

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**PERCEPCIÓN DEL BENEFICIO DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LAS EMPRESAS
CONSTRUCTORAS DE OBRAS PÚBLICAS EN LA PROVINCIA
DE HUAURA – 2017**

PRESENTADO POR:

BACH. BERNUY TIBURCIO, EDEN WILMER

ASESOR:

Mg. AGUIRRE ORTIZ, ROMAN

HUACHO - PERÚ

2019

**PERCEPCIÓN DEL BENEFICIO DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LAS EMPRESAS
CONSTRUCTORAS DE OBRAS PÚBLICAS EN LA PROVINCIA
DE HUAURA – 2017**

Ing. Quispe Soto, Eddy Iván
PRESIDENTE

Ing. Barrenechea Alvarado, Julio Cesar
SECRETARIO

Ing. Requena Soto, Elías Filiberto
VOCAL

Mg. Aguirre Ortiz, Román
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres Justina Tiburcio y
Alejandro Bernuy con mucha
admiración.

AGRADECIMIENTO

A agradecer a Dios por haberme permitido llegar al final de esta etapa, a mis padres, y a mis hermanos quienes me brindaron su apoyo, ayuda en todo momento, para la culminación satisfactoria de mi carrera profesional de Ingeniería Civil.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
MIEMBROS DEL JURADO Y ASESOR.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE TABLAS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. Problemas Específicos.....	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.2. BASES TEÓRICAS.....	12
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	32
2.4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	36
2.4.1. Hipótesis General.....	36
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	37
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.1.1. Tipo.....	37

3.1.2. Enfoque.....	37
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	37
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES.....	38
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	40
3.4.1. Técnicas a emplear.....	40
3.4.2. Descripción de los instrumentos.....	40
3.5. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	40
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	41
4.1. RESULTADOS.....	41
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y	53
RECOMENDACIONES	
5.1. DISCUSIÓN.....	53
5.2. CONCLUSIONES.....	56
5.3. RECOMENDACIONES.....	57
CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	58
6.1. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	58
6.2. FUENTES HEMEROGRÁFICAS.....	62
6.3. FUENTES DOCUMENTALES.....	63
6.4. FUENTES ELECTRÓNICAS.....	66
ANEXOS.....	69
1. Anexo N° 1: Matriz de consistencia	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Porcentaje de RCD reciclados o reusados en Europa.....	23
Tabla 2: Clasificación de RCD de acuerdo a CONOMA 2002.....	28
Tabla 3: Operacionalización de las Variables.....	38
Tabla 4: Alfa de Cronbach del instrumento.....	40
Tabla 5: Categorías de las empresas.....	41
Tabla 6: Experiencia profesional.....	42
Tabla 7: Años de construcción de la firma.....	43
Tabla 8: Nivel educativo.....	44
Tabla 9: Gestión actual de los RCD.....	45
Tabla 10: Gestión actual de los RCD respecto a la Categoría de las empresas.....	46
Tabla 11: Factores relevantes en proyectos de construcción.....	47
Tabla 12: Factores relevantes en proyectos de construcción respecto a la Categoría de las empresas.....	48
Tabla 13: Beneficios del aprovechamiento de RCD.....	48
Tabla 14: Beneficios del aprovechamiento de RCD respecto a la Categoría de las empresas.....	50
Tabla 15: Percepción del aprovechamiento de los RCD.....	50
Tabla 16: Confianza a las empresas constructoras.....	51
Tabla 17: Correlación entre RCD y percepción del beneficio de RCD.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de un edificio.....	14
Figura 2: Jerarquización de procesos.....	16
Figura 3: Fases y proceso de los RCD.....	17
Figura 4: Distribución de rellenos sanitarios en el Perú.....	20
Figura 5: Caracterización de RCD del estado de California.....	26
Figura 6: Caracterización de RCD en función al peso.....	27
Figura 7: Caracterización de RCD en función a su volumen.....	27
Figura 8: Caracterización de residuos de un edificio en la Candelaria Brasil.....	29
Figura 9: Caracterización de RCD del MAUC.....	29
Figura 10: Caracterización de RCD del edificio Riviera.....	30
Figura 11: Caracterización de RCD de una demolición.....	30
Figura 12: Caracterización de RCD de una remodelación.....	31
Figura 13: Categorías de las empresas.....	41
Figura 14: Experiencia profesional.....	42
Figura 15: Años de construcción de la firma.....	43
Figura 16: El nivel educativo.....	44
Figura 17: Gestión actual de los RCD.....	45
Figura 18: Factores relevantes en proyectos de construcción.....	47
Figura 19: Beneficios del aprovechamiento de RCD.....	49

Percepción del beneficio de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura – 2017**Perception of the benefit of construction and demolition in construction companies of public works in the province of Huaura - 2017**Eden Wilmer Bernuy Tiburcio ⁽¹⁾

RESUMEN

Objetivo: El presente trabajo de investigación tiene como objetivo es proponer normas que permitan mejorar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017. **Materiales y Métodos:** El tipo de investigación que se realizó fue Aplicada, de nivel correlacional y de diseño no experimental de tipo transversal. Teniendo una población de 120 empresas constructoras y una muestra de 92 empresas constructoras, la técnica que se empleó fue la observación y el instrumento fue el diario de cotejo para las dos variables de estudio. **Resultados:** De los instrumentos de aplicación, fueron valorados de eficaces a altamente eficaces. Cuatro de ellos asociados a la gestión del proceso de aprovechamiento y dos a inductores económicos. Investigación y tecnología sobre el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición, Auditoría y seguimiento a obras con más frecuencia y detalle, compra de material reciclado de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición. **Conclusiones:** Se demostró que el mejoramiento de las normas cambia la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.

Palabra Clave: Beneficio de residuos de construcción y demolición, residuos de construcción, construcción y demolición.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this research work is to propose standards to improve the perception of the benefits of construction and demolition waste in public construction companies in the province of Huaura in 2017. **Materials and Methods:** The type of The research that was carried out was Applied, of correlation level and of non-experimental design of transversal type. Having a population of 120 construction companies and a sample of 92 construction companies, the technique used was the observation and the instrument was the comparison journal for the two study variables. **Results:** Of the application instruments, they were evaluated from effective to highly effective. Four of them associated with the management of the harvesting process and two with economic inducers. Research and technology on the use of construction and demolition waste, Audit and follow-up on works with more frequency and detail, purchase of recycled material for the use of construction and demolition waste. **Conclusions:** It was demonstrated that the improvement of the standards changes the perception of the benefits of construction and demolition waste in the construction companies of public works in the province of Huaura in 2017.

Keyword: Benefit of construction and demolition waste, construction, construction and demolition waste.

⁽¹⁾ Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería Civil Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho - Perú

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el crecimiento en el sector Construcción aumentó en 5,1% en el primer trimestre debido a la mayor ejecución de obras en viviendas, edificios, carreteras, calles, caminos y otras construcciones del sector privado y público, según informó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018).

En obras privadas destacó la mayor ejecución de edificaciones residenciales: condominios y departamentos para vivienda; de obras de edificaciones no residenciales como colegios, clínicas, edificaciones para oficinas, centros comerciales y las obras de ingeniería civil desarrolladas por las empresas mineras (INEI, 2018).

En economías emergentes y de crecimiento, como el Perú, se constata esta relación, aun cuando ello se deba a razones lógicamente diferentes. Para empezar, el crecimiento del sector se ve estimulado por el incremento demográfico aún importante que presenta el país. Luego, esta causalidad trae consigo el aumento anual de la demanda de recursos naturales, a fin de satisfacer necesidades de infraestructura tales como la construcción de viviendas, ampliación de edificios, construcción de infraestructura vial, entre otras (Glinka et al., 2006).

El presente trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I. El planteamiento del problema, se presenta la descripción de la realidad problemática, la formulación del problema general, problemas específicos, los objetivos de la investigación general y específicos.

Capítulo II. Marco teórico, se presenta los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, la definición de términos, hipótesis general e hipótesis específicas.

Capítulo III. Metodología, se presenta el diseño de la investigación, técnicas, instrumentos de recolección de datos población, muestra, operacionalización de las variables, técnica e instrumento de investigación para el procesamiento de la información.

Capítulo IV. Resultados, los resultados nos muestran la auditoría y seguimiento a obras con más frecuencia, inductores económicos y gestión del proceso de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición.

Capítulo V. Nos muestran la discusión, las conclusiones y las recomendaciones.

Capítulo VI. Fuentes de información, en este capítulo nos muestra las fuentes bibliográficas, las fuentes hemerográficas, las fuentes documentales y las fuentes electrónicas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El Perú durante los últimos diecisiete años ha ostentado un sostenido crecimiento en la industria de la construcción. Un aspecto favorable para el desarrollo del país; pero que a su vez conlleva a un incremento en la generación de residuos y al problema que representa actualmente su adecuada disposición. (INEI, 2018)

La construcción es uno de los sectores fundamentales para el progreso económico de los países (Villegas, et al. 2013, p23); sin embargo, es una actividad que demanda importantes recursos naturales tales como la energía, agua, entre otros. Las consecuencias de esta demanda son elevadas tasas de generación de residuos de construcción que se producen a nivel mundial, sin que existan razonables diferencias entre progreso económico y volumen de residuos generados. En economías emergentes y de crecimiento, como el Perú, se constata está relación, aun cuando ello se deba a razones lógicamente diferentes. Para empezar, el crecimiento del sector se ve estimulado por el incremento demográfico aún importante que presenta el país. Luego, esta causalidad trae consigo el aumento anual de la demanda de recursos naturales, a fin de satisfacer necesidades de infraestructura tales como la construcción de viviendas, ampliación de edificios, construcción de infraestructura vial, entre otras (Glinka, et al. 2006 p35).

Las cuales, se traducen en demandas de expansión y crecimiento, tal como ocurrió en países industrializados, que en su momento privilegiaron los resultados económicos sobre los resultados de su desarrollo. Esta visión “práctica” trajo consigo que se emplearan los recursos naturales de manera desmesurada y actualmente se encuentran desarrollando y aun diseñando mecanismos de gestión ambiental para lograr el equilibrio entre el ambiente y la dinámica social (Contreras, 2009).

Una buena práctica ha sido poner en marcha políticas de reutilización y reciclaje de residuos de construcción, dado los volúmenes importantes que se generan. En el Perú, es menester señalar que los residuos de construcción no reciben la atención suficiente por parte de las autoridades; es decir, no se ha elaborado un plan de gestión y tratamiento de

residuos que permita aprovechar los potenciales beneficios que podrían obtenerse de ellos. A ello se añade, que en diversas oportunidades son residuos son desechados a través de vertederos no autorizados, lo cual evidencia la inexistencia de controles previos y posteriores sobre su nivel de toxicidad o grado de reciclabilidad. (Glinka, et al. 2006 p36).

Diversos autores señalan que para afrontar este problema, es necesario implementar un plan de gestión de residuos de construcción, el cual deberá abarcar todas las estrategias de gestión, desde la generación hasta la disposición final de los mismos. En ese contexto, el propósito de este trabajo fue realizar la caracterización de residuos de construcción de dos obras o casos. De un lado el edificio Clement, ubicado en el distrito de San Isidro, y de otro, la remodelación del terminal muelle norte del Callao. (Glinka, et al. 2006 p36).

Con la información de campo y de fuente administrativa se logró determinar la composición y características de los residuos generados durante el proceso constructivo, la cual fue contrastada con una prueba piloto que dio luces importantes sobre la certidumbre de los datos involucrados en el trabajo de investigación. Esto último permitió realizar la evaluación del impacto ambiental, económico y social en cada una de las mencionadas obras, respecto a los residuos generados. (Glinka, et al. 2006 p36).

La provincia de Huaura no es ajena a esta problemática, como el resto de las provincias y departamentos del Perú; presenta un déficit en infraestructura adecuada para la disposición y tratamiento de los residuos de la construcción y demolición (RCD). A su vez el desorganizado control a las empresas constructoras sobre sus actividades de eliminación de residuos permite el uso indiscriminado de botaderos clandestinos como punto de disposición final; ocasionando graves problemas de contaminación ambiental en la ciudad. (INEI, 2018)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo se puede mejorar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son los factores sociales que inciden en el mejoramiento de la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017?
- ¿Cuáles son las normas existentes que regulan el aprovechamiento de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017?
- ¿Cuáles son los aportes o medidas que permiten fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer normas que permitan mejorar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los factores sociales que inciden en el mejoramiento de la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.
- Identificar las normas existentes que regulan el aprovechamiento de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.
- Analizar los aportes o medidas que permiten fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Rocha, C. (2015), en su investigación titula: “Aprovechamiento y revalorización de residuos de la construcción y demolición generados por un evento adverso para la construcción de obras civiles sostenibles”, para optar en título de Ingeniero Civil de la Universidad Católica de Manizales de Colombia, nos menciona:

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo: Demostrar alternativas para el aprovechamiento y revalorización de residuos de la construcción y demolición generados por un evento adverso de gran magnitud y complejidad. El análisis de las características técnicas y económicas del concreto reciclado arroja un panorama alentador. Sus capacidades físicas y mecánicas permiten pensar en la utilización de este material reciclado en la construcción de edificios, sobre todo pensar en la recuperación y reincorporación de este tipo de residuos; en primer lugar, como materia prima para elementos que no revistan un alto compromiso estructural, para luego, después de un riguroso estudio en cuanto estabilidad química y física en el tiempo, pasar a ser parte de la estructura de edificios. Además, su costo, un 7% menos comparado con un concreto natural, es un punto de partida positivo si se tiene en cuenta que al industrializar estos procesos de reciclado y masificar su producción el costo del producto terminado disminuye. Conclusiones: Sensibilicen a los constructores, arquitectos y desarrolladores de proyectos acerca de los impactos ambientales, materiales peligrosos, conceptos de separación en la fuente, reducción y reciclaje. Incluir los conceptos de edificación sostenible en las carreras universitarias de arquitectura, diseño e ingeniería y colegios profesionales. Transferir experiencias de nivel internacional sobre edificación sostenible, normas y certificaciones respectivas, así como sobre tecnologías de reciclaje y disposición final. (Información basada en: Programa CYMA, 2008).

Ramírez, J. (2014), en su investigación titula: “Instrumentos para el mejoramiento en la gestión de la política de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en Bogotá D.C. a partir de las percepciones de los constructores de obras públicas”, para optar el grado de Magister en Ingeniería Civil en la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, nos menciona:

El incremento en la actividad de la construcción tanto de obras públicas como privadas en Bogotá D.C asociado con su rápido desarrollo ha producido una gran cantidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en los últimos años y se prevé para el año 2020 un volumen a producirse superior al doble del actual. La mayoría de estos residuos podrían ser objeto de aprovechamiento, pero no han sido adecuadamente procesados, lo que ha dado lugar en muchos casos, a graves daños sobre los elementos del ambiente. Aunque existe una clara necesidad de mejorar la gestión de RCD en la ciudad, las respuestas dadas tradicionalmente desde la institucionalidad pública para su manejo se han resuelto mediante la creación de normas y otras maneras aún no se han explorado a fondo. Este estudio tuvo como objetivo proponer instrumentos de política que permitan mejorar el aprovechamiento de los RCD a partir de las percepciones de constructores de obras públicas de la ciudad de Bogotá D.C. Seis instrumentos fueron valorados de eficaces a altamente eficaces. Cuatro de ellos asociados a la gestión del proceso de aprovechamiento y dos a inductores económicos. A continuación, se presentan según el orden de importancia relativo encontrado: Investigación y tecnología sobre el aprovechamiento de RCD, Auditoría y seguimiento a obras con más frecuencia y detalle, Bonos para compra de material reciclado si supera el 50% de aprovechamiento de RCD, Devolución de impuestos si supera el 50% de aprovechamiento de RCD, Capacitación y formación, Conocer beneficios de aprovechar RCD. Estos marcos comunitarios pueden servir de apoyo como referencias valiosas para el enriquecimiento de la política pública asociada al aprovechamiento de

RCD recientemente promulgada en el Distrito Capital, toda vez que la literatura mundial relacionada con esta temática indica que la eficacia de la aplicación de regulaciones gubernamentales es limitada (Yuang et al, 2011) y bajo este marco, propuestas de mercado y de gestión pueden ser complementarias a las regulatorias (Tam, 2007; Yuan et al, 2011).

Castaño, J. et al. (2013) en su trabajo de investigación titulado: “Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes”, para optar en Magister en Ingeniería Civil en la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, nos menciona:

El sector de la construcción en Bogotá ha crecido de forma constante en los últimos años, concentrando entre 20 a 30 % del PIB de la construcción colombiana [3] y con esto se ha venido incrementado la producción de residuos generados. Lo que resulta grave, es la problemática generada por los escasos de materia prima cerca al núcleo urbano y el agotamiento de los sitios de vertido autorizados. El reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD) como agregados es una práctica, relativamente difundida en los países desarrollados, para prevenir la contaminación ambiental y disminuir el impacto de la extracción de agregados vírgenes. En Colombia, es un objetivo novedoso que se han venido trazando las entidades públicas encargadas de gestionar la construcción y el medio ambiente. En este artículo se discute el tema de la generación y gestión de los residuos generados por la construcción en Bogotá, además de las políticas públicas y condiciones necesarias para que la actividad del reciclaje de agregados se convierta en una posibilidad viable en nuestro contexto y se generen acciones alrededor de las oportunidades y retos necesarios para alcanzar una gestión total de los RCD.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Medina, M. (2015), en su investigación titula: “Implementación de metodologías para la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda

de material noble en Lima”, para optar en título de Ingeniero Civil Universidad Ricardo Palma, nos menciona:

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo: Elaborar una metodología para la gestión de Residuos de Construcción y Demolición provenientes de edificaciones de material noble. Esta metodología estará enfocada en reducir desperdicios, prevenir, reciclar y eliminar; con mejoras en los procesos constructivos. Metodología: La disposición final de los desechos es, desde la segunda mitad del siglo pasado, una de las preocupaciones más importantes debido a un marcado crecimiento demográfico debido a la migración, los hábitos de consumo de la población y la necesidad de empleo. Resultados: Se logra apreciar claramente que los residuos encontrados son en su mayoría provenientes de obras de construcción. Si existe daño ocasionado al mar y a los seres que habitan y dependen de este ecosistema para vivir. Se logra informar a la población mediante diversos medios lo que sucede con nuestras playas. Conclusión: La metodología planteada en esta tesis tiene como resultado la reducción en la producción de residuos, implementando mejoras en el desarrollo de los procedimientos constructivos. Para ello, se utiliza las filosofías Just in time y Lean Construcción, las cuales están orientadas a la gestión de RCD al tener un efecto positivo en ayudarnos a evidenciar los problemas, seguidamente en el control de estos, obteniendo resultados beneficiosos económicos y en la productividad de los proyectos de construcción.

Bazán, I. (2018), en su investigación titula: “Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (estudio de caso)”, para optar en título de Ingeniero Civil Pontificia Universidad Católica del Perú, nos menciona:

La presente tesis se basó en el análisis de los resultados de un estudio de caracterización de residuos de construcción y demolición (RCD) de dos obras: una edificación y un puerto. En el primer caso, se efectuó en la construcción del edificio Clement, ubicado en la ciudad de Lima y, y

el otro caso, fue la remodelación del terminal muelle norte del Callao. Este propósito de la tesis que expone es conocer la composición, características, cantidades, volúmenes, densidades y la gestión de los RCD, que realizan constructores. Para cumplir con la finalidad propuesta, se empleó como fuente principal de datos, los manifiestos de disposición de RCD y además para el control de la incertidumbre de los datos declarados, se diseñó una muestra, bajo el modelo “aleatorio simple” y en base a los resultados obtenidos se discutió la razonabilidad de las diferentes proporciones, léase tipos o clases de residuos. Luego, se realizó una comparación de los residuos generados en ambos casos de estudio, permitiendo establecer los volúmenes y las proporciones de los residuos que se generaron en la construcción de ambos proyectos, cuyos resultados fueron controlados estadísticamente. Finalmente, se elaboró una matriz de impacto que se utilizó para la evaluación de impacto ambiental, social y económico que ocasionaron los RCD de cada proyecto. A partir de los estudios realizados, se determinó que al menos un 88% de los RCD pueden ser recuperados; es decir, son pasibles de un proceso de reciclaje o reúso. Cabe precisar que los resultados obtenidos fueron procesados con el software SPSS 23, ello con el objetivo de determinar la relación existente entre la tasa de generación de un residuo y otro, según casos (obras) a través de la correspondiente prueba de hipótesis. En base a los resultados obtenidos, se concluye que la composición de los RCD es variable; es decir, va a ser diferente de acuerdo al tipo de proyecto. Por el lado, de los impactos ambientales se concluye que la remodelación del TMN del Callao generó un mayor impacto debido a la existencia de pasivos ambientales; con relación al impacto social, se tiene que el edificio Clement causó un mayor impacto debido a que la totalidad de los RCD que se generaron fueron eliminados sin mecanismos de gestión y, por último, respecto a la evaluación de impacto económico, la remodelación del TMN del Callao ocasionó un mayor impacto debido a la creación de los diferentes puestos de trabajos generados por las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos. Palabras clave: Residuos de

construcción, ambiente, caracterización de residuos, impacto ambiental, impacto económico, impacto social.

Silva, G. (2016) en su trabajo de investigación titulado: “Creación de una empresa para el reciclaje de residuos de la construcción y demolición”, para optar en grado de Magister en Dirección de la Construcción de la Universidad Peruana de Ciencias aplicadas, nos menciona:

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo: Realizar el estudio de factibilidad para crear una empresa dedicada al reciclaje de los residuos de la construcción y demolición (RCD) en Lima, Perú. El siguiente estudio plantea la implementación de una planta de reciclaje de RCDs llamada 3R; en la que se obtendrán agregados reciclados y otros sub productos reciclados como: madera, metales, papel, plástico, etc. Al comercializar los productos obtenidos de la planta de reciclaje 3R se estaría alargando la vida útil de los materiales de la construcción; promoviendo una construcción sostenible y evitando que estos residuos sean dispuestos indiscriminadamente. La inversión del proyecto asciende a USD \$1808111.11, para la adquisición de maquinaria especializada, el espacio físico de la planta, construcción de infraestructura, entre otros. Se toma como consideración que el proyecto se financie un 57% mediante un préstamo bancario y el 43% restante se asuma con capital propio. Se estima recibir en la planta 37,728.28 toneladas el primer año de funcionamiento lo cual implique para su reciclaje unos costos totales de \$ 299,853.56. Esto abarcando los costos de operación, personal y costos fijos de la empresa. La planta de reciclaje 3R contara con dos tipos de ingresos uno por la venta de agregados reciclados y el segundo por la venta de sub productos reciclados para otras industrias. Se proyecta en total recibir el primer año ingresos por un monto de \$ 851,288.07.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.1.1. Ambiente

El ambiente son todos aquellos factores que rodean al ser humano y que afectan directamente a los organismos (González, 2016). Es decir, es el conjunto de elementos culturales, sociales, económicos, físicos y naturales que se interrelacionan y determinan el carácter y la forma en la que se vincula el ser humano. (Bazan, G. 2018)

2.1.2. Daño ambiental

Es el efecto de una determinada acción u omisión que afecta de manera negativa al ambiente y/o al patrimonio de las personas (Castañón, 2006) citado en (Bazan, G. 2018)

2.1.3. Residuos

El término residuo hace referencia a todos los restos o sustancias que para el ser humano, luego de haber cumplido su vida útil no tiene valor, y busca desprenderse de estos. Elías (2009) afirma que los residuos son los elementos o sustancias generadas por actividades que carecen de valor y tienen prescindirse por carecer de interés con respecto a la actividad principal. (Bazan, G. 2018)

2.1.4. Residuos sólidos

Un residuo sólido es cualquier material de naturaleza compacta, que ha sido descartado luego de consumirse su parte útil (Montes, 2009). Es decir, son todos aquellos que se generan como consecuencia de las actividades que realizan tanto el ser humano como los animales. (Bazan, G. 2018)

Clasificación de residuos sólidos

Residuos domiciliarios Son aquellos elementos, sustancias u objetos generados a causa del consumo y desarrollo humano (Montes, 2009). Entre los residuos domiciliarios se pueden encontrar los residuos provenientes de viviendas, colegios, oficinas, entre otros. (Bazan, G. 2018)

Residuos orgánicos

Son aquellos residuos de origen biológico que en algún momento han tenido vida y son generados por los seres humanos, los animales, la agricultura y la ganadería. Estos residuos al descomponerse generan metano, dióxido de carbono y otros gases que producen el efecto invernadero y, de aprovecharse este tipo de residuos pueden ser utilizados para la fabricación de fertilizantes (Clean Up the World, 2008).

Residuos inorgánicos

Son aquellos residuos que por sus características químicas sufren una descomposición muy lenta (Sepúlveda, 2010). Entre los residuos inorgánicos se pueden encontrar los plásticos, vidrios, metales, entre otros. (Bazan, G. 2018)

Residuos metálicos

Los residuos metálicos se pueden dividir en residuos ferrosos y no ferroso, en el presente estudio se abordarán desde la perspectiva de los residuos metálicos tipo ferrosos. Su aprovechamiento requiere de procesos de trituración o limpieza dependiendo el grado de contaminación y finalmente de fundición (De Jesus, Duchesne, & Hernandez, 2013). Entre los residuos metálicos se pueden encontrar acero, chatarra, herramientas metálicas, entre otros. (Bazan, G. 2018)

Residuos peligrosos

Son aquellos residuos que debido a su composición y propiedades químicas pueden ocasionar daños significativos hacia las personas y al ambiente. (Romero E. , 2006). Estos residuos han aumentado considerablemente debido al crecimiento económico de los países, principalmente de las industrias, generando graves consecuencias en la salud de las personas a nivel global. Cabe señalar, que entre los residuos peligrosos más comunes se encuentran los residuos generados por las industrias químicas, los residuos hospitalarios y los residuos generados por la construcción, renovación o ampliación de estructuras. (Bazan, G. 2018)

Residuos no peligrosos

De acuerdo con el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2014), son considerados residuos no peligrosos a aquellos que por su naturaleza o manejo no presentan problemas de consideración hacia la salud de las personas y al ambiente por no presentar peligrosidad. Actualmente, este tipo de residuos son desechados en vertederos o en lugares no autorizados para su eliminación. Ante esta situación, las empresas constructoras y las autoridades municipales diseñan programas de gestión para la categorización de este tipo de residuos. (Bazan, G. 2018)

2.1.5. Residuos de construcción y demolición (RCD)

Este es un concepto muy general vinculado a la industria de la construcción, debido a que son todos los materiales que se generan durante la ejecución de una obra civil, los cuales varían en cantidad, volumen y proporción de acuerdo al tipo de proyecto que se realiza (construcción, renovación o ampliación). Burgos (2010) define los RCD como aquellos que se generan durante la ejecución de los trabajos de construcción de una nueva planta, reparación o acondicionamiento de una obra. En las obras civiles de construcción según Martel (2008), los RCD son todos aquellos excedentes que no forman parte de la estructura o que han sido descartados por el proceso constructivo. (Bazan, G. 2018)

2.1.5.1. Materiales causantes de la generación de residuos de construcción

Según Formoso y el al (2002) los principales materiales que causan la generación de RCD son: la industria del acero, el concreto pre mezclado, los ladrillos y bloques, las cerámicas, la arena, cal y mortero pre mezclado, las tuberías y cables. (Bazan, G. 2018)

2.1.5.2. Clasificación de residuos de construcción

Cconislla (2014) considera que los residuos de construcción se pueden clasificar según su origen y naturaleza. Por origen, los residuos pueden generarse como consecuencia de la limpieza del terreno; por ejemplo, tocones o ramas de árboles, materiales de excavación, residuos inertes de naturaleza pétreo, residuos de obras viales, como trozos de losas o asfalto y residuos de renovación o reparación de estructuras. En cambio, por su naturaleza, se tienen residuos inertes, sin peligro de

polución al agua, suelo o aire; así mismo, pueden presentarse como residuos no peligrosos; residuos domésticos y residuos especiales, tales como sustancias inflamables o tóxicas. (Bazan, G. 2018)

En la figura 1, se muestra un diagrama que ilustra el ciclo de vida de la construcción, el cual consta de cinco fases: extracción de recursos, elaboración de productos, construcción y uso del edificio y por último, su demolición.



Figura 1: Ciclo de vida de un edificio

Nota: www.arqhys.com

El ciclo de vida de la construcción se refiere a la visión de un edificio a lo largo de toda su vida, en otras palabras, no sólo a la visión de un edificio funcional, sino también teniendo en cuenta el diseño, instalación, puesta en marcha, operación y clausura de las fases. Es mejor utilizar esta vista cuando se trata de mejorar una característica del funcionamiento de un edificio que está en relación con la creación del diseño, por ejemplo, la conservación de la energía en general. En la gran mayoría de los casos hay menos del suficiente esfuerzo puesto en el diseño de un edificio para ahorrar energía y por lo tanto se incurre en grandes ineficiencias en la fase de explotación.

La investigación actual está en curso junto a la exploración de métodos para incorporar una visión del ciclo de vida de los edificios, en lugar de centrarse en la fase de explotación como, es la situación actual.

2.1.6. Caracterización de residuos de construcción y demolición

La caracterización de residuos es el procedimiento que permite identificar y estimar ciertos valores como el volumen, el peso o las proporciones de los residuos de construcción. De ese modo, la caracterización de residuos es un proceso que incluye acciones y una metodología destinados a recolectar información; ello, con el fin de determinar las cantidades de los residuos, cómo están compuestos éstos y cuáles son sus propiedades e determinados escenarios (Runfolá & Gallardo, 2009) citado en (Bazan, G. 2018)

2.1.7. Gestión de residuos de la construcción y demolición

La gestión de residuos es el conjunto de acciones encaminadas a destinar los residuos, que han sido producidos en un determinado lugar, un mejor destino, ello, desde una perspectiva económica y social (Cerdeña & Francisco, 2013). Por tanto, la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) tiene como objetivo reducir al máximo la generación de éstos; para ello, toma en consideración todas sus etapas, desde su generación hasta su disposición final. Con base en lo señalado, la gestión de RCD implica realizar una jerarquización de los procesos por los cuales pueden discurrir los residuos de acuerdo a la categoría a la cual pertenezcan. (Bazan, G. 2018)

En la figura 2, se muestra la jerarquización del proceso del manejo de residuos. Primero, se debe prevenirse o reducirse la generación de residuos; en segundo lugar, se debe atenuar el impacto que los residuos puedan generar en el ambiente, a través de procesos de reutilización o reciclaje de residuos. El siguiente paso consta de buscar formas alternativas de uso, tales como la generación de energía, y por último, la disposición final de los residuos que deberán ser dispuestos en vertederos autorizados. (Bazan, G. 2018)



Figura 2: Jerarquización de procesos

Nota: (European Environment Agency, 2016) citado en (Bazan, G. 2018)

En ese orden de ideas, la generación de residuos se da cuando el dueño o la persona que se encarga del uso material busca desprenderse de este debido a su falta de utilidad. Luego de ello, se produce una fase de acumulación, en la cual se recolecta o acopia todos los residuos y son acumulados transitoriamente en un lugar determinado de la obra, para finalmente se dé el proceso de traslado y eliminación. Este último proceso tiene como objetivo transportar los residuos de construcción hacia lugares donde se puedan realizar tratamientos de reciclaje o en su defecto hacia lugares autorizados, rellenos sanitarios y en el caso especial de los RCD se denominan “escombreras”. (Bazan, G. 2018)

En este caso veremos Ciclo de vida de la placa de yeso laminado, en España y en los diferentes países Europeos (Fig. 3).

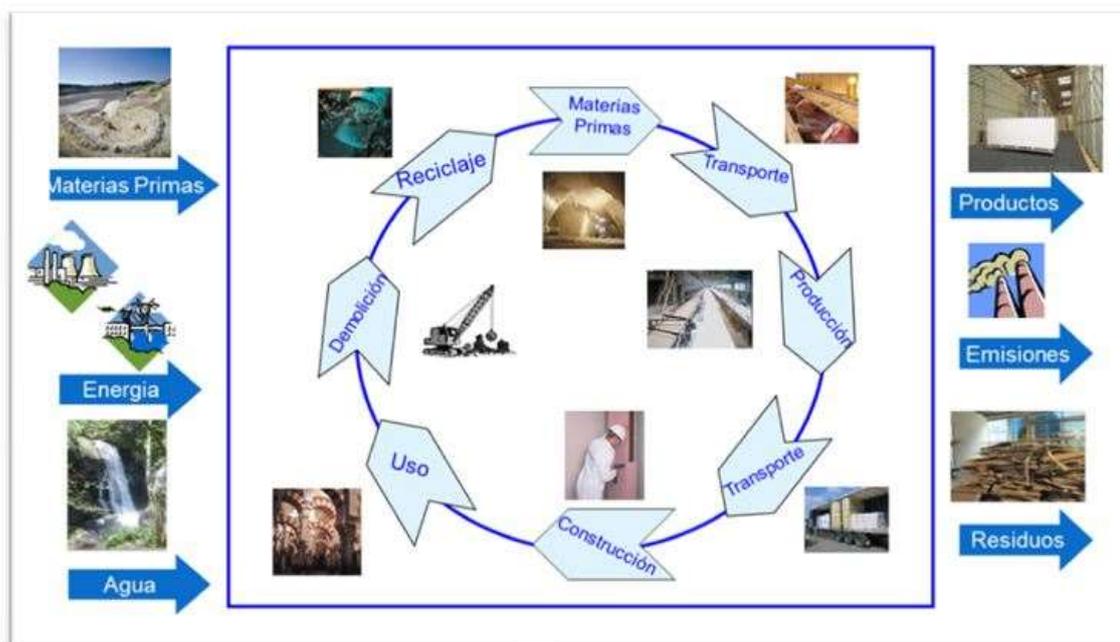


Figura 3: Fases y proceso de los RCD

Nota: www.interempresas.net

El yeso es uno de los materiales de construcción más antiguo, de hecho, los hombres del Neolítico lo utilizaban para las juntas de empalizadas y en los revestimientos de las paredes de sus cabañas. A partir de entonces se empezó a utilizar en Oriente Medio, Egipto, Grecia, Roma y es finalmente el pueblo Árabe quien lo introduce en España. (Bazan, G. 2018)

La placa de yeso laminado (PYL), es un material que se empezó a fabricar a escala por primera vez en Estados Unidos en 1916, aunque tuvo que ser en la II Guerra Mundial, periodo en el que no había suficiente mano de obra para la construcción, cuando se dieron cuenta que las placas de yeso laminado era un sistema mucho más eficiente y rápido que los sistemas tradicionales. (Bazan, G. 2018)

En España el yeso es un material muy abundante, prácticamente en casi la mitad del territorio podemos encontrar materiales con yeso. Pero no es hasta el siglo XIX cuando se empieza a estudiar el proceso de deshidratación y fraguado del yeso, y ya

bien entrado el siglo XX es cuando se empieza con la fabricación a gran escala. (Bazan, G. 2018)

El proceso de fabricación de la placa de yeso es la siguiente:

1. Los camiones depositan el mineral en la tolva del alimentador, el cual, mediante una regulación volumétrica, deposita en continuo el yeso sobre una cinta.
2. El material triturado se mezcla y homogeniza para abastecer en continuo a la instalación de deshidratación.
3. La materia prima se muele y deshidrata, transformando el mineral en un material de granulometría muy fina, al tiempo que se elimina parte del agua combinada de éste.
4. Al final de este proceso se obtiene yeso a partir de la deshidratación parcial del mineral de yeso.
5. La línea de fabricación de la PYL propiamente dicha comienza en dos placas rectificadas que formarán las dos caras de la PYL.
6. Dos bobinas de papel se desenrollan simultáneamente a la velocidad seleccionada y pasan a través de guías y tensores. El papel del lado visto estará en el fondo durante la primera etapa de la formación de la PYL.
7. Las materias primas que van a formar parte del núcleo de la PYL se dosifican mediante un sistema de regulación automatizado. Todas las materias primas, sólidas y líquidas, se mezclan y homogenizan.
8. Tal como se indica en el párrafo anterior, el mineral calcinado se mezcla con aditivos sólidos y líquidos formando una pasta, que es depositada sobre la cara interna del papel crema. Dicha pasta se lamina mediante una mesa plana que calibra y da un espesor constante a la PYL. El sándwich se completa con otra capa de papel gris en la parte superior, de manera que la PYL adquiere las características geométricas previstas.
9. Tan pronto los materiales entran en contacto, el proceso de fraguado comienza.
10. Cuando la pasta se ha endurecido suficientemente, se corta en las longitudes adecuadas y se pasa al secadero.

11. Las PYL cortadas se mueven lentamente a través de un secadero que las seca total y uniformemente.
12. Finalmente las PYL se voltean, agrupan y apilan y se transportan en camiones según las necesidades del cliente.
13. Las placas de yeso laminado se instalan formando parte de sistemas que reducen o aíslan térmica, acústica, al fuego, antirradiaciones, humedad...
14. En deconstrucción las placas se segregan y se devuelven a una planta de reciclaje para su posterior aprovechamiento como materia prima para nuevas placas.

En el Perú es complicado completar todas las fases o etapas de los RCD, principalmente por la ausencia de rellenos sanitarios. Según fuentes oficiales solo se cuenta con diez rellenos sanitarios activos, de ellos cuales cuatro están en Lima y los otros seis se encuentran distribuidos en las diversas regiones del país (Ministerio del Ambiente, 2013) (Fig. 4). (Bazan, G. 2018)

Un claro ejemplo de los problemas que existen en el Perú sobre el manejo y la disposición final de los RCD es que la existencia de alrededor de 20 botaderos, que se encuentran en una situación delicada. En primer lugar, se tiene al botadero Chaperito que se encuentra en el margen izquierdo del río Chillón, que ocasiona el estrechamiento del cauce por importante volúmenes de RCD que son eliminados en sus riveras (Kiwitt-López, 2009) y en segundo lugar, el botadero el Milagro, ubicado a 12 km de la ciudad de Trujillo, es el más crítico del Perú y número dieciocho a nivel mundial de acuerdo a la OEFA. En este botadero se llevan sin tratamiento ni control aproximadamente 720 toneladas/día de residuos. (Bazan, G. 2018)

Mapa 2. Ubicación de los rellenos sanitarios en el Perú

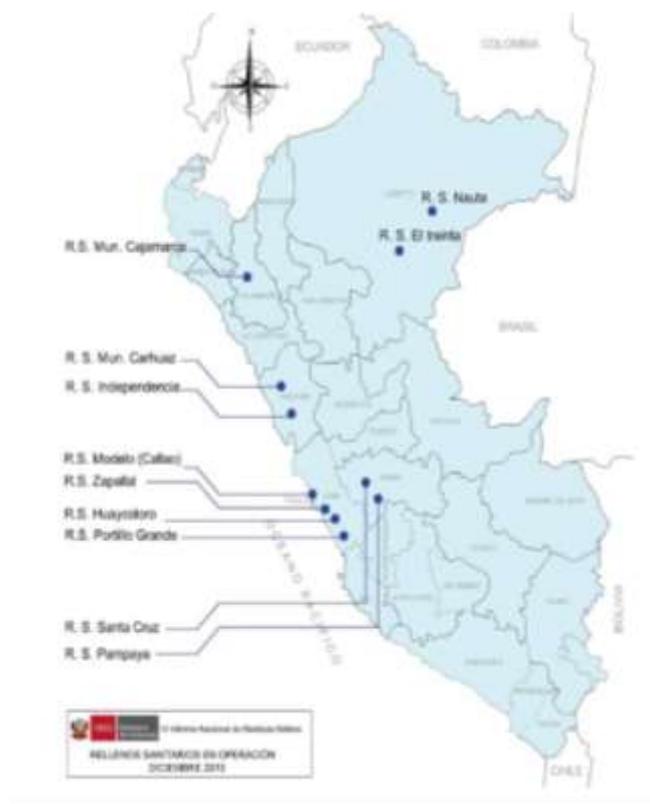


Figura 4: Distribución de rellenos sanitarios en el Perú

Nota: (Ministerio del Ambiente, 2014)

2.1.7.1. Reducir

Son todas las acciones que se realizan con el fin de evitar la generación de desperdicios mediante un uso controlado de productos y dándole especial énfasis a los residuos contaminantes. De acuerdo con (Acosta, 2002), reducir comprende el principio de prevención, éste procura disminuir la producción de residuos con miras a alcanzar el óptimo de “cero desperdicio” mientras se mantenga el proceso de construcción, el cual abarca desde la producción de materiales, construcción, ocupación, alteraciones sucesivas y hasta el fin de su vida útil, en donde las estructuras son demolidas. (Bazan, G. 2018)

2.1.7.2. Reutilizar

La reutilización se define como el uso de un material o residuo previamente empleado, sin que intervenga un proceso de transformación sobre él dándole la máxima utilidad con un mínimo proceso de recuperación. De acuerdo con Aquino (2015) la reutilización de residuos de construcción puede clasificarse en:

reutilización directa, en donde se hace uso de los materiales generados en la misma obra, por lo que el ahorro que se genera es el máximo, ello, permite reducir el costo de transporte. En cuanto a la reutilización indirecta, tenemos que ésta se produce por la necesidad de transportar entre obras. Esta situación genera costos colaterales; por ejemplo ambientales, dependiendo de la necesidad a satisfacer estándares de calidad. (Bazan, G. 2018)

2.1.7.3. Reciclar

El reciclaje es un proceso que permite la recuperación, transformación y elaboración de un material a partir de residuos de forma parcial o total (Castells, 2000). La razón de utilizar políticas de reciclaje es disminuir el daño que ocasiona el hombre hacia el ambiente a través de la reducción del uso de materia prima prolongándose la vida útil de los materiales dándoles el mismo uso u otros. (Bazan, G. 2018)

2.1.8. Impacto

El término impacto hace referencia a las consecuencias de una actividad o acción que produce una alteración favorable o desfavorable en el medio o algunos componentes del medio (Libera, 2007). Siguiendo a Libera, para el caso de los proyectos de construcción son los cambios que se producen en relación con el ambiente, la economía y la sociedad. Para cuestiones de este trabajo se realizarán tres tipos de evaluaciones impactos: ambiental, económico y social. (Bazan, G. 2018)

2.1.9. Causas de la generación de residuos de construcción y demolición

Las causas de la generación de RCD pueden presentarse en dos etapas del desarrollo del proyecto civil: el diseño y la construcción (Aldana & Serpell, 2012). En el primero caso, las causas de generación se explican por diseños y detalles complejos, insuficiente información sobre los tipos y tamaños de materiales en los documentos técnicos de diseño (Polat & Ballard, 2004), pobre coordinación y comunicación entre los proyectistas y los encargados de la construcción (Osmani, Galss, & Price, 2007) citado en (Bazan, G. 2018)

En el segundo caso, se advierte que los cambios de diseño, a último momento, errores al organizar los materiales, exceso de pedido de materiales de construcción,

almacenamiento incorrecto de materiales, métodos ineficientes de descarga de materiales y trabajos mal hechos son las principales razones en la generación de RCD (Osmani, Galss, & Price, 2007) citado en (Bazan, G. 2018)

2.1.10. Gestión de residuos de construcción a nivel mundial y nacional

Los sistemas de gestión y tratamiento de residuos de construcción de han desarrollado extensamente en los Estados Unidos y la Unión Europea. Según diversas fuentes, ello se debió, entre otros aspectos, a la recurrente carencia de materia prima y a los altos costos de transporte y eliminación de residuos. Varios de estos países canalizan sus esfuerzos debido al notable incremento en la generación de RCD y su inadecuada disposición, que a la postre afecta al ecosistema, razón por la cual se diseñan políticas de gestión que apuntan a implementar sistemas integrales de gestión de residuos. A continuación se revisa brevemente algunos casos. (Bazan, G. 2018)

Europa

En el año 2002, los países miembros de la comunidad Europea generaron 510 millones de toneladas de residuos de construcción, para el año 2004 había aumentado a 866 millones de toneladas y, para el año 2006 la generación RCD alcanzó las 970 millones de toneladas. Visto así, cada persona de la Unión Europea, en promedio genera 1.74 toneladas/cápita (Comisión Europea, 2011). En efecto, según se aprecia de los datos ofrecidos en la tabla 5, el porcentaje de RCD que han sido reusados o pasaron por un proceso de reciclaje en Europa varía de un país a otro. Países como Dinamarca, Alemania, Holanda, Bélgica y el Reino Unido cuentan con altos índices de tratamiento de materiales; por el contrario, países como Bulgaria, Chipre, Grecia, Malta, Rumania, República de Eslovaquia y Suecia ostentan los índices más bajos de reciclaje. Cabe destacar, que en el caso de Holanda, Bélgica y Dinamarca tienen índices de reciclaje que llegan al 90%, que se explica por la escases de materias primas aunado a la dificultad existente para encontrar vertederos y la medidas legales y económicas impuestas por dichos países en donde la eliminación de los residuos de construcción cuesta 200 \$/Ton (Romero E., 2006) citado en (Bazan, G. 2018)

Tabla 1: Porcentaje de RCD reciclados o reusados en Europa

País	Reciclado o reusado (%)
Alemania	86.00
Austria	60.00
Bélgica	68.00
Bulgaria	0.00
Chipre	1.00
Dinamarca	94.00
Eslovenia	53.00
España	14.00
Estonia	92.00
Finlandia	26.00
Francia	45.00
Grecia	5.00
Holanda	98.00
Hungría	16.00
Irlanda	80.00
Italia	0.00
Letonia	46.00
Lituania	60.00
Luxemburgo	46.00
Malta	0.00
Polonia	28.00
Portugal	5.00
Reino Unido	75.00
Republica Checa	23.00
Republica de Eslovaquia	0.00
Rumania	0.00
Suecia	0.00
Promedio de la UE	46.00

Nota: (Comisión Europea, 2011)

Estados Unidos

En el año 2003, de acuerdo con la Agencia Medio Ambiental de los Estados Unidos (EPA) se generaron alrededor de 170 millones de toneladas de RCD, de ellos 15 millones de toneladas provienen de proyectos de construcción, 71 millones de toneladas de proyectos de renovación y 84 millones de toneladas de proyectos de demolición. La EPA, además señala que aproximadamente el 48% de estos RCD se recuperaron a través de diferentes estrategias: incremento de las tarifas de eliminación de RCD e implementando programas de construcción ecológica; los volúmenes restantes fueron eliminados en sitios autorizados regulados por el gobierno de los Estados Unidos (EPA, 2003). En la actualidad, Estados Unidos es considerado como el líder en temas relacionados al tratamiento de RCD, es por ello que se han creado diferentes programas como el National Green Building Standard, LEED, entre otros, todos ellos apuntan a implementar un adecuado manejo de los residuos de construcción. (Bazan, G. 2018)

Perú

(Bazan, G. 2018) menciona que:

Debido a la falta de procesos de gestión de RCD a nivel nacional, es posible identificar los principales problemas que se presentan en su gestión y que se sintetizan en:

1. Actualmente, Perú cuenta solo con diez rellenos sanitarios para una población de 30 millones de personas, como consecuencia de esta reducida oferta, se han creado 195 botaderos (La República, 2015) y que se designan como tales a aquellos lugares ilegales en donde se depositan los residuos sin ningún tratamiento previo, ocasionando problemas para la salud de las personas e impactos al ambiente. Es por ello, que se sostiene que necesario, de acuerdo a expertos, al menos contar con un relleno sanitario por provincia (RPP, 2015).

2. Un segundo problema está referido a la gestión. En efecto, la ausencia de plantas de tratamiento de RCD constituye un grave problema, porque al no existir mecanismos adecuados de aseguramiento, los RCD generados por la industria son arrojados al mar o a las riveras de ríos sin ningún tratamiento previo, agravando la contaminación de las fuentes de aguas superficiales.
3. Otro punto a tener en cuenta es la ausencia de prácticas de segregación de RCD, porque es a partir de ella es posible distinguir diferentes tipos de residuos y determinar el proceso más beneficioso para reducir, reutilizar o reciclar. En este sentido, resulta de vital importancia que se realice el proceso de segregación, porque incide directamente en la reducción de los volúmenes de RCD que serán dispuestos finalmente en las escombreras, alargando su vida útil.

Entre las medidas que pueden adoptarse para mejorar la gestión de RCD, destaca la de establecer un programa de prevención y minimización, con el fin de disminuir el flujo de generación. Para ello se debe el recojo, segregación y aprovechamiento de los mismos mediante un reúso o reciclaje de los materiales. Así mismo, se debe impulsar el registro y licenciamiento público, de forma tal que todos los generadores de residuos cuenten con las autorizaciones de disposición de RCD, a fin de que toda disposición se realice por medio del servicio municipal o privado autorizado para el recojo de RCD. (Bazan, G. 2018)

Una parte importante de la gestión de los RCD son los “desmonteros”. La formalización de estos agentes económicos debería incidir en la reducción en el uso de vertederos no autorizados. Otra medida importante, consiste en desarrollar programas de educación y sensibilización ambiental para el manejo de RCD, una forma de hacerlo es por medio de programas de educación ambiental que promuevan la conciencia ambiental en los ciudadanos y busquen generar hábitos de reducción, reúso y reciclaje de RCD. (Bazan, G. 2018)

Un aspecto a considerar es el establecimiento de puntos limpio; es decir, crear espacios, estratégicamente localizados, que estén acondicionados y controlados, en

los cuales los generadores de RCD puedan desechar sus residuos para que la autoridad competente se encargue de su disposición final. (Bazan, G. 2018)

Finalmente, se debe efectuar control y monitoreo; esto es, implementar una base de datos para un control estadístico y registro de los RCD, un aspecto importante en la gestión. Sin datos no hay posibilidad alguna de conocer, con certeza, los volúmenes, tipos, composición y características de los RCD. (Bazan, G. 2018)

2.1.11. Caracterización de residuos de construcción (Ejemplos internacionales)

a) Caracterización de RCD en el estado de California La empresa Cascadia Consulting Group desarrolló un estudio de caracterización de residuos de construcción en el estado de California. El estudio se realizó en las ciudades de San Diego, Los Ángeles, San Francisco y el Valle Central, además se dividió en siete subsectores: nuevas construcciones residenciales, nuevas construcciones no residenciales, remodelaciones residenciales, remodelaciones no residenciales, demoliciones, techado y otras actividades de generación de RCD (Cascadia Consulting Group, 2006). Los resultados del estudio arrojaron que la cantidad de RCD generados por las cuatro ciudades se estimó en 3, 13 millones de toneladas (Figura 5). (Bazan, G. 2018)

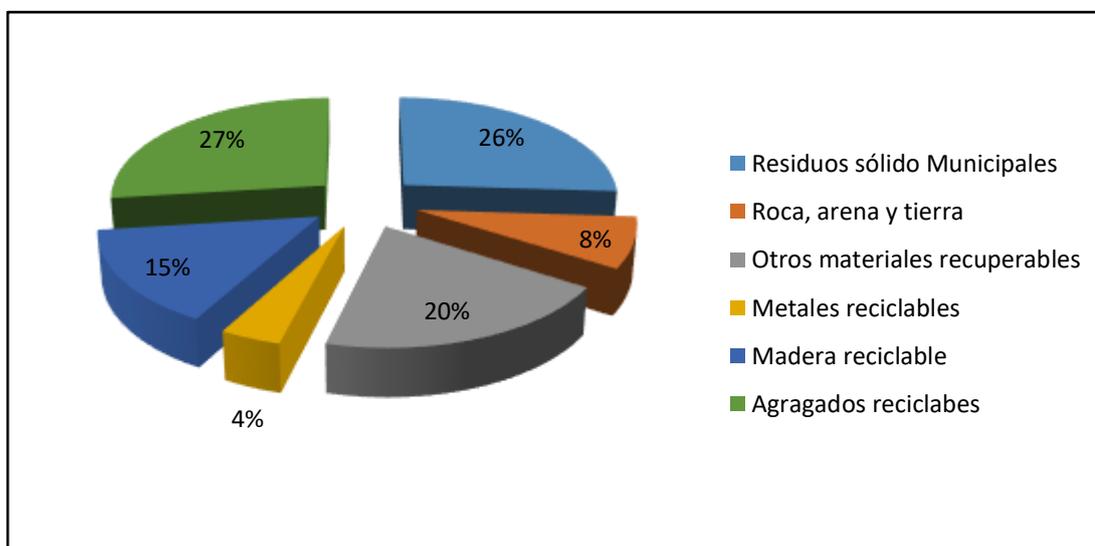


Figura 5: Caracterización de RCD del estado de California

Nota: (Cascadia Consulting Group, 2006) citado en (Bazan, G. 2018)

b) Caracterización de RCD en Mendoza Argentina Un ejemplo importante a considerar es el estudio realizado en Mendoza Argentina que se aprecia en las figuras 6 y 7. En ellas se aprecia que la caracterización de RCD en función al peso y volumen para viviendas unifamiliares de superficie de 64.8 m². Una restricción del estudio fue no considerar la etapa de acabados. Se determinó que los índices de generación de RCD en función al peso y al volumen, que básicamente son inertes. (Bazan, G. 2018)

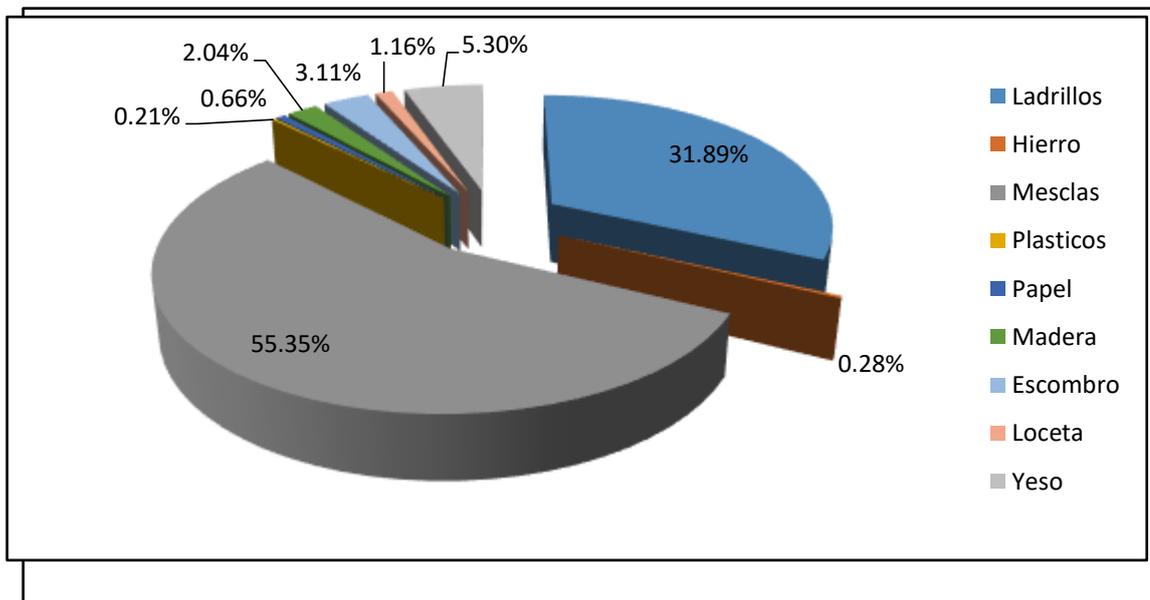


Figura 6: Caracterización de RCD en función al peso

Nota: (Mercante, 2007)

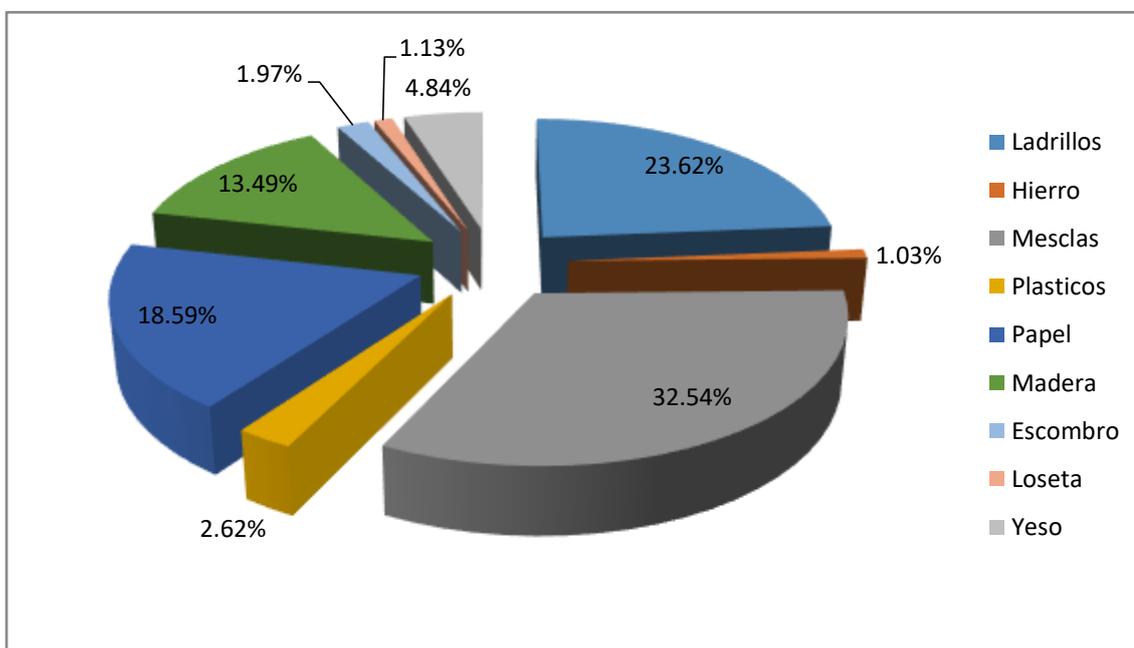


Figura 7: Caracterización de RCD en función a su volumen

Nota: (Mercante, 2007)

c) Caracterización de RCD en el municipio de la Candelaria en Brasil

De acuerdo al estudio realizado en el municipio de la Candelaria, en la región central de Rio Gande Do Soul Para, la caracterización de residuos se realizó en edificios de cuatro plantas y una superficie de 1,900 m² (Bueno, y otros, 2014). Se utilizó el método del muestreo aleatorio simple de acuerdo con la norma ISO 10007 y la clasificación de residuos de construcción de acuerdo con la CONAMA 2002. (Bazan, G. 2018)

Se clasifican los RCD en cuatro clases. La clase A en la que se encuentran los residuos que se pueden reciclar o reutilizar (concreto, ladrillos, tierral, entre otros), que provienen de proyectos de construcción, demolición, remodelación y reparación de estructuras. De otro lado, la clase B, en la cual se ubican los residuos reciclables (acero, vidrio, papel, cartón, entre otros). La clase C que está compuesta por residuos que, desde un punto de vista económico, no son factibles de reciclar (yeso). Finalmente, está la clase D, la cual comprende residuos peligrosos que se generan a raíz de procesos de construcción (pinturas, aceites, disolventes, entre otros). En la tabla 2 se aprecia el detalle de los RCD generado por categorías. (Bazan, G. 2018)

Tabla 2: Clasificación de RCD de acuerdo a CONOMA 2002

Residuos generados	CONAMA 2002
Materiales cerámicos	Clase A
Materiales plásticos	Clase B
Envases de vidrio	Clase B
Embalaje de papel	Clase B
Materiales ferrosos y no ferrosos	Clase B

Nota: (Bueno, y otros, 2014)

De los datos ofrecido en la tabla 2 y figura 8, se puede colegirse que los RCD predominantes corresponden a la clase A, siendo estos reciclables o reusables como agregados. Sin embargo, el tratamiento de RCD que existe en Brasil es muy pequeño y se espera que, con la aparición de nuevas leyes y normas, aumente la cantidad de plantas recicladoras (Bueno, y otros, 2014) citado en (Bazan, G. 2018).

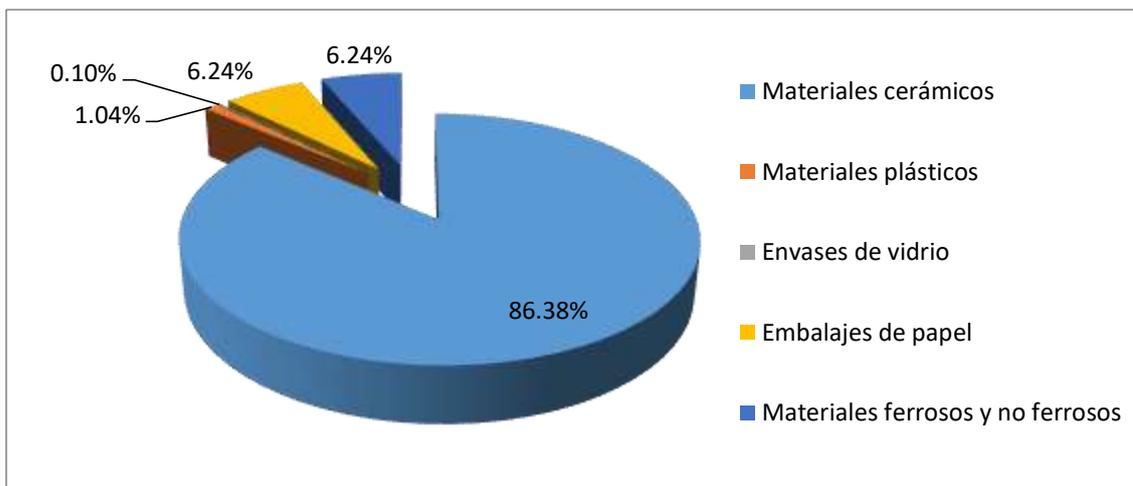


Figura 8: Caracterización de residuos de un edificio en la Candelaria Brasil

Nota: (Bueno, y otros, 2014) citado en (Bazan, G. 2018)

d) Caracterización de residuos de construcción y demolición en México

Un estudio por Gerry Martel para el Distrito Federal (México) muestra notables diferencias en dos obras en proceso de construcción. En el caso del Museo de Arte Universitario Contemporáneo (MAUC) que consideró la construcción de un estacionamiento subterráneo, una plaza de acceso, áreas exteriores, mobiliario fijo, equipamiento básico y puesta en funcionamiento de la obra terminada; en un área total de 20,559.0 m², el 61.9 % de los RCD fueron escombros, seguidos de madera (20.7%), tal como se aprecia de la figura 9. (Bazan, G. 2018)

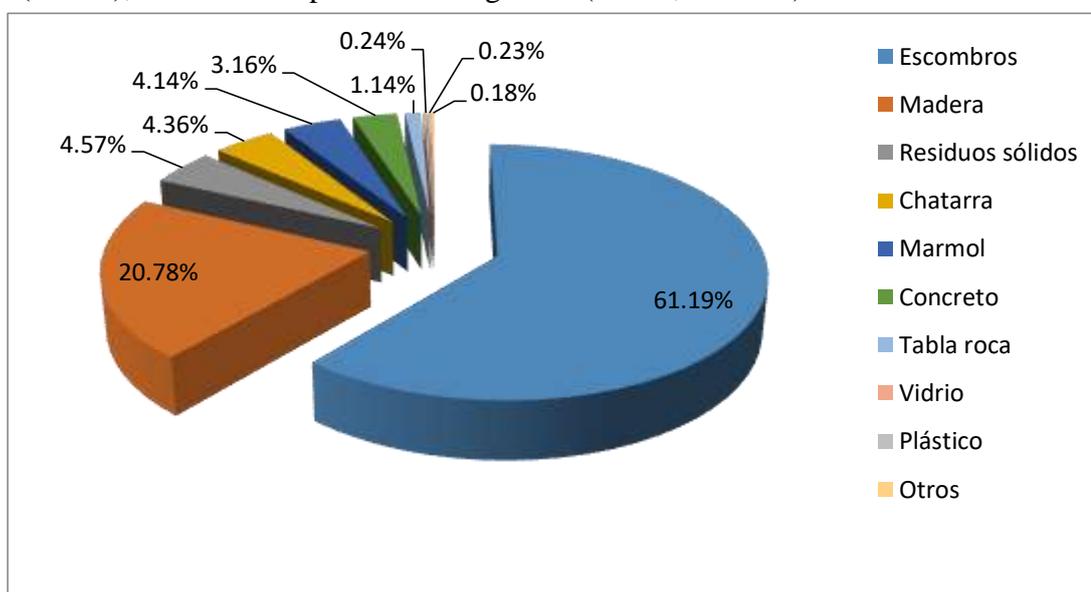


Figura 9: Caracterización de RCD del MAUC

Nota: (Martel, 2008)

El otro caso se refiere al edificio “Riviera” que cuenta con seis pisos, dos sótanos y azotea y además de ello, cuenta con un área construida total de 5600 m2 sobre un área de terreno de 700 m2. Aquí también se aprecia un importante volumen de escombros (78%), seguido por madera (10.8%) y chatarra (6.2), como se observa de la figura 10. (Bazan, G. 2018)

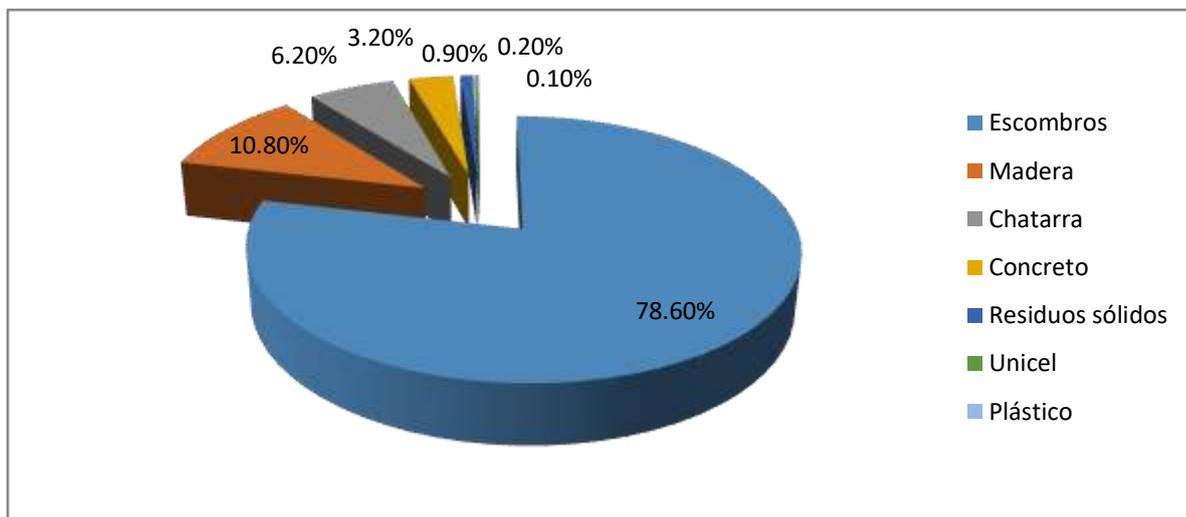


Figura 10: Caracterización de RCD del edificio Riviera

Nota: (Martel, 2008)

En el caso de operaciones de demolición, de una edificación que está compuesta por dos niveles y abarca un área construida de 400 m², sobre un área de terreno de 300 m2 (ver figura 11). El 91% de los RCD son escombros, 3.1% madera y otros como losetas 1%. (Bazan, G. 2018)

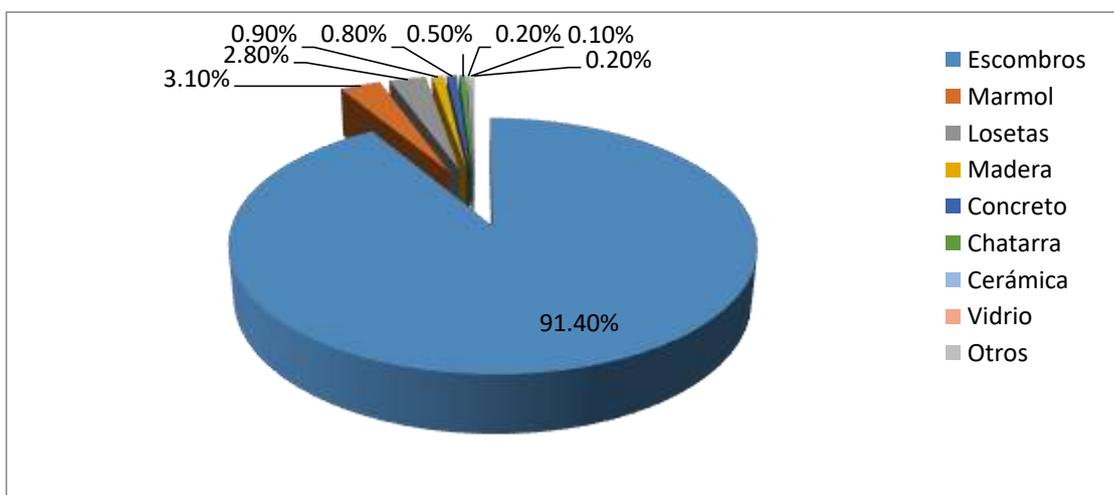


Figura 11: Caracterización de RCD de una demolición

Nota: (Martel, 2008)

Para el caso de una obra de remodelación, que forma parte de un edificio de oficinas, la intervención abarca un área de 350 m², de un área total de 12,150 m² (Figura 12). En ambos casos se aprecian notables diferencias en cuanto a la generación de residuos sólidos. Nuevamente el volumen de escombros y madera explican el 95% de los RCD generados. (Bazan, G. 2018)

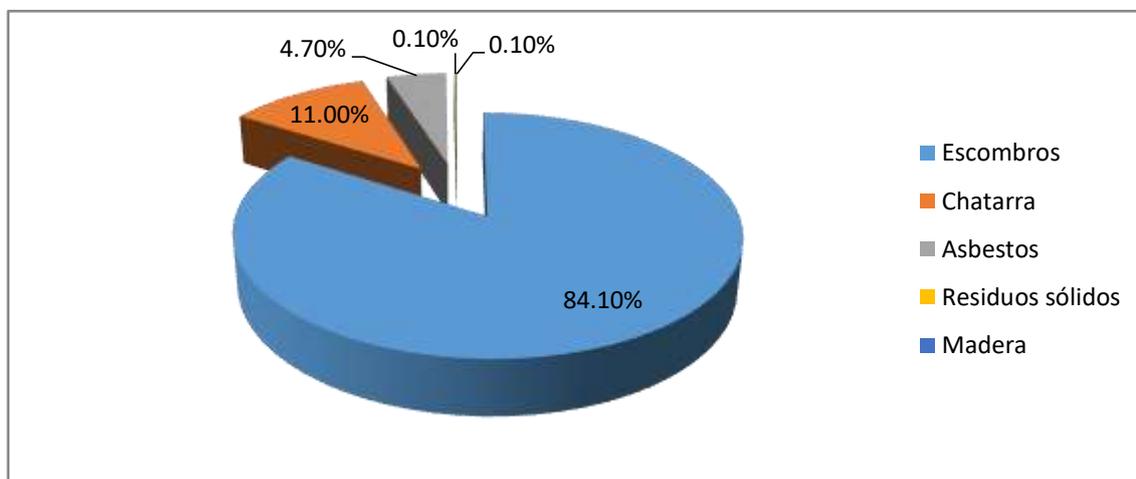


Figura 12: Caracterización de RCD de una remodelación

Nota: (Martel, 2008)

2.1.12. Impacto ambiental, económico y social de los residuos de construcción

El impacto ambiental es la alteración causada por la actividad humana en su entorno (Gomez, 2003). Se afirma que existe impacto ambiental cuando se realiza una acción que genera un resultado, éste puede ser beneficioso o perjudicial para el ambiente. De ese modo, el sector de la construcción, debido a sus operaciones rutinarias, ocasiona impactos ambientales, por diversas razones, pero en particular por la generación de residuos que, en su mayoría, son de naturaleza inerte y de gran volumen. (Bazan, G. 2018)

En condiciones sin regulación, léase inexistencia de control operacional, los residuos pueden ocasionar graves problemas ambientales, ello porque ocupan un espacio considerable en los vertederos, haciendo que se reduzca su capacidad. En ocasiones, esta situación obliga a que los vertederos permanezcan cerrados y la alternativa consiste en eliminar los residuos en la periferia de la ciudad, aumentando los impactos negativos en el ambiente. El impacto generado por los RCD no solo se circunscribe a la esfera ambiental, sino que tiene un trasfondo económico, debido a las actividades

e inversiones que estas demandan (PWC, 2012). El impacto económico que generan los RCD no resulta tan notorio como el impacto ambiental; sin embargo, no deja de ser importante, porque se aprecian importantes flujos económicos que se pierden consecuencia del despilfarro de materiales en las obras de construcción y del transporte de los RCD hacia los vertederos. (Bazan, G. 2018)

La situación del país no es ajena a lo señalado, porque al no existir un control adecuado, en varias ocasiones, los RCD son eliminados en lugares públicos que inciden desfavorablemente en los costos de limpieza de la ciudad. Existen diversas fuentes que apuntan a referir que los RCD también generan importantes impactos sociales, que está referido a los cambios que se presentan en la sociedad debido a una acción externa (Pérez, 2013). Tales cambios pueden afectar al estilo de vida, salud, cultura, derechos de las personas, entre otros. En el caso específico de los RCD, dicho impacto puede ser positivo y/o negativo. Será positivo si resulta ser una nueva fuente de trabajo para los miembros de la sociedad, la cual necesita que existan industrias que promuevan y apoyen el desarrollo sostenible de la sociedad. De otro lado, puede ser negativo, en relación a los efectos colaterales que trae consigo; por ejemplo, la contaminación sonora o visual, la proliferación de olores desagradables, entre otros. En síntesis, se puede afirmar que los impactos derivados de la inadecuada gestión de los s RCD varían de acuerdo al tipo de proyecto que se realice, en algunos casos podrían resultar siendo beneficiosos y, en otros perjudiciales. (Bazan, G. 2018)

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES citados en (Bazan, G. 2018)

- **Almacenamiento o acopio:** Es la acción de colocar temporalmente los RCD en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.
- **Aprovechamiento:** Es el proceso mediante el cual, a través de la recuperación de los materiales provenientes de los residuos de construcción y demolición, se realiza su reincorporación al ciclo económico productivo en forma

ambientalmente eficiente por medio de procesos como la reutilización y el reciclaje

- **Centro de acopio:** Lugar donde los residuos sólidos son almacenados y/o separados y clasificados según su potencial de reusó o transformación.
- **Centro de transferencia:** Sitio adicional autorizado propiedad de un Centro de Aprovechamiento de RCD destinado para el acopio temporal de RCD aprovechables, cuya operación está dirigida a acortar distancias para el transportador, es de aclarar que el traslado del material a los Centros de Aprovechamiento se convierte desde allí en responsabilidad del operador del Centro de transferencia. (En estas zonas solo se acopia material que podrá aprovechar el Centro de Aprovechamiento de RCD que servirán para la elaboración de materiales de construcción). En ningún caso este podrá realizar labores de transformación. Estos Centros de transferencia deberán cumplir con las mismas condiciones ambientales exigidas a los Centros de Aprovechamiento de RCD y se autorizarán previo concepto de la Secretaría Distrital de Planeación-SDP para su localización y de la Secretaría Distrital de Ambiente- SDA para su funcionamiento. Las empresas que deseen contar con centros de transferencia deberán realizar el trámite ante la SDA.
- **Centros de tratamiento y/o aprovechamiento:** sitios en donde se podrán realizar actividades de separación, clasificación, tratamiento y almacenamiento temporal de los escombros implementando las medidas ambientales que manejen los impactos generados. Pueden ser fijos o móviles.
- **Escombro:** Todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas.
- **Generador:** Persona natural o jurídica propietaria o administradora del bien público o privado en el que se desarrollen obras de excavación, construcción,

demolición y/o remodelación o entidades responsables de la ejecución de obras públicas.

- **Grandes generadores:** Son los usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen superior a un metro cúbico mensual. También se considera gran generador las personas jurídicas de derecho público que realizan obras públicas, tales como redes urbanísticas de acueducto, alcantarillado, energía, teléfono, vías, puentes, túneles, canales e interceptores hidráulicos, entre otros.
- **Gestor integral:** Persona natural o jurídica autorizada que realiza actividades de tratamiento, aprovechamiento, disposición final y transporte de RCD aprovechables.
- **Pequeños generadores o generadores domiciliarios:** Los usuarios y/o suscriptores del servicio público de aseo que realizan reformas locativas menores en sus predios de uso habitacional.
- **Plan de gestión de RCD en la obra:** Se trata de un documento basado en la elaboración de unos formatos y un documento explicativo para su correcta implementación. Dichos formatos, una vez diligenciados, conformaran los apartados que estipula la presente resolución.
- **PIN:** Número único de inscripción ante la Secretaría Distrital de Ambiente para generadores, transportadores, Centros de Aprovechamiento, Sitios de Disposición final y Gestores Integrales.
- **Poseedor:** Es el generador de los residuos o cualquier persona natural o jurídica, que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.
- **Reciclaje:** Proceso mediante el cual se procesa y transforman los residuos de construcción y demolición, para valorizar su potencial de reincorporación como materia prima o insumos para la obtención de nuevos productos.

- **Recolección:** Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por el concesionario del servicio.
- **Residuos de construcción y demolición – RCD:** Se refiere a los residuos de construcción y demolición que se generan durante el desarrollo de un proyecto constructivo, entre los cuales se pueden encontrar los susceptibles de aprovechamiento y aquellos que no lo son.
- **Reutilización:** Es la prolongación de la vida útil de los escombros recuperados que se utilizan nuevamente, sin que para ello se requieran procesos adicionales de transformación.
- **Transportador:** Cualquier persona natural o jurídica que preste servicios de recolección y traslado de RCD en distintos puntos de generación, pudiendo asumir o no la titularidad de los mismos.
- **Tratamiento:** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos de construcción y demolición, incrementando sus posibilidades de reutilización o y se minimizan los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.
- **Trazabilidad:** Conjunto de aquellos procedimientos preestablecidos que permiten conocer el origen, tipo, ubicación, cantidad y la trayectoria, en este caso de los RCD, en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas, así como los históricos de origen, tipo, ubicación, cantidad y trayectoria para un periodo de tiempo determinado.
- **Sitio de disposición final:** Lugar autorizado destinado para recibir y acopiar de forma definitiva el material residual del aprovechamiento en las plantas y todo aquel RCD pétreo que por sus características físicas no pudo ser objeto de aprovechamiento.

2.4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El mejoramiento de las normas podrá cambiar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo

El tipo de investigación que se realizó en el presente trabajo de tesis fue de tipo Aplicada, concentra su atención en las posibilidades fácticas de llevar a la práctica las teorías generales, y destina sus esfuerzos a resolver los problemas y necesidades que se plantean los hombres en sociedad en un corto, mediano o largo plazo. Es decir, se interesa fundamentalmente por la propuesta de solución en un contexto físico-social específico (Sabino, 1996), este tipo de investigación se caracteriza por el interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y a las consecuencias prácticas que de ella se deriven; fundamentalmente en la institución PROINVERSION en el 2016.

3.1.2. Enfoque

El nivel de investigación que se realizó en el presente trabajo de tesis fue de nivel correlacional y de diseño no experimental de tipo transversal, consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, definida por Cook y Campbell (1986); que intervienen en el modelo de sistema CRM y en la solución estratégica en la agencia PROINVERSION en el 2016.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

Travers y Cooper (1997), entendemos por población a todos los posibles miembros de un grupo de entre los cuales se extrae una muestra. En nuestro caso, la población de estudio en el presente trabajo de investigación lo conformaron 120 usuarios de la agencia PROINVERSION en el año 2016.

3.2.2. Muestra

Travers y Cooper (1997) y Buendía (1993), diremos que la muestra está constituida por las personas o cosas que se toman como un subgrupo que ejemplifica a un público más amplio. En nuestro caso, la muestra respecto a la población de estudio lo conformaron 92 usuarios de la agencia PROINVERSION en el año 2016, esta información se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{E^2(N-1) + Z^2 PQ}$$

Donde:

N: tamaño de la población.

Z: Grado de confianza que se establece.

E: Error absoluto precisión de la estimación de la proporción.

P: Proporción de unidades que poseen el atributo de interés.

Q: la diferencia aritmética de P respecto a la unidad.

Entonces reemplazando tenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(120)}{(0.05)^2(119) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 92 \text{ usuarios.}$$

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES

3.3.1. Variable Independiente

Modelo del Sistema CRM.

Definición Conceptual. -

Conjunto de procesos dirigidos optimizar el contacto entre una organización y sus clientes, mediante el manejo de información.

3.3.2. Variable Dependiente

Solución Estratégica.

Definición Conceptual.-

Estos sistemas son el resultado de interacción colaborativa entre personas, tecnologías y procedimientos colectivamente llamados sistemas de información orientados a solucionar problemas empresariales.

Tabla 3: Operacionalización de las Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Fuente de Verificación
Variable X: Modelo del Sistema CRM	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación • Equipo Técnico • Alcance del proyecto • Situación actual del proyecto 	Encuesta/ Cuestionario
	Análisis y Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo del Sistema de información • Interfaces • Arquitectura del Sistema de Información 	
	Implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Migración y Carga Inicial de datos • Entorno de Desarrollo y Pruebas • Pruebas de Integración de Componentes 	
Variable Y: Solución Estratégica	Integridad	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia • Fiabilidad • Validez 	Encuesta/ Cuestionario
	Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Consistencia • Funcionamiento • Relevancia 	
	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad • Desempeño • Calidad 	

Nota: Elaboración Propia

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnicas a emplear

La técnica que se empleó en el presente trabajo de investigación de tesis, fue la observación y documental para la solución del sistema, que es una herramienta más usada en los trabajos de investigación científica, por facilitarnos una mejor perspectiva de la población en estos casos. Siguiendo a Sabino (1996), la ventaja principal de esta técnica residió en la gran economía de tiempo y personal que implicó, ya que en nuestro caso fue posible aplicarla directamente al grupo implicado. Asimismo, cabe mencionar que el procedimiento general del análisis de la información aportada por esta técnica será mencionado en el siguiente apartado referido a instrumentos, que, para este caso específico, lo constituye el cuestionario estructurado.

3.4.2. Descripción de los instrumentos

El instrumento que se aplicó fue la entrevista, en relación a la entrevista, como instrumento de investigación, que se centró en el diálogo interpersonal entre el entrevistador y los entrevistados, en una relación cara a cara de manera individual en tiempos de 15 minutos por persona, es decir, en forma directa.

3.5. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El análisis y diseño del sistema CRM se realizó mediante la metodología de sistemas, donde se plasmaros el diagrama de flujo, los procesos y el manual del software, esto como resultado de la entrevista y necesidades de los usuarios de la agencia PROINVERSION.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

Debido al volumen de datos que es necesario procesar, se usa un análisis cuantitativo de datos por computadora, este procedimiento permite optimizar el tiempo de análisis y centrarse en “la interpretación de los resultados de los métodos de análisis” (Hernández et. al, 2006, p. 408).

Confiabilidad del Instrumento Para determinar la confiabilidad del cuestionario de esta investigación, se empleó el SPSS 23.0 como herramienta para usar el método del coeficiente Alfa de Cronbach. Entre más se acerca el coeficiente a 1 es mucho mejor para los resultados.

- ✓ Coeficiente alfa >0.9, es excelente.
- ✓ Coeficiente alfa >0.8, es bueno.
- ✓ Coeficiente alfa >0.7, es aceptable.
- ✓ Coeficiente alfa >0.6, es cuestionable.
- ✓ Coeficiente alfa >0.5, es pobre.
- ✓ Coeficiente alfa < 0.5, es inaceptable.

Se calculó la confiabilidad de consistencia interna del instrumento, mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, cuyos resultados se aprecian en la Tabla 4.

Tabla 4: Alfa de Cronbach del instrumento

Alfa de Cronbach (α)	N de elementos
0.87	23

Nota: Elaboración Propia

4.1.1. Características generales de la población bajo estudio

La Tabla 5, nos muestra las categorías de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 5: Categorías de las empresas

Categorías	Frecuencia	Frecuencia relativa
Microempresa	7	8%
Pequeña empresa	42	46%
Mediana empresa	27	27%
Gran empresa	16	16%
Total	92	100%

Nota: Elaboración Propia

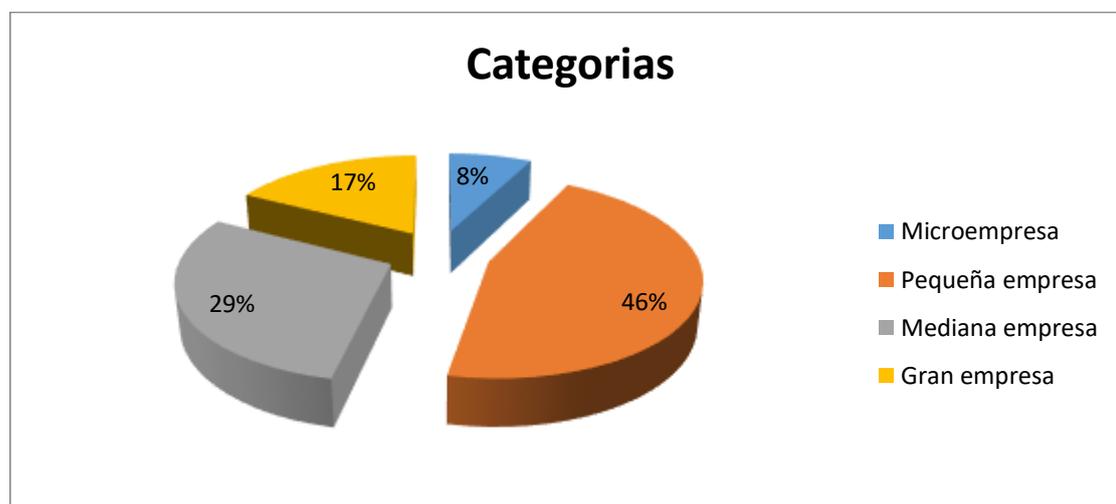


Figura 13: Categorías de las empresas

Nota: Elaboración propia

La Figura 13, podemos observar las respuestas de acuerdo a las categorías de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017; donde el 46% son pequeñas empresas, siendo la mayor frecuencia; frente a un 8% que son microempresas, la cual representa la menor frecuencia en la población encuestada de empresas constructoras.

La Tabla 6, nos muestra la experiencia profesional de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 6: Experiencia profesional

Categorías	Frecuencia	Frecuencia relativa
≤ 5 años	38	41%
6 – 10 años	25	27%
11 – 15 años	20	22%
➤ 16 años	9	10%
Total	92	100%

Nota: Elaboración Propia

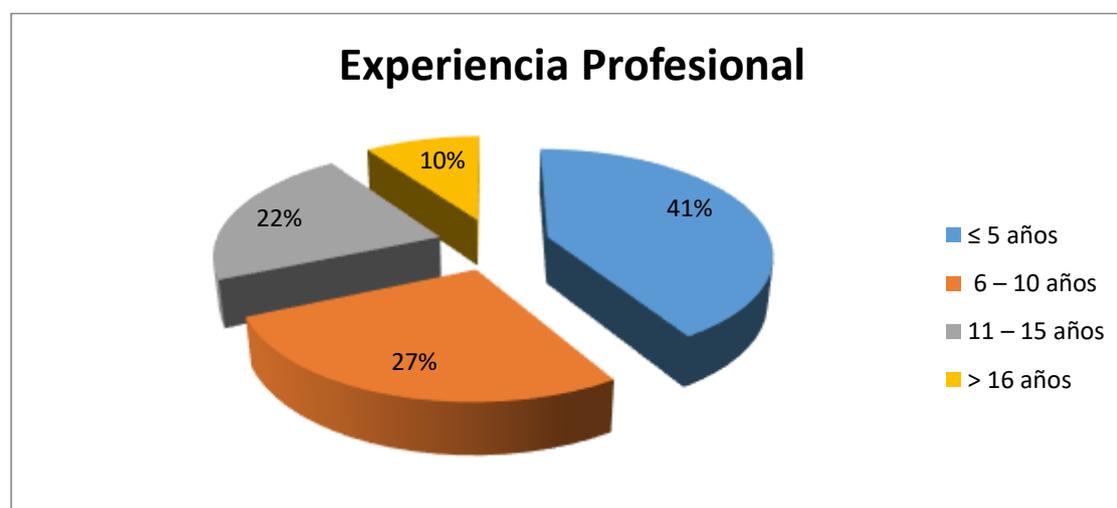


Figura 14: Experiencia profesional

Nota: Elaboración propia

La Figura 14, podemos observar las respuestas de acuerdo a la experiencia profesional de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017; donde el 41% tiene menos de 5 años, siendo la mayor frecuencia; frente a un 10% tienen más de 16 años, la cual representa la menor frecuencia en la población encuestada de empresas constructoras.

La Tabla 7, nos muestra los años de construcción de la firma de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 7: Años de construcción de la firma

Categorías	Frecuencia	Frecuencia relativa
< 10 años	43	47%
11 – 20 años	20	22%
21 – 40 años	19	20%
> 40 años	10	11%
Total	92	100%

Nota: Elaboración Propia

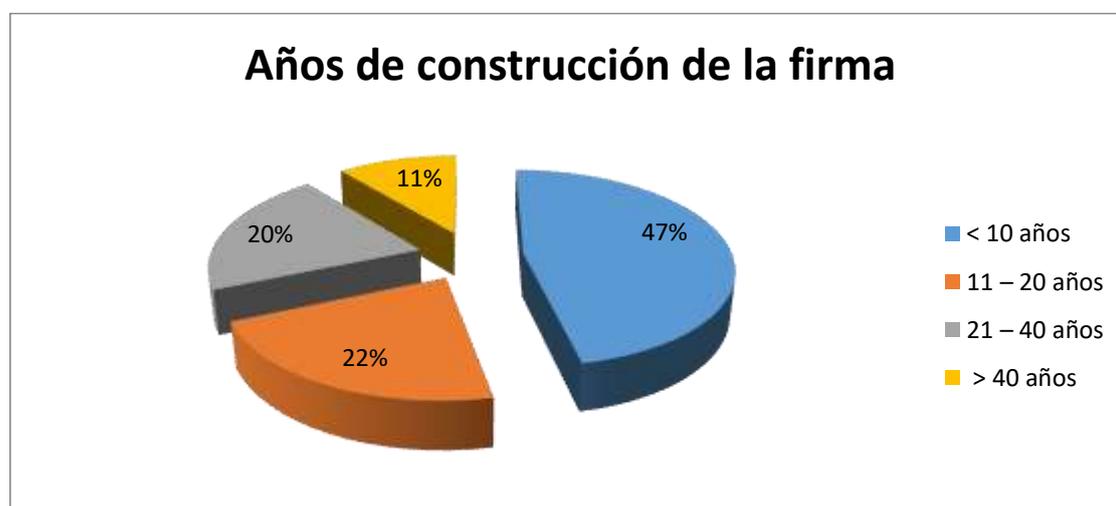


Figura 15: Años de construcción de la firma

Nota: Elaboración propia

La Figura 15, podemos observar las respuestas de acuerdo a los años de construcción de la firma de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017; donde el 47% en menos de 10 años, siendo la mayor frecuencia; frente a un 11% en más de 40 años, la cual representa la menor frecuencia en la población encuestada de empresas constructoras.

La Tabla 8, nos muestra el nivel educativo de los integrantes de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 8: Nivel educativo

Categorías	Frecuencia	Frecuencia relativa
Posgrados	12	13%
Profesionales en la especialidad	43	47%
Profesionales	27	29%
Técnicos	10	11%
Total	92	100%

Nota: Elaboración Propia

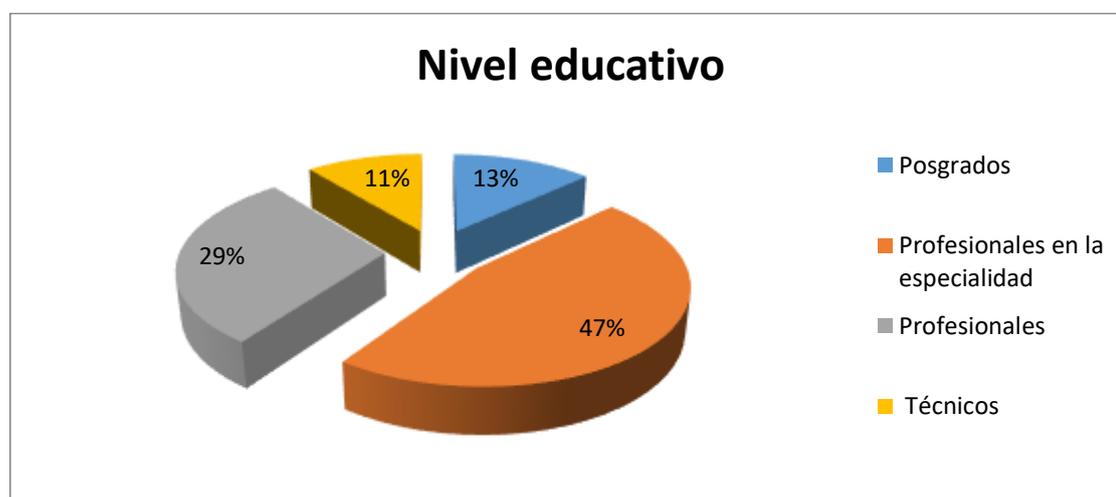


Figura 16: El nivel educativo

Nota: Elaboración propia

La Figura 16, podemos observar las respuestas de acuerdo al nivel educativo de los integrantes de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017; donde el 47% son profesionales en la especialidad, siendo la mayor frecuencia; frente a un 11% son técnicos de diferentes carreras, la cual representa la menor frecuencia en la población encuestada de empresas constructoras.

DIMENSIÓN: FACTORES SOCIALES

Prácticas actuales en la gestión de los RCD

Los comportamientos expresados frente a la gestión que realizan los diferentes constructores que hacen parte de los cuatro grupos de empresas se relacionan en la siguiente tabla

La Tabla 9, nos muestra la gestión actual de los RCD de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 9: Gestión actual de los RCD

Tratamiento de los RCD	Frecuencia	Frecuencia relativa
Escombrera sin tratamiento	49	53%
Selección en la fuente	34	37%
Reutiliza	8	9%
Recicla	1	1%
Total	92	100%

Nota: Elaboración Propia

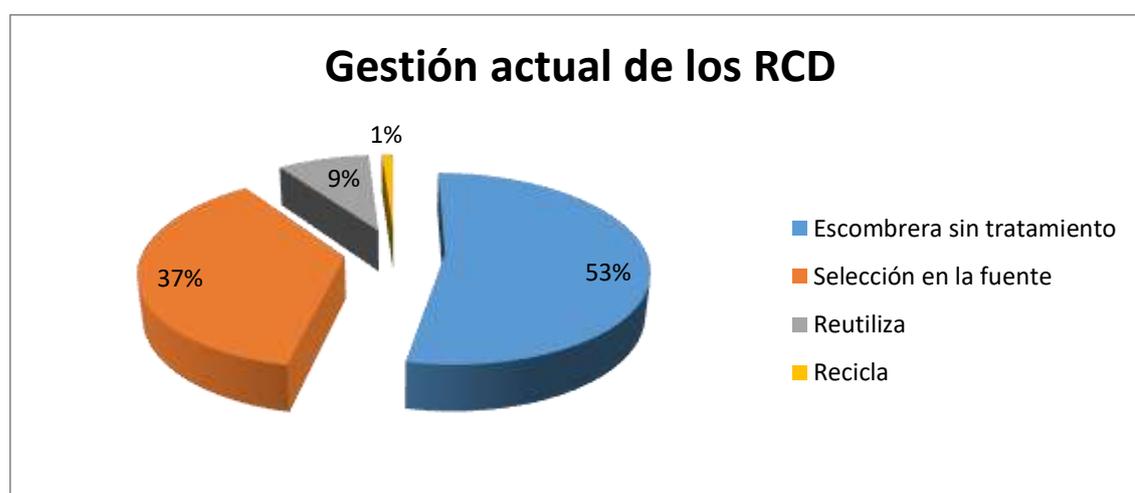


Figura 17: Gestión actual de los RCD

Nota: Elaboración propia

La Figura 17, podemos observar las respuestas de acuerdo a la gestión actual de los RCD de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017; donde el 53% escombrera sin tratamiento, siendo la mayor frecuencia; frete a un 1% que solo recicla, la cual representa la menor frecuencia en la población encuestada de empresas constructoras.

La Tabla 10, nos muestra la gestión actual de los RCD respecto a la Categoría de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 10: Gestión actual de los RCD respecto a la Categoría de las empresas

Categoría de la empresa	A escombrera sin tratamiento		Selección en la fuente		Reutiliza		Recicla	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Micro empresa	6	6%	1	1%	0	0%	0	0%
Pequeña empresa	19	21%	18	20%	3	3%	0	0%
Mediana empresa	15	16%	10	11%	4	5%	0	0%
Gran empresa	9	10%	5	5%	1	1%	1	1%
Total	49	53%	34	37%	8	9%	1	1%

Nota: Elaboración Propia

La Tabla 11, nos muestra los factores relevantes en proyectos de construcción de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 11: Factores relevantes en proyectos de construcción

El factor relevante en un proyecto constructivo	Numero de Respuestas	
	Nº	%
Tiempo	7	8%
Calidad	26	28%
Seguridad	16	17%
Ambiente	8	9%
Costo	35	38%
Total	92	100%

Nota: Elaboración Propia

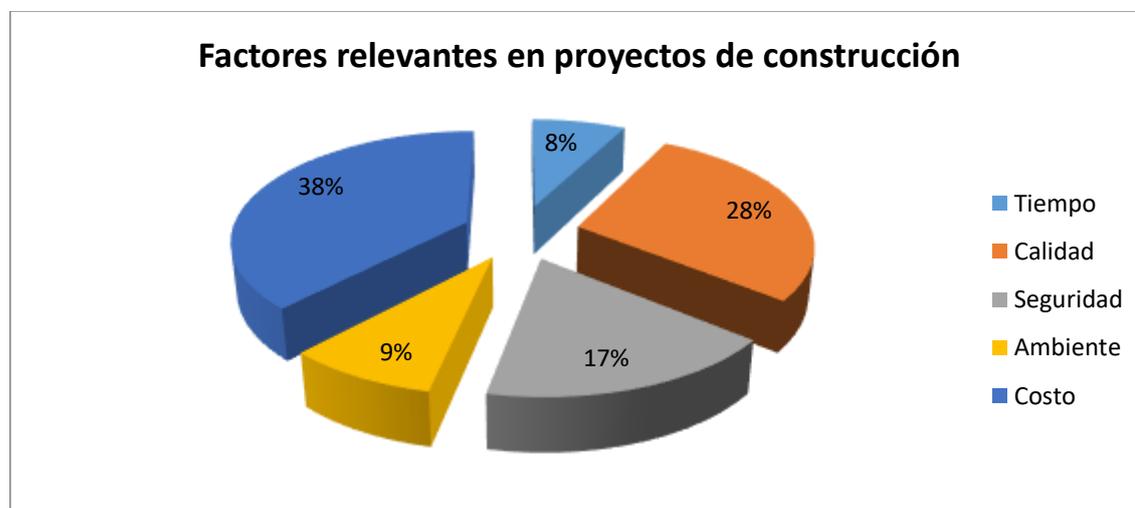


Figura 18: Factores relevantes en proyectos de construcción

Nota: Elaboración propia

La Figura 18, podemos observar las respuestas de acuerdo a los factores relevantes en proyectos de construcción de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017; donde el 38% el costo es relevante, siendo la mayor frecuencia; frente a un 8% que opina el tiempo es relevante, la cual representa la menor frecuencia en la población encuestada de empresas constructoras.

La Tabla 12, nos muestra los factores relevantes en proyectos de construcción respecto a la Categoría de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 12: Factores relevantes en proyectos de construcción respecto a la Categoría de las empresas

	Tiempo		Calidad		Seguridad		Ambiente		Costo	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Micro empresa	0	0%	5	5%	0	0%	0	0%	2	2%
Pequeña empresa	3	3%	11	12%	8	9%	2	2%	19	21%
Mediana empresa	4	5%	8	9%	5	5%	2	2%	8	9%
Gran empresa	0	0%	2	2%	3	3%	4	5%	6	6%
Total	7	8%	26	28%	16	17%	8	9%	35	38%

Nota: Elaboración Propia

Ventajas del aprovechamiento de RCD

La Tabla 13, nos muestra los beneficios del aprovechamiento de RCD de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 13: Beneficios del aprovechamiento de RCD

Beneficios del aprovechamiento de RCD	Números de respuestas	
	N°	%
Ninguna	7	8%
Reducción de costos	38	41%
Mejora el ambiente	35	38%
Mejora la imagen de la empresa	4	4%
Mejora productividad	8	9%
Total	92	100%

Nota: Elaboración Propia

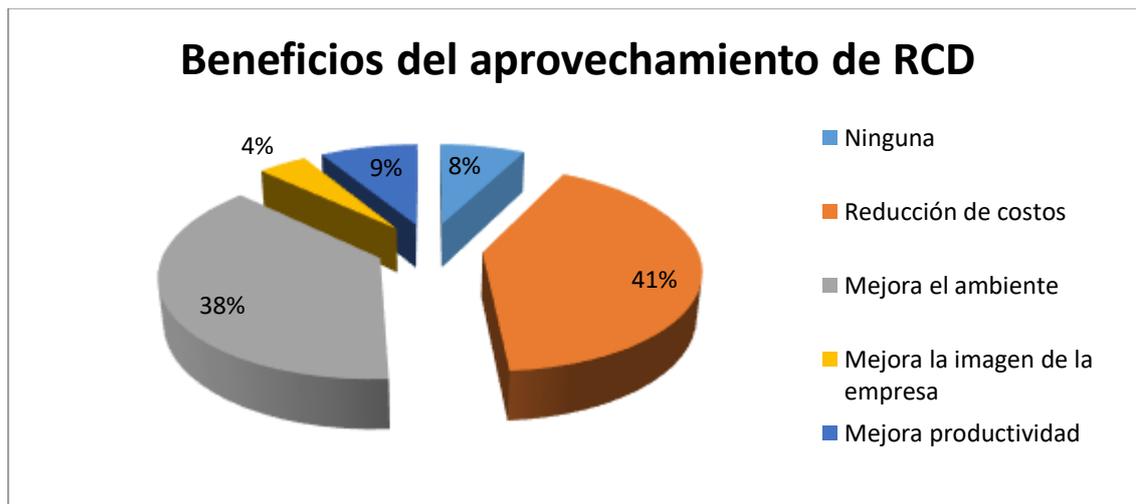


Figura 19: Beneficios del aprovechamiento de RCD

Nota: Elaboración propia

La Figura 19, podemos observar las respuestas de acuerdo a los beneficios del aprovechamiento de RCD de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017; donde el 41% afirma la reducción de costo, siendo la mayor frecuencia; frente a un 4% que opina mejora la imagen de la empresa, la cual representa la menor frecuencia en la población encuestada de empresas constructoras.

La Tabla 14, nos muestra los beneficios del aprovechamiento de RCD respecto a la Categoría de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 14: Beneficios del aprovechamiento de RCD respecto a la Categoría de las empresas

Categoría de la empresa	Ninguna		Reducción de costos		Mejora el ambiente		Mejora la imagen de la empresa		Mejora productividad	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Micro empresa	0	8%	5	5%	2	2%	0	0%	0	0%
Pequeña empresa	4	5%	18	20%	13	14%	3	3%	4	5%
Mediana empresa	2	2%	12	13%	12	13%	1	1%	3	3%
Gran empresa	1	1%	3	3%	8	9%	0	0%	1	1%
Total	7	8%	38	41%	35	38%	4	4%	8	9%

Nota: Elaboración Propia

Dimensión: Normas

La Tabla 15, nos muestra la percepción del aprovechamiento de los RCD respecto a la Categoría de las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 15: Percepción del aprovechamiento de los RCD

Instrumento	Muy Eficaz		Eficaz		Medio Eficaz		Menos Eficaz		Nada Eficaz	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Normas más severas	15	16%	36	39%	33	36%	6	7%	2	2%
Capacitación y formación	35	38%	36	39%	20	22%	1	1%	0	0%
Auditoría y seguimiento a obras con más frecuencia y detalle	40	43%	36	39%	10	11%	6	7%	0	0%
Investigación y tecnología sobre aprovechamiento de RCD	45	49%	41	45%	5	5%	1	1%	0	0%
Conocer beneficios de reducir y aprovechar RCD	25	27%	44	48%	21	23%	2	2%	0	0%
Guías y manuales para la adecuada gestión de RCD	25	27%	40	43%	20	22%	5	6%	2	2%
Programas que promuevan cambio de actitud en la gestión de RCD	28	30%	32	35%	29	32%	2	2%	1	1%

Nota: Elaboración Propia

Dimensión: Aportes

La Tabla 16, nos muestra la confianza a las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura, durante el 2017. De una muestra de 92 empresas respecto a una población de 120 empresas.

Tabla 16: Confianza a las empresas constructoras

Categoría de la empresa	Confianza institucional		Confianza Personal		Confianza Social	
	Si	No	Si	No	Si	No
Micro empresa	8	12	6	1	4	3
Pequeña empresa	22	9	39	1	36	4
Mediana empresa	7	10	19	8	19	8
Gran empresa	12	12	18	0	17	1
Total	49	43	82	10	76	16

Nota: Elaboración Propia

➤ CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Hipótesis General

Formulación de la hipótesis para contrastar

H_1 : El mejoramiento de las normas podrá cambiar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.

H_0 : El mejoramiento de las normas NO podrá cambiar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.

Tabla 17: Correlación entre RCD y percepción del beneficio de RCD

		RCD	BRCD
RCD	Correlación de Pearson	1	0,428**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	92	92
BRCD	Correlación de Pearson	0,428**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	92	92

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Elaboración propia

Conclusión

Se demostró la hipótesis alterna al hallar el valor $p = 0,000$ y ser menor a 0,01; teniendo una correlación positiva media de 0,428 por lo tanto se acepta H_1 y afirmamos que “El mejoramiento de las normas puede cambiar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017”.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. DISCUSIÓN

5.1. FACTORES SOCIALES QUE INFLUYEN EN LA GESTIÓN DE RCD.

El objetivo general de nuestra investigación fue proponer normas que permitan mejorar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017, desarrollamos la discusión de nuestros resultados tomando en cuenta los antecedentes y los resultados estadísticos. Identificando las variables de investigación se desarrolló los enfoques y teorías correspondientes a cada variable y sus respectivas dimensiones: Gestión de residuos de construcción: Residuos de construcción, Formulación de plan de gestión de residuos de construcción, estrategias, impacto ambiental. Enfoque que sustenta y confirma a nuestra investigación para ello es importante la participación de todos los involucrados empezando por las autoridades, empresa constructora, personal técnico y contratistas todos aquellos que participan en el proyecto .

Los resultados de este estudio con miras a dar alcance al primer objetivo específico planteado, permiten sostener la afirmación que los comportamientos de los contratistas de obras públicas en el distrito en estudio relacionados con la gestión de residuos tienden a diferir sobre la base del tamaño del contratista, que se indica por su grupo o categoría. Podemos mencionar que el 9% de las empresas constructoras solo reutiliza los RCD, y un 53% escombrera sin tratamiento de los RCD en nuestro distrito. Rocha (2015) manifiesta que un 7% menos comparado con un concreto natural, es un punto de partida positivo si se tiene en cuenta que al industrializar estos procesos de reciclado y masificar su producción el costo del producto terminado disminuye. Conclusiones: Sensibilicen a los constructores, arquitectos y desarrolladores de proyectos acerca de los impactos ambientales, materiales peligrosos, conceptos de separación en la fuente, reducción y reciclaje. Incluir los conceptos de edificación sostenible en las carreras universitarias de arquitectura, diseño e ingeniería y colegios profesionales .

El nivel educativo y el tamaño de la empresa también se convierten en factores determinantes en el modelo que las empresas utilizan para gestionar sus residuos. En este sentido este estudio revela que los grandes contratistas separan y ordenan sus materiales de desecho más que los contratistas medianos, pequeños y los microempresarios. Adicionalmente, en firmas constructoras que involucren personal de mayor nivel de estudio, la propensión al aprovechamiento de materiales es también alta. Estos resultados indican la necesidad de aproximarse con más intensidad, esfuerzo e innovación a las firmas constructoras donde ha sido menos implementado este tipo de modelo de gestión como son las micro, pequeña y mediana empresa teniendo en cuenta que la misma norma de aprovechamiento de RCD, así como en el Plan de Gestión de RCD en obra a elaborarse e implementarse en cada proyecto constructivo y objeto de regulación en la ciudad, le es indiferente de qué tamaño es la empresa que realiza la obra. Es necesario entonces diseñar estrategias bajo esquemas de comprensión común con miras a promover y difundir los mejores métodos y modos de evitar estas pérdidas de materiales, los que en su mayoría, están llegando sin aprovechamiento desde la fuente a su destino final. Por otra parte, Ramírez (2014) Aunque existe una clara necesidad de mejorar la gestión de RCD en la ciudad, las respuestas dadas tradicionalmente desde la institucionalidad pública para su manejo se han resuelto mediante la creación de normas y otras maneras aún no se han explorado a fondo. Este estudio tuvo como objetivo proponer instrumentos de política que permitan mejorar el aprovechamiento de los RCD a partir de las percepciones de constructores de obras públicas de la ciudad de Bogotá D.C .

En las encuestas se evidencia cómo la calidad (28%) y los costos (38%) son los factores más importantes en un proyecto constructivo en la ciudad y se reconoce entre los beneficios más evidentes de realizar el aprovechamiento de residuos la mejora del ambiente y la reducción de costos. Estas situaciones indican que si bien existe en el imaginario colectivo una asociación de prácticas de aprovechamiento de residuos con mejoras del ambiente, el factor económico y la calidad son los temas de gran preocupación en la industria de la construcción en nuestro distrito y por tanto, dentro de los aspectos que se observan con potencia inductiva y que podrían ayudar al afianzamiento e implantación de sistemas de gestión de residuos son precisamente los análisis de costo-beneficio y la asociación del ambiente como un elemento

preponderante en la gestión de la calidad de la obra. Bazán (2018) manifiesta que al menos un 88% de los RCD pueden ser recuperados; es decir, son pasibles de un proceso de reciclaje o reúso. También pone en conocimiento que la calidad y el costo son relevantes en toda empresa que este en el rubro de la construcción en nuestro país.

Para cumplir con el mejoramiento; debemos tener en cuenta, Parrado (2012) señala en el ámbito de las obras de construcción tres barreras o dificultades que a hoy existen y son coincidentes con las principales obligaciones derivadas de la aplicación del nuevo marco regulatorio en la ciudad.

- 1) Dificultad en la segregación de los residuos en origen,
- 2) Dificultad en la estimación *a priori* de la generación de RCD, y
- 3) Dificultad para gestionar de forma diferenciada las fracciones generadas

En estos tres aspectos fue precisamente que la mayoría de los entrevistados opinaron que los programas de educación podrían potencialmente ayudar a las firmas constructoras y otras partes interesadas a promover alternativas para superarlos, identificar los beneficios del aprovechamiento y generar opciones de posibles estrategias que pueden ser empleadas en los proyectos constructivos. Experiencias y mejores prácticas deben comunicarse ampliamente .

5.2. CONCLUSIONES

- Se comprueba la hipótesis General, donde se afirma que El mejoramiento de las normas puede cambiar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017, fudamentadas en el contraste de hipótesis con $p=0.000$, en tal sentido este valor de p es menor al nivel de significancia planteado de 0.05, una correlación positiva media de 0,428 .
- La participación de las empresas privadas bajo lineamientos establecidos por la entidad responsable; podrá materializar de manera óptima el aprovechamiento de los RCD en nuestro distrito. Los actores del sector privado son importantes agentes de cambio y podrían desempeñar un papel fundamental en el desarrollo, ejecución y facilitación de iniciativas respetuosas con el ambiente a diferentes escalas en las obras de infraestructura y es por eso, que comprender las diferentes percepciones, comportamientos y disposición al cambio por parte de los diferentes grupos de interés, es de suma importancia en el diseño de instrumentos de políticas públicas .

5.3. RECOMENDACIONES

- Que las empresas constructoras de obras públicas de la provincia de Huaura tomen conciencia sobre sus actividades de eliminación de los residuos sólidos y demolición para poder hacer uso de áreas abandonadas o puntos de botaderos autorizados como punto de disposición final; y así evitar botaderos clandestinos que lo único que hacen es contribuir a la contaminación de nuestra provincia.

CAPÍTULO VI

FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, D. (2002). *Reducción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Venezuela: IDEC/FAU/UCV. Recuperado el 7 de Febrero de 2018

Aquino, E. (2015). Reciclaje de residuos de la construcción para la fabricación de ladrillos sustentable. Distrito federal de México, México: UNAM. Recuperado el 24 de Enero de 2018

Begum, R.A., Siwar, C., Pereira, J.J., Jaafar, A.H. (2006). *A benefit cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimization: the case of Malaysia*. Resources, Conservation and Recycling 2006 (48): 86–98.

Begum, R.A., Siwar, C., Pereira, J.J., Jaafar, A.H. (2007). *Factors and values of willingness to pay for improved construction waste management – a perspective of Malaysia contractors*. Waste Management 27 (12): 1902–1909.

Begum, R.A., Siwar, C., Pereira, J.J., Jaafar, A.H. (2009). *Attitude and behavioral factors in waste management in the construction industry of Malaysia*. Resources, Conservation and Recycling 53: 321–328

Bergsdal, H. (2007). *Projection of construction and demolition waste in Norway*. Recuperado el 4 de Marzo de 2018

Bio Intelligence service. (2011). *Final Report Task 2 – Management of C&D waste*. Report to DG ENV European Commission

Bossink, A.G., Brouwers, H.J.H. (1996). *Construction waste: quantification and source evaluation*. Journal of Construction Engineering and Management 122 (1): 55–60.

- Campins, E. (1994). *La gestión de los residuos peligrosos en la comunidad Europea*. Madrid: Civitas. Recuperado el Diciembre 19 de 2017
- Cconislla, J. (2014). *Caracterización de los residuos de la construcción*. Civilizate, 25-27.
- Contreras, M. (2009). *Planta de tratamiento integral de residuos de la construcción y demolición*. Santiago de Chile.
- Córdova, M. (2003). *Estadística descriptiva e inferencial* (Vol. V). Lima. Recuperado el 16 de Marzo de 2018
- DIGESA. (2006). *Gestión de residuos peligrosos del Perú*. Lima, Perú. Recuperado el 23 de enero de 2018
- Dominguez, L., & Martinez, E. (2007). *Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas*. Redalyc, 43.
- Elias, X. (2009). *Reciclaje de residuos industriales*. Madrid: Diaz de Santos. European
- Formoso, C., Soilbelman, L., & De Casare, C. (2002). *Material and waste building industry: Main causes and prevention*. *Journal of construction engineering and management*. Recuperado el 27 de Diciembre de 2017
- Garcia, L. (2004). *Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales*. Cataluña: Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado el 22 de Abril de 2018
- Garcia, S. (2012). *Utilización de hormigón reciclado (rca) como árido para microaglomerados asfálticos en frío destinados a tratamientos de mantención de pavimentos*.

- Glinka, M., Vedoya, D., & Pilar, C. (2006). *Estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción*. Corrientes.
- Gómez, D. (2003). *Evaluación de impacto ambiental* (Vol. II). Madrid, España: Ediciones MundiPrensa. Recuperado el 1 de Marzo de 2018
- Guarin, N., Montenegro, L., Walteros, L., & Reyes, S. (2015). *Estudio comparativo en la gestión de residuos de construcción y demolición en Brasil y Colombia*.
- Hao, J.L., Hills, M.J., Huang, T. (2007). *A simulation model using system dynamic method for construction and demolition waste management in Hong Kong*. *Construction Innovation* 7 (1): 7–21.
- Hao, J.L., Hills, M.J., Tam, V.W.Y. (2008). *The effectiveness of Hong Kong's construction waste disposal charging scheme*. *Waste Management and Research* 26 (6), 553– 558.
- Hassan L. Ahzahar N, Fauzi, Eman J. (2012). *Waste Management Issues in the Northern Region of Malaysia* *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 42: 175-181
- Kiwitt-López, U. (2009). *Caracterización y categorización de los botaderos en Lima*. Lima: Deutscher Entwicklungsdienst.
- Kofoworola, O.F., Gheewala, S.H. (2009). *Estimation of construction waste generation and management in Thailand*. *Waste Management* 29 (2), 731–738.
- Kulatunga U, Amaratunga D, Haigh R, Rameezdeen R. (2006) *Attitudes and perceptions of construction workforce on construction waste in Sri Lanka*. *Management of Environmental Quality: An International Journal* 2006; 17:57–72.
- Leigh N.G, Patterson L.M. (2005). *Construction and demolition debris recycling for environmental protection and economic development*. Southeast Regional Environmental Finance Center. USA.

- Lingard, H., Graham, P., Smithers, G. (2000). *Employee perceptions of the solid waste management system operation in a large Australia contracting organization: implications for company policy implementation*. *Construction Management and Economics* 18 (4): 383–393.
- Lu Ws & Yuam H., (2010). *Exploring critical success factors for waste management in construction projects of China*. *Journal of Construction. Resources, Conservation and Recycling* 55: 201–208
- Marquez My, Hidalgo H. (2008). *Identification of behavior patterns in household solid waste generation in Mexicali's city: study case*. *Resources, Conservation and Recycling* 52:1299–306.
- Martel, G. (2008). *Caracterización de residuos de la construcción y demolición de edificaciones y su aprovechamiento*. Ciudad de México, México: UNAM. Recuperado el 17 de Enero de 2018
- Maycox A. (2003). *The village initiative project: achieving household waste minimization in the rural locale*. *Chartered Institution of Wastes Management (CIWM)*. *Scientific and Technical Review* 4:10–7
- Mercante, I. (2007). *Caracterización de residuos de la construcción. Aplicación a los índices de generación a la gestión ambiental*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/iswa2005/mendoza.pdf>
- Polat, G., & Ballard, G. (2004). *Waste in Turkish construction need for lean construction techniques*.
- Reinoso, L. (2013). *Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 22 de Abril de 2018
- Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación*. Colombia: Cometa de Papel.

Solminihac, H., & Thenoux, G. (2003). *Procesos y técnicas de construcción*. México: Alfaomega. Recuperado el 11 de Febrero de 2018

Thompson. (1990). Determining impact significance in EIA: a review of 24 methodologies. Recuperado el 22 de Abril de 2018

Tamayo, A (2001). *Auditoría de Sistemas – Una visión práctica*, Colombia: UNCSM

Villegas, N., Souza, J., & Sacapuca, L. (2013). *El desarrollo de infraestructura como indicador de crecimiento de un país*. Iguazu: FLAE.

5.2. FUENTES HEMEROGRÁFICAS

Berasategui L., F. Parés y L. G. Renart (2003) Caso Imaginarium. M-1173, IESE Business

Omran A, Mahmood A, Aziz A, Robinson Gm. (2009). *Investigating household's attitudes toward recycling of solid waste in Malaysia: a case study*. International Journal of Environmental Resources 3:275–88.

Osmani, M. (2011). *Construction Waste*. En *Waste A Handbook for Management*. Pages 207–218. Elsevier press.

Osmani, M., Glass J., Price, A.D.F. (2006). *Architect and Contractor Attitudes to Waste Minimization*. In: *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*. Waste and Resource Management 159 (2):65–72.

Osmani, M., Glass J., Price, A.D.F, (2008). *Architects perspectives on construction waste reduction by design*. Waste Management 28: 1147-1158

Ostrom E. (1990). *Governing the commons. The evolution of institutions for collective action*. New York: Cambridge University Press

Osorio M. Lc, et al. (2011). *La gestión ambiental y la inclusión social, condiciones para lograr la competitividad en micro y pequeñas industria (MyPI)*. Instituto de Estudios Ambientales –IDEA. Universidad Nacional de Colombia. ISBN 978-958- 719-758-1. 206p.

School Villoria, P. (2014). *Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial*. Buenas prácticas en la ejecución de obra. Madrid, España.

Sosa, E., & Najar, C. (2016). *Reutilización de residuos sólidos en la producción de pavimentos rígidos de bajo costo en el distrito de Juliaca - Puno*. Revista científica Investigación Andina.

Yañez, A. (2008). *Impacto ambiental y metodologías de análisis*. Universidad autónoma de México. México: Universidad autónoma de México. Recuperado el 22 de abril de 2018

5.3. FUENTES DOCUMENTALES

Aldana, J., & Serpell, A. (2012). *Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis*.

Bazán, I. (2018) *Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (estudio de caso)*, (tesis pregrado) Pontificia Universidad Católica del Perú: Lima

Bazán, I. (2018) *Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (estudio de caso)*”, para optar en título de Ingeniero Civil Pontificia Universidad Católica del Perú, nos menciona:

Bueno, C., et al. (2014). *Caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuos de la construcción sólida para nuevas construcciones de edificios*. Recuperado el 7 de Marzo de 2018, de http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2013/trabajos/COA41_TC.pdf

- Burgos, D. (2010). *Guía para la gestión y tratamiento de residuos y desperdicios de proyectos de construcción y demolición*. Valdivia: Universidad austral de Chile. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017
- Castaño, J. et al. (2013) *Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes* (tesis postgrado) Pontificia Universidad Javeriana: Colombia
- Cerda, E., & Francisco, A. (2013). *Gestión de residuos sólidos urbanos: Analisis económico y políticas públicas*. Obtenido de Revistas ice: http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE_71_71-92_FA00FDA9C7B35ADD65DF5956EDC31464.pdf Clean Up the World. (Mayo de 2008). Clean Up the World. Recuperado el 3 de enero de 2018, de Clean Up the World Web site: http://www.cleanuptheworld.org/PDF/es/organicwaste_residuos-org-nicos_s.pdf
- Comisión Europea. (2011). *European Comission*. Obtenido de http://ec.europa.eu/index_en.htm
- Condori, Y. (2014). *Reutilización de Agregados en la Producción del Concreto para Edificaciones en la Ciudad de Juliaca*. Lima. Obtenido de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/84>
- Conesa, V. (2010). *Guía metodológica de evaluación ambiental*. Madrid: Mundi - Prensa. Conoma. (17 de Enero de 2010). Fundación Conoma. Recuperado el 15 de Diciembre de 2017, de www.conoma.org
- Cyma. (2007). *Plan de residuos sólidos de Costa Rica*. San Jose, Costa Rica: Instituto fomento y asesoría municipal. Recuperado el 13 de Enero de 2018
- Environmental Protection Department (EPD) Hong Kong. (2012). *The legislation for the Construction Waste Disposal Charging Scheme (Charging Scheme)*. Recuperado de: <http://www.epd.gov.hk/epd/misc/cdm/scheme.htm#a>

- Escandón M, J.C. (2011). *Diagnóstico técnico económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en Santa Fe de Bogotá*. Pontificia Universidad Javeriana. Tesis de pregrado. 108p
- González, E. (2016). *Ministerio de ambiente y desarrollo sustentable Argentina*. Obtenido de <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/gaudiano01.pdf>
- INEI. (2014). INEI. Obtenido de <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/housing/>
- La República. (11 de Marzo de 2018). *Solo hay diez rellenos sanitarios para 30 millones de habitantes*. Recuperado el 24 de Junio de 2017, de <http://larepublica.pe/11-03-2015/solo-hay-diez-rellenos-sanitarios-para-30-millones-de-habitantes>
- Li, W. (2002). *Composition analysis of construction and demolition Waste in construction industry in Hong Kong*. Hong Kong, China: The Hong Kong Polytechnic University. Recuperado el 11 de Enero de 2018
- Libera, B. (2007). *Biblioteca virtual de salud de Cuba*. Recuperado el 6 de enero de 2018, de BVSCUBA: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_3_07/aci08307.htm
- Luna, D. (2012). *Universidad nacional autónoma de México*. Recuperado el 02 de Febrero de 2018, de UNAM: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2398/Tesis.pdf?sequence=1>
- Medina, M. (2015) *Implementación de metodologías para la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en Lima* (tesis pregrado) Universidad Ricardo Palma: Lima
- Ramírez, J. (2014) *Instrumentos para el mejoramiento en la gestión de la política de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en Bogotá D.C. a partir*

de las percepciones de los constructores de obras públicas (tesis pregrado) Pontificia Universidad Javeriana: Colombia,

Rocha, C. (2015) *Aprovechamiento y revalorización de residuos de la construcción y demolición generados por un evento adverso para la construcción de obras civiles sostenibles* (tesis pregrado) Universidad Católica de Manizales: Colombia,

Silva, G. (2016) *Creación de una empresa para el reciclaje de residuos de la construcción y demolición* (tesis posgrado) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas: Lima

Saavedra, A. (2017). *Gestión de residuos de construcción para la conservación del medio ambiente de un edificio multifamiliar en Miraflores 2016*. Universidad Cesar vallejo

5.4. FUENTES ELECTRÓNICAS

Agencia medio ambiental de los Estados Unidos. (2003). EPA. Recuperado el 17 de Setiembre de 2017, de EPA web site: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/cd-meas.pdf>

Casal, J., & Mateu, E. (2003). *Tipos de muestreo*. Obtenido de Mat: [http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20\(C%3%B3mo%20di se%20C3%B1ar%20una%20encuesta\)/TiposMuestreo1.pdf](http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20(C%3%B3mo%20di se%20C3%B1ar%20una%20encuesta)/TiposMuestreo1.pdf)

Cascadia Consulting Group. (Junio de 2006). Carlecycle. Recuperado el 3 de Marzo de 2018, de <http://www.calrecycle.ca.gov/publications/Documents/Disposal%5C34106007.pdf>

Castañón, M. (Diciembre de 2006). UNEP. Recuperado el 6 de Junio de 2016, de http://www.pnuma.org/gobernanza/documentos/Valoracion_Dano_Ambiental.pdf

- Castells, X. (2000). *Reciclaje de residuos industriales*. Recuperado el 6 de febrero de 2018, de <https://books.google.com.pe/books?id=oA7ndthNMYQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Ciclo de vida de un edificio: <http://www.arqhys.com/arquitectura/construccion-ciclos-edificio.html>
- De Jesus, R., Duchesne, M., & Hernandez, W. (2013). SlideShare. Recuperado el 2016 de Junio de 14, de <http://es.slideshare.net/Rossoledo/reciclado-o-recuperacinde-metales-y-compuestos-metlicos-ferrosos>
- Ecología, I. (2007). Ine. Obtenido de Ine: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/139/peligro_y_riesgo.html
- Environment Agency. (2009). *European Environment Agency*. Recuperado el 15 de enero de 2018, de <http://www.eea.europa.eu/downloads/d528f3e78a3e334f8925723e0206e37c/1464921156/intro.pdf?direct=1>
- Fernández, R. (2012). Google libros. Recuperado el 2018 de enero de 17, de [https://books.google.com.pe/books?id=m44Xfv7E7_4C&pg=PA173&lpg=PA173&dq=LaEvaluaci%C3%B3n+del+Impacto+Ambiental+\(EIA\)+es+un+procedimiento+jur%C3%ADco+administrativo+de+recogida+de+informaci%C3%B3n,+an%C3%A1lisis+y+predicci%C3%B3n+destinado+a+anticipar](https://books.google.com.pe/books?id=m44Xfv7E7_4C&pg=PA173&lpg=PA173&dq=LaEvaluaci%C3%B3n+del+Impacto+Ambiental+(EIA)+es+un+procedimiento+jur%C3%ADco+administrativo+de+recogida+de+informaci%C3%B3n,+an%C3%A1lisis+y+predicci%C3%B3n+destinado+a+anticipar),
- García, C., García, M., & Agudelo, F. (2014). Scielo Colombia. Recuperado el 05 de Setiembre de 2017, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2014000400008
- Ministerio de ambiente. (2016). Plan nacional integrado de residuos, 2008 - 2015. Obtenido de http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/medioambiente/Documents/ISA_PNIR_26_11_2007.pdf

- Ministerio del Ambiente. (2012). Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú. Lima. Recuperado el 5 de Junio de 2017, de <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20140423145035.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Minam*. Obtenido de <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20160328155703.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013*. Lima. <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/cuarto-informe-nacional-residuos-solidosmunicipales-no-municipales>
- Ministerio del Ambiente. (2014). Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal del 2013. Lima. Obtenido de <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/cuarto-informe-nacional-residuos-solidosmunicipales-no-municipales>
- MINSA. (2005). Minsa. Recuperado el 4 de Mayo de 2018, de ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/digesa/RM_Asbesto.pdf
- Pérez, C. (2013). *Foromic*. Recuperado el 15 de enero de 2018, de http://www.fomin-events.com/pppamericas/2013/_upload/panelistas/2_0GIFQ.pdf
- PWC. (2012). PWC. Recuperado el 15 de enero de 2018, de <https://www.pwc.es/es/sectorpublico/assets/brochure-estudios-impacto-economico.pdf>
- Romero, E. (2006). *Residuos de construcción y demolición*. Recuperado el 6 de Febrero de 2018, de UHU: <http://www.uhu.es/emilio.romero/docencia/Residuos%20Construccion.pdf>

ANEXO

ANEXO N° 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA
PERCEPCION DEL BENEFICIO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION EN LAS EMPRESAS
CONSTRUCTORAS DE OBRAS PÚBLICAS EN LA PROVINCIA DE HUAURA – 2017

Problema	Objetivos	Hipótesis	variables	Indicadores	Metodología
<p>Problema General ¿Cómo se puede mejorar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017?</p> <p>Problema Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Cuáles son los factores sociales que inciden en el mejoramiento de la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017? 2) ¿Cuáles son las normas existentes que regulan el aprovechamiento de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017? 3) ¿Cuáles son los aportes o medidas que permiten fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017? 	<p>Objetivo General Proponer normas que permitan mejorar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Determinar los factores sociales que inciden en el mejoramiento de la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017. 2) Identificar las normas existentes que regulan el aprovechamiento de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017. 3) Analizar la son los aportes o medidas que permiten fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017. 	<p>Hipótesis General El mejoramiento de las normas podrá cambiar la percepción de los beneficios de residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras de obras públicas en la provincia de Huaura en el 2017.</p>	<p>Variable Independiente: Residuos de construcción y demolición</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de RCD X₁ • Tratamiento de RCD X₂ • Aplicación de RCD X₃ <p>Variable Dependiente: Percepción del beneficio de RCD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factores sociales Y₁ • Normas Y₂ • Aportes Y₃ 	<p>X_{1.1.} Residuos de construcción</p> <p>X_{1.2.} Tipo de demolición</p> <p>X_{1.3.} Demolición y amianto</p> <p>X_{2.1.} Consideraciones</p> <p>X_{2.2.} Selección</p> <p>X_{2.3.} Tratamiento</p> <p>X_{3.1.} Valorización</p> <p>X_{3.2.} Reciclaje</p> <p>Y_{1.1.} Factor</p> <p>Y_{1.2.} Influencia</p> <p>Y_{2.1.} Normas</p> <p>Y_{2.2.} Funcionamiento</p> <p>Y_{3.1.} Beneficio</p> <p>Y_{3.2.} Reutilización</p> <p>Y_{3.3.} Reciclaje</p>	<p>Población : 120 empresas</p> <p>Muestra: 92 empresas</p> <p>Nivel de Investigación: Correlacional</p> <p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Método de investigación: Deductivo</p> <p>Diseño: No experimental</p> <p>Instrumentos: Para medir la variable X e Y: Diario de cotejo</p>

