Luminarias de mercurio (tóxico, ecotóxico)
- Sistemas con CFCs
- Elementos a base de yeso (fuente posible de sulfhídrico en vertederos, tóxico, inflamable)
- Envases que hayan contenido sustancias peligrosas (disolventes, pinturas, adhesivos, etc)

Sin embargo, la mayor parte de los RCD se pueden considerar inertes o asimilables a inertes, y por lo tanto su poder contaminante es relativamente bajo, pero, por el contrario, su impacto visual es con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito.

Ventajas

Los principales beneficios ambientales que se producen son:

Disminución del volumen de escombros que se depositan en vertederos.

Reducción del número de explotaciones necesarias para suministrar la materia prima original, con el consiguiente beneficio en cuanto a impacto ambiental y de protección de los recursos naturales.

Inconvenientes

Los aspectos ambientales negativos que se deben destacar son:

Generación de polvo, ruido y vibraciones producidos en las operaciones de tamizado y machaqueo en las plantas de procesamiento de los áridos, por lo que hay que estudiar el emplazamiento más conveniente para reducir en lo posible su impacto ambiental. En el caso de plantas fijas de reciclaje de áridos es conveniente situarlas en las proximidades de una planta de fabricación de hormigón.

Posibles impactos sobre la salud, causados por el inadecuado manejo y/o protección frente a componentes peligrosos que pueden existir en los residuos (particularmente en algunos de demolición), como el amianto.

2.2.8. Procesos constructivos en un proyecto

MERCANTE (2009), se define a los principales procesos durante la ejecución del proyecto:

- **Demolición:** Se lleva a cabo mediante una clasificación y separación adecuada de los diferentes materiales que se van produciendo durante el proceso de desmontaje de elementos empotrados: tuberías, puertas, ventanas, coberturas metálicas o de madera, pisos de parquet o madera, rejas. Además, se encuentran residuos como papel, cartón, madera, entre otros. Durante este proceso de selección se puede obtener ahorros económicos de eliminación y transporte debido a un menor volumen de residuos a eliminar.
- **Construcción:** Es el conjunto de trabajos realizados en diferentes etapas de un proyecto, se presentan tanto en edificaciones nuevas como remodelaciones y ampliaciones. Durante este proceso se utilizan diversos insumos, materiales peligrosos y no peligrosos, herramientas y equipos de seguridad para el buen desarrollo de las actividades. Se empleará

metodologías para el alto aprovechamiento de los materiales y menor producción de excedentes en obra.

- **Reutilización:** Es la acción de volver a utilizar un material o residuo con poco procesamiento en la misma obra. Este proceso se puede realizar directamente en la obra donde son producidos solo para el caso de los materiales de residuos pétreos aprovechables.
- **Reciclaje:** Se denomina reciclaje a las actividades para la reutilización de materiales de construcción, equipos, muebles de metal y de madera, proveniente de los trabajos de 78 demolición y construcción. Los residuos son procesados o transformados en nuevos materiales que pueden ser reincorporados a los ciclos productivos de la obra o utilizados como nuevas materias primas. Para que en el proceso de reciclaje se obtenga mejoras se debe implementar metodologías considerando la composición química de los residuos y la promoción por parte de las entidades gubernamentales de mercados para los materiales reciclados.
- **Eliminación:** Es el proceso final (o en paralelo) de la ejecución del proyecto donde se transporta el material inerte no valorizable conocido como desmonte y son depositados en rellenos formales.

2.2.9. Generación de residuos de construcción y demolición

PROYECTO GEAR (2012), la industria de la construcción y demolición es uno de los sectores que más volumen de residuos genera, siendo responsable de la producción de más de 1 tonelada de residuos por habitante al año.

Los residuos de las obras de construcción pueden tener diferentes orígenes: la propia puesta en obra, el transporte interno desde la zona de acopio hasta el lugar específico para su aplicación, unas condiciones de almacenaje inadecuadas, embalajes que se convierten automáticamente en residuos, la manipulación, los recortes para ajustarse a la geometría, etc.

El impacto asociado a los residuos de construcción está relacionado con:

- Los vertidos incontrolados.
- Uso de la vía pública para el depósito de sus materiales.
- Uso de vertederos no autorizados, donde no se lleva a cabo una gestión correcta.
- El transporte de los residuos al vertedero.
- La obtención de nuevas materias primas que necesitaremos por no haber reutilizado los residuos que van a parar al vertedero.

2.2.10. La sostenibilidad frente a la construcción y demolición

MEDINA (2012), el desarrollo sustentable es el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.

Estos principios, que incluyen objetivos y acciones específicas, han constituido la base para el desarrollo de la institucionalidad ambiental en muchos países. Como en el caso del Perú oficializada a fines del siglo XX donde se formaliza el compromiso de promover la sustentabilidad ambiental del proceso de desarrollo económico poniendo énfasis en el mejoramiento de la calidad de vida de la población, en la equidad social y en la protección del patrimonio ambiental. En virtud de esto es necesaria la aplicación de estas prácticas ambientales dentro de todas las actividades que involucren el consumo, la transformación de los recursos y la generación de residuos.

AGUDELO (2014), un modelo sustentable para la construcción en la cual la actividad se desarrolle en plena armonía y compatibilidad con el ambiente tendría que ser de “ciclo cerrado” en el cual el residuo sea considerado como recurso.

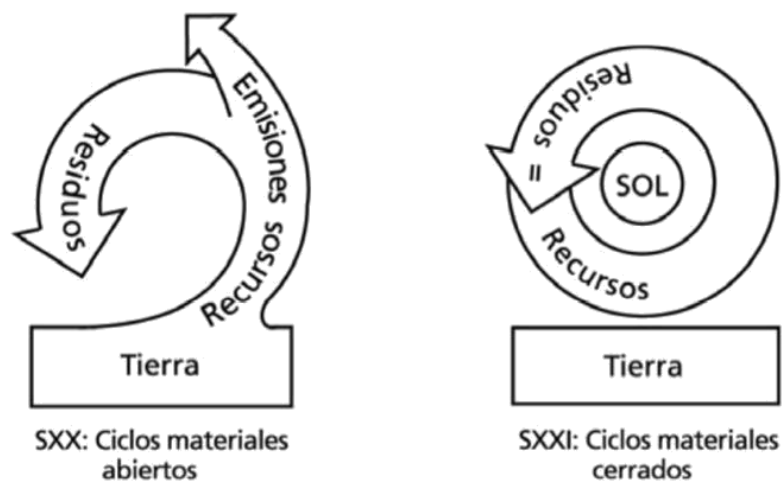


FIGURA 2: Modelo sustentable de desarrollo para la construcción y demolición

Fuente: Agudelo (2014)

2.2.11. Lugares de disposición final de los residuos de construcción y demolición

VILLORIA (2013), los vertederos o escombreras han representado la forma más económica y ambientalmente más aceptada para la evacuación de los residuos⁶. Debido a la propia concepción es preciso clasificarlos de acuerdo con la naturaleza de los residuos que contendrán:

- Depósitos controlados de clase I: sólo admitirán residuos inertes.
- Depósitos controlados de clase II: sólo contendrán residuos no especiales, o sea aquellos en que el residuo no es tóxico, pero sí lo pueden ser los productos de su fermentación, descomposición, transformación y/o lixiviación.
- Depósitos controlados de clase III: destinados a los residuos tóxicos y peligrosos.

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Medio Ambiente

FERNANDEZ (2010), menciona que el ambiente o medio ambiente, expresión esta última ciertamente redundante pero muy difundida entre los países de habla hispana, hace referencia a un sistema, es decir, a un conjunto de variables biológicas y físico-químicas que necesitan los organismos vivos, particularmente el ser humano, para vivir. Entre estas variables o condiciones tenemos, por ejemplo, la cantidad o calidad de oxígeno en la atmósfera, la existencia o ausencia de agua, la disponibilidad de alimentos sanos, y la presencia de especies y de material genético, entre otras.

2.3.2. Contaminación

DEL RIO (2013), deduce que la Contaminación se denomina a la presencia en el ambiente de cualquier agente químico, físico o biológico nocivos para la salud o el bienestar de la población, de la vida animal o vegetal.

Esta degradación del medio ambiente por un contaminante externo puede provocar daños en la vida cotidiana del ser humano y alterar las condiciones de supervivencia de la flora y la fauna.

2.3.3. Calidad Ambiental

ERIAS (2010), indica que es el conjunto de características (ambientales, sociales, culturales y económicas) que califican el estado, disponibilidad y acceso a componentes de la naturaleza y la presencia de posibles alteraciones en el ambiente, que estén afectando sus derechos o puedan alterar sus condiciones y los de la población de una determinada zona o región.

2.3.4. Residuos Sólidos

HORTIGUELA (2009), señala que los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.

Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. Afortunadamente esto está cambiando poco a poco, y problemas como el cambio climático, son ahora una amenaza real y a corto plazo.

2.3.5. Manejo de Residuos Sólidos

CANO (2009), manifiesta que el manejo de desechos sólidos es la gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho.

El término generalmente se refiere a los materiales producidos por la actividad humana, y, en general, para reducir sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. La gestión de los desechos es también llevada a cabo para recuperar los propios recursos de dichos residuos. La gestión de los desechos puede implicar tanto estado sólido, líquidos, gases o sustancias radiactivas, con diferentes métodos y técnicas especializadas para cada uno.

2.3.6. Disposición Final

LIRIO (2010), concluye que son procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

2.3.7. Obras de Construcción y Demolición

VEGAS (2009), indica que abarca las actividades consistentes en la construcción, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalaciones deportivas o de ocio u otro análogo de ingeniería civil.

2.3.8. Concreto Reciclado

BOCCHINO (2010), afirma que el agregado de concreto reciclado (ACR) no es otra cosa que la utilización como agregado de un concreto que ha sido previamente usado en otra obra que fue demolida y en la industria no serían más que escombros. Este material se utiliza como base o sub-base para construir nuevas carreteras o para rehabilitar estructuras existentes, entre otras aplicaciones. El concreto reciclado se caracteriza básicamente por contar con agregados de concreto reciclado, el cual se mezcla con cemento, agregado natural (grava y arena), agua y aditivos para obtener un concreto de características físicas y mecánicas similares a las del concreto tradicional.

Concreto Convencional: Es una mezcla de cemento como un medio aglutinador, agregados finos (arenas), agregados gruesos (gravas) y agua.

Cemento: Se denomina cemento a un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecer al contacto con el agua.

Cemento Portland: Cemento hidráulico producido con Clinker Portland y yeso natural. Se comercializa en cinco tipos diferentes.

Diseño de Mezcla: Proceso de selección de los ingredientes más adecuados y de la combinación más conveniente, con la finalidad de obtener un producto que en el estado no endurecido tenga la trabajabilidad y consistencia adecuadas y que endurecido cumpla con los requisitos establecidos por el diseñador indicados en los planos y/o las especificaciones de la obra.

Dosificación del concreto: Proceso que consiste en pesar o medir volumétricamente los ingredientes del concreto: (arena, grava, cemento y agua), e introducirlos al mezclador.

Resistencia a la compresión: Se puede definir como la máxima resistencia medida de un espécimen de concreto o de mortero a carga axial. Generalmente se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado (Kg/cm²) a una edad de 28 días se le designa con el símbolo $f' c$.

Reutilización: Utilización directa de materiales extraídos del flujo de residuos.

Reciclaje: Proceso de extraer materiales del flujo de residuos y transformarlos para ser reincorporados como insumo de otros productos.

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

El ámbito de estudio, de influencia directa abarca los lugares donde se realizaron las demoliciones en todo el casco urbano de la ciudad de Huánuco, lugares donde se desarrollan actividades de generación de residuos por demolición de construcciones.

3.2. Población

La población fue para este caso la obra del colegio nacional industrial Hermilio Valdizan, colegio San Pedro y hospital Hermilio Valdizan

3.3 Muestra

El tipo de muestreo fue no probabilístico o también llamada intencional. En virtud a que la población pequeña se tomó la población como la misma muestra.

3.4. Nivel y tipo de investigación

Nivel

Investigación descriptiva

Aplicada

En razón que se apoya en conocimientos existentes relacionados a la gestión ambiental de los residuos de las demoliciones de las obras civiles que permite proponer posibles soluciones a corto plazo.

3.5. Situación del fenómeno de investigación

Para este caso el fenómeno en el presente trabajo, realicé la investigación donde se acontece el proceso de demolición de las obras civiles, donde se produce los cambios fenomenológicos productos de esta demolición. De esta forma el fenómeno fue directamente constituido por obras civiles que experimentan el cambio, el fenómeno fue caracterizado tanto en residuos peligrosos como no peligrosos en las diferentes obras civiles demolidas.

3.6. Trayectoria metodológica

- **Modalidad**

Las obras que intervinieron en el estudio de demolición, fueron el colegio nacional industrial Hermilio Valdizán, el colegio san pedro y el hospital Hermilio Valdizán, todos los detalles se describieron desde la óptica de la ingeniera civil, a fin de describir los procesos de demolición de estas obras civiles, toda vez que durante este proceso se produce contaminación ambiental, y a su vez están consideradas en el presupuesto del proyecto de investigación del tesista, sobre los impactos ambientales negativos que producen los residuos sólidos y que a su vez estos pueden ser reciclados y reutilizados y reaprovechados.

- **Descripción**

Con el proceso de demolición de obras civiles los impactos ambientales no siempre son percibidos como el caso de residuos sólidos, como concreto, muros, vidrios, entre otros; sin embargo el ruido, polvo si son detectados por la población por las molestias que estos ocasionan, es por ello que tratamos en lo posible que este tipo de problemas ambientales se traten de minimizar, tal es el caso que se realiza trabajos de desmontajes de residuos no peligrosos (ventanas, puertas, calaminas), y otros que se puedan reutilizar en otras obras en el interior de nuestra región, y para los residuos peligrosos se aprovecha reciclando para ser utilizado nuevamente en los cimientos y sobre cimientos de la misma obra, previo proceso de trituración como son (concreto, muros y vidrios) y con respecto al ruido y polvo se trata de mitigar con el mantenimiento de las maquinarias y equipos, para el polvo regando frecuentemente y evitar las partículas en suspensión. Todo ello basado en los EIA y DIA del proyecto.

- **Interpretación**

En esta etapa de la metodología se encuentra una gran cantidad de residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos, que afectan a la salud pública y al paisaje. Todo ello se encuentra tipificado en los EIA y DIA del proyecto de demolición de obras civiles, asimismo se logró una

entrevista con el supervisor de la obra. También se utilizó tablas de frecuencia. El objetivo de este proyecto fue la de segregar los residuos sólidos y buscar el mecanismo de como poder aprovechar estos residuos tanto peligrosos, estos en la misma obra y los no peligrosos en otras obras civiles en el interior de la región.

- **Reducción**

La presente investigación se realizó utilizando módulos de medición donde se colocaba los valores producidos por las demoliciones de tres instituciones regionales, posterior a eso se identificó en que obra de menor envergadura se podría reutilizar algunos de esos residuos, con la finalidad de aprovechar todos los recursos y ayudar a la reducción de la contaminación ambiental.

3.7. Técnicas e instrumentos

Método descriptivo: No se manipula la variable independiente y se basa en la observación, no obstante, se describe cómo cambia el fenómeno en estudio y se utiliza tablas de frecuencia para el proceso de los datos.

Para ello se trabajó in situ para poder ver y analizar la cantidad de residuos ocasionados por la demolición de la infraestructura, tipos de residuos, impacto producido por el proceso de demolición, y la manera de poder reutilizar dichos residuos.

Se utilizó libreta de campo, entrevista con el supervisor y residente de la obra.

También se contó con el plan de manejo ambiental del proyecto y evaluación de impacto ambiental (EIA).

3.8. Procedimiento

Los datos obtenidos están referidos a los procesos de demolición de las obras civiles. Como los participantes del proyecto a fin de minimizar los impactos ambientales negativos, la recolección de los discursos fue realizada en las diferentes obras a demoler en la localidad de Huánuco que fueron 3 obras civiles, con la única intención de intentar la reutilización de dichos materiales de construcción para poder dar otro aprovechamiento y en su vez apoyar de forma indirecta al medio ambiente. Las instituciones a demoler fueron el Colegio SAN PEDRO, el Hospital Regional HERMILIO VALDIZAN y el Colegio Industrial HERMILIO VALDIZAN.

3.9. Categorización

Basado en la percepción de la realidad, toda vez que se visualiza y lo más importante de todo esto es los impactos ambientales que salta a la vista toda vez que afecta la salud pública y el paisaje.

3.10. Análisis de Datos

En primera instancia se realizó la segregación en la fuente y clasificar el residuo recolectado que permitan visualizar de manera explícita la problemática descrita en la investigación. Permitiendo analizar según las fuentes bibliográficas, hemerograficas, internet, normativas de las instituciones vinculadas a la generación de residuos de demoliciones en construcciones en la ciudad de Huánuco las cuales fueron confirmadas o negadas. Las mismas que fueron plasmadas en tablas y gráficos debidamente ordenados para luego realizar las conclusiones. Utilizando el software Excel versión ultima

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis del discurso

Para la parte de la presentación del trabajo de investigación, se tuvo total cuidado y detallismo, ya que son datos estadísticos presentados en el programa de Excel, apoyado con revisiones bibliográficas, tablas y cuadros que despejaron la duda de los jurados calificadores y del público en general que presenciaron la sustentación de la misma.

A continuación, se presenta las tablas donde se señala cada uno de los indicadores que se ha tomado en cuenta al momento de realizar las demoliciones en las tres instituciones del estado.

4.1.1. Análisis ideográfico

INSTITUCION EDUCATIVA, INTEGRADO N° 32004 SAN PEDRO

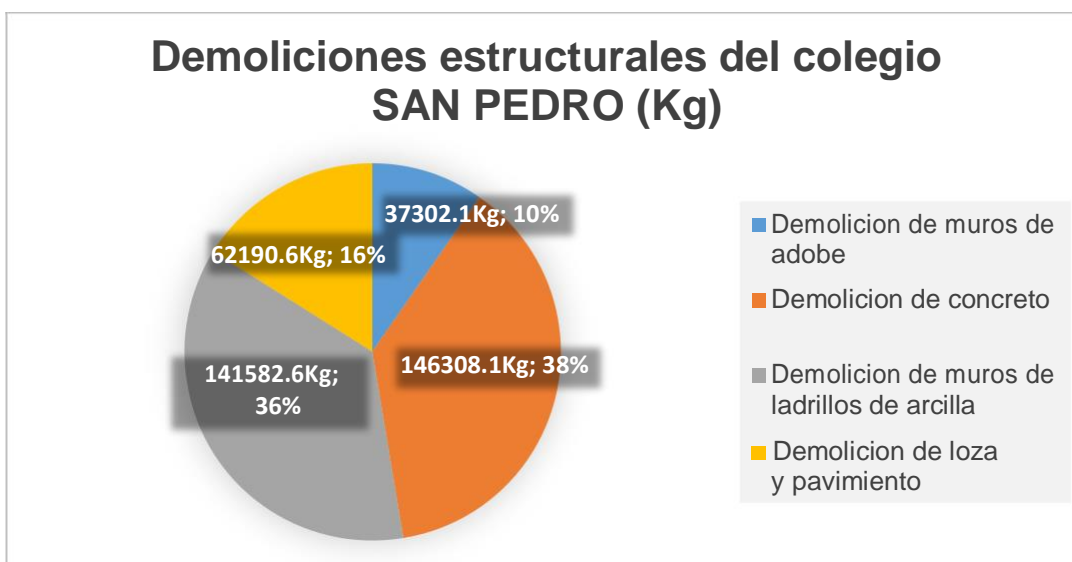


Figura 3. Demoliciones estructurales del colegio SAN PEDRO

Fuente: Datos del proyecto (2019)

Como se muestra en la figura 3, se realizó la segregación de los residuos sólidos para poder analizar su nivel de rehusó en obras civiles en el interior de la región o en la nueva obra.

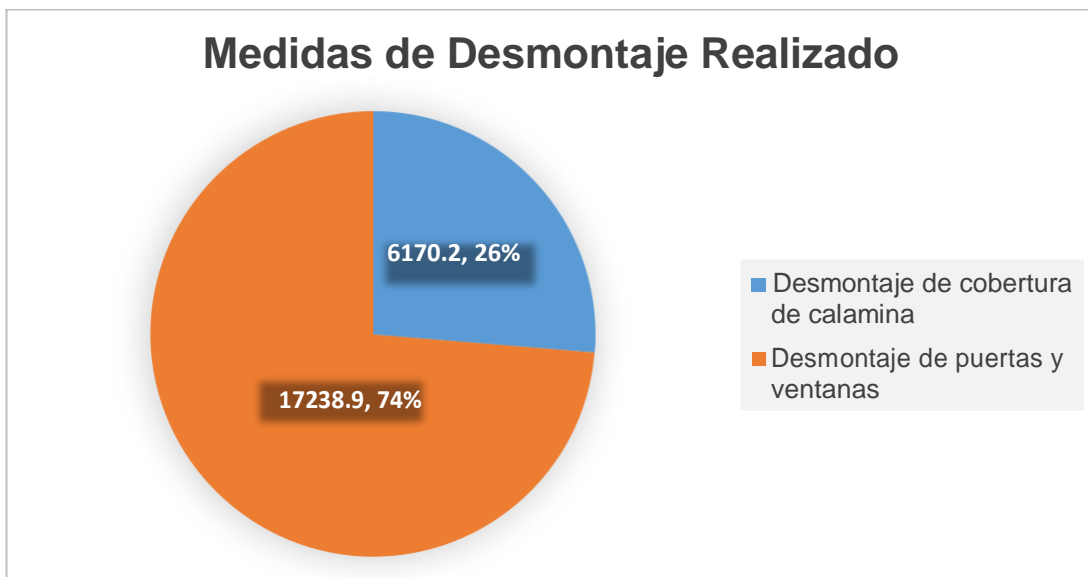


Figura 4. Desmontaje de materiales del colegio SAN PEDRO

Fuente: Datos del proyecto (2019)

Como se aprecia en la figura 4 un gran porcentaje antes de la demolición es posible reutilizar, de esta manera evitar pérdidas innecesarias toda vez que se puede utilizar en otras obras al interior de la región en obras más pequeñas.

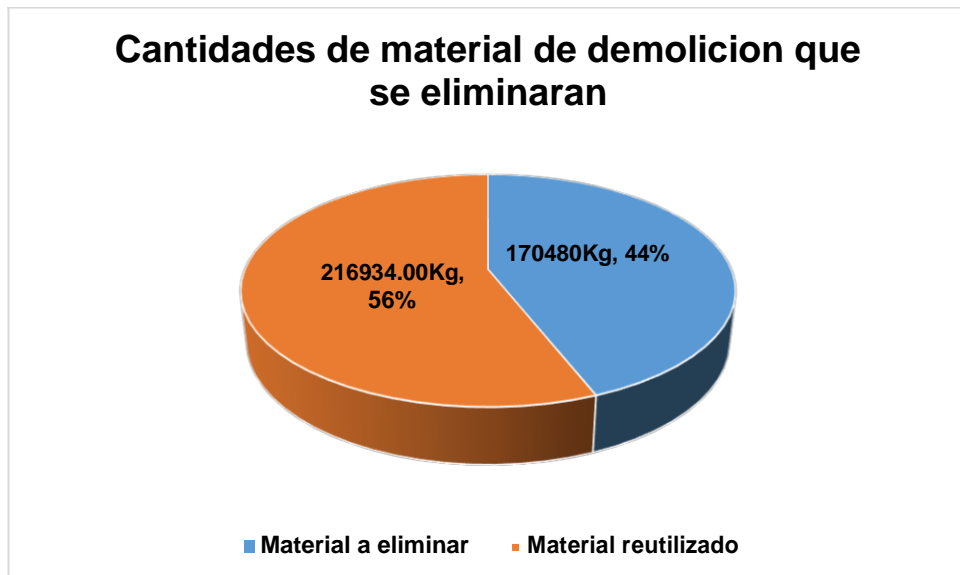


Figura 5. Eliminación de materiales de demolición del colegio SAN PEDRO

Fuente: Datos del proyecto (2019)

En esta figura se puede mostrar la cantidad de material que se eliminara post demolición, razón por la cual es posible la reutilización de ese material de manera particulada en los cimientos y sobrecimientos de la nueva obra civil.

HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN

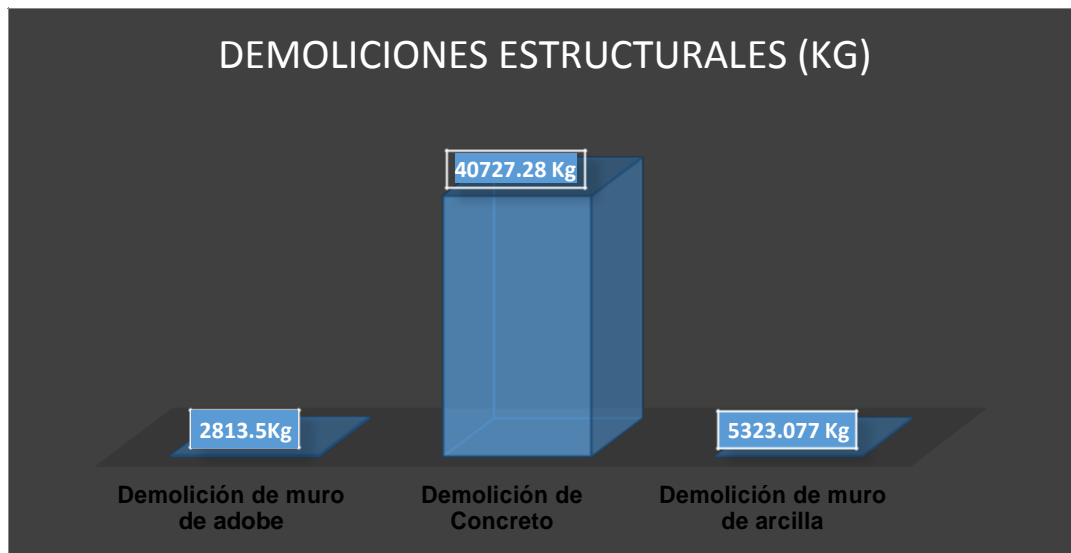


Figura 6. Demoliciones estructurales del Hospital Hermilio Valdizan

Fuente: Datos del proyecto (2019)

Asimismo, se muestra en la figura 6 la cantidad de concreto que se obtiene post demolición de obras civiles la misma que puede ser reutilizada para la nueva obra civil

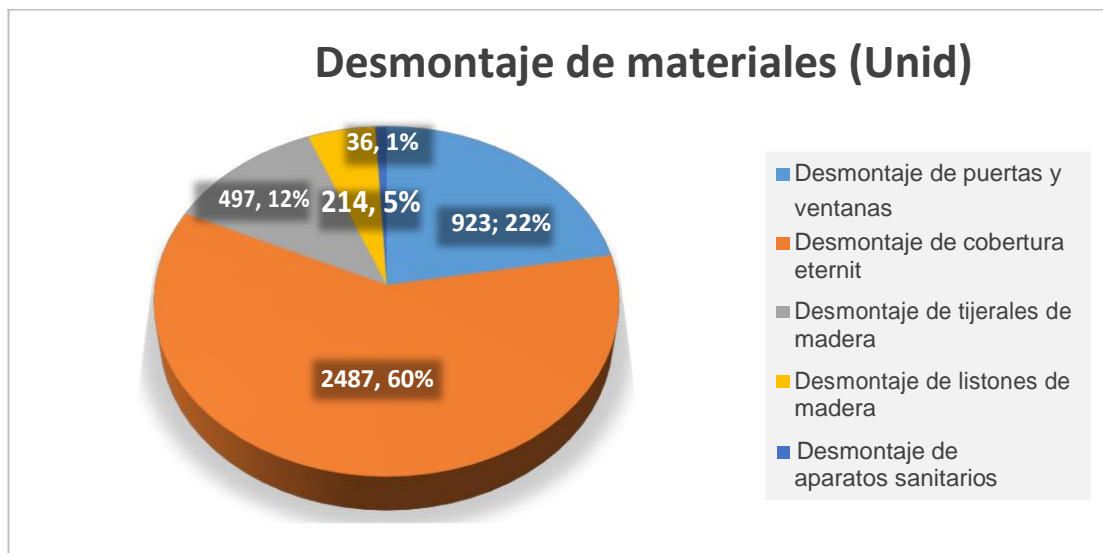


Figura 7. Desmontaje de materiales del hospital Hermilio Valdizan

Fuente: Datos del proyecto (2019)

La figura muestra que una adecuada demolición nos permite hacer un mejor aprovechamiento de los materiales si hacemos un buen desmontaje de las obras civiles a demoler.

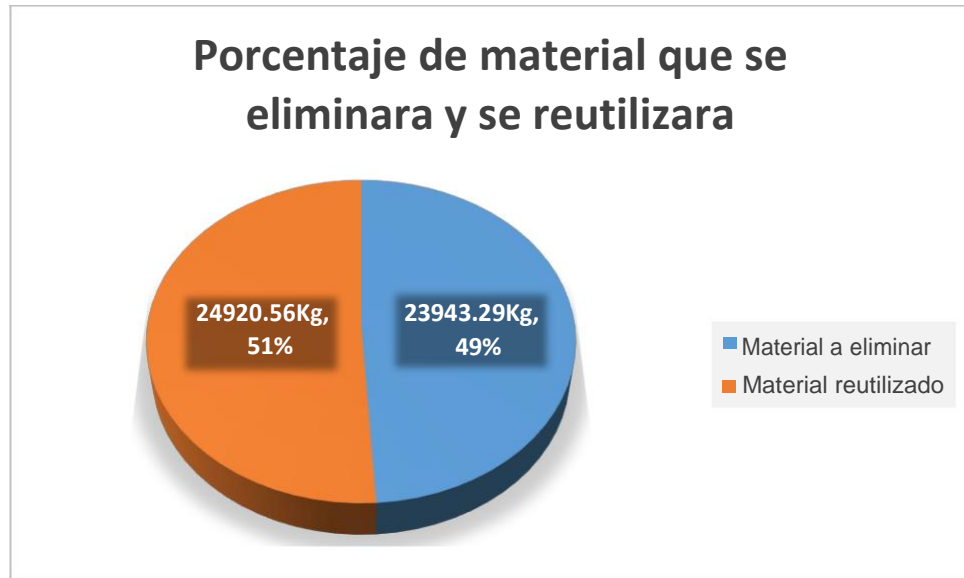


Figura 8. Eliminación de materiales de demolición del Hospital Hermilio Valdizan

Fuente: Datos del proyecto (2019)

COLEGIO INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN

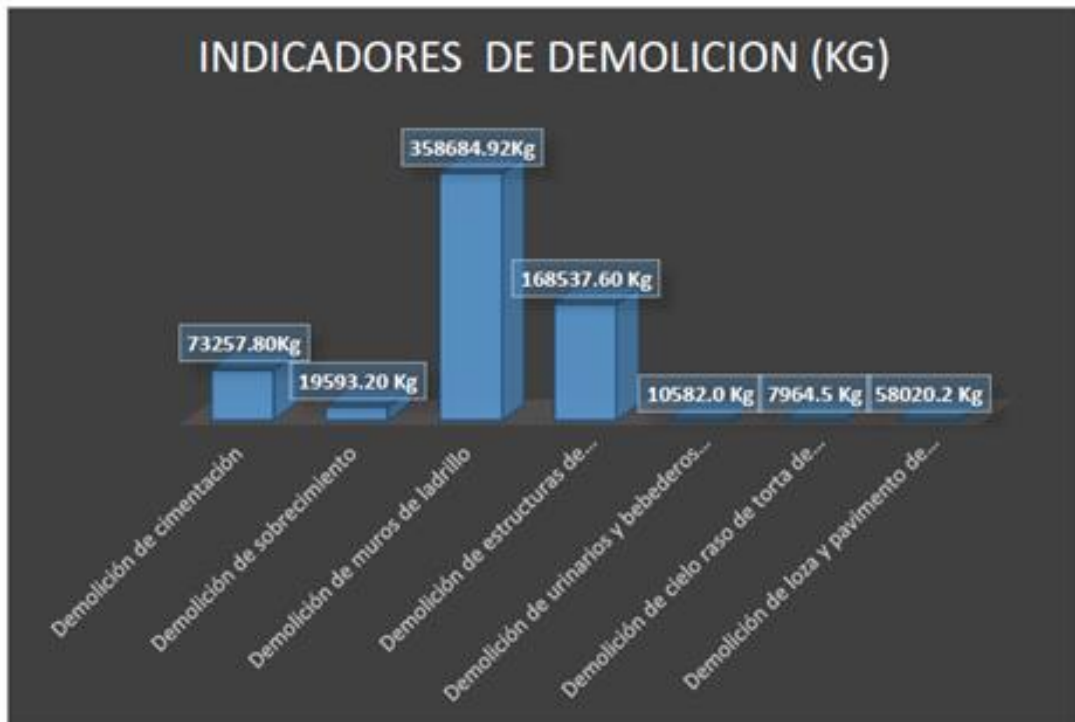


Figura 9. Indicadores de demolición al colegio industrial Hermilio Valdizán

Fuente: Datos del proyecto (2019)

En figura 9 podemos apreciar la caracterización de los residuos a eliminar, sin embargo, una gran mayoría puede ser reutilizada en la misma obra o en otras según sea el caso.

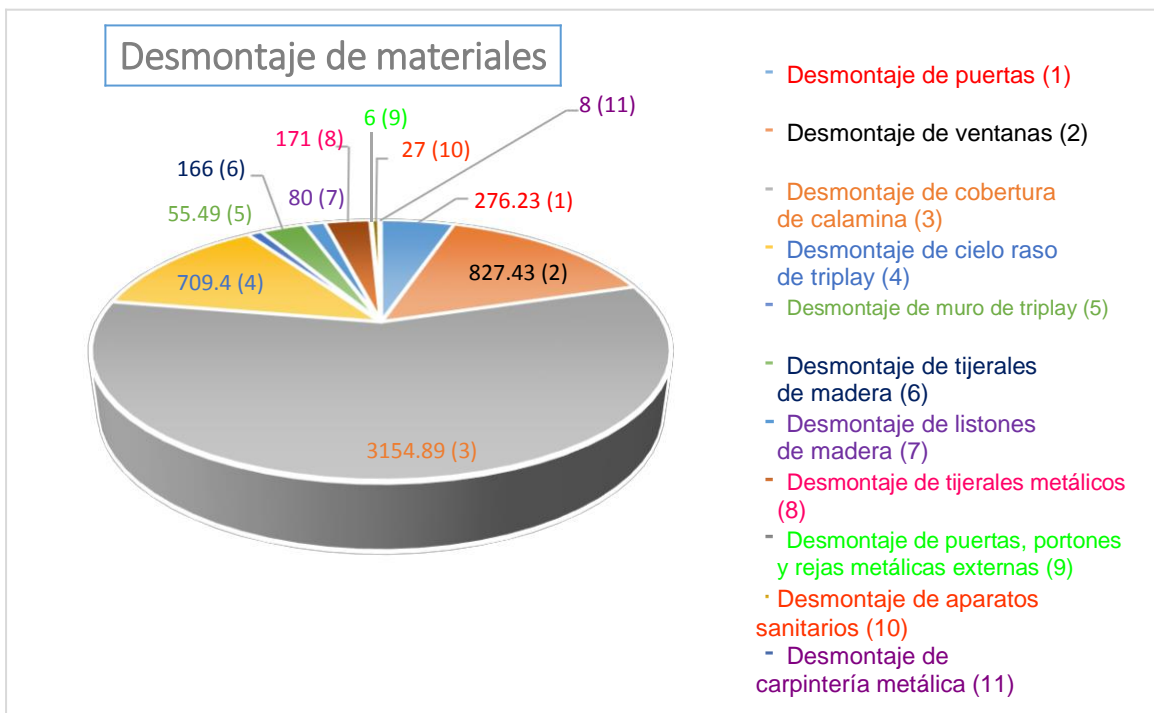


Figura 10. Desmontaje del colegio Industrial Hermilio Valdizán

Fuente: Datos del proyecto (2019)

De igual forma en esta figura se demuestra la gran cantidad de residuos según su caracterización y los fines que podrían tener al realizar un buen desmontaje previo a la demolición de las obras civiles.

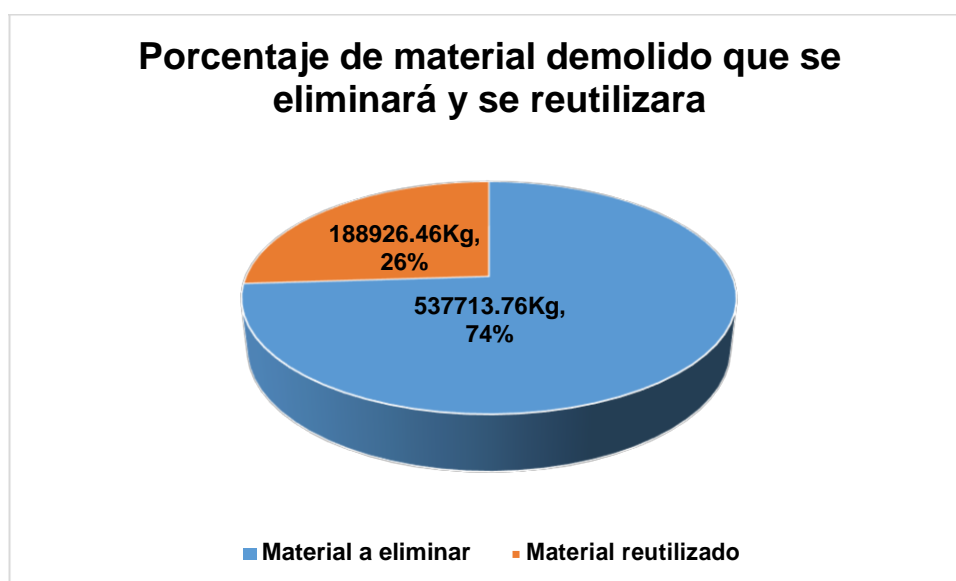


Figura 11. Porcentaje de material demolido que se eliminara del colegio industrial Hermilio Valdizán

Fuente: Datos del proyecto (2019)

Como se puede apreciar en la figura 11 el 74 % se eliminará y solo es posible el rehusó del 26 % en (ventanas, puertas, calaminas entre otros)

4.1.2. Análisis nomotético

Para esta etapa se aplicó los conocimientos de la ingeniería civil a fin de poder darle uso a algunos residuos sólidos reutilizables y reciclables, en la misma obra o en otras obras civiles, a fin de darle un mejor uso y tratar de mitigar los impactos ambientales negativos

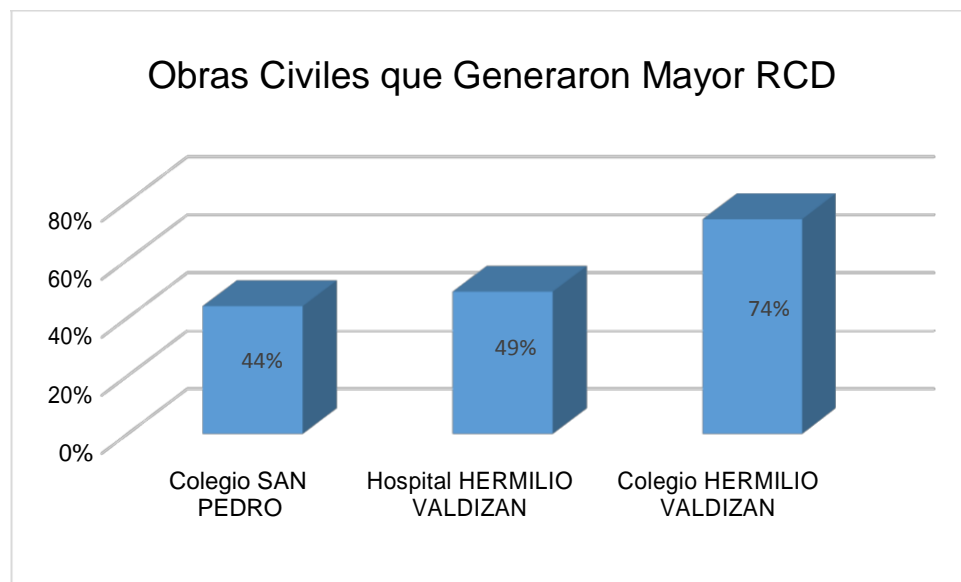


Figura 12. Obras civiles que generaron mayor RCD

Fuente: Datos del proyecto (2019)

En la figura 12 se puede apreciar que las demoliciones de obras civiles, son las que producen mayor cantidad de residuos sólidos en un 74 %. Para este caso fue el colegio industrial Hermilio Valdizán, seguido por el hospital Hermilio Valdizán y luego el colegio san Pedro.

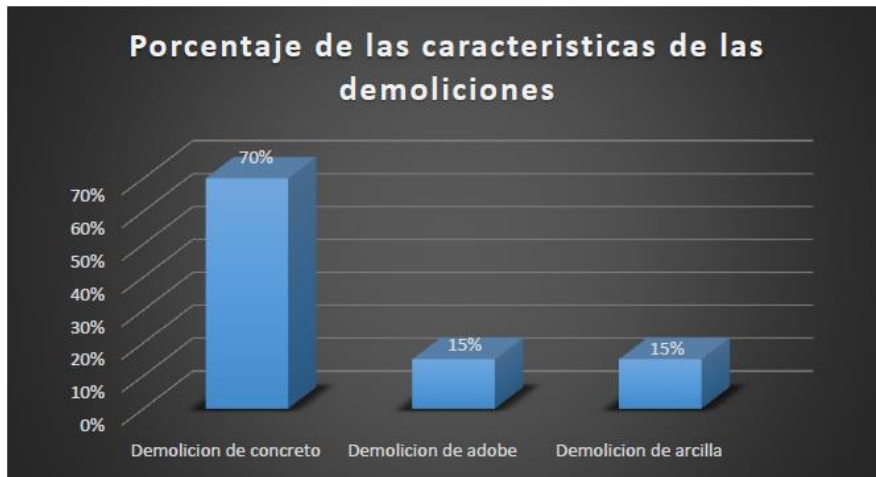


Figura 13. Características de las demoliciones de obras civiles

Fuente: Datos del proyecto (2019)

En la figura 13 se observa que segregando las RCD, se obtiene mayor cantidad de concreto (70 %) por lo identificado en las obras civiles por cada componente de una obra civil.

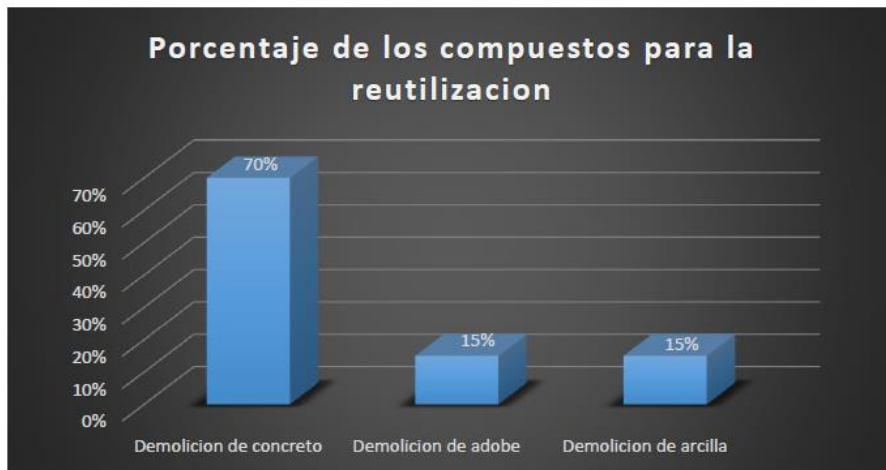


Figura 14. Compuestos para realizar reutilización

Fuente: Datos del proyecto (2019)

Se observa que los residuos generados por la demolición de obras civiles se pueden generar mayor concreto por lo que se puede reutilizar para bases de las nuevas edificaciones.

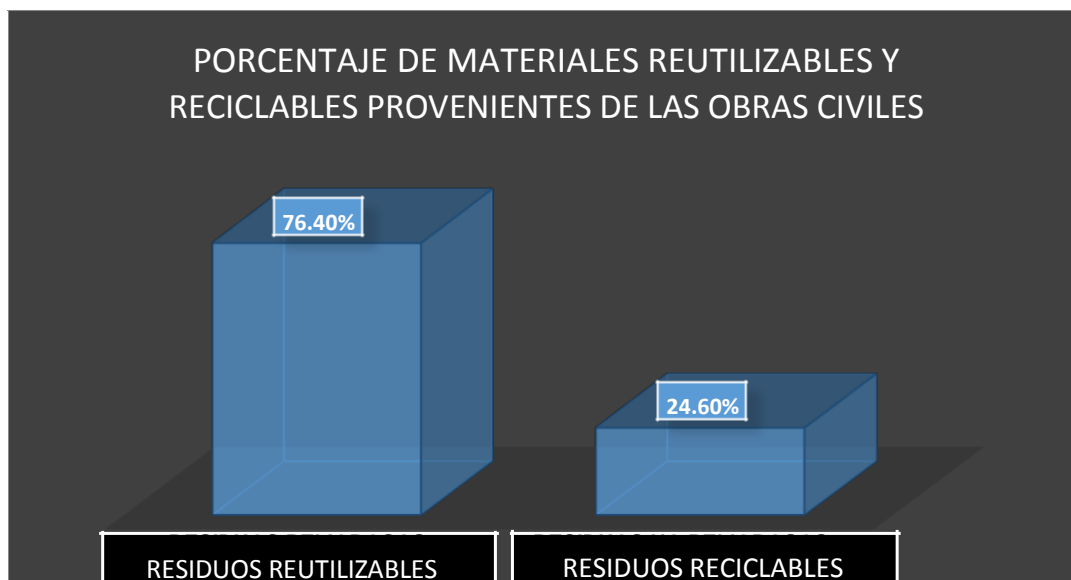


Figura 15. Materiales reutilizables y reciclables de las obras civiles

Fuente: Datos del proyecto (2019)

Sobre la contaminación de impacto ambiental solo se realiza una declaración de impacto ambiental (DIA), toda vez que los impactos ambientales son mediáticos como (ruido, polvo, visual y paisajístico), estos finalizan luego del proceso de demolición, los residuos reutilizables (76.40 %), son los que se pueden reutilizar en el proceso de la construcción de una nueva obra previa a un proceso de chancado para su uso en cimiento y sobrecimiento lo que disminuye el impacto ambiental, y los otros residuos del desmontaje considerados reciclables (24.60 %), son los que se reutilizan antes de la demolición en otras obras de menor envergadura en nuestra región. Podemos indicar que se mitiga el impacto ambiental cuando se planifica el proceso de demolición en obras civiles.

4.1. Aporte de la Investigación:

Con el presente trabajo de investigación podemos dar un aporte, principalmente a la conservación del medio ambiente mediante la reutilización de residuos causados por demoliciones. Se puede generar también un estudio estadístico donde se pueda describir los principales RCD de todas las obras civiles que se demuelan en la Región Huánuco, esto puede ayudar para distintos fines, como es para futuros trabajos a ejecutar de nuevas obras civiles en el país, lo que permitirá un ahorro y poder destinar a otros fines según gestión del gobierno local o nacional.

4.2. Construcción de los discursos

CEDEX (2013), en su investigación titulado “Recomendaciones de utilización de los finos de áridos reciclados procedentes de hormigón, para la Dirección General de Calidad Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente”, realizó un estudio de la reutilización de compuestos obtenidos de demoliciones de una entidad pública de España, donde señala e indica que cada residuo es utilizado para su mismo fin señalando principalmente al concreto y al adobe que fueron utilizados en el armado de las bases de las columnas, en el trabajo de investigación en la demolición del colegio SAN PEDRO la demolición se hizo por módulos con distintos tipos de residuos estructurales se indican en la figura 3 y lo que son materiales desmontados de la figura 4 fueron trasladados a obras más pequeñas al interior de la región. En la figura 5 se menciona la cantidad de los residuos que serán reutilizados en distintas obras de menor envergadura y los que no fueron desechados en lugares autorizados, lo que se corrobora según lo indicado por CEDEX (2013)

En nuestra investigación en la demolición del HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN el material de mayor protagonismo fue el concreto como se muestra en la Figura 4 el cual fue utilizado previamente chancado y molido para los cimientos de las bases de la construcción del nuevo hospital. En la figura 8 se observa la cantidad de material que se reutilizo en la obra siendo más del 50% material desechado. El principal problema que se tiene con respecto a la reutilización de RCD con otros países son que la mayoría posee una industria de transformación de productos reutilizados de mayor consideración, con eso se aprovecha casi en la totalidad los RCD y esto genera así un ahorro económico para los gobiernos locales y a su vez de una forma indirecta apoya a la conservación del medio ambiente, así como lo indica ALAEJOS (2005) en su investigación titulada “Puente reciclado sobre el río Turia en Manises (Valencia)”, en el cual reutilizo materiales de otra obra, dando mayor énfasis al concreto y a los fierros, los cuales fueron fundidos y moldeados de acuerdo a la necesidad, el puente fue construido con un 70% de materiales reutilizados.

En la investigación que se realizó en la demolición del colegio Hermilio Valdizán se observa en la Figura 11, se reutilizo una mínima parte de RCD y con referencia a los desmontajes los que cumplían con el requerimiento estipulado se quedaron para ser reutilizados y los demás fueron enviados para otras obras más pequeñas, lo que

corroborar lo indicado por RIOS (2011) en su investigación denominado “Propuesta de manejo de los residuos de construcción y demolición generados en la ciudad de Cerro de Pasco”, donde Residuos de Construcción y Demolición se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos. La insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une al escaso reciclado de los que se generan.

En el trabajo de investigación que se realizó a las tres instituciones demolidas, se pudo clasificar a los residuos de demolición que son de carácter no peligroso y reprovechables teniendo énfasis en materiales de concreto recolectados de la primera obra. Resultados de la demolición de vigas, columnas y muros estructurales. Teniendo una semejanza a lo que menciona en LA LEY GENERAL DE RESIDUOS N° 27314 y REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

En la investigación también pudimos encontrar los residuos reutilizables que en su mayoría son productos de desmontaje previa demolición y son reutilizadas en otras obras de menor envergadura, tal como se detalla en LA LEY GENERAL DE RESIDUOS N° 27314, REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 003.-2013-VIVIENDA

CONCLUSIONES

Se logró evaluar la reutilización de residuos que generaron en su demolición las instituciones sometidas, con esto las obras civiles se verán beneficiadas ya que la inversión para tal proyecto será menos, puesto que se reutilizaran algunos de los RCD, con la reutilización estamos contribuyendo en un porcentaje en la mitigación de la contaminación ambiental causada por escombros, desmonte entre otros.

Se identificó de las tres instituciones demolidas que el mayor porcentaje de residuos fueron generados por el COLEGIO INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN, los cuales fueron de concreto, el porcentaje estimado de residuos eliminados es del 74 % del total de la demolición.

Se logró identificar las características de los residuos por demolición de las tres instituciones, siendo los más importantes los residuos de concreto con un 70%, seguido de los muros de adobe con un 15 % y los muros de arcilla con un final de 15%. Los desmontajes fueron muy diversos donde predominaban las puertas y ventanas, aparatos sanitarios, tijerales de madera y las distintas coberturas de eternit o de calamina.

Se logró determinar los RCD que son considerados como reutilizables, así como los no reutilizables, con esto se pudo identificar que en las obras de construcción civil el impacto ambiental es leve por lo que solo se realiza una DIA (declaración de impacto ambiental), ya que el proceso de contaminación es momentáneo lo que se estabiliza terminado el proceso de demolición, como es el polvo el ruido, la contaminación paisajística y visual.

Se pudo generar algunas opciones para la reutilización de los RCD, la principal opción es el reciclado de concreto que se utilizó previamente molido en las bases de las columnas de la nueva edificación, patio duro o veredas y el chancado; y e triturado de muros de arcilla y adobe para formar parte de los cimientos y rellenos así mismo para la construcción de losas deportivas.

RECOMENDACIONES

Luego de haber estudiado la reutilización de los residuos generados por demolición de construcciones para reducir los impactos ambientales en la gestión de obras civiles en la ciudad de Huánuco proponemos las siguientes recomendaciones:

1. Elaborar estudios de caracterización de residuos sólidos en obras civiles de manera que se generen estadísticas en cuanto a la generación de RCD para poder tener mayores alcances para futuros proyectos de inversión de obras civiles.
2. Sensibilizar a los gobiernos regionales y locales sobre la importancia del reaprovechamiento de residuos y la cultura de cuidado ambiental para generar un nuevo modelo de legislación basado a enfoques extranjeros donde generan resoluciones regionales y locales exigiendo que las obras reutilicen sus residuos de demolición.
3. Fomentar la participación del sector público y privado en el manejo de los RCD fomentando el reaprovechamiento de este tipo de residuos con esto se ayudará de forma indirecta al control del impacto ambiental y un significativo ahorro en la economía de los gobiernos locales y nacionales.
4. Sensibilizar a los generadores de RCD dándoles a conocer las ventajas en cuanto a la reducción de costos en sus operaciones mediante la minimización y reaprovechamiento de sus residuos.
5. Construcción de una industria del reaprovechamiento y tratamiento de RCD, con el fin de promover la reutilización de RCD como una alternativa de impacto positivo tanto para la economía local como para la protección ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AGUDELO (2014). Estimación de Generación y Composición de Residuos de Construcción en la Ciudad de Villavicencio. In Congreso Internacional de Ingeniería Civil. (5, 2014, Tunja, Colombia). Universidad Santo Tomás Seccional Tunja.
2. ALAEJOS (2005). "Puente reciclado sobre el río Turia en Manises (Valencia)". III Congreso de Puentes y Estructuras de Edificación. Zaragoza. Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural.
3. ALDANA (2012). Temas y Tendencias Sobre Residuos de Construcción y Demolición: Un Meta-Análisis. Revista de La Construcción. 12(22). 4-16.
4. BOCCHINO (2010). "Aplicación de residuos de construcción y demolición en obras de carreteras" Tesina Máster en Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica.
5. CANO (2009) "Análisis de los ensayos de laboratorio de muestras de áridos reciclados." Laboratorio de Geotecnia.
6. CARRERA (2014), "Gestión ambiental de residuos sólidos para la ciudad de Chilete - Cajamarca", Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Perú.
7. CEDEX (2013). Informe "Recomendaciones de utilización de los finos de áridos reciclados procedentes de hormigón", para la Dirección General de Calidad Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
8. CMIC (CÁMARA MEXICANA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN). (2013) Plan de manejo de residuos de la construcción y la demolición. México: Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

9. DEL RIO (2013). Los sistemas de gestión de la calidad en la edificación instrumentos para la reducción del impacto medioambiental. Sevilla – España
10. DURAND & METZGER (2009). Gestión de residuos y transferencia de vulnerabilidad en Lima/Callao, Lima. Perú.
11. ERIAS (2010). Evaluación ambiental y desarrollo sostenible. Editorial Pirámide. Murcia – España.
12. ESCANDÓN (2011). Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá. Tesis Ing. Civil. Bogotá. Colombia. Pontificia Universidad Javeriana
13. ETXEBARRIA (2004). “Estudio experimental sobre microestructura y comportamiento estructural de Hormigón Agregado Reciclado”. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2004.
14. FERNANDEZ (2010). Reciclaje interno c los residuos en las fábricas. Reutilización del yeso reciclado para la fabricación de placas de yeso laminado. Congreso Nacional de Medio Ambiente. Madrid – España.
15. FUEYO (2012) “Mejoras Tecnológicas en el reciclado de residuos de construcción y demolición (RCD).” Investigación, Universidad Complutense de Madrid.
16. GALARZA (2011). Desperdicios de Materiales en Obras de Construcción Civil: Residuos de la Construcción y Demolición. Tamariz, T. Lima.
17. GARCÍA (2016). Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición en Chile. Fundación de la Industria de la Construcción. 1-7 pg
18. HORTIGÜELA (2009) “Formación de explanadas con áridos reciclados en zonas portuarias”. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.

19. LAISECA (2016). Con el título "Ventajas y desventajas del manejo de materiales y residuos de la construcción en el distrito Federal, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
20. LIRIO (2010). "Utilización de residuos de la construcción y demolición en ahorros y gravacemento para carreteras: conexión de la A-367 con la A-357 en Málaga", Construcción Sostenible, pp.95-106.
21. MARTÍNEZ (2009) Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDS): importancia de la recogida para optimizar su posterior valorización. ESPAÑA: VIAS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
22. MEDINA (2012) Certificación Ambiental para la construcción. Tareas pendientes. Moneda, 42 - 46.
23. MERCANTE (2009) Situación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en Mendoza. Estimación de la generación con objetivos de planificación Regional. INVESTIGACIÓN. ARGENTINA.
24. MVCS (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento). (2015). Manejo de Métodos de Medición y Control. Tesis Ing. Civil. Lima. Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
25. PARRADO (2012). Manual de manejo de residuos de construcción y demolición para obras en Bogotá. Colombia: Subdirección de control ambiental al sector público.
26. PÉREZ & ALMEIDA (2009). Bajo el título de "Reutilización y reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD)", Universidad Espíritu Santo, Ecuador.
27. POZO (2007). "Uso del material procedente del reciclaje de RCD en obras de carreteras", IV Congreso Andaluz de Carreteras, Jaén, pp. 1545-1557.

GERD. Asociación española de gestores de residuos de construcción y demolición.

28. PROYECTO GEAR (2012) Guía española de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición (RCD). Investigación. España.
29. RÍOS (2011). “Propuesta de manejo de los residuos de construcción y demolición generados en la ciudad de Cerro de Pasco”-Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco. Perú.
30. VARGAS (2011). Modelo de Gestión Urbano para las Áreas de Expansión de la Ciudad de Villavicencio, El Crecimiento y Desarrollo No Planificado de las Ciudades, Villavicencio – Meta. Tesis Lic. Arq. Bogotá. Colombia. Pontificia Universidad Javeriana.
31. VEGAS (2009). “Diseño y prestaciones de morteros de albañilería elaborados con áridos reciclados procedentes de escombros de hormigón”. España.
32. VILLORIA (2013). Evolución del flujo de residuos generados en obras de edificación residencial. En Conferencia Internacional sobre Investigación en Construcción. Vivienda: pasado, presente y futuro. Madrid. España.
33. VILLORIA (2014). Sistemas de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en la ejecución de obra. Tesis Doctoral. Madrid. Universidad Politécnica de Madrid.
34. VIVIENDA (2013). Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. PERÚ: Ministerio de Vivienda.
35. ZEVALLOS (2015). Los desechos de demolición y su impacto en el ecosistema de la zona de las Moras, Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco. Perú.

ANEXOS:
ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Problema principal: ¿En qué medida la reutilización de los residuos generados por la demolición de edificaciones, mejorará la gestión de obras civiles permitiendo la reducción de impactos ambientales en la ciudad de Huánuco?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuáles serán las demoliciones de edificaciones de obras civiles que generan mayor cantidad de residuos sólidos en la ciudad de Huánuco? ¿Cuáles son las características de los residuos generados por la demolición de edificaciones en obras civiles en la ciudad de Huánuco? ¿Cuál será el tipo de impacto ambiental que genera la demolición de edificaciones de obras civiles en la ciudad de Huánuco? ¿Qué opciones de reutilización se pueden dar a los residuos generados por demolición de edificaciones en obras civiles en la ciudad de Huánuco?</p>	<p>General: evaluar si la reutilización de los residuos generados por la demolición de edificaciones, mejorará la gestión de obras civiles permitiendo la reducción de impactos ambientales en la ciudad de Huánuco.</p> <p>Objetivos específicos determinar las demoliciones de edificaciones de Obras civiles que generan mayor Cantidad de residuos sólidos en la ciudad de Huánuco. Identificar las características de los residuos generados por la demolición de edificaciones en obras civiles en la ciudad de Huánuco. Determinar el tipo de impacto ambiental que genera la demolición de edificaciones de obras civiles en la ciudad de Huánuco. Generar opciones para la reutilización de residuos generados por la demolición de edificaciones en obras civiles en la ciudad de Huánuco.</p>	<p>Variables:</p> <p>Variable independiente: Residuos por la demolición de edificaciones en obras civiles para su reutilización.</p> <p>Variable dependiente: Reutilización de los residuos por demolición de obras civiles y su impacto ambiental</p>	<p>Demolición de edificaciones</p> <p>Impacto Ambiental</p> <p>Reutilización</p>	<p>Edificaciones: Ladrillos Concreto Cerámicas Fierros Puertas Vidrios Ventanas Maderas Luminarias Instalaciones de agua Instalaciones de luz Cables</p> <p>Polvo Ruido Partículas en suspensión Vibraciones</p> <p>Fierros Cerámica Vidrios Ladrillos Concreto Puertas y ventanas Madera</p>

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
ESCUELA DE POSGRADO



ID: _____

FECHA:

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES PARA REDUCIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE HUANUCO.

OBJETIVO: Evaluar si la reutilización de los residuos generados por la demolición de edificaciones, mejorará la gestión de obras civiles permitiendo la reducción de impactos ambientales en la ciudad de Huánuco. INVESTIGADOR: Yelen Lisseth Trujillo Ariza

Consentimiento y/0 participación voluntaria

Acepto participar en el estudio. He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiente y voluntariamente participo en este presente estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de la intervención, sin que me afecte de ninguna manera.

Firmas del participante o responsable legal (Huella digital si el caso lo amerita)

Firma del participante: _____

Firma del investigador responsable: _____

Huánuco 2019

ANEXO 3. VALIDACION DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN HUÁNUCO - PERÚ ESCUELA DE POSGRADO



Nombre del experto: Especialista: Gestión Ambiental

“Calificar con 1, 2,3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad

DIMENSION	ITEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIIDAD
Gestión integral de residuos de obras publicas	Usted en las obras demolidas de Huánuco a escuchado hablar sobre el tratamiento de residuos de demolición				
	Le interesaría que se implemente un plan de manejo de residuos sólidos para el tratamiento de residuos solidos				
	Usted a participado de campañas de reutilización en un programa municipal para el tratamiento de residuos de demolición				
	Cree usted que los vendedores del mercado modelo de Huánuco deben ser capacitados sobre el tratamiento de residuos solidos				
Mejoramamiento de la calidad ambiental	Cree usted que la administración del gobierno regional de Huánuco debería plantear y ejecutar propuestas de mejora para el tratamiento de los residuos de los residuos de demolición,				
	Cree usted que es importante promover una campaña de sensibilización ambiental para el tratamiento de residuos solidos				
	Usted alguna vez en su casa u otro lugar ha realizado la clasificación de residuos solidos				
	Cree usted que la implementación de una planta de tratamiento de residuos de demolición en la ciudad de Huánuco solucionaría el problema de la contaminación ambiental generados por estos.				

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluad? SI () NO () En caso si ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

Firma

ANEXO 04. INSTRUMENTOS

HOJA DE METRADO-RESUMEN

PROYECTO:

RECONSTRUCCION, MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA, INTEGRADO N° 32004 SAN PEDRO DEL DISTRITO DE HUANUCO, PROVINCIA DE HUANUCO - HUANUCO

MODULO

: OBRAS
EXTERIORES

ESPECIALIDAD

: GENERAL

FECHA

: ENERO DE
2015

		UND	SUB TOTAL	TOTAL
01	DEMOLICIONES			
01.01	OBRAS PRELIMINARES			
01.01.01	Demolición de muro de adobe	m3		248.68
	Módulo III		180.49	
	Módulo IV		39.36	
	Módulo V		23.59	
	Módulo VI		5.25	
01.01.02	Desmontaje de cobertura de calamina	m2		2023.89
	Módulo I		418.70	
	Módulo II		327.54	
	Módulo III		464.16	
	Módulo IV		168.69	
	Módulo V		81.52	
	Módulo VI		14.88	
	Módulo VII		56.00	
	Módulo VIII		23.09	
	Módulo IX		114.80	
	Módulo X		174.46	
	Módulo XI		121.50	
	Módulo XIV		58.56	
01.01.03	Demolición de concreto	m3		665.04
01.01.03.01	Demolición de techo aligerado	m3		299.05
	Módulo VII		11.84	
	Módulo IX		40.17	
	Módulo X		67.25	
	Módulo XI		55.65	
	Módulo XII		123.35	
	Módulo XIII		0.80	

01.01.03.02	Demolición de columnas	m3		136.89
	Módulo I		13.40	
	Módulo II		11.13	
	Módulo IV		0.27	
	Módulo V		2.14	
	Módulo VII		1.83	
	Módulo IX		28.47	
	Módulo X		30.25	
	Módulo XI		11.80	
	Módulo XII		18.61	
	Módulo XIII		2.16	
	Cerco Perimétrico		16.83	
01.01.03.03	Demolición de vigas	m3		89.37
	Módulo I		10.93	
	Módulo II		8.44	
	Módulo V		0.75	
	Módulo VII		5.70	
	Módulo IX		10.39	
	Módulo X		10.95	
	Módulo XI		9.50	
	Módulo XII		24.56	
	Módulo XIII		1.68	
	Cerco Perimétrico		6.47	
01.01.03.04	Demolición de muro de concreto	m3		82.59
	Módulo IV		18.72	
	Módulo XI		0.31	
	Cerco Perimétrico		63.56	
01.01.03.05	Demolición de escaleras	m3		8.59
	Módulo V		2.40	
	Módulo IX		3.23	
	Módulo XI		1.25	
	Módulo XII		1.71	
01.01.03.06	Demolición del sobrecimiento	m3		48.55
	Cerco Perimétrico		48.55	
01.01.04	Demolición de muro de ladrillo de Arcilla	m3		524.38
	Módulo I		73.67	
	Módulo II		68.11	
	Módulo IV		4.91	
	Módulo V		13.68	
	Módulo VII		18.43	
	Módulo VIII		6.83	
	Módulo IX		38.65	
	Módulo X		46.50	

	Módulo XI		78.07	
	Módulo XII		85.36	
	Módulo XIII		2.77	
	Cerco Perimétrico		87.39	
01.01.05	Desmontaje de puertas y ventanas	m2		617.02
	Módulo I		76.40	
	Módulo II		34.70	
	Módulo III		63.92	
	Módulo IV		18.19	
	Módulo V		2.05	
	Módulo VI		1.58	
	Módulo VII		15.84	
	Módulo VIII		3.99	
	Módulo IX		45.39	
	Módulo X		25.43	
	Módulo XI		74.26	
	Módulo XII		222.67	
	Módulo XIV		4.72	
	Cerco Perimétrico		27.90	
01.01.06	Demolición de losa y pavimento	m3		282.23
	Veredas y Pavimento		282.23	
01.01.07	Eliminación de material de demolición con equipo	m3		2150.42
	Módulo I		122.50	
	Módulo II		109.59	
	Módulo III		225.61	
	Módulo IV		79.07	
	Módulo V		53.20	
	Módulo VI		6.56	
	Módulo VII		47.26	
	Módulo VIII		8.54	
	Módulo IX		151.14	
	Módulo X		193.69	
	Módulo XI		195.72	
	Módulo XII		316.98	
	Módulo XIII		9.27	
	Cerco Perimétrico		278.51	
	Veredas y Pavimento		352.78	

PROYECTO:

**RECONSTRUCCION, MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DEL HOSPITAL REGIONAL HERMILIO VALDIZAN DEL
DISTRITO DE HUANUCO, PROVINCIA DE HUANUCO - HUANUCO**

MODULO

**: OBRAS
EXTERIORES**

FECHA

**: ENERO DE
2015**

		UND	SUB TOTAL	TOTAL
01.02.01.01	DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	gl		1.00
01.02.01.01.01	Demolición de muro de adobe	m3		12.09
	Módulos		12.09	
01.02.01.01.02	Demolición de concreto	m3		1851.24
01.02.01.01.02.01	Demolición de techo	m3		897.00
	Módulos		897.00	
01.02.01.01.02.02	Demolición de columnas	m3		238.78
	Módulos		224.15	
	Cerco Perimétrico		14.63	
01.02.01.01.02.03	Demolición de vigas	m3		103.43
	Módulos		94.78	
	Cerco Perimétrico		8.65	
01.02.01.01.02.04	Demolición de muro de concreto	m3		59.78
	Módulos		59.78	

01.02.01.01.02.05	Demolición de escaleras	m3		5.90
	Módulos		5.90	
01.02.01.01.02.06	Demolición del sobrecimiento	m3		59.07
	Cerco Perimétrico		59.07	
01.02.01.01.02.07	Demolición de losa y pavimento	m3		487.28
	Veredas y Pavimento		487.28	
01.02.01.01.03	Demolición de muro de ladrillo de arcilla	m3		1971.51
	Módulos		1964.10	
	Cerco Perimétrico		7.41	
01.02.01.02	DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	gl		1.00
01.02.01.02.01	Desmontaje de puertas y ventanas	m2		923.06
	Módulos		874.00	
	Cerco Perimétrico		49.06	
01.02.01.02.02	Desmontaje de tijerales de madera	und		497.00
	Módulos		497.00	
01.02.01.02.03	Desmontaje de listones de madera	und		214.00
	Módulos		214.00	
01.02.01.02.04	Desmontaje de cobertura eternit	m2		2487.00
	Módulos		2487.00	
01.02.01.02.05	Desmontaje de aparatos sanitarios	und		36.00
01.02.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL PROCEDENTE DE DEMOLICIONES	gl		1.00
01.02.01.03.01	Eliminación de material de demolición con equipo	m3		3930.71
	Concreto-ladrillos-adobe + esponjamiento (25%)		3930.71	

PRODUCTOS DE LA DEMOLICION DEL COLEGIO INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SECUNDARIA DEL COLEGIO NACIONAL INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN, DISTRITO DE HUANUCO PROVINCIA DE HUANUCO REGION HUANUCO.		
UBICACIÓN:	HUÁNUCO-HUÁNUCO-HUÁNUCO		
FECHA:	NOVIEMBRE-2016		
MODULO:	OBRAS PROVISIONALES - TRABAJOS PRELIMNARES		
PART.	DESCRIPCIÓN	UND.	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES - TRABAJOS PRELIMNARES - SEGURIDAD Y SALUD		
01.01	OBRAS PROVISIONALES - TRABAJOS PRELIMNARES		
01.01.05	REMOCIONES		
01.01.05.01	DESMONTAJE DE PUERTAS	m2	276.23
01.01.05.02	DESMONTAJE DE VENTANAS	m2	827.43
01.01.05.03	DESMONTAJE DE TIJERALES DE MADERA L=12.00m	und	166.00
01.01.05.04	DESMONTAJE DE LISTONES DE MADERA	und	80.00
01.01.05.05	DESMONTAJE DE TIJERALES METALICOS L=5.00 m	und	171.00
01.01.05.06	DESMONTAJE DE PUERTAS, PORTONES Y REJAS METALICAS EXTERNOS	und	6.00
01.01.05.07	DESMONTAJE DE COBERTURA DE CALAMINA	m2	3154.89
01.01.05.08	DESMONTAJE DE CIELORASO DE TRIPLAY	m2	709.04
01.01.05.09	DESMONTAJE DE MURO DE TRIPLAY	m2	55.49
01.01.05.10	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	und	27.00
01.01.05.11	DESMONTAJE DE CARPINTERIA METALICA	und	8.00
01.01.06	DEMOLICIONES		
01.01.06.01	DEMOLICION DE CIMENTACION	m3	332.99
01.01.06.02	DEMOLICION DE SOBRECIMENTOS	m3	89.06
01.01.06.03	DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO	m2	5434.62
01.01.06.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO CON EQUIPO	m3	766.08
01.01.06.05	DEMOLICION DE CIELO RASO DE TORTA DE YESO Y CARRIZO	m2	796.45
01.01.06.06	DEMOLICION DE LOSA Y PAVIMENTO DE CONCRETO SIMPLE CON EQUIPO	m2	5802.00
01.01.06.07	DEMOLICIÓN DE URINARIO Y BEBEDEROS DE CONCRETO	m3	4.81
01.01.06.08	ELIMINACION DE MATERIAL CON MAQUINA PROCEDENTE DE LA ELIMINACION A 15 KM	m3	3374.86

ANEXO 05: PANEL FOTOGRÁFICO

COLEGIO SAN PEDRO

IMÁGENES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA SAN PEDRO ANTES DE SER DEMOLIDO

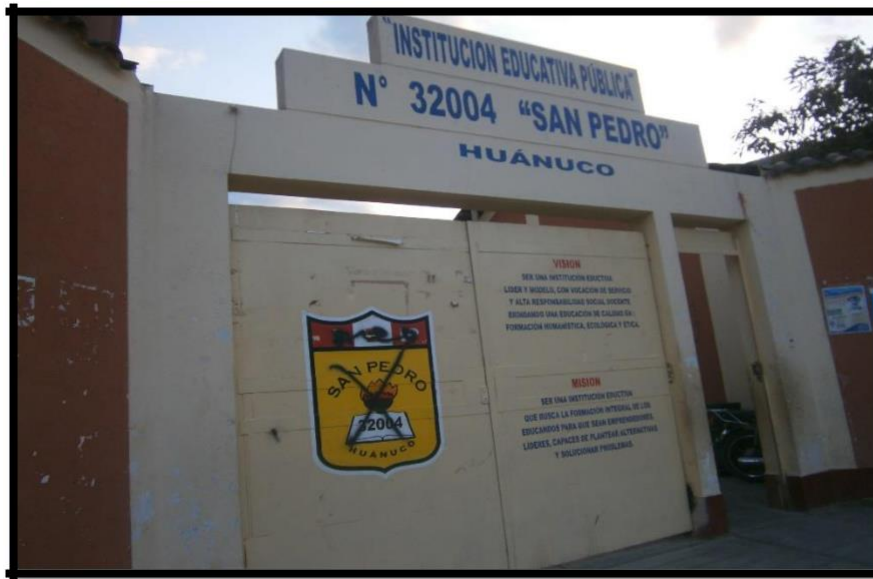


Imagen 1: Entrada al Colegio SAN PEDRO



Imagen 2: Infraestructura interior del SAN PEDRO



Imagen 3: Cerco Perímetro del Colegio SAN PEDRO



Imagen 4: Loza deportiva del Colegio SAN PEDRO



Imagen 5: Techado del Colegio SAN PEDRO

IMÁGENES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PUBLICA SAN PEDRO DESPUES DE SER DEMOLIDA



Imagen 6: Desmontaje del colegio SAN PEDRO



Imagen 7: Demolición de los servicios higiénicos



Imagen 8: Demolición completa del colegio SAN PEDRO

HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN

IMÁGENES DEL HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN ANTES DE SER DEMOLIDO



Imagen 9: Vista frontal del HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN, antes de ser demolido

IMÁGENES DEL HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN DESPUES DE SER DEMOLIDA



Imagen 10: Desmontaje del hospital HERMILIO VALDIZAN



Imagen 11: Demolición inicial por módulos del Hospital



Imagen 12: Demolición total del Hospital HERMILIO VALDIZAN

ESCOBRERA DESIGNADA PARA EL HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN

IMÁGENES DE LA ESCOBRERA DESIGNADA EN JURAJHUANCA-AMARILIS



**Imagen 13: Escombrera utilizada por la construcción del
Hospital HERMILIO VALDIZAN**



**Imagen 14: Muro que resiste el peso de los escombros generados de la
construcción del Hospital HERMILIO VALDIZAN**

COLEGIO INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN

IMÁGENES DEL COLEGIO INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN ANTES DE SER DEMOLIDO



**Imagen 15: Ingreso de la Institución Educativa
INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN**



**Imagen 16: Lavaderos en mal estado de la Institución
Educativa INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN**



**Imagen 17: Pabellones antiguos de la Institución
Educativa INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN**

IMÁGENES DEL COLEGIO INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN DESPUES DE SER DEMOLIDO



**Imagen 18: Desmontaje del colegio INDUSTRIAL
HERMILIO VALDIZAN**



**Imagen 19: Demolición parcial de los pabellones
antiguos**



**Imagen 20: Demolición total del colegio INDUSTRIAL
HERMILIO VALDIZAN**

ESCOBRERA DEL COLEGIO INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN

IMÁGENES DE LA ESCOBRERA JURAJHUANCA-AMARILIS DEL COLEGIO INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN



Imagen 21: Traslado de desmorte a la Escombrera designada para la construcción del colegio INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN



Imagen 22: Traslado con volquetes del desmorte a la Escombrera



Imagen 23: Escombrera designada para la construcción del colegio INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN



Imagen 24: Contaminación de los pobladores de la zona.



Imagen 25: Material de desmonte encontrado en la escombrera

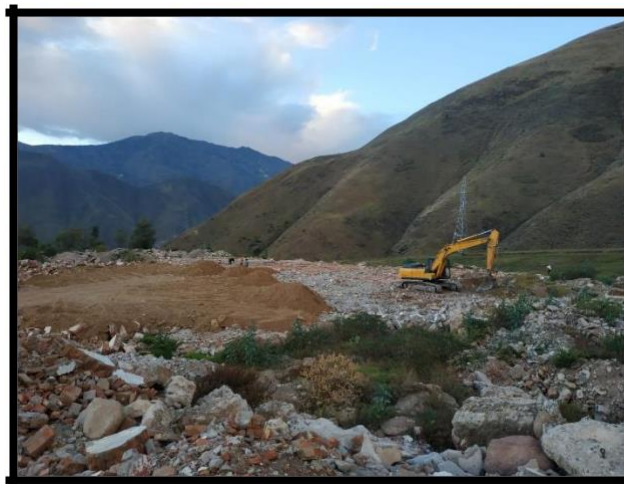


Imagen 26: Inicio de Trabajos de Remediación en la Escombrera con maquinaria pesada



Imagen 27: Trabajos de Remediación en la Escombrera

ANEXO N°06: Validación de Instrumentos

CONSULTORA ANDINA S.A.C

**" MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL COLEGIO
NACIONAL INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZAN,
DISTRITO DE HUÁNUCO, PROVINCIA DE
HUÁNUCO, REGIÓN HUÁNUCO "**

Elaborado para:

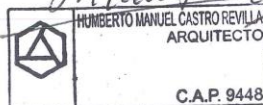
Gobierno Regional de Huánuco

Enero, 2017



Dirección: Jr. Patriotismo 687, Or. 401. Urb. Pro - Los Olivos
Tel.: 540 09381 Cel.: 995093462
Correo: consultorandina@yahoo.com

Ing. Raúl John Alvarez Paredes
GERENTE REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA



CONSULTORA ANDINA SAC

Dr. MIGUEL BOLTVAR JIMENEZ
GERENTE GENERAL
Mcs en GESTION AMBIENTAL
CEL 3928 CSP 0816



CONSORCIO
SAN DANIEL



pérgola.sac

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Huánuco, 02 de FEBRERO del 2018

CARTA N° 029 - 2018- CONSORCIOSANDANIEL/G-ORTIZ-HCO

Señor:
ING. Norman Dávila Gabriel
SUPERVISOR DE OBRA
CONSORCIO SAN PEDRO 32004

ASUNTO : PRESENTO VALORIZACION DE OBRA N°02 - FEBRERO DEL 2018.
REFERENCIA : OBRA: " AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INTEGRADO N° 32004 SAN PEDRO DEL DISTRITO DE HUANUCO, PROVINCIA DE HUANUCO-HUÁNUCO"

Presente:

Por el presente me dirijo a su despacho, con la finalidad de hacerle llegar la VALORIZACION DE AVANCE DE OBRA N°02, correspondiente al mes de Febrero del 2018, para su aprobación y trámite correspondiente.

Adjunto a la presente:

- Documentación correspondiente a la valorización actual
- Informe Técnico de Residente de Obra
- Valorización n°02

Sin otro particular me suscribo de Ud.

Atentamente,

CONSORCIO SAN DANIEL
Arq. Dayci J. Ortiz Garay
Representante Legal

Recibido:
06/03/2018
NORMAN A. DAVILA GABRIEL
INGENIERO CIVIL Reg. CIP N°61541
JEFE DE SUPERVISION
CONSORCIO SAN PEDRO 32004

Jr. San Martín N° 1858 - Huánuco

Telf. (062)-514321

NOTA BIBLIOGRÁFICA

Nací el 24 de noviembre del año 1992, en el departamento de Huánuco. Mis padres Fernando y Yelen, mi hermana menor Pierina. Crecí en el distrito de Amarilis perteneciente al departamento de Huánuco. Mi estudio inicial, primario y secundario lo realicé en el colegio eclesial La Inmaculada Concepción de Huánuco, colegio con actitudes religiosa y católica, terminando los estudios secundarios el año 2009. Durante la etapa escolar representé a mi centro educativo en las doctrinas de básquet y natación, llegando a competencias a nivel nacional, a su vez fui una excelente estudiante en las materias de matemáticas y física, por otro aspecto teniendo en cuenta la problemática y deficiencia del departamento de Huánuco y nuestro País en materia de infraestructura, decidí postular a la carrera de Ingeniería Civil.

En el año 2010 postulo e ingreso a la facultad de Ingeniería, precisamente a la escuela académico profesional de ingeniería civil de la Universidad de Huánuco, culminando en el año 2015, posteriormente graduándome de Ingeniero Civil en el año 2016.

Trabajé en el sector público y privado desempeñándome como proyectista y asistente de residente de obra, observado en las etapas de elaboración de expediente técnico y construcción de obras civiles la deficiencia que tienen tanto el sector público como privado en temas de conservación del medio ambiente, siendo la contaminación ambiental una de las más grandes preocupaciones de la sociedad razón por la cual comencé los estudios de posgrado en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan en Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Mención Gestión Ambiental, habiendo culminado la maestría, opte por usar y poner al servicio de la comunidad mis conocimientos y experiencias en mitigar los residuos de construcción y su reutilización en el campo de la Ingeniería Civil.



ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En el Auditorio de la Escuela de Posgrado, siendo las **17:30h**, del día **jueves 08 DE AGOSTO DE 2019** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Juan Diolando VILLANUEVA REATEGUI	Presidente
Dr. Ruben Max ROJAS PORTAL	Secretario
Dr. Antonio Salustio CORNEJO Y MALDONADO	Vocal

Asesor de tesis: Dr. Italo ALEJOS PATIÑO (Resolución N° 01421-2018-UNHEVAL/EPG-D)

La aspirante al Grado de Maestro en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, Doña, Yelen Lisseth TRUJILLO ARIZA.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: **"REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN DEMOLICIÓN DE CONSTRUCCIONES PARA REDUCIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO"**.

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación de la aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- a) Presentación personal.
- b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- d) Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

.....
.....

Obteniendo en consecuencia la Maestría la Nota de dieciocho (18)
Equivalente a Muy Buena, por lo que se declara Aprobado
(Aprobado ó desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 18:45 horas del 08 de agosto de 2019.

[Firma]
PRESIDENTE
DNI N° 22417640

[Firma]
SECRETARIO
DNI N° 06511922

[Firma]
VOCAL
DNI N° 05957959

Leyenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Buena
14 a 16: Buena

(Resolución N° 02119-2019-UNHEVAL/EPG-D)

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE POSGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos del autor de la tesis)

Apellidos y Nombres: Trujillo Ariza Yelen Lisseth
 DNI: 70502371 Correo electrónico: lisseth_2492@hotmail.com
 Teléfonos Casa — Celular 940397907 Oficina —

2. IDENTIFICACION DE LA TESIS

Posgrado	
Maestría:	<u>Medio ambiente y Desarrollo Sostenible</u>
Mención:	<u>Gestión Ambiental</u>

Grado Académico obtenido:

Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible, Mención Gestión Ambiental

Título de la tesis:

Reutilización de los Residuos Generados en Demoliciones de Construcciones para Reducir los Impactos Ambientales en la Gestión de Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Tipo de acceso que autoriza el autor:

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción de Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible el documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, mas no al texto completo.

Al elegir la opción "Público" a través de la presente autorizo de manera gratuita al Repositorio Institucional - UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que dicha autorización cualquiera tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

() 1 año () 2 años () 3 años () 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasara a ser de acceso público.

Fecha de firma: 10 de agosto 2019



Firma del autor