

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) GENERADOS EN EL
DISTRITO DE SAN JOSÉ - PROVINCIA DE LAMBAYEQUE -
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE – 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

RENZO JESUS JHANPIERE TEQUE CURO

ASESOR

HECTOR AUGUSTO GAMARRA UCEDA

<https://orcid.org/0000-0002-3653-1394>

Chiclayo, 2021

**DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS
DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) GENERADOS
EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ - PROVINCIA DE
LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE -
2020**

PRESENTADA POR:

RENZO JESUS JHANPIERE TEQUE CURO

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Justo David Pedraza Franco

PRESIDENTE

Joaquín Hernán Rojas Oblitas

SECRETARIO

Héctor Augusto Gamarra Uceda

VOCAL

DEDICATORIA

La presente Tesis va dedicada a mis padres Juan Teque Fiestas y Ricci Curo Niquén, por la confianza y apoyo permanente durante todos estos años, por ser ellos mi motivo y la razón de tanto sacrificio y esfuerzo para llegar a estas circunstancias y lograr uno de los objetivos más importantes de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios brindarme la fortaleza, salud, y sabiduría para alcanzar este objetivo que Él me tenía planeado.

A mi familia por el incondicional apoyo que siempre me han expresado. Especialmente a mi abuelo allá en el cielo, por inculcarme los principios y valores que hoy me hacen la persona que soy.

A mi madre por estar conmigo en cada decisión tomada a lo largo de este camino universitario.

A mi Padre por su apoyo, dedicación, y esfuerzo para poder lograr este anhelado objetivo.

A mis docentes, por su dedicar su tiempo a la enseñanza y formación de cada estudiante. Agradecer especialmente a los docentes asesores que me brindaron las pautas necesarias para desarrollar esta tesis.

Sé que hay muchas personas a quien agradecer, por ello quiero a agradecer en general a todas las personas que han estado presentes en esta etapa de mi vida.

ÍNDICE

Resumen.....	12
Abstract.....	13
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 ANTECEDENTES DEL PORBLEMA.....	16
2.2 BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS.....	19
2.2.1 RESIDUOS.....	19
2.2.2 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).....	19
2.2.3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.....	19
2.2.4 IMPACTO AMBIENTAL.....	20
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	25
2.3.1 ESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	25
2.3.2 CARACTERIZACIÓN DE RCD.....	25
2.3.3 IMPACTO AMBIENTAL.....	25
2.3.4 REDUCIR.....	26
2.3.5 MINIMIZACIÓN.....	26
2.3.6 REUTILIZAR.....	26
2.3.7 RECICLAR.....	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO.....	27
3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	27
➤ CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	27
➤ CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	27
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	28
3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	28
3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	28
3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECIÓN DE DATOS.....	28
3.6.1 MÉTODO.....	28
3.6.2 TÉCNICAS.....	36
3.6.3 INSTRUMENTOS.....	36
3.7 PROCEDIMIENTOS.....	37

3.7.1	IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE PUNTOS CRÍTICOS.....	37
3.7.2	CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RCD	38
3.7.3	PROYECCIÓN DE RCD.....	38
3.7.4	EVALUACIÓN DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	39
3.8	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	40
3.9	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	41
3.10	CONSIDERACIONES ÉTICAS	42
IV.	RESULTADOS.....	43
4.1.	IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE PUNTOS CRÍTICOS.....	43
4.2.	CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RCD	44
4.3.	PROYECCIÓN DE RESIDUOS	47
4.4.	PROPUESTA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.....	50
4.4.1.	SELECCIÓN DEL ÁREA	50
4.4.2.	DISEÑO DE ESCOMBRERA	51
4.4.3.	FASES DE LA ESCOMBRERA	52
4.4.4.	MAQUINARIA Y EQUIPOS	55
4.4.5.	PERSONAL REQUERIDO.....	56
4.4.6.	PRESUPUESTO DE COSTOS.....	56
4.4.7.	VÍA DE ACCESO DISTRITO - ESCOMBRERA.....	57
4.5.	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	57
4.5.1	COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	58
4.5.2	VALOR ACTUAL NETO (V.A.N).....	59
4.5.3	TASA INTERNA DE RETORNO (T.I.R).....	61
V.	DISCUSIÓN.....	62
5.1	IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE PUNTOS CRÍTICOS.....	62
5.2	CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RCD	62
5.3	PROYECCIÓN DE RESIDUOS	63
5.4	EVALUACIÓN DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.....	64
5.5	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	64
VI.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	65
6.1	RESUMEN EJECUTIVO.....	65
6.2	OBJETIVOS.....	67
6.2.1	OBJETIVO GENERAL	67
6.2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	67
6.3	MARCO LEGAL.....	68
6.3.1	NORMATIVA GENERAL.....	68

6.3.2	NORMATIVA SOBRE EL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES	69
6.3.3	NORMATIVA SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE	70
6.3.4	NORMATIVA SOBRE LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES Y ESTANDARES DE CALIDAD	71
6.3.5	NORMATIVA SOBREGESTION DE RESIDUOS SOLIDOS.....	71
6.4	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO	72
6.4.1	Antecedentes	72
6.4.2	Ubicación política	72
6.4.3	Ubicación Geográfica.....	73
6.4.4	Descripción de actividades.....	73
6.5	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	76
6.5.1	Área de influencia directa.....	76
6.5.2	Área de influencia indirecta	76
6.6	LÍNEA BASE AMBIENTAL	77
6.6.1	Línea de base física	77
6.6.2	Línea de base biológica	79
6.6.3	Línea de base socioeconómica	80
6.6.4	Diagnóstico arqueológico.....	82
6.7	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES	83
6.8	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	84
6.8.1	MATRIZ DE LEOPOLD	84
	Análisis de la Matriz de Identificación y Evaluación De Impactos Ambientales:	86
6.9	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	88
6.10	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	88
6.10.1	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS	88
6.10.2	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.....	92
6.10.3	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES.....	93
6.10.4	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	94
6.10.5	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD.....	94
6.10.6	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS Y CONTINGENCIAS	94
6.10.7	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA.....	97
6.11	PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL.....	98
6.12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
6.13	BIBLIOGRAFÍA	100
VII.	CONCLUSIONES.....	101

VIII. RECOMENDACIONES.....	102
IX. REFERENCIAS.....	104
X. ANEXOS.....	109
ANEXO N° 01: CUADROS.....	109
CUADRO N°1.01: Variación anual del PBI en el Sector Construcción Lambayeque.....	109
CUADRO N°1.02: Consumo de cemento anual en la Región Lambayeque.....	109
CUADRO N°1.03: Población proyectada a 2020 en el distrito de San José con data INEI (2020)	110
CUADRO N°1.04: Población proyectada a 2030 en el distrito de San José – Método Geométrico	110
CUADRO N°1.05: Población proyectada a 2030 en el distrito de San José – Método Aritmético	111
CUADRO N°1.06: Población proyectada a 2030 en el distrito de San José – Método Interés Simple	111
ANEXO N° 02: IMÁGENES.....	112
IMAGEN N°2.01: DELIMITACIÓN DEL PROYECTO.....	112
IMAGEN N°2.02: Mapeo de Puntos de Acumulación.....	112
ANEXO N° 03: GRÁFICOS.....	113
GRÁFICO N°3.1: Variación Anual del PBI en el Sector Construcción Lambayeque.....	113
GRÁFICO N°3.2: Consumo de cemento anual en la Región Lambayeque.....	113
GRÁFICO N°3.3: Población Estimada Anual – Distrito de San José.....	114
ANEXO N°04: PLANO DE UBICACIÓN DE ESCOMBRERA.....	115
ANEXO N°05: PLANO PERIMÉTRICO DE ESCOMBRERA.....	116
ANEXO N°06: PLANO VIA DE ACCESO A ESCOMBRERA.....	117
ANEXO N°07: PRESUPUESTO.....	118
ANEXO N°08: FOTOGRAFÍAS.....	119
• Punto Crítico N°01:.....	119
• Punto Crítico N°02:.....	119
• Punto Crítico N°03:.....	120
• Punto Crítico N°04:.....	120
• Punto Crítico N°05:.....	121
• Punto Crítico N°06:.....	122
• Punto Crítico N°07:.....	122
• Punto Crítico N°08.....	123
• Punto Crítico N°09:.....	123
• Punto Crítico N°10:.....	124
• Punto Crítico N°11:.....	124

• Punto Crítico N°12:	125
• Punto Crítico N°13:	125
• Punto Crítico N°14:	126
• Punto Crítico N°15:	126
• Punto Crítico N°16:	127
• Punto Crítico N°17:	127
• Punto Crítico N°18:	128
• Punto Crítico N°19:	128
• Punto Crítico N°20:	128
• Punto Crítico N°21:	129
• Punto Crítico N°22:	129
ANEXO N°09: FICHAS DE CAMPO	130
ANEXO N°10: FICHAS DE REGISTRO DE DATOS	136

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Matriz de Leopold.....	24
Figura 2. Matriz de Leopold.....	25
Figura 3. Cubicación: Fórmula Paralelepípedo / Trapezoide	29
Figura 4. Cubicación: Fórmula del Cono.....	30
Figura 5. Variación Anual del PBI en el Sector Construcción Lambayeque VS Variación del Consumo de cemento anual en la Región Lambayeque.	31
Figura 6. Ficha de Registro ejemplo.....	32
Figura 7. Instrumento: GPS - GARMIN	36
Figura 8. Instrumento: Wincha de 30m / Wincha de 5m.....	37
Figura 9. Instrumento: Google Earth.	37
Figura 10. Situación Actual de Puntos de Acumulación de RCD en el Distrito de San José -Lambayeque	38
Figura 11. Reconocimiento de Puntos de acumulación de RCD.....	38
Figura 12. Ficha de Recolección de datos de campo	44
Figura 13. Composición de RCD en el Distrito de San José - Lambayeque	45
Figura 14. Caracterización de Residuos PTO-12	46
Figura 15. Ubicación de Celdas Transitorias - Lambayeque.....	51
Figura 16. Criterios para el Diseño de Escombrera	52
Figura 17. Flujograma de modelo de Gestión de Escombrera	54
Figura 18. Generación de Residuos de Construcción	74
Figura 19. Generación de Residuos de Demolición	74
Figura 20. Transporte de RCD.....	75
Figura 21. Disposición Final inadecuada de RCD	75
Figura 22. Área de Influencia Directa.....	76
Figura 23. Área de Influencia Indirecta	77
Figura 24. Línea base biológica - Flora	80
Figura 25. Línea base biológica - Fauna.....	80
Figura 26. ESTRUCTURA DEL PBI DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE: 2019 (%)	82
Figura 27. Matriz de Leopold - Fase de Producción de RCD.....	86
Figura 28. Casco de seguridad.....	95
Figura 29. Zapatos de seguridad.....	95
Figura 30. Guantes de Seguridad.....	96
Figura 31. Equipo de Protección Auditiva	96
Figura 32. Equipo de Protección visual	97
Figura 33. Equipo de Protección Respiratoria	97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Residuos Peligrosos	20
Tabla 2. Operacionalización de Variables	28
Tabla 3. Densidad tipo de RCD's	34
Tabla 4. Proyección de Población al año 2020 - Distrito de San José, Lambayeque	39
Tabla 5. Matriz de Consistencia	41
Tabla 6. Puntos de Acumulación de RCD - San José	43
Tabla 7. Caracterización de RCD en el Distrito San José - Lambayeque	45
Tabla 8. Volúmenes de RCD en puntos críticos	46
Tabla 9. Clasificación de Residuos en el Distrito de San José - Lambayeque	47
Tabla 10. Población Distrital de San José Proyectada al 2030	48
Tabla 11. Proyección 1: Estimación de RCD en el Distrito de San José al 2030.....	48
Tabla 12. Densidad de RCD en el Distrito de San José	49
Tabla 13. Proyección 2: Estimación de RCD en el Distrito de San José al 2030.....	49
Tabla 14. Cantidad mínima de lugares para Escombreras a identificar	50
Tabla 15. Resumen de Presupuesto General	57
Tabla 16. Costos de Operación y Mantenimiento de Escombrera	58
Tabla 17. Generación de RCD - Producción de RCD reciclado anuales	59
Tabla 18. Flujo de caja - Escombrera	60
Tabla 19. Tasa Interna de Retorno (T.I.R) - Escombrera	61
Tabla 20. Límites máximos permisibles del aire – vehículos automotores	93

Resumen

Actualmente, la gestión de residuos se ha enfocado principalmente en aquellos que son generados en hogares, comercio, e industrias, sin embargo, se ha ido ignorando aquellos residuos que se generan en la industria de la construcción, los ahora llamados Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Uno de los distritos de la Región Lambayeque es el Distrito de San José el cual se encuentra afectado por este tipo de residuos, lo cual ha generado puntos críticos en la zona urbana y rural, debido a la escasa cultura ambiental de la población y poca presencia de la municipalidad distrital en estos sectores, utilizando como almacenamiento de los residuos de construcción zonas como, el frontis de sus propias viviendas, cercado del cementerio, carreteras sólidas y zonas cercanas al balneario del distrito, lo cual ocasiona una baja afluencia turística.

Por este motivo, se realizará la caracterización de los residuos de construcción y demolición en el mencionado distrito, para posteriormente realizar una proyección de RCD, con la finalidad de brindar datos que se puedan aprovechar en el diseño de una futura escombrera o disposición final adecuada, logrando una mejor gestión de estos residuos. Utilizando como metodología un enfoque cuantitativo y cualitativo que permitirá determinar un diagnóstico y caracterización objetivo, a la vez se emplearon técnicas como la observación directa, y registro fotográfico con fin de observar puntos críticos, para su posterior evaluación.

Palabras clave: Residuos, residuos de construcción y demolición, caracterización, diagnóstico.

Abstract

Actually, waste management has focused mainly on those that are generated in homes, commerce, and industries, however, those waste that are generated in the construction industry have been ignored, now called Construction and Demolition Waste (CDW).

One of the districts of the Lambayeque Region is the District of San José, which is affected by this type of waste, which has generated critical points in urban and rural areas, due to the scarce environmental culture of the population and little presence of the district municipality in these sectors, using as storage of construction waste such as the front of their own homes, fencing of the cemetery, solid roads and areas near the district spa, which causes a low tourist influx.

For this reason, the characterization of construction and demolition waste will be carried out in the aforementioned district, to later carry out a RCD projection, in order to provide data that can be used in the design of a future waste dump or adequate final disposal, achieving better waste management. Using as methodology a quantitative and qualitative approach that will allow to determine an objective diagnosis and characterization, at the same time that techniques such as direct observation and photographic registration were used in order to observe critical points, for their subsequent evaluation.

Keywords: Waste, construction and demolition waste, characterization, diagnosis.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, uno de los principales sectores que genera importante crecimiento económico, es la construcción de edificaciones, sin embargo, aquella actividad requiere del uso de muchos recursos naturales, tal como lo son el agua, el suelo, energía, etc. El resultado de todo esto se representa en la elevada tasa de producción de residuos de construcción, las cuales generan importantes impactos ambientales, tales como la contaminación en los suelos y acuíferos por los vertederos incontrolados, que resulta como deterioro del paisaje, por lo cual es importante la eliminación, reutilización y reciclaje de residuos.

Según CAPECO, Perú se encuentra en constante crecimiento económico, y la gran parte de éste es debido al Sector construcción. Prueba de esto es el incremento de las operaciones en las empresas constructoras, ya que éstas en los últimos años han tenido un continuo crecimiento. En el Informe Económico de la Construcción N°28 - 2020 se menciona que al mes de febrero dichas empresas experimentaron un aumento en sus operaciones de 3.78% respecto al año anterior, y se espera que se mantenga durante los años siguientes [1].

La región Lambayeque no es ajena a este crecimiento constante en el sector construcción, puesto que INEI, señala que en la última década la compra de cemento hecha por distintas empresas constructoras ha ido incrementando, teniendo éstas una pendiente positiva respecto a años anteriores. Esto se ve evidenciado en las tasas de crecimiento de dicha década la cual está en un promedio de 6.32%. Con las que llega a concluir que el sector construcción se encuentra en constante crecimiento y desarrollo, tal y como se observa en el ANEXO N°3 [2].

Ante este contexto de crecimiento en el sector construcción, se genera una problemática latente, la cual se refleja en la generación de Residuos de Construcción y demolición (RCD). Por ello, el ministerio del ambiente (MINAM) sugiere promover políticas para una adecuada gestión de estos residuos, ya que ésta estará influenciada en la protección de la calidad del aire, suelo, ruido, y entre otros; y de no ser cumplidas dichas políticas, serán sancionadas. En este aspecto, el MINAM, en la Ley General del Ambiente, Ley N°28611, aprobó la política Nacional del Ambiente mediante el D.S. N°003-2013, en la cual se sustentó elaborar planes para la mejora ante el mal manejo de los residuos de construcción y demolición. [3]

Uno de los Distritos de la Región Lambayeque que se ve afectado por el crecimiento del sector construcción es el Distrito de San José, que teniendo una población de 15 846 habitantes, según el último censo [4], presenta problemas ambientales debido a la acumulación de residuos de

construcción y demolición, generando el deterioro del paisaje y la contaminación del suelo, mal aspecto, generando una mala imagen como destino turístico y ocasionando que la afluencia turística disminuya.

A ello se le suma, el escaso compromiso de los ciudadanos del distrito de San José para asumir la responsabilidad de mantener la ciudad limpia, generando puntos críticos en la zona rural, debido a la escasa cultura ambiental de la población y poca presencia de la municipalidad distrital en estos sectores. Asimismo, el almacenamiento de los residuos de construcción es dispuesto en distintas zonas tales como, el frontis de sus propias viviendas, construcciones inhabilitadas, cercado del cementerio, carreteras sólidas y zonas cercanas al balneario del distrito.

Por este motivo de la problemática existente en el Distrito de San José, se cuestiona lo siguiente ¿Elaborando un diagnóstico y caracterización de los residuos de construcción y demolición será una alternativa para mejorar el manejo de RCD en el distrito de San José?

Por lo cual, se planteó por objetivo general, Diagnosticar y caracterizar los residuos de construcción y demolición generados en el distrito de San José, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, para luego determinar el estado actual de los RCD en su generación, almacenamiento y disposición clandestina en el distrito, con la finalidad de caracterizar los RCD generados en el distrito, también se realizará un diagnóstico de los puntos críticos con acumulaciones de RCD, y al mismo tiempo un mapeo de estos puntos de acumulación, y para finalizar se realizará un estudio de impacto ambiental sobre los impactos que generan los RCD en el distrito de San José.

La investigación es de tipo descriptiva, respecto a la metodología consiste primero en realizar una caracterización de los RCD en el distrito de San José, para obtener la clasificación y cuantificación, así como realizar un diagnóstico y mapeo de los residuos en los puntos críticos de dicho distrito. Adicionalmente, se realizará proyecciones de residuos al 2030, con fines de que alguna otra investigación se centre en el diseño de alguna disposición final para dichos residuos.

Con la presente investigación se pretende mejorar el manejo de los Residuos de las actividades de la Construcción y Demolición, para preservar el entorno ambiental y mejorar la calidad de la población Sanjosefina. Asimismo, ésta servirá como referente para futuros proyectos sobre la gestión de Residuos de construcción y demolición (RCD) de la localidad, aplicando métodos como la reutilización, comercialización y reciclaje, y tecnologías para desarrollar propuestas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL PORBLEMA

En el artículo, **Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe (2016), Hernández María y otros**, Realizan un análisis de la generación de residuos sólidos domésticos (RSD) a fin de comparar la composición de estos residuos y establecer semejanzas y diferencias entre todas aquellas variables que inciden en el patrón de generación de residuos. Se estudiaron ciudades con mayor generación en países, tales como Paraguay, México, Perú, Colombia y Ecuador. En la que tienen como resultado que, la fracción orgánica es la predominante en todos estos países, por lo cual sugieren que los países de América Latina y el Caribe continúen con sus planes de trabajo, para homogeneizar leyes, normas, y reglamentos ambientales para un adecuado tratamiento a los Residuos Sólidos Urbanos, así también, recomiendan implementar programas con fines de fomentar la gestión de residuos tanto en su segregación y reciclaje.

Por otro lado, **María Sánchez Muñoz y otros**, En su Artículo, **Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación (2019)**, En este artículo se analiza la relación que tiene la generación de residuos sólidos urbanos con otras variables estadísticas en nueve ciudades pertenecientes a América Latina en los años 2007 hasta el 2014. Por ejemplo, en Santiago de Chile el PBI per cápita a PPA tuvo un crecimiento de 5.36%, lo cual se correlaciona con la cantidad de residuos generados, es decir, a mayores niveles de ingreso, habrá mayor consumo, por lo tanto, habría una mayor generación de Residuos Sólidos. Asimismo, se destacó que en las 9 regiones estudiadas se encontró un común denominador, la cual consiste en el escaso conocimiento de los ciudadanos respecto a la gestión de residuos sólidos, por lo que también desconocen las consecuencias que puede traer la mala gestión de éstos. Las razones a lo anteriormente mencionado se atribuyen al desconocimiento o simplemente a la escasa responsabilidad de querer manejar adecuadamente los residuos. Finalmente se concluye que se debe generar conciencia en los ciudadanos respecto a la importancia que tiene la generación de Residuos, así como también la concientización para la reducción de residuos sólidos que cada ciudadano genera.

Según, **Juan Camilo Escandon Mejia-2011**. En su Tesis, **Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá. Tesis de grado: Pontificia Universidad Javeriana**, plantea realizar un diagnóstico técnico referente a los RCD generados en Bogotá, para su futuro reaprovechamiento. En este caso el autor realiza una tipificación y cuantificación de los RCD,

y a la vez concluye que existe una falta de control por parte de los organismos ambientales, ya que usualmente los RCD son dispuestos en botaderos ilegales aledaños de la ciudad de Bogotá, por lo que se propone el adecuado manejo en escombreras dispuestas en la ciudad.

También, **Rodrigo Vargas Meneses y Marcos Luján**, En el artículo, **Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba**, evalúan las distintas formas de revalorización de los residuos de construcción y demolición generados en la ciudad de Cochabamba, para luego formular propuestas para una gestión adecuada de dichos residuos. En este artículo también se plantea una metodología de proyección de residuos de construcción para el intervalo de años 2016-2030, la cual se fundamenta en la cantidad de cemento consumido en Cochabamba.

Asimismo, **diversos autores, entre ellos Nataly Lorena Guarín Cortés-2015**, en el Artículo titulado **Estudio comparativo en la gestión de residuos de construcción y demolición en Brasil y Colombia**, se realiza una comparativa de la situación actual de la gestión de RCD en los países de Brasil y Colombia, como objetivo de implementar propuestas que mitiguen los impactos que generan los RCD en dichos países.

Del mismo modo, **Kelly Johanna Moreno Toro-2017**. Con su Tesis, **Evaluación de la disposición final de RCD en la obra Vival de Santa Bárbara (BTA) constructora Vival Arquitectos. Tesis de grado: Universidad Distrital Francisco José de Caldas**, plantea como objetivo general, evaluar la adecuada disposición final y proceso de reutilización de los RCD en la obra Vival de Santa Bárbara. En la que se concluyó que en dicha obra no se generó grandes cantidades de residuos debido a que el material utilizado fue optimizado al máximo, tanto así que hasta se compró material proveniente de procesos de reutilización, tales como lo son el hierro y el Icopor.

Luego, **Carlos Pacheco Bustos y otros-2017**. En el Artículo, **Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión. Artículo de revisión: Universidad del Norte, Barranquilla**, se hace un estudio del estado actual, aprovechamiento y manejo de los RCD en la ciudad de Barranquilla, en la que se encontró que la madera, el ladrillo, y cerámicos son los materiales que componen mayor parte de los RCD, los cuales son aptos para su rehúso y/o reciclaje, con la finalidad de lograr buenas prácticas de aprovechamiento de dichos materiales.

En el 2018, **Irwin Óscar Bazán Garay. Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (estudio de caso). Tesis de grado: Pontificia Universidad Católica del Perú.**

En esta tesis el autor realiza una caracterización de los residuos de construcción en el edificio Clement y en la modernización del terminal Muelle Norte Callao, en la que se concluyó que el 97% de materiales obtenidos en el edificio Clement pueden ser reciclados, asimismo, en el Terminal Muelle Norte Callao, el 88% de materiales pueden ser reciclados. Sin embargo, estos residuos terminaron desechados en vertederos y botaderos autorizados.

Al mismo tiempo, **Marcia Carbajal Silva-2018. Situación de la gestión y manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en la ciudad de Lima y Callao. Tesis de grado: Universidad Nacional Agraria de la Molina.** En la mencionada tesis, el autor analiza la gestión y el manejo de los RCD en el sector vivienda en Lima y Callao, con la finalidad de elaborar un diagnóstico y manejo de los mismos, así como también proponer alternativas para mejorar dicha gestión. En la que concluyó que en Lima y Callao, el manejo de los RCD es muy precaria e incipiente, por lo que propone un plan de gestión que incluye la minimización, segregación, reúso de los RCD, así como su debida disposición final.

Asimismo, **Wilder Chafloque Castro (2019). Reaprovechamiento de residuos de construcción y demolición en el casco urbano de Chiclayo. Tesis de Grado: Universidad Nacional de Trujillo.** Esta tesis tiene por objetivo diseñar un modelo de gestión de RCD, de manera que éstos sean reaprovechados en la fase de construcción, adicionalmente propone que las autoridades competentes propongan un plan de gestión para estos residuos, puesto que ayudaría a obtener indicadores sobre su manejo, de igual manera fomentaría un control periódico del plan de gestión para posteriormente segregar, transportar, aprovechar, y disponer adecuadamente los residuos.

Actualmente la Provincia de Chiclayo cuenta con una planta de transferencia de residuos sólidos ejecutada por la Cooperación Suiza (SECO), según La Industria, dicha planta se encuentra inconclusa debido a supuestos actos de corrupción, por este motivo la Cooperativa Suiza informó su retiro de dicho proyecto, por lo que se ha visto conveniente que el MINAM tome la responsabilidad de ser la Unidad ejecutora con el objetivo de retomar la construcción de esta planta. Sin embargo, la mencionada planta no cuenta con el espacio suficiente para la disposición de los Residuos de Construcción, pero sirve como referencia en esta investigación.

De igual manera la Provincia de Lambayeque dispone de 152 ha, de las cuales 8 serán destinadas a la construcción de Celdas Transitorias para la disposición de residuos, ubicada en el Sector Yéncala, al Norte del Distrito de San José, y/o al Noroeste de la ciudad de

Lambayeque. Según Andina, esta obra beneficiará a Distritos como San José, Mórrope, Mochumí, Illimo, Pacora, Túcume, y entre otros.

2.2 BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS

2.2.1 RESIDUOS

Se define como un contaminante, debido a que causa diferentes efectos hostiles en el medio ambiente, por la presencia de dosis o concentraciones determinadas que hacen perder las condiciones iniciales del cuerpo afectado, ocasionando de esta manera contaminación. Siendo resultado de una actividad humana después de un proceso de transformación, quedando este como desechable o inútil. [5]

2.2.2 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Los residuos de construcción y demolición, son más conocidos por la abreviatura “RCD”, éstos son todos aquellos residuos que son producidos por parte de la ejecución de alguna obra de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y/o demolición de alguna edificación. [3]

2.2.3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Según el D.S N°003-2013-VIVIENDA, clasifica a los RCD en: Residuos Peligrosos, y residuos no peligrosos.

Los residuos peligrosos, pueden ser: restos de madera, envases de pinturas y/aerosoles, envases solventes, restos de cerámicos, envases de lubricantes, restos de tubos de fluorescentes, transformadores, restos de tubos de PVC, restos de planchas de fibrocemento con asbesto, etc.

Los residuos no peligrosos, son aquellos que pueden ser reutilizables o reciclables; y pueden ser obtenidos de distintas partidas, por ejemplo: [3]

Tabla 1. Residuos Peligrosos

INSTALACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiliario fijo de cocina • Mobiliario fijo de cuartos de baño
FACHADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Puertas • Ventanas • Revestimientos de piedra • Elementos prefabricados de hormigón
ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Vigas y pilares • Elementos prefabricados de hormigón
CUBIERTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Tejas • Tragaluces y claraboyas • Soleras prefabricadas • Tableros • Placas sándwich
PARTICIONES INTERIORES	<ul style="list-style-type: none"> • Mamparas • Tabiquerías móviles o fijas • Barandillas • Ventanas • Puertas
ACABADOS INTERIORES	<ul style="list-style-type: none"> • cielo raso (escayola) • pavimentos flotantes • alicatados • elementos de decoración

Elaboración Propia (Fuente: MINAM)

2.2.4 IMPACTO AMBIENTAL

- **Definición:**

Es definido como un efecto de la actividad humana que afecta al medio ambiente, pudiendo ser de menor o gran magnitud su intervención en el medio. Conceptualizada como la alteración al medio ambiente produciendo un cambio en los eventos naturales del mismo. [6]

- **Impactos producidos por los residuos solidos**

Los impactos de los residuos sólidos se dan en 6 medios de gran envergadura, como es el aire, agua, suelo (subterráneo y superficial), flora, paisaje, sanidad y seguridad. Los cuales se describirán a continuación:

A. En la atmosfera:

Referente a la atmosfera, tiene impacto por la generación de humos, polvos, gases y olores. El humo principalmente por la combustión directa o indirectamente de los residuos, las cuales son esparcidas directamente al medio, mediante la generación de partículas produciendo de esta manera contaminación visual, asimismo también afecta a la salud humana generando efectos negativos en las vías respiratoria, irritación de ojos, entre otros efectos producidos por la quema. [5]

B. En aguas superficiales y subterráneas

El impacto en este recurso se da por los lixiviados generados por la masa dentro de los residuos debido al proceso de fermentación o por ser diluidos por fuentes como lluvia, deteriorando las propiedades del suelo y de la calidad de aguas subterráneas que se encuentran dentro de ella, debido a la presencia de alta carga contaminante, como sulfatos, carbonato y otros. Cabe precisar que no solo se afecta al agua, sino al acuífero siendo esta inviable, generando un proceso lento del agua. [5]

C. En el relieve

Para este punto se puede considerar el cambio significativo en el relieve debido al cambio demográfico y morfológico de las laderas, causas; lo que origina una erosión producto de descomposición de la masa de la basura, lo que origina un deterioro en la tierra. Asimismo, es producto de los lixiviados ocasionando cambios drásticos e irreversibles por la cantidad de contaminantes, produciendo que cambien sus características propias volviéndose inertes. [5]

D. Vegetación y vegetación:

Es impacto es producido por la acumulación de los residuos sólidos directamente colocados en la vegetación, produciendo de esta manera contaminación por la modificando de esta manera la fisiología de las especies vegetales por la presencia de sustratos. [5]

E. Paisaje

Es el más visible de todos los impactos, debido a que la acumulación de los residuos se encuentra en áreas o infraestructuras provocando su dispersión por no recibir un tratamiento o recolección adecuada. Debido a dispersión de los materiales como plásticos y papel. [5]

F. Sanidad y seguridad

Este impacto está relacionado con la vida humana, por si se produce contaminación en el agua y el aire y suelo, tiene como consecuencia la propagación de enfermedades, así como el deterioro de las tierras, producción de incendios forestales entre otros que terminan afectando la cadena alimentaria. [5]

- **NORMAS GENERALES**

- A. Norma ISO 14001.**

Esta norma tiene como propósito principal proporcionar un marco de referencia a las instituciones ambientales, con la finalidad de proteger el medio ambiente y responder a las alteraciones ambientales que el ser humano ocasiona. Esta norma proporciona un sistema de gestión ambiental, la cual brinda información a la institución ambiental correspondiente para garantizar el éxito a largo o corto plazo de dicha gestión y a la vez contribuir al desarrollo sostenible del medio.

La norma ISO 14001, es una norma que pretende crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible mediante la protección del medio ambiente, prevención y mitigación de impactos ambientales adversos al mismo.

- B. Ley N° 28611 Ley General del Ambiente.**

Esta ley en sus primeros artículos establece derechos de los ciudadanos, por el cual se debe garantizar un ambiente saludable, equilibrado y apropiado para el pleno desarrollo de la vida y los principios que rigen el cuidado del ambiente a nivel nacional. Además, establece la regulación de instrumentos que contribuyan a la gestión ambiental. Define el rol del estado como responsable de diseñar y aplicar políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones en la materia.

Artículo 52.- Competencias ambientales del Estado

Son ejercidas por autoridades del Gobierno Nacional, Gobiernos Regionales y Locales de conformidad con la constitución y las respectivas Leyes que definen sus ámbitos de actuación.

- C. Planes y Normas sobre Residuos Sólidos en General:**

La Presidencia del Consejo de Ministros mediante el decreto supremo N° 057-2004 aprueba el reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.

Mediante esta ley se establecen los derechos, obligaciones y responsabilidades por parte no solo del Estado a través de sus instituciones municipales, provinciales o autoridades competentes,

sino también de la sociedad civil o cualquier persona que se encuentre dentro del territorio nacional. Esta ley tiene por objetivo la gestión y el manejo adecuado de los residuos sólidos para prevenir riesgos ambientales e impactos negativos, asegurar la calidad ambiental y la salud integral de las personas, así como regular desde su generación hasta su disposición final adecuada.

D. Normas de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición

El ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento aprobó el reglamento decreto supremo N° 003-2013 para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición.

El cual regula la gestión y manejo de los residuos sólidos generados por las actividades y el proceso de la construcción y demolición con el fin de minimizar los posibles impactos y riesgos en el medio ambiente, así como proteger la salud y el bienestar de las personas y contribuir con el desarrollo sostenible de país.

E. Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos – D.S. N° 057-2004

Artículo 18.- Establece que está sumamente prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por la Ley.

Artículo 92.- indica que las áreas que han sido utilizadas como botaderos de residuos, deberán exigentemente ser sanitarias y ambientalmente recuperables en concordancia con el desarrollo y bienestar de la población.

F. Ley General de la Salud – Ley N° 26842

Artículo 104.- Toda persona natural o jurídica, se le está prohibido arrojar desechos o sustancias contaminantes en el agua, aire y suelo.

• MATRIZ DE LEOPOLD

Es un método que permite analizar la relación de causa y efecto de una serie de características específicas de un objeto en estudio. Para ello emplea una lista que permite tener un control bidimensional de las dimensiones a analizar y la interacción entre ellas.

A. Proceso de elaboración:

Como primer punto de describen las acciones que irán en las columnas de la matriz, posteriormente se consideran los factores que irán en las filas, para determinar la situación de afectación se traza una línea diagonal para determinar el impacto. [7]

Para determinar el impacto se consideran dos puntos importantes como valores, los cuales se describen a continuación:

a) Magnitud:

Tiene una calificación del 1 al 10 para determinar la dimensión del impacto siendo 1 el impacto mínimo y 10 máximo. Asimismo, delante de cada número se le asigna el signo (-) o (+) dependiendo su el impacto es dañino o beneficioso. Teniendo esos datos se podrá realizar la valorización del impacto. [7]

b) Importancia:

La importancia está definida como el peso que se le asigna al impacto, y se coloca en la esquina inferior derecha de cada cuadro a llenar, analizando el impacto a nivel de calidad del medio o de zona afectada, teniendo una calificación al igual que la magnitud de 1 al 10. [7]

A continuación, en la siguiente figura se se puede apreciar el formato de matriz de Leopold.

Figura 1. Matriz de Leopold

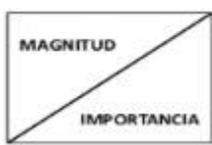
		Fase Construcción							
ACCIONES	A ₁	A ₂	A...	A _i	A...	A _n	E P F E E R C M T A O N S E N T E S	I F M I P N A A C L T O	
	FACTORES								
F ₁	I ₁₁	I ₂₁		I _{i1}		I _{n1}	I _{p1}	I ₁	
F ₂	I ₁₂	I ₂₂		I _{i2}		I _{n2}	I _{p2}	I ₂	
F...									
F _j	I _{1j}	I _{2j}		I _{ij}		I _{nj}	I _{pj}	I _j	
F...									
F _m	I _{1m}	I _{2m}		I _{im}		I _{nm}	I _{pm}	I _m	
TOTAL	I ₁	I ₂		I _i		I _n	I _{pT}	I _T	

Fuente: Universidad Rio Negro (2014)

En la siguiente tabla se puede observar, la tabla de criterios para la importancia y magnitud.

En la siguiente imagen se puede observar la asignación de la magnitud e importancias a la relación de las acciones con los factores.

Figura 2. Matriz de Leopold



		suministro de ganado	descarga de ganado	manejo del ganado en corrales	pesa y limpieza del ganado	proceso de sacrificio	manejo del ganado en canal	elaboración de embutidos	manejo del producto terminado	manejo de cuartos fríos	movimiento de personal
TIERRA	1 Recursos minerales										
	2 Suelos aprovechables										
	3 Materiales explotables										
	4 Geostático										

magnitud
importancia

Fuente: Universidad Rio Negro (2014)

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1 ESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Estos residuos hacen referencia a los desperdicios de materiales que son utilizados en construcción y son abandonados, rechazados, o desechados los cuales según estudios un gran porcentaje podrían ser reciclados, o reutilizados en obra.

2.3.2 CARACTERIZACIÓN DE RCD

La caracterización de los residuos de construcción y demolición es un proceso que permitirá estimar cantidades de residuos expresados en alguna unidad de volumen, en este caso será en peso. Asimismo, permitirá caracterizar los residuos, lo cual implica alguna metodología de obtención de información, con la finalidad de obtener un diagnóstico sobre la cantidad, la composición, y las propiedades de dichos residuos.

2.3.3 IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental son aquellas consecuencias que son ocasionadas por la humanidad, en este caso en particular, ocasionados por los RCD al medio, los cuales provocan en el mismo cambios físicos, químicos, y biológicos.

2.3.4 REDUCIR

Es la acción de evitar la generación de residuos mediante medidas correctoras y/o el uso controlado de materiales poniendo énfasis en aquellos que son más contaminantes.

2.3.5 MINIMIZACIÓN

Es la acción de reducir en cantidad y peligrosidad de los residuos de construcción, tomando medidas preventivas enfocadas a las fuentes de generación.

2.3.6 REUTILIZAR

Se entiende por aquella acción en la cual se reutiliza algún material o residuo que fue empleado previamente, sin la intervención de algún proceso de reciclado o recuperación.

2.3.7 RECICLAR

Es la acción de pasar un material o producto que ha sido previamente utilizado, por un proceso de recuperación parcial o total, con la finalidad de volver a ser utilizado en alguna otra actividad y así disminuir los impactos negativos que pudo haber ocasionado.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de nivel descriptivo, ya que ésta selecciona las características fundamentales del objeto de estudio, y a su vez detalla minuciosamente sus partes, categorías o clases de dicho objeto. Dicho en otras palabras, detalla las propiedades del objeto de estudio, para lograr así, una buena descripción en la investigación. Asimismo, es del tipo aplicada, debido a que se busca conocer y actuar ante una realidad problemática. [8]

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación es no experimental, transversal y descriptiva. Este diseño de investigación busca el impacto que generan las distintas categorías o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento a seguir es encontrar las diversas variables en una población, ya sean objetos, fenómenos, situaciones, y/o grupo de personas para posteriormente lograr su descripción.

3.3 POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO

En esta investigación, la población está determinada por el conjunto de puntos acumulación de Residuos de Construcción y Demolición encontrados en el distrito de San José. Y como muestra se optó por un tipo No Probabilística por lo que se tomará en cuenta a todos aquellos botaderos informales de RCD encontrados en este distrito. Cuando hablamos de una muestra No Probabilística, según Roberto Hernández, se trata de “Aquella muestra en dónde la elección de elementos no depende la estadística, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador, es decir, va depender de la toma de decisiones de éste, y/o criterios de la investigación” [8].

3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

➤ CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se tomó en cuenta aquellos puntos con acumulación mayor igual a 5 m³ (por lugar) de Residuos de Construcción y Demolición a lo largo del distrito, considerándolos como Puntos Críticos, tal y como lo indica la guía para el cumplimiento de la meta 39 (Plan de Incentivos a la Mejora de Gestión y Modernización Municipal) proporcionada por el Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento. [9]

➤ CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluirá a aquellos puntos con presencia de RCD menor a 5 m³, según lo indica la guía para el cumplimiento de la meta 39. [9]

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

La variable independiente para esta investigación es la cantidad de residuos de construcción encontrados en el distrito, debido a que éste es el punto de partida en la generación de RCD, la cual se verá reflejada en la cantidad considerable de puntos críticos y/o botaderos informales, para luego realizar la proyección de residuos a 10 años, tal y como se indica en la metodología.

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Las variables dependientes consideradas para esta investigación son la proyección de RCD a futuro, y las características en términos generales de una escombrera. Todas estas medidas de acuerdo a D.S N°3-2013 y a la Guía para el cumplimiento de la meta 39 del Ministerio de Vivienda y Saneamiento

Tabla 2. Operacionalización de Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	INSTRUMENTO	ÍNDICE
Cantidad de Puntos Críticos en el Distrito	Ubicación, disposición final, Vía de acceso	Ubicación	DS N°03-2013	-
		Características de Escombrera	DS N°03-2013	-
		Vía de acceso	DS N°03-2013	-
	Cantidad de RCD proyectado	Crecimiento poblacional	Población (INEI)	hab
		Cubicación de RCD	GUÍA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA META 39	m ³
		Generación Per Cápita RCD	CEDEX	Tn/hab
		Proyección de RCD	Guía de Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado	m ³

Fuente y elaboración propia

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1 MÉTODO

- **IDENTIFICACIÓN DE LUGARES**

La cuantificación y caracterización de residuos de construcción y demolición se realizará conforme lo indica la metodología del Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal dispuesto por el ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento, la cual consiste en visitar aquellos puntos de acumulación de RCD encontrados en el distrito y realizar en ellos la cuantificación y caracterización respectiva. Toda aquella data obtenida en dichas visitas servirá para realizar una proyección de residuos a 10 años [10] siendo el año base el 2020. Todo esto bajo los criterios de inclusión y exclusión anteriormente dispuestos.

- **CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS**

El método empleado para la cuantificación de los residuos será aquella dispuesta por el Ministerio de vivienda, en el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal, establecida en la Guía para el cumplimiento de la Meta 39. [9]

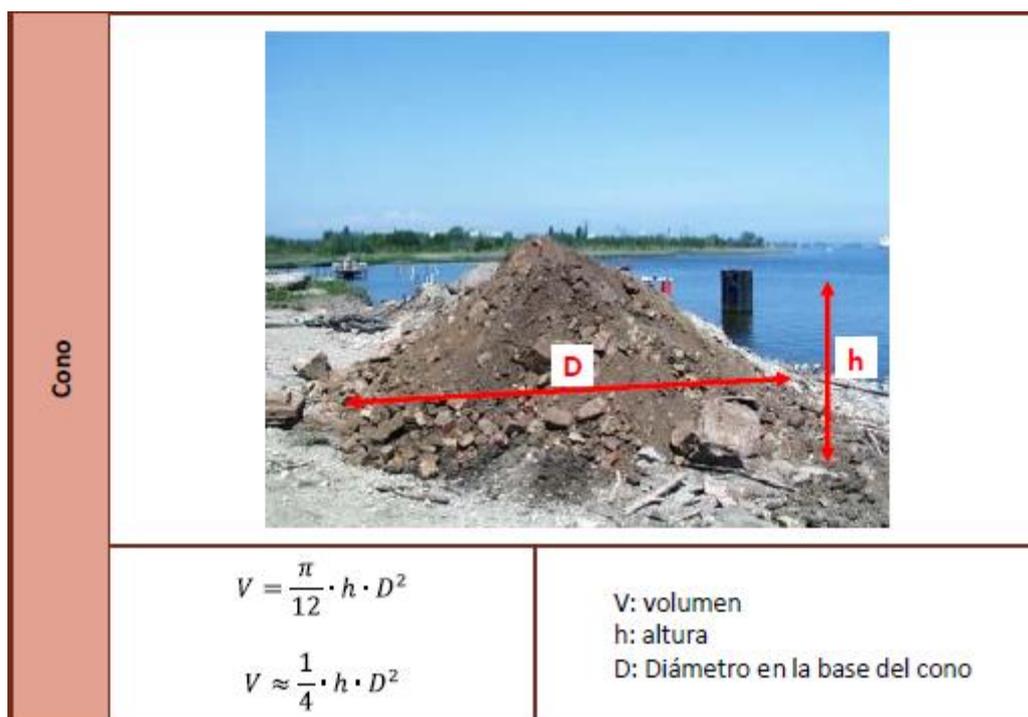
Esta Guía indica que la cuantificación de residuos (cubicación) se hará utilizando herramientas de medición tales como, la cinta métrica y/o Wincha de mano y se calcularán por medio de fórmulas matemáticas seleccionadas por el inspector bajo criterios eficiencia en dicha cubicación. A continuación, se muestran dichas fórmulas dispuestas en la guía.

Figura 3. Cubicación: Fórmula Paralelepípedo / Trapezoide

Forma	Fórmula	Factores
Paralelepípedo/trapezoide		V: volumen a: ancho medio b: largo medio h: altura media
	$V = a \cdot b \cdot h$	

Fuente: Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (2014)

Figura 4. Cubicación: Fórmula del Cono

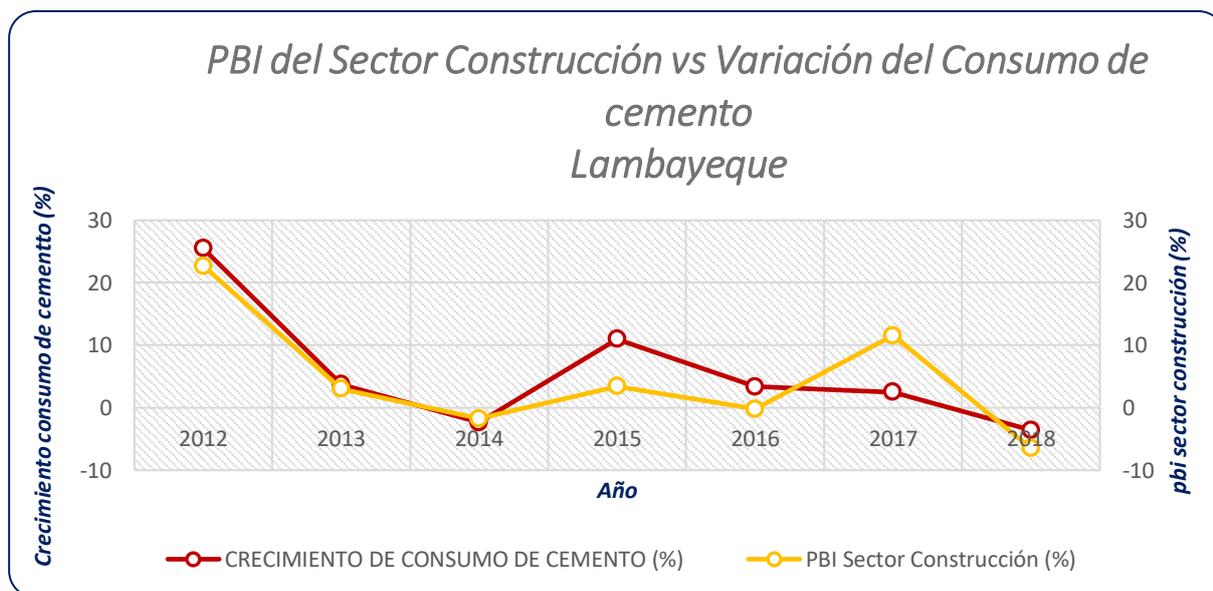


Fuente: Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (2014)

Cabe mencionar, que para la proyección de RCD generados a futuro, y siendo éstos considerados Residuos Sólidos [11], se aplicará métodos matemáticos, los mismos usados para Diseño de Rellenos Sanitarios, aplicables a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y a la Ley N°27314. Adaptando a nuestra realidad algunas variables como Crecimiento Poblacional, Tasa de incremento per cápita de RCD, Densidad de RCD, y tasa de incremento de la generación de RCD, etc.

Además, Vargas Meneses, R., & Lujan Pérez, M., (2016) plantean que, para una determinada Región, existe relación entre el crecimiento del Sector construcción y el consumo del cemento. Como se puede observar en la Figura 5, se evidencia que en los últimos años la variación del PBI en el sector construcción Lambayeque y la variación de consumo de cemento de esta Región presentan una íntima relación.

Figura 5. Variación Anual del PBI en el Sector Construcción Lambayeque VS Variación del Consumo de cemento anual en la Región Lambayeque.



Fuente: INEI / Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento. Elaboración propia.

Según María Sánchez y otros autores, recomiendan usar esta relación en estudios con fines de Gestión de Residuos [12].

Toda esta data obtenida, permitirá estimar la cantidad de RCD en un plazo proyectado de 10 años, para posteriormente brindar especificaciones básicas para la construcción de algún tipo de disposición final en el distrito, ya sea una Escombrera propia o ser parte de un Relleno Sanitario, etc. Esta posible disposición final se planteará en otra posible investigación, con la facilidad de ya disponer de los datos obtenidos en ésta.

Es necesario recalcar que, este estudio servirá como punto de inicio para posteriores proyectos de investigación con referencia al tema de caracterización de residuos, ya sea para comparaciones de tipos de residuos, cantidades de los mismos, y sus proporciones; para posteriormente encontrar una adecuada disposición final para los RCD generados en el distrito.

• REGISTRO DE RESIDUOS

En este estudio se ha visto conveniente realizar y organizar fichas de registro de datos, las cuales tienen por función codificar y referenciar todos los puntos de acumulación de RCD. Al mismo estas fichas contienen datos como la cantidad de residuos cubicados, la caracterización de los mismos, entre otros datos a fines de facilitar el reconocimiento de dichos puntos.

La codificación se realizó con la siguiente nomenclatura “PTO – XX”, dónde “XX” hace referencia a número de punto en el orden que se encontró.

Figura 6. Ficha de Registro ejemplo

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
<i>Código de registro:</i>	
PTO-01	
<i>Inspector: Teque Curo</i>	
<i>Fecha: 21 enero 2020</i>	
<i>Localidad:</i>	
San José	
<i>Ubicación:</i>	
<i>Carretera San José - Chiclayo</i>	
<i>Referencia:</i>	
carretera San José - Chiclayo, entre Cementerio y Fábrica	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	577.98 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	520.18 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	17.34 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	537.52 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	5.78 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	5.78 m ³
Subtotal RCD peligrosos	11.56 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	28.90 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	28.90 m ³
	TOTAL:
	577.98 m ³

Fuente y elaboración propia.

- **PROYECCIÓN DE RESIDUOS**

La proyección de residuos de construcción se realizó conforme se indica en la Guía de Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado [13] adaptando valores de generación per cápita y densidades de RCD del Centro de Estudios y Experimentación de Obras públicas (CEDEX) del Gobierno Español. Al mismo tiempo se usó métodos matemáticos de estimación de población tales como el Método geométrico, aritmético, y el de interés simple, siendo el promedio de estos el valor a usar en la proyección.

Crecimiento Poblacional – Método Geométrico:

$$P_f = P_o \times r^t$$

P_f : Población Futura

P_o : Población actual

r : Razón de crecimiento Geométrico

n : Intervalo de años ($t_{Final} - t_{Inicial}$)

t : Variable de tiempo (en años)

Crecimiento Poblacional – Método Aritmético:

$$P_f = P_o + r \times t$$

P_f : Población Futura

P_o : Población actual

r : Razón de crecimiento Arimético

n : Intervalo de años ($t_{Final} - t_{Inicial}$)

t : Variable de tiempo (en años)

Crecimiento Poblacional – Método de Interés Simple:

$$P_f = P_o \times [1 + r \times t]$$

P_f : Población Futura

P_o : Población actual

r : Razón de crecimiento de Interés Simple

n : Intervalo de años ($t_{Final} - t_{Inicial}$)

t : Variable de tiempo (en años)

De la misma manera con el método matemático Geométrico anteriormente mencionado se realizará la proyección de la Tasa de Generación per Cápita a 10 años.

Debido a los avanzados estudios estadísticos en España referente a RCD, se tomará aquella tasa de generación per cápita brindado por CEDEX.

Asimismo, se emplearán densidades de residuos propuestas por los profesores Vicente Blanca Giménez y Otros, en su artículo “Introducción al Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición y Estimación de Cantidades generadas en Obra”

Tabla 3. Densidad tipo de RCD's

Material	Densidad [Tn/m3]
Concreto	1.50
Ladrillo	1.25
Adobe	1.60
Caña (madera)	1.50
Cerámica	1.25
Piedra	1.50
Vidrio	1.00
RSU	0.80

Fuente: Vicente Blanca y Otros

Respecto a la Tasa de incremento de generación, se tomará un valor promedio de los sugeridos en la Guía anteriormente mencionada.

La cantidad de residuos respecto a un año se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

Producción de Residuos:

$$DSd = Pob \times PPC$$

DSd : Cantidad de Residuos producidos por día ($m^3/año$)

Pob : Población Total (hab)

PPC : Producción Per Cápita ($m^3/hab/año$)

El propósito de la proyección de residuos es calcular el volumen y estimar un área aproximada para el desarrollo de la disposición final de residuos, en este caso una Escombrera.

- **VALOR ACTUAL NETO (V.A.N)**

El VAN es un criterio financiero de rentabilidad que determina si un proyecto es viable o no. Este indicador mide los futuros ingresos y egresos del proyecto, además de resumir el flujo de costos y beneficios que se generarían en el proyecto dentro de la vida útil del mismo, dicho indicador resulta de la diferencia entre los beneficios futuros y el valor de los costos de inversión, en conjunto los gastos de operación y mantenimiento. [14]

$$VAN = \sum_{n=0}^N \frac{I_n - E_n}{(1 + i)^n}$$

I_n : Representa los Beneficios y/o ingresos

E_n : Representa las salidas o egresos

N : Representa el tiempo de horizonte de inversión

$I_n - E_n$: Representa los flujos de caja estimados en cada periodo

i : Representa el tipo de interés, 8.00 %, es la Tasa Social de Descuento estimada según el Ministerio de Economía y Finanzas para proyectos de inversión [15]

$VAN > 0$: Significa que la inversión produciría ganancias, por lo tanto, el proyecto es viable

$VAN < 0$: Significa que la inversión produciría pérdidas, por lo tanto, el proyecto no es viable

$VAN = 0$: Significa que la inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas, por lo tanto, debido a que el proyecto no agregaría valor monetario, la decisión final se debe basar en otros aspectos.

- **TASA INTERNA DE RETORNO (T.I.R)**

La T.I.R. es un indicador de rentabilidad financiera con la cual el V.A.N. proyectado para un proyecto de inversión es igual a cero. Para determinar el V.A.N. se aplica una tasa de descuento, según el tipo de proyecto a realizar; al aplicar la fórmula de la T.I.R. el porcentaje resultante debe ser mayor a la tasa empleada por el inversor (tasa de descuento), de esto dependerá si resulta conveniente o no realizar la inversión. [16]

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = I_0 + \frac{F_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

F_t : Representa los flujos de caja en cada periodo

I_0 : Representa la inversión inicial del proyecto (año cero)

n : Representa el número de periodos de tiempo

$TIR > 0$: Significa que el proyecto de inversión debe ser aceptado, lo cual indica que la tasa de rendimiento es superior a la tasa de descuento empleada para el proyecto de inversión.

$TIR = 0$: Significa que la inversión resulta indiferente, pero podría desarrollarse si mejora la inversión.

$TIR < 0$: Significa que el proyecto de inversión debe ser rechazado debido a que no se alcanza la rentabilidad mínima que requiere la inversión

Mediante la aplicación de este indicador, el cual complementa a lo obtenido en el V.A.N., permite determinar el retorno a través de los años de ejecución del proyecto, del monto de inversión, garantizado según la tasa de descuento, la cual debe ser mayor a la empleada en la propuesta inicial.

3.6.2 TÉCNICAS

- **Observación Directa:** Durante las visitas a los puntos críticos, se procederá a una inspección visual a los puntos con mayores acumulaciones de RCD, para luego cuantificarlos y excluir aquellos con una cantidad menor a 5 metros cúbicos. Caso similar para las visitas a obra caracterizando el material encontrado.
- **Registro fotográfico:** Este registro estará dado por todas aquellas imágenes tomadas en los puntos seleccionados de acumulación de RCD, todo esto con fines descriptivos.
- **Consulta Bibliográfica:** La consulta bibliográfica estará dada durante todo el proceso de investigación. Éstas estarán dadas por libros a fines, leyes nacionales, revistas, etc.

3.6.3 INSTRUMENTOS

- **GPS-GARMIN:** Este dispositivo servirá para la obtención de la ubicación de los puntos críticos encontrados en el distrito.



Figura 7. Instrumento: GPS - GARMIN

- **Wincha:** Ésta servirá para la medición volumétrica de los puntos críticos de RCD. Se utilizaron 2 winchas, una para la medición longitudinal de residuos, y la otra para la medición de altura de residuos.



Figura 8. Instrumento: Wincha de 30m / Wincha de 5m

- **Google Earth:** Este aplicativo servirá para la georreferenciación de los puntos de acumulación de RCD encontrados.

Figura 9. Instrumento: Google Earth.



Fuente: Google Earth (03/01/2020)

3.7 PROCEDIMIENTOS

3.7.1 IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE PUNTOS CRÍTICOS

Se procedió en inspeccionar el distrito a lo largo de la zona de estudio, delimitado con línea roja, con el objetivo de identificar puntos de acumulación de RCD, también llamados Puntos Críticos. Posteriormente se realizó el mapeo correspondiente con ayuda de Google Earth, la cual consistió en ubicación y codificación de todos los puntos encontrados (Ver Tabla 07), esto sirvió para una identificación rápida de los puntos de acumulación de RCD en el distrito, dando lugar así a la siguiente visita a aquellos puntos, en donde se realizó la caracterización anteriormente mencionada. (Ver ítem 3.6.1)

Figura 10. Situación Actual de Puntos de Acumulación de RCD en el Distrito de San José -Lambayeque



Fuente: Google Earth (18/01/2020)

3.7.2 CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RCD

Mediante visitas a los puntos críticos de RCD encontrados en el Distrito de San José, se realizó la cuantificación y caracterización de los residuos. Tanto la cuantificación en metros cúbicos (m^3) como la caracterización en términos de porcentaje (%).

Figura 11. Reconocimiento de Puntos de acumulación de RCD



Fuente: Fotografías de campo

3.7.3 PROYECCIÓN DE RCD

La proyección de Residuos se realizó a 10 años, es decir, para el 2030. Inicialmente se precedió a recolectar las variables exigidas en la “Guía de Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado”; con el propósito de calcular el volumen y estimar un área aproximada para el desarrollo de la disposición final de residuos, en este caso una Escombrera.

Tabla 4. Proyección de Población al año 2020 - Distrito de San José, Lambayeque

Año	Población
2000	9987
2001	10357
2002	10728
2003	11102
2004	11480
2005	11867
2006	12261
2007	12660
2008	13066
2009	13480
2010	13904
2011	14339
2012	14783
2013	15237
2014	15700
2015	16172
2016	16302
2017	16430
2018	16556
2019	16684
2020	16785

Fuente: INEI (2020)

Luego se calculó la proyección de habitantes en el distrito de San José al año 2030, posteriormente se tomó como dato las variables estadísticas proporcionadas por CEDEX, el Plan Nacional Integrado de Residuos 2006-2015 (PNIR), y el artículo “Introducción al Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y demolición y estimación de cantidades generadas en obra”. Finalmente se procedió a calcular la cantidad de residuos proyectados al año 2030.

Para lograr este objetivo se plantea realizar dos (02) proyecciones, ambas con la misma metodología. Una proyección se desarrollará con una densidad promedio sugerida y brindada por el artículo anteriormente mencionado, y en la otra se empleará las densidades de cada material, también brindado por el mismo artículo. Finalmente, de ambas proyecciones se seleccionará la que arroje mayor cantidad de residuos, siendo ésta la más desfavorable.

3.7.4 EVALUACIÓN DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

Una vez hallada la cantidad de RCD al 2030 se procede a hallar el área requerida para la disposición final, y para ésta se consideró una altura sugerida en la “Guía de Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado”, igual a 5 m.

Posteriormente se evalúa la ubicación de la disposición final de residuos, teniendo en cuenta que esta disposición final albergue residuos de los distritos cercanos, tales como Lambayeque y Chiclayo. Puesto que no es conveniente que cada distrito tenga una disposición final propia, sino que se busque una disposición en común.

3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- **FASE I**

1. Visita a la zona para recolección de información.
2. Identificación de los puntos críticos de acumulación de los residuos de construcción.
3. Identificación de los tipos de residuos que existen en los puntos críticos.
4. Elaboración de la Matriz de Leopold.
5. Elaboración de una ficha para la recolección de datos.
6. Visitar los puntos críticos realizando las mediciones correspondientes con los instrumentos descritos en la metodología.
7. Realizar el análisis de los resultados en gabinete.
8. Realizar un mapeo de los puntos críticos.
9. Organizar los resultados obtenidos en campo.

- **FASE II**

1. Caracterización de los residuos de construcción y demolición de la localidad.
2. Análisis de gabinete.
3. Organización de resultados.

- **FASE III**

1. Elaboración de evaluación final de impacto ambiental.
2. Conclusiones.
3. Recomendaciones.
4. Levantamiento de observaciones.
5. Elaboración final del proyecto.

3.9 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 5. Matriz de Consistencia

TÍTULO	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	MEDICIÓN
DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) GENERADOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ - PROVINCIA DE LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - 2020	Diagnostocar y caracterizar los residuos de construcción y demolición generados en el distrito de San José, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque en el año 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el estado actual de los RCD en su generación, almacenamiento y disposición clandestina en el distrito. • Caracterizar de los RCD generados en el distrito. • Realizar un diagnóstico de los puntos críticos de disposición de residuos de construcción y demolición. • Realizar un mapeo de los puntos de acumulación. • Identificar áreas potenciales que reúnan las características para una posible disposición final de RCD. • Realizar un informe de impacto ambiental sobre el impacto que genera los RCD en el distrito de San José, Lambayeque. 	En la actualidad el aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD) es bastante deficiente, por lo que se propone un diagnóstico y caracterización de los RCD como un punto de partida para su manejo y aprovechamiento en el distrito de San José, Lambayeque.	Ubicación, disposición final, Vía de acceso	Ubicación	-
					Características de Escombrera	-
					Vía de acceso	-
				Cantidad de RCD proyectado	<i>Crecimiento poblacional</i>	<i>hab</i>
					<i>Cubicación de RCD</i>	<i>m3</i>
					<i>Generación Per Cápita RCD</i>	<i>Tn/hab</i>
					<i>Proyección de RCD</i>	<i>m3</i>

3.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente proyecto “**Diagnóstico y caracterización de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en el distrito de San José - Provincia de Lambayeque - Departamento de Lambayeque – 2020**”, se desarrolló haciendo uso de datos proporcionados por entidades, tales como, La Cámara Peruana de Construcción (CAPECO), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Ministerio del Ambiente (MINAM), Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, Tesis a fines, etc, y además con la data general recolectada en campo. Todo esto fue analizado y trabajado en gabinete de manera minuciosa y responsable, por lo que se garantiza que ninguna de esta data fue alterada, es por ello que se adjuntan anexos que sustentan lo anteriormente mencionado.

IV. RESULTADOS

En este apartado, se evidenciará el análisis de los resultados obtenidos en el diagnóstico y caracterización de los Residuos de Construcción y Demolición encontrados en el Distrito de San José – Lambayeque, a fin de lograr la caracterización de éstos, es decir, determinar qué cantidades de residuos existen, y analizarlos según su tipo.

4.1. IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE PUNTOS CRÍTICOS

A lo largo de la zona de estudio se identificaron 22 puntos críticos, los cuales se referenciaron mediante GPS-GARMIN, para posteriormente realizar una nueva visita en donde se realizó la cuantificación y caracterización respectiva de los residuos.

En la siguiente Tabla 6, se aprecia la codificación establecida para cada punto, con su correspondiente coordenada UTM.

Tabla 6. Puntos de Acumulación de RCD - San José

Tabla: Puntos Acumulación		
Punto	Coordenada (UTM)	
	Norte (Y)	Este (X)
PTO-01	9251710.00	616039.00
PTO-02	9251638.00	616029.00
PTO-03	9251703.00	615915.00
PTO-04	9151710.00	615763.00
PTO-05	9251637.00	615776.00
PTO-06	9251594.00	615846.00
PTO-07	9251342.00	617839.00
PTO-08	9251227.00	618188.00
PTO-09	9251124.00	618297.00
PTO-10	9251157.00	618197.00
PTO-11	9251695.00	617035.00
PTO-12	9250212.00	615037.00
PTO-13	9250984.00	614462.00
PTO-14	9251317.00	614627.00
PTO-15	9251598.00	614980.00
PTO-16	9251620.00	614814.00
PTO-17	9251815.00	614261.00
PTO-18	9251487.00	613844.00
PTO-19	9251988.00	613524.00
PTO-20	9252184.00	613467.00
PTO-21	9252726.00	613778.00
PTO-22	9251974.00	613760.00

Fuente: Datos de campo (Elaboración propia)

4.2. CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RCD

En cuanto a la cuantificación de residuos (RCD) en la zona de estudio, se visitó aquellos puntos anteriormente identificados, y mediante fichas de recolección de datos se cuantificó y caracterizó los residuos. (Ver Figura 12)

Figura 12. Ficha de Recolección de datos de campo

IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)			
CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
PTO-01	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FÁBRICA]	Concreto: 60% / Adobe: 25% / Ladrillo: 10% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 577.98	
PTO-02-001	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRETE A FÁBRICA]	Adobe: 80% / Caña: 20%	
		VOLUMEN: 5.77	
PTO-02-002	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRETE A FÁBRICA]	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 144.375	
PTO-02-003	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRETE A FÁBRICA]	Adobe: 60% / Ladrillo: 35% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 4.09	
PTO-02-004	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRETE A FÁBRICA]	Ladrillo: 100%	
		VOLUMEN: 10.06	
PTO-02-005	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRETE A FÁBRICA]	Concreto: 40% / Adobe: 40% / Ladrillo: 10% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 21.65	
PTO-03	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [ENTRADA A CEMENTERIO]	Concreto: 10% / Adobe: 70% / Ladrillo: 10% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 253.134	
PTO-04	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [LADO ESTE DE CEMENTERIO]	Concreto: 30% / Adobe: 40% / Ladrillo: 20% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 28.952	
PTO-05	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRETE A CEMENTERIO]	Concreto: 10% / Adobe: 10% / Ladrillo: 75% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 183.542	

Fuente y Elaboración propia

En la ficha de campo mostrada, se aprecia algunos de los puntos de acumulación de RCD encontrados en la zona de estudio. En estas fichas se detalla la ubicación, referencia, caracterización, y volumen de los residuos, los cuales servirán para el objetivo de esta investigación.

Posteriormente, se organizaron todos los datos en fichas de registro de datos (Ver Figura 6), en las cuales se realizó la caracterización en volumen de los residuos (en m³).

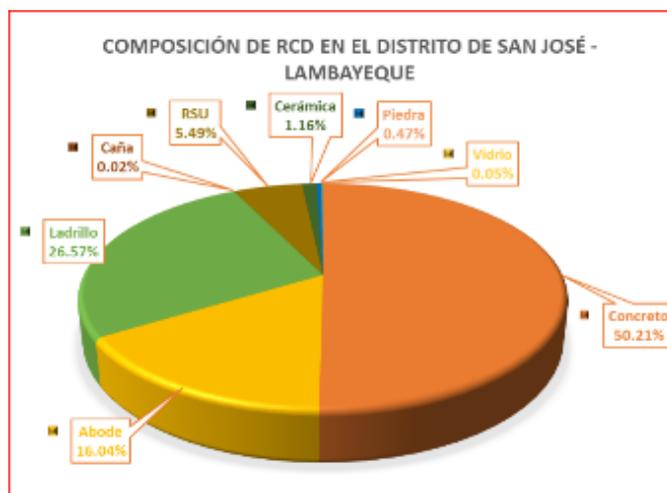
Tabla 7. Caracterización de RCD en el Distrito San José - Lambayeque

Residuos	Total	%
Concreto	2428.82 m ³	50.21
Abode	775.72 m ³	16.04
Ladrillo	1285.20 m ³	26.57
Caña	1.15 m ³	0.02
RSU	265.39 m ³	5.49
Cerámica	55.95 m ³	1.16
Piedra	22.64 m ³	0.47
Vidrio	2.52 m ³	0.05

Fuente: Datos de campo

La Tabla 8 muestra la caracterización de los RCD en el Distrito de San José, en ella se aprecia que el 50.21% del total de residuos corresponde a concreto, el cual se ha visto presente en el 95.45% del total de puntos estudiados. Por lo anterior descrito, se evidencia que este tipo de residuo es el que en mayor cantidad se genera en el distrito.

Figura 13. Composición de RCD en el Distrito de San José - Lambayeque



Fuente: Datos de campo (Elaboración propia)

En la Figura 13, se aprecia un gráfico circular el cual contiene las cantidades de RCD, anteriormente descritas, en términos de porcentaje. Se aprecia que después del concreto con un 50.21%, se encuentra el ladrillo con un 26.57%, correspondiente a 1 285.20 m³, en lo que respecta a mayores cantidades de generación de RCD. Siguiéndole a este último el Adobe, con un 16.04% de generación de RCD, con un 775.75 m³.

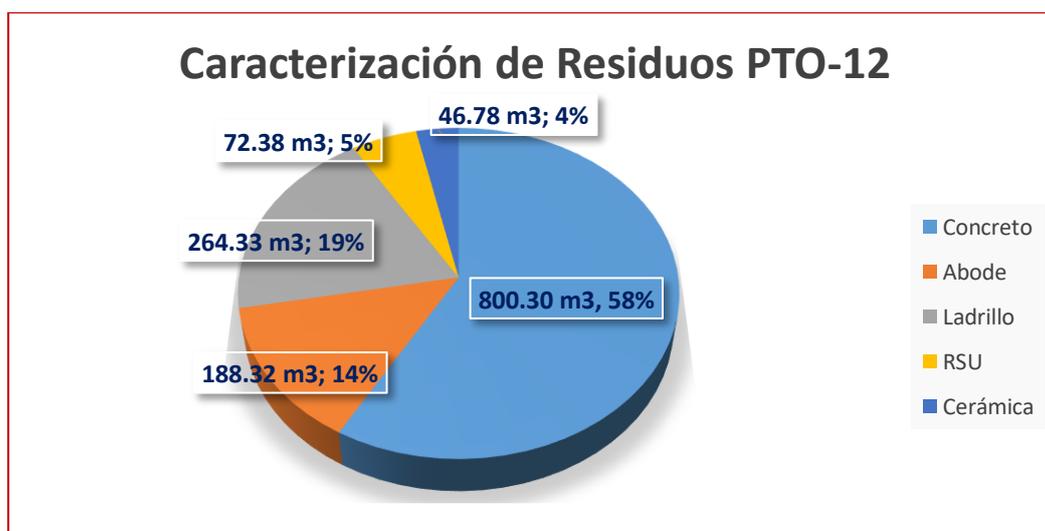
Tabla 8. Volúmenes de RCD en puntos críticos

Código	Este (X)	Norte (Y)	Volumen de Residuos	%
PTO-01	616039	9251710	577.98 m3	11.95%
PTO-02	616029	9251638	185.94 m3	3.84%
PTO-03	615915	9251703	253.13 m3	5.23%
PTO-04	615763	9151710	28.95 m3	0.60%
PTO-05	615776	9251637	183.54 m3	3.79%
PTO-06	615846	9251594	136.55 m3	2.82%
PTO-07	617839	9251342	478.26 m3	9.89%
PTO-08	618188	9251227	138.41 m3	2.86%
PTO-09	618297	9251124	323.98 m3	6.70%
PTO-10	618197	9251157	259.20 m3	5.36%
PTO-11	617035	9251695	176.40 m3	3.65%
PTO-12	615037	9250212	1372.12 m3	28.36%
PTO-13	614462	9250984	32.34 m3	0.67%
PTO-14	614627	9251317	7.74 m3	0.16%
PTO-15	614980	9251598	223.10 m3	4.61%
PTO-16	614814	9251620	31.92 m3	0.66%
PTO-17	614261	9251815	5.54 m3	0.11%
PTO-18	613844	9251487	18.14 m3	0.37%
PTO-19	613524	9251988	19.80 m3	0.41%
PTO-20	613467	9252184	318.50 m3	6.58%
PTO-21	613778	9252726	57.93 m3	1.20%
PTO-22	613760	9251974	7.92 m3	0.16%
Total			4837.39 m3	100.0%

Fuente: Datos de Campo (Elaboración propia)

En la tabla 8, se muestra los volúmenes encontrados en los distintos puntos críticos, los cuales hacen un total de 4 837.39 m³. Asimismo, se aprecia que solo el PTO-12 representa el 28.36% del total de residuos, el cual es una cantidad considerable en comparación con los demás.

Figura 14. Caracterización de Residuos PTO-12



Fuente: Datos de campo (Elaboración propia)

Tabla 9. Clasificación de Residuos en el Distrito de San José - Lambayeque

Código	Residuos Peligrosos	Residuos no Peligrosos	Otros Residuos
PTO-01	11.56 m ³	537.52 m ³	28.90 m ³
PTO-02	3.32 m ³	173.03 m ³	9.59 m ³
PTO-03	5.06 m ³	222.76 m ³	25.31 m ³
PTO-04	0.29 m ³	25.77 m ³	2.90 m ³
PTO-05	0.37 m ³	174.36 m ³	8.81 m ³
PTO-06	1.37 m ³	121.53 m ³	13.66 m ³
PTO-07	4.78 m ³	454.35 m ³	19.13 m ³
PTO-08	5.54 m ³	125.95 m ³	6.92 m ³
PTO-09	3.24 m ³	291.58 m ³	29.16 m ³
PTO-10	5.18 m ³	246.24 m ³	7.78 m ³
PTO-11	3.53 m ³	167.58 m ³	5.29 m ³
PTO-12	0.84 m ³	1298.90 m ³	72.38 m ³
PTO-13	0.65 m ³	31.69 m ³	0.00 m ³
PTO-14	0.08 m ³	7.27 m ³	0.39 m ³
PTO-15	1.26 m ³	216.80 m ³	5.03 m ³
PTO-16	0.00 m ³	30.32 m ³	1.60 m ³
PTO-17	0.00 m ³	4.99 m ³	0.55 m ³
PTO-18	0.00 m ³	16.32 m ³	1.81 m ³
PTO-19	0.40 m ³	19.21 m ³	0.20 m ³
PTO-20	3.19 m ³	299.39 m ³	15.93 m ³
PTO-21	0.10 m ³	56.90 m ³	0.93 m ³
PTO-22	0.00 m ³	7.92 m ³	0.00 m ³
Total	50.74 m ³	4530.39 m ³	256.25 m ³

Fuente: Datos de campo (Elaboración propia)

Finalmente, en la Tabla 9, se clasifica a los Residuos peligrosos, Residuos no peligrosos, y otros Residuos (RSU). En la mencionada tabla se observa que el 93.65% del total de residuos corresponde a los no peligrosos, con 4 530.39 m³, siendo éstos los potenciales a ser reciclados. Por otro lado, existe un 1.05% de residuos peligrosos, por lo que se sugiere realizar un tratamiento y manejo según la normativa aplicable para cada tipo de residuo.

4.3. PROYECCIÓN DE RESIDUOS

Primero se hizo realizó la proyección de población Distrital en San José promediando las estimaciones realizadas por los métodos de proyección geométrico, aritmético, y de interés simple, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Población Distrital de San José Proyectada al 2030

Año	Habitantes proyectados
2021	17193
2022	18301
2023	18713
2024	19129
2025	19549
2026	19974
2027	20403
2028	20836
2029	21274
2030	21717

Fuente y Elaboración Propia

Luego se cita a Vicente Blanca y Otros, quienes mencionan que la densidad en los RCD de varía entre 0.5 y 1.5 Tn/m³.

Para el desarrollo de una primera proyección de residuos se toma como Densidad de éstos al promedio entre el menor valor y el máximo estimado, equivalente a 1.00 Tn/m³. Adicionalmente CEDEX, estima valores de generación per cápita entre 0.63 y 1.95 Tn/hab.año para este estudio se estimó una tasa de Generación Per Cápita de 0.74 Tn/hab.año.

Tabla 11. Proyección 1: Estimación de RCD en el Distrito de San José al 2030

Año	Población	Generación Per cápita [m ³ /hab/año]	Generación de RCD [m ³ /año]	RCD acumulados [m ³]
2021	17193	0.74000	12722.82	12722.82
2022	18301	0.74666	13664.62	26387.44
2023	18713	0.75338	14098.00	40485.44
2024	19129	0.76016	14541.11	55026.55
2025	19549	0.76700	14994.12	70020.67
2026	19974	0.77390	15457.97	85478.64
2027	20403	0.78087	15932.09	101410.73
2028	20836	0.78790	16416.64	117827.37
2029	21274	0.79499	16912.59	134739.97
2030	21717	0.80214	17420.16	152160.12

Fuente y Elaboración: Propia

En la Tabla 11 se aprecia que para 2030 el distrito de San José estima una población de 21 717 habitantes. Para ese mismo año se estima una generación de 17 420.16 m³, que sumados a los RCD acumulados en los años anteriores, arrojan 152 160.12 m³ a lo largo de 10 años.

La segunda proyección se desarrolló con densidades para cada tipo de residuo encontrado, estimando una Densidad equivalente a 1.41 Tn/m³ tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12. Densidad de RCD en el Distrito de San José

Material	Residuos [m ³]	Densidad [Tn/m ³]	Total Residuo [Tn]
Concreto	2428.82	1.50	3643.23
Ladrillo	1285.20	1.25	1606.50
Adobe	775.72	1.60	1241.14
Caña	1.15	1.50	1.73
Cerámica	55.95	1.25	69.93
Piedra	22.64	1.50	33.96
Vidrio	2.52	1.00	2.52
RSU	265.39	0.80	212.31
Total RCD:	4837.39		6811.33

Fuente y Elaboración: Propia

Según la caracterización realizada, se encontró 4 837.39 m³ de RCD, los cuales son un equivalente a 6811.33 Tn. Si se relaciona ambos valores se obtiene la Densidad equivalente antes mencionada.

Tabla 13. Proyección 2: Estimación de RCD en el Distrito de San José al 2030

Año	Población	Generación Per cápita [m ³ /hab/año]	Generación de RCD [m ³ /año]	RCD acumulados [m ³]
2021	17193	0.52555	9035.71	9035.71
2022	18301	0.53028	9704.58	18740.30
2023	18713	0.53505	10012.36	28752.66
2024	19129	0.53986	10327.06	39079.72
2025	19549	0.54472	10648.79	49728.50
2026	19974	0.54963	10978.21	60706.72
2027	20403	0.55457	11314.93	72021.65
2028	20836	0.55956	11659.06	83680.70
2029	21274	0.56460	12011.28	95691.99
2030	21717	0.56968	12371.75	108063.74

Fuente y Elaboración: Propia

Teniendo estos datos anteriormente calculados, se desarrolló la segunda proyección de Residuos, que en este caso resultó una cantidad de 12 371.75 m³ de RCD para el año 2030. Por consiguiente, en los 10 años transcurridos se acumularán 108 063.74 m³.

Finalmente, se selecciona la proyección de residuos más desfavorable, para este caso se dio en la primera proyección con 152 160.12 m³.

4.4. PROPUESTA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

4.4.1. SELECCIÓN DEL ÁREA

Considerando una altura de 5.00 m en la escombrera, con una producción de residuos al año 2030 de 152 160.12 m³ se estima un área de 3.04 ha, las cuales estarían ubicadas dentro de las 152 ha disponibles por la Municipalidad Provincial de Lambayeque destinadas a la disposición de residuos (Ver Anexo 4 y Anexo 5), sustentándose en el artículo 40.2 del Decreto N° 019-2016 – Vivienda: “Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales, la Autoridad de Salud de la jurisdicción correspondiente y otras autoridades sectoriales competentes, evalúan e identifican los espacios geográficos en su jurisdicción que puedan ser utilizados para la ubicación de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos de origen de actividades de la construcción y demolición”. Por lo anterior mencionado, son las entidades municipales las responsables de planificar y elegir una adecuada disposición final de los residuos, es por ello que se esta investigación busca cooperar con la gestión de RCD en el Distrito de San José, brindando características básicas para una Escombrera.

Por otra parte, el Ministerio de Vivienda en su Guía para la Meta 39 indica, que los municipios deberán establecer una cantidad mínima de lugares según lo indica la siguiente tabla:

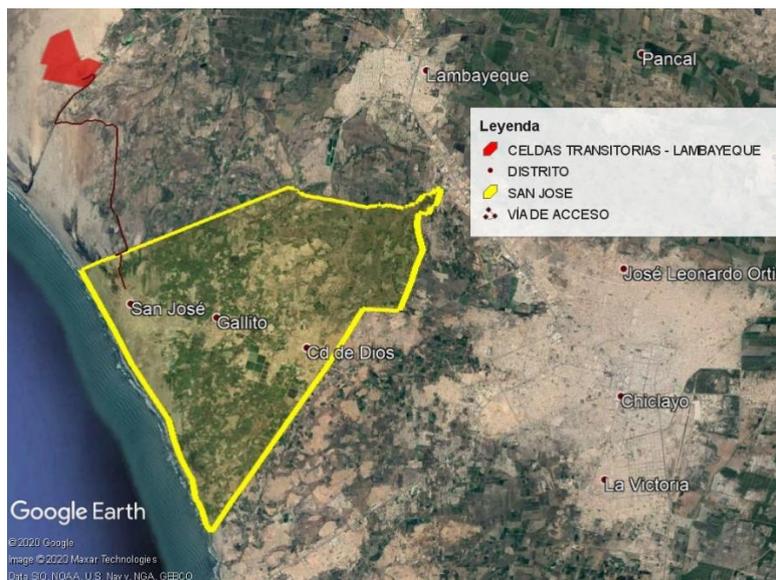
Tabla 14. Cantidad mínima de lugares para Escombreras a identificar

Rango de Población	Cantidad Mínima de Lugares
hasta 100,000	02 lugares
100,001 – 200,000	03 lugares
200,001 o más	04 lugares

Fuente: Guía para el cumplimiento de la Meta 39 (Oficina del Medio Ambiente del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento)

Para este estudio, se ha situado a la Escombrera dentro del Terreno disponible por la Municipalidad provincial de Lambayeque, tal y como se muestra la Figura 15.

Figura 15. Ubicación de Celdas Transitorias - Lambayeque



Fuente: Google Earth (27/10/20)

4.4.2. DISEÑO DE ESCOMBRERA

Para el diseño de la escombrera se establece el depósito de residuos consecuentes de las distintas actividades de construcción y demolición, tales como los restos de concreto (incluido el mortero), ladrillo, adobe, madera, fierro, cerámicos, entre otros. Sin embargo, no se aceptará el depósito de Residuos provenientes de la actividad doméstica.

Asimismo, dicha escombrera contará con un área de maniobras, en donde se depositarán los RCD transportados por los camiones de carga autorizados por la entidad responsable. Posteriormente se dará la segregación y registro de residuos, puesto que dentro de éstos hay posibilidad de encontrar materiales potenciales a ser reciclados (plástico, vidrio, acero, etc.). Esta última actividad puede ser ejecutada por los recicladores de la zona, también autorizados por la entidad responsable, generando de esta manera una actividad económica de manera indirecta.

Para aquellos materiales no reciclables se dispondrán sobre un proceso de trituración, con la finalidad de producir material particulado el cual será dispuesto en capas, dando lugar a los procesos de humectación (95% del Proctor Modificado) y compactación. Finalmente se realizará el acabado de taludes paralelamente con el perfilado de éstos.

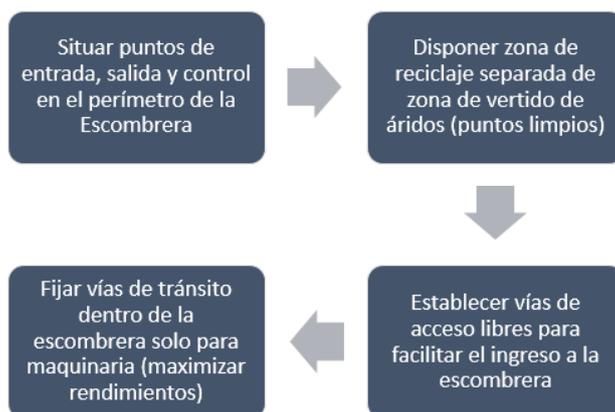
4.4.3. FASES DE LA ESCOMBRERA

A. CONSTRUCCIÓN

El adecuado funcionamiento de una escombrera no solo se debe al correcto efectuar de cada una de sus operaciones, sino también, a su correcto proceso constructivo. Sin embargo, una mala práctica en cualquier proceso de la escombrera afectaría a todo el proceso de la misma. Por ejemplo, la mala compactación de alguna capa produciría asentamientos que afectarían a la superficie de la Escombrera, tal y como son los agrietamientos.

Por lo anterior mencionado, se debe considerar extraer la capa superficial, dado que ésta puede contener materia orgánica (humus) y provocar oxidación. Posteriormente se procede a escarificar el terreno con la finalidad de airear la superficie en unos 15 a 25 cm, para finalmente compactarlo.

Figura 16. Criterios para el Diseño de Escombrera



Fuente: Paúl Tufiño (2015)

Por otro lado, el rendimiento de la escombrera va depender de la adecuada distribución de los espacios, ya que la población tiende a crecer cada año, lo que involucra el crecimiento en la generación de residuos. Por ello, se sugiere que dicha distribución de los espacios sea móvil, pues con el tiempo las características geomorfológicas de la escombrera cambiarían y es seguro que modificará las zonas de trabajo, produciendo su reubicación éstas.

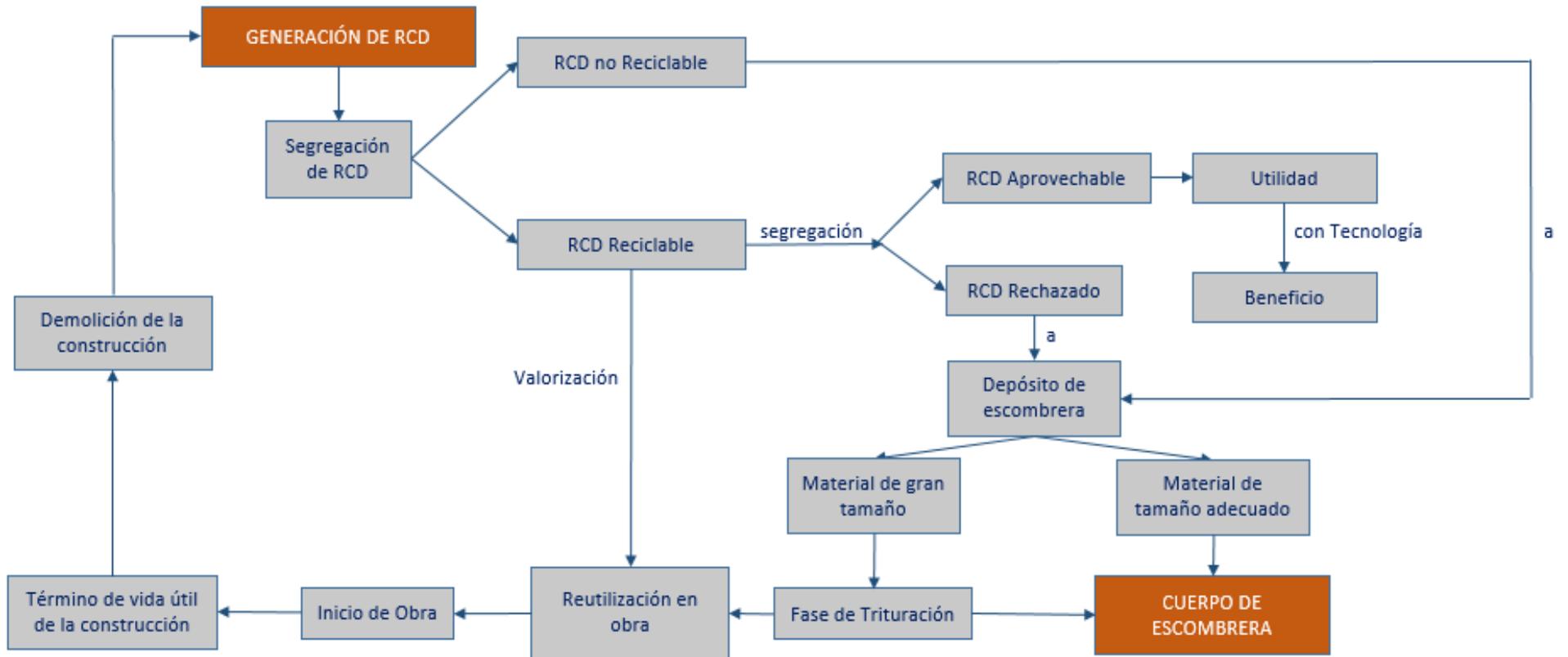
B. OPERACIÓN

Para esta etapa, la escombrera describe las siguientes áreas:

- Área de ingreso peatonal y vehicular
- Área de vías de acceso interno y externos a la escombrera

- Área de maniobras
 - Área de disposición de residuos
 - Área de segregación de residuos
 - Área de almacenaje de residuos reciclables
 - Escombrera propiamente dicha
- Complementos:
 - Plan de Manejo ambiental y monitoreo ambiental
 - Manejo de económico
 - Mantenimiento de escombrera (patios, accesos, etc.)

Figura 17. Flujo de modelo de Gestión de Escombrera



Fuente: Paúl Tufiño (2015)

C. CIERRE

Una vez terminado el vertido de residuos a la escombrera se debe tomar medidas de mitigación con la finalidad de evitar que la zona de escombrera se convierta en un foco de contaminación tanto social, ambiental o paisajística. Generalmente se considera recubrir la escombrera con tierra (con espesor no menor a 30 cm) para posteriormente trasplantar vegetación con especies propias de la zona, teniéndose en cuenta las características de la tierra para facilitar el adecuado crecimiento de dicha vegetación. En caso de trasplantar algún otro tipo de vegetación no propia de la zona se deberá justificar con la entidad correspondiente.

Cabe resaltar que estas medidas de mitigación se aplicarán un año antes del término de la vida útil de la escombrera, con el objetivo de obtener un 60% del área cubierta con vegetación.

D. ABANDONO

Luego de establecer el cierre de escombrera viene el abandono de ésta, sin embargo, esta última etapa abarca responsabilidad por parte de la entidad, puesto que las escombreras son estructuras susceptibles a los movimientos. Provocando desplazamientos y asentamientos superficiales e internos a la escombrera, es por ello que todos estos aspectos deben ser controlados de manera periódica, específicamente en zonas claves de la escombrera, ya sean en las esquinas o zonas inferiores de la misma. Estos procedimientos pueden ser realizados por métodos topográficos, que para mejores resultados se sugiere el uso de una estación total.

Las revisiones periódicas consisten en la revisión tanto de grietas como de deslizamientos de taludes, asimismo se recomienda la constante revisión de posibles asentamientos diferenciales para tomar las medidas adecuadas a tiempo.

De encontrarse deslizamientos se deberá realizar el seguimiento de éstos mediante los diferentes controles de nivelación.

En caso de presentarse inestabilidad en los taludes por motivos climáticos como las lluvias, se sugiere extender una capa de cal viva en toda el área afectada con la finalidad de que con el tiempo se logre la cementación de esa superficie.

4.4.4. MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para mantener un funcionamiento básico de la escombrera se requiere de:

- Un Volquete para el transporte de los residuos.
- Una camioneta, para el transporte del personal a lo interno y externo de la escombrera.

- Una Retroexcavadora, para el movimiento de los residuos al interior de la escombrera.
- Un cargador Frontal, para el movimiento de los residuos al interior de la escombrera.
- Dos Tanqueros, uno para la humectación de la escombrera, y otro para el abastecimiento de combustible.
- Un Rodillo, para la compactación y nivelación de la escombrera.
- Un Sistema de trituración, que realice el triturado tanto de escombros como de madera.
- Una báscula, que se sitúe a la entrada de la escombrera, con la finalidad de pesar los residuos que ingresan a ésta.

4.4.5. PERSONAL REQUERIDO

Para el buen funcionamiento de una escombrera se requiere de un equipo conformado por:

- Un representante o Jefe de la escombrera.
- Un Ingeniero encargado de la escombrera.
- Dos supervisores, para el adecuado control de la escombrera.
- Chofer de camioneta, para el transporte dentro y fuera de la escombrera.
- Un operador del tanquero de combustible.
- Un operador del tanquero de agua.
- Dos ayudantes para la descarga de residuos.
- Un operador del rodillo.
- Dos operadores para el tractor.
- Un mecánico
- Dos encargados de la recaudación de fondos.
- Un guardián.

4.4.6. PRESUPUESTO DE COSTOS

Para la estimación del presupuesto se ha tenido en consideración la etapa de construcción de la Escombrera incluida la maquinaria indispensable para su funcionamiento. Cabe recalcar que se empleó precios referenciales de obras similares (Ver Anexo 7), obteniéndose un monto total de S/. 3'866,645.06 tal y como se aprecia el siguiente resumen del presupuesto.

Tabla 15. Resumen de Presupuesto General

RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL		
Item	Descripción	Subtotal
01	ADQUISICIÓN DE TERRENO	0.00
02	OBRAS PROVISIONALES	78,807.87
03	ÁREA OPERATIVA	509,959.56
04	VÍAS DE ACCESO	117,650.00
05	EDIFICACIONES	297,360.36
06	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	59,480.00
07	MITIGACIÓN AMBIENTAL	17,900.00
08	EQUIPAMIENTO Y AMOBLAMIENTO	133,563.00
09	MAQUINARIA Y EQUIPO	1,499,000.00
COSTO DIRECTO		S/ 2,713,720.78
GASTOS GENERALES	10%	S/ 271,372.08
UTILIDADES	5%	S/ 135,686.04
SUB-TOTAL		S/ 3,120,778.90
IGV(18%)		S/ 561,740.20
VALOR REFERENCIAL		S/ 3,682,519.10
SUPERVISIÓN	5%	S/ 184,125.96
TOTAL DE INVERSIÓN		S/ 3,866,645.06

Elaboración Propia

4.4.7. VÍA DE ACCESO DISTRITO - ESCOMBRERA

La vía de acceso hacia la escombrera está situada en el recorrido de la trocha carrozable que conecta al Distrito de San José con los caseríos El Carrizo, y San Carlos. Con una longitud de trocha de 8.5 Km. (Ver Anexo 6)

4.5. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

En este ítem se analizará económicamente la rentabilidad de la Escombrera, con el objetivo de constatar la viabilidad de la ejecución de este proyecto. Cabe resaltar que los ingresos mencionados en este apartado, derivan de los pagos realizados por la comunidad que requiera almacenar sus residuos de construcción.

4.5.1 COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la correcta evaluación de rentabilidad se analizaron los costos de operación y mantenimiento de la escombrera el cual proporciona un total de S/. 242,235.00 tal y como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Costos de Operación y Mantenimiento de Escombrera

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	C.U (S/.)	Costo (S/.)
01	RECURSOS HUMANOS				218,400.00
01.01	Jefe de Escombrera	Und.	1.00	1,700.00	20,400.00
01.02	Encargado de Escombrera	Und.	1.00	1,500.00	18,000.00
01.03	Supervisores de Control de Escombrera	Und.	2.00	1,500.00	36,000.00
01.04	Chofer de Camioneta	Und.	1.00	1,250.00	15,000.00
01.05	Operador de Tanquero de combustible	Und.	1.00	1,250.00	15,000.00
01.06	Operador de Tanquero de agua	Und.	1.00	1,250.00	15,000.00
01.07	Operador de rodillo	Und.	1.00	1,250.00	15,000.00
01.08	Operador de Tractor	Und.	1.00	1,250.00	15,000.00
01.09	Ayudantes de descarga	Und.	2.00	1,000.00	24,000.00
01.10	Mecánico	Und.	1.00	1,250.00	15,000.00
01.11	Recaudador de fondos	Und.	1.00	1,250.00	15,000.00
01.12	Guardián	Und.	1.00	1,250.00	15,000.00
02	HERRAMIENTAS				1,570.00
02.01	Lampas	Und.	6.00	30.00	180.00
02.02	Carretillas	Und.	4.00	80.00	320.00
02.03	Zapa	Und.	5.00	25.00	125.00
02.04	Pico	Und.	5.00	25.00	125.00
02.05	Martillo	Und.	5.00	15.00	75.00
02.06	Clavos	Kg	10.00	4.50	45.00
02.07	Alambre de púas	Rollo	6.00	50.00	300.00
02.08	Rastrillo	Und.	5.00	30.00	150.00
02.09	Barreta	Und.	5.00	50.00	250.00
03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				3,655.00
03.01	Mameluco con cinta reflejante	Und.	10.00	60.00	600.00
03.02	Calzado de seguridad	Par	10.00	80.00	800.00
03.03	Botas sanitarias de PVC	Par	10.00	40.00	400.00
03.04	Guantes	Par	15.00	12.00	180.00
03.05	Casco de seguridad	Und.	10.00	45.00	450.00
03.06	Respirador con filtro para vapores	Und.	10.00	60.00	600.00
03.07	Protección auditiva	Und.	10.00	60.00	600.00
03.08	Mascarillas	Und.	10.00	2.50	25.00
04	SERVICIO BÁSICOS				3,360.00
04.01	Energía Eléctrica	mes	12.00	200.00	2,400.00
04.02	Agua y desagüe	mes	12.00	80.00	960.00
05	ADECUACIÓN DEL SITIO				15,250.00
04.01	Mejoramiento de vías de acceso	Km	8.50	1,500.00	12,750.00
04.02	Riego de minimizar partículas suspendidas	Glb.	1.00	2,500.00	2,500.00
TOTAL					242,235.00

Elaboración Propia

Por otro lado, la renovación de maquinaria se efectuará en periodos de cuatro (04) años, siendo consideradas maquinaria como camioneta 4x4, volquete, retroexcavadora, cargador frontal, tanqueros, rodillo compactador, y báscula, asumiendo éstos el costo de S/. 855,000.00.

Cabe resaltar que estos gastos de Operación y Mantenimiento serán cubiertos por los ingresos generados anualmente por la escombrera. Tal y como detalla en los ítems posteriores (V.A.N y T.I.R)

4.5.2 VALOR ACTUAL NETO (V.A.N)

Para el análisis de este indicador de rentabilidad se ha tomado en cuenta egresos de operación y mantenimiento, e ingresos por recepción de material, adicionando el beneficio por venta de material reciclado.

Según la caracterización realizada existe un 78.40% de residuos con potencial a ser reciclados, los cuales involucran a residuos de concreto, ladrillo, cerámicos y piedras principalmente, tal y como se muestra en la Tabla 17.

En consecuencia, se desarrolló el análisis de flujo de caja para un horizonte de inversión de 10 años (Tabla 18).

Tabla 17. Generación de RCD - Producción de RCD reciclado anuales

PERIODO (AÑO)	GENERACIÓN DE RCD [m3/año]	PORCENTAJE DE RCD A RECICLAR [%]	GENERACIÓN DE RCD RECICLADO [m3/año]
0	14512.16	78.40%	11377.82
1	12722.82	78.40%	9974.94
2	13664.62	78.40%	10713.33
3	14098.00	78.40%	11053.11
4	14541.11	78.40%	11400.51
5	14994.12	78.40%	11755.68
6	15457.97	78.40%	12119.35
7	15932.09	78.40%	12491.07
8	16416.64	78.40%	12870.97
9	16912.59	78.40%	13259.80
10	17420.16	78.40%	13657.74

Elaboración Propia

Tabla 18. Flujo de caja - Escombrera

PERIODO (AÑOS)	COSTOS (EGRESOS)		INGRESOS / BENEFICIOS		FLUJO DE CAJA
	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	BENEFICIO POR ALMACENAMIENTO DE MATERIAL	BENEFICIO POR VENTA DE MATERIAL RECICLADO	
0	-S/. 2,713,720.78	S/. 2,713,720.78			
1		S/. 242,235.00	S/. 445,298.70	S/. 640,582.72	S/843,646.42
2		S/. 242,235.00	S/. 478,261.86	S/. 299,248.18	S/535,275.05
3		S/. 242,235.00	S/. 493,429.96	S/. 321,399.98	S/572,594.94
4	S/. 855,000.00	S/. 242,235.00	S/. 508,938.76	S/. 331,593.19	-S/256,703.04
5		S/. 242,235.00	S/. 524,794.14	S/. 342,015.37	S/624,574.51
6		S/. 242,235.00	S/. 541,029.12	S/. 352,670.45	S/651,464.57
7		S/. 242,235.00	S/. 557,623.14	S/. 363,580.63	S/678,968.77
8	S/. 855,000.00	S/. 242,235.00	S/. 574,582.34	S/. 374,732.09	-S/147,920.57
9		S/. 242,235.00	S/. 591,940.76	S/. 386,128.96	S/735,834.72
10		S/. 242,235.00	S/. 609,705.47	S/. 397,794.10	S/765,264.57
				V.A.N	S/666,634.41

Elaboración Propia

Cabe resaltar que para la elaboración de este apartado se tomó en consideración una tasa social de descuento de 8% para proyectos de inversión, proporcionada por el Ministerio de economía y finanzas [15].

Adicionalmente, se tomado en cuenta que la escombrera recibirá ingresos por parte del almacenamiento y recojo de RCD bajo un costo de 35 soles/Tn; además del beneficio por la venta de Material reciclado bajo un costo de 30 soles/Tn. Cabe resaltar que estos costos son referenciales de acuerdo a los precios comerciales manejados por CEDEX.

Finalmente, el V.A.N obtenido corresponde a S/. 666,634.41, siendo éste, mayor a CERO por lo que se concluye que el proyecto es RENTABLE. Es decir, esta cifra indica que este proyecto a lo largo del horizonte de inversión no generará pérdidas, con lo que se garantiza la viabilidad del proyecto.

4.5.3 TASA INTERNA DE RETORNO (T.I.R)

Para la determinación de la Tasa Interna de Retorno se utilizó los mismos datos empleados en la obtención del V.A.N.

Tabla 19. Tasa Interna de Retorno (T.I.R) - Escombrera

AÑO	INGRESO/EGRESO [ANUAL]	CAJA ACUMULADA
0	-S/. 2,713,720.78	-S/. 2,713,720.78
1	S/. 843,646.42	-S/. 1,870,074.37
2	S/. 535,275.05	-S/. 1,334,799.32
3	S/. 572,594.94	-S/. 762,204.38
4	-S/. 256,703.04	-S/. 1,018,907.43
5	S/. 624,574.51	-S/. 394,332.92
6	S/. 651,464.57	S/. 257,131.65
7	S/. 678,968.77	S/. 936,100.42
8	-S/. 147,920.57	S/. 788,179.85
9	S/. 735,834.72	S/. 1,524,014.57
10	S/. 765,264.57	S/. 2,289,279.15
T.I.R		13.456%

Elaboración Propia

La Tasa Interna de Retorno que se obtiene para este proyecto es de 13.456% por ende, el proyecto es RENTABLE puesto que, el T.I.R obtenido es mayor a la tasa social de descuento usada en el V.A.N (8%).

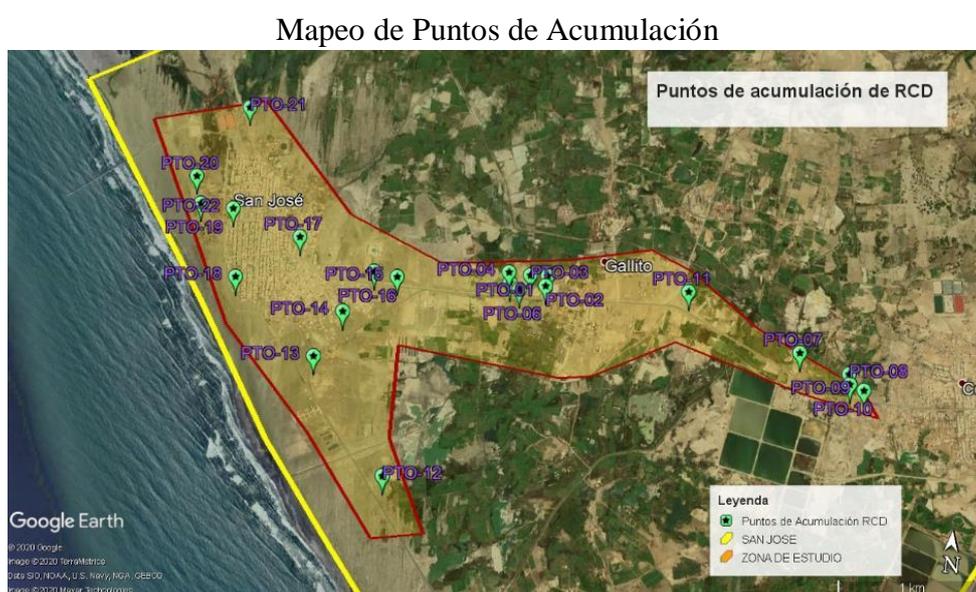
Para concluir, se aprecia en la Tabla 19 que el proyecto de inversión genera utilidades a partir del año 6, por lo que se asegura la recuperación del capital invertido.

V. DISCUSIÓN

5.1 IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE PUNTOS CRÍTICOS

Mediante inspección ocular, en la zona de estudio se identificaron 22 puntos de acumulación de RCD, los cuales se referenciaron mediante GPS-GARMIN, para posteriormente ser ubicados en Google Earth y lograr un correcto mapeado de los mismos. En seguida se efectuó una nueva visita en donde se llevó a cabo la cuantificación y caracterización respectiva de los residuos.

En la siguiente ilustración, se aprecia la ubicación de cada punto, con su correspondiente codificación.



5.2 CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RCD

Como se menciona anteriormente, esta etapa de estudio se realiza la visita a los 22 puntos de acumulación de RCD para efectuar la cuantificación y caracterización correspondiente.

En la “Tabla 8. Caracterización de RCD en el distrito de San José – Lambayeque” se aprecia que el 50.21% de residuos corresponde a restos de concreto, lo cual evidencia que existe gran producción de estos desechos, puesto que es este tipo de residuo el que en mayor cantidad se genera dentro del distrito.

Por otro lado, en la “Figura 14. Caracterización de Residuos Pto-12”, se verifica que el Punto crítico más representativo es el PTO-12 ya que es éste el que presenta cantidades equivalentes al total de residuos encontrados, representando el 28.36%.

Además, en la figura 14, se puede apreciar que en dicho punto se encontró 800.30 m³ de residuos de concreto; 264.33 m³ de residuos de ladrillo (incluye el mortero); 188.32 m³ de Adobe; 72.38 m³ de Residuos Sólidos Urbanos; y por último 46.78 m³ de Cerámicos. Adicionalmente se puede observar que, la cantidad de residuos de concreto encontrado en PTO-12, corresponde a un 58.26% del total de residuos en dicho punto. De manera análoga en la Figura 13, la cantidad total de residuos de concreto encontrados en el Distrito de San José corresponde a un 50.21%; asimismo, la cantidad de residuos de Adobe encontrado en el PTO-12, corresponde a un 13.72% del total de residuos en dicho punto, de manera análoga en la Figura 13, la cantidad total de residuos de concreto encontrados en el Distrito de San José corresponde a un 16.04%. Haciendo la misma analogía con el resto de residuos, se evidencia que este punto, PTO-12, es el más representativo de entre todos, no solo por ser el que mayor cantidad de residuos alberga, sino también por las proporciones de residuos que éste presenta.

5.3 PROYECCIÓN DE RESIDUOS

Para la composición de este ítem elaboró dos proyecciones de residuos (Tabla 12 y Tabla 14), en ambas proyecciones se emplea una tasa de generación Per Cápita de 0.74 Tn/hab.año, tal y como lo recomienda CEDEX para países con características similares al estudiado.

En cuanto a la densidad de los RCD utilizados en este apartado se hace referencia a Vicente Blanca y Otros, quienes mencionan que los RCD poseen una densidad que radica entre valores de 1.00 Tn/m³ y 1.5 Tn/m³, por este motivo se ha visto conveniente realizar una proyección utilizando el promedio entre el menor valor y el máximo estimado, equivalente a 1.00 Tn/m³, y otra proyección utilizando densidades de cada tipo de residuos obteniendo una “densidad equivalente” igual a 1.41 Tn/m³, tal y como se verifica en la “Tabla 13. Densidad de RCD en el Distrito de San José”.

Con lo anterior mencionado, se realizaron las proyecciones de residuos. En la primera proyección al 2030 se estima un total de 152 160.12 m³ acumulados a ese año (Ver tabla 12). Luego, en la segunda proyección al 2030 se obtuvo un total de 108 063.74 m³ acumulados a ese año (Ver tabla 14).

Finalmente, para la evaluación de una disposición final de RCD se seleccionó la proyección de residuos más desfavorable, para este caso se obtuvo en la primera estimación, equivalente a un total de 152 160.12 m³ al año 2030.

5.4 EVALUACIÓN DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

Luego de haber realizado la proyección de residuos se llevó a cabo la evaluación de la disposición final de residuos de construcción, partiendo desde el área requerida para su construcción.

En este apartado se concluye que el lugar adecuado para la disposición final de residuos de construcción es una escombrera, cuya profundidad mínima debe ser de 5.00m y de 3.04 ha de área para poder albergar los residuos generados hasta el 2030. Para el desarrollo de este estudio se ha considerado que la escombrera estaría situada dentro de las 152 ha que posee la Municipalidad de Lambayeque para fines de tratamiento de residuos sólidos.

Por otro lado, la escombrera en diseño cuenta con áreas específicas para el transporte de residuos, segregación de residuos, trituración de residuos, área administrativa y la escombrera propiamente dicha.

Para finalizar la evaluación se elaboró el presupuesto para la construcción de dicha escombrera en el distrito, en la que se consideró una inversión de S/. 3'866,645.06, tal y como se detalla en la Tabla 15.

5.5 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

En este análisis de rentabilidad se desarrolló el costo de operación y mantenimiento de la escombrera, para posteriormente realizar el flujo de caja para un horizonte de inversión de 10 años, con el objetivo de obtener el Valor Actual Neto (V.A.N) y finalizar obteniendo la Tasa Interna de Retorno (T.I.R).

Como punto de partida para el análisis de rentabilidad se consideró al Costo de operación y mantenimiento el cual asume un costo de S/. 242,235.00, asimismo se tuvo en consideración que la maquinaria utilizada tendría una vida útil de 4 años, es por ello que éstas serán renovadas en estos periodos, sosteniendo un costo de S/. 855,000.00 tal y como se verifica en la Tabla 18.

Luego se analizó el flujo de caja para este proyecto, el cual se detalla en Tabla 18 en la que se sustenta un V.A.N positivo equivalente a S/. 666,634.41. Finalmente, se analizó la Tasa interna de retorno (T.I.R), la cual resulta 13.456%, ante esta evaluación por ambos criterios financieros se concluye que el proyecto es Rentable y por ende Viable. Asimismo, se observa en la Tabla 19 que el costo de inversión se recupera a lo largo de 6 años, generando utilidades en los años siguientes.

VI. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1 RESUMEN EJECUTIVO

6.1.1 Objetivos

El objetivo general para la presente EIA, es definir los impactos que la generación de RCD genera, para posteriormente disponer medidas de mitigación y prevenir el deterioro ambiental que podría causar la generación de residuos.

6.1.2 Marco Legal

Para la presente Evaluación de Impacto Ambiental se ha tenido en cuenta la siguiente normativa legal:

- Constitución Política del Perú
- Política de Estado N°019, Desarrollo sostenible y Gestión Ambiental
- Ley N°27446, Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley N°26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales
- Ley N°28964, creación del Organismo Supervisor de la inversión en energía y minería.
- Ley N°28611, Ley General del Medio Ambiente
- Ley N°26839, Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica
- Ley N°26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas
- Decreto de Urgencia N°022-2020

6.1.3 Descripción y Análisis del Proyecto

La presente EIA contempla el diagnóstico y caracterización de los residuos de construcción y demolición generados en el Distrito de San José, en el cual se han encontrado 22 puntos de acumulación de residuos ubicados en la zona urbana del distrito.

Asimismo, se describen actividades que involucran la generación, almacenamiento, transporte y disposición final de RCD.

6.1.4 Área de influencia del Proyecto

El área de influencia directa para la presente EIA, queda establecida por la zona urbana del distrito, que al mismo tiempo es considerada como zona de estudio.

Por otro lado, el área de influencia indirecta queda establecida por el área total del distrito, el cual incluye a los caseríos de éste.

6.1.5 Línea Base Ambiental

La línea base ambiental está contemplando el aspecto físico biológico, socioeconómico y arqueológico del distrito.

6.1.6 Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales

Se identificaron pasivos ambientales dentro de la componente paisajística, atmosférica, física, biótica y socioeconómica.

6.1.7 Identificación y evaluación de Impactos Ambientales

En este apartado se analiza la relación entre los elementos del medio ambiente y las acciones de la disposición de RCD, los primeros susceptibles de ser afectados y los otros capaces de generar impactos ambientales, Asimismo, se realiza la Matriz de Leopold para su posterior análisis.

6.1.8 Plan de Participación Ciudadana

No aplica, debido a que la evaluación se realizó en puntos donde ya existía RCD. Por lo que solo se plantean los impactos que los RCD generan en el distrito.

6.1.9 Plan de Manejo Ambiental

En este Plan de Manejo Ambiental (PMA) se identifica y detalla cada medida que se optará para prevenir, corregir, o mitigar los impactos ambientales identificados.

6.1.10 Plan de Compensación Ambiental

Para este proyecto NO APLICA, puesto que los impactos ambientales generados por la producción indiscriminada de RCD, pueden ser mitigados y controlados de una u otra manera

6.2 OBJETIVOS

6.2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de la evaluación de impacto ambiental del proyecto “DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) GENERADOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ - PROVINCIA DE LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - 2020”, es definir los impactos que la generación de RCD genera, para luego disponer medidas de mitigación y prevenir el deterioro ambiental que podría causar la generación de estos residuos. El reconocimiento temprano de impactos evitará medidas costosas de mitigación y/o corrección.

6.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✓ Realizar un diagnóstico ambiental con la finalidad de caracterizar las condiciones ambientales actuales en el Distrito de San José, tanto en los aspectos físicos, bióticos y sociales del área de influencia de modo que se pueda realizar el diagnóstico ambiental.
- ✓ Describir el proyecto en su etapa de Producción del Residuos de construcción y demolición (RCD).
- ✓ Identificar, evaluar y describir los impactos ambientales generados en cada proceso de producción de RCD.
- ✓ Describir la Línea Base Ambiental perteneciente al Distrito de San José.
- ✓ Elaborar un Plan de Manejo Ambiental con medidas que permitan prevenir, controlar y mitigar los impactos socio-ambientales generados por la producción de RCD.
- ✓ Establecer un Programa de Monitoreo para verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. Éste permitirá conocer la situación actual de los factores ambientales, tales como, de la calidad ambiental del agua, aire, suelo y ruido del componente físico, y de los componentes biótico y socioeconómico.

6.3 MARCO LEGAL

6.3.1 NORMATIVA GENERAL

- **Constitución política del Perú.**

Los Constitución Política del Perú de 1993, es la norma fundamental que rige al País, en la que se expresa los derechos fundamentales que tiene la persona, entre los que se encuentra el derecho a gozar de un ambiente equilibrado. De igual manera se establece en el TÍTULO III del Régimen económico y CAPÍTULO II: DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES, Artículo 66°. - “Este artículo indica que el Patrimonio Nacional está compuesto por todos los recursos naturales, adicionando los recursos renovables y no renovables. Estos recursos mediante ley orgánica están condicionados en su utilización y en su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal” [14]. Artículo 67°. - “El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales” [14] . Artículo 68°. - “La población peruana está obligada a mantener la conservación de las áreas naturales protegidas, y de la misma manera con la diversidad biológica” [14]. Artículo 69°. - “Bajo ley la Amazonía se encuentra dispuesta al Estado para cumplir su desarrollo sostenible”. [14]

- **Política de estado N° 19, Desarrollo sostenible y gestión ambiental.**

Los Estudios de Impacto Ambiental son herramientas que permiten una adecuada gestión ambiental de alguna actividad a ejecutar, además de ser instrumentos que contienen descripciones de los efectos directos o indirectos previsibles en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Por otro lado, éstas EIA presentan medidas necesarias para evitar o mitigar el daño a niveles permisibles. [15]

- **Ley N° 27446, Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Esta Ley Identifica, supervisa, controla, y corrige sistemáticamente y de manera anticipada los impactos ambientales negativos ocasionados por las distintas acciones humanas notadas a través de los proyectos de inversión. La norma categoriza aquellos riesgos ambientales producidos por la actividad humana. Estas categorías son las siguientes: Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental; Categoría II – Estudio de

Impacto Ambiental Semidetallado, Categoría III – Estudio de Impacto Ambiental Detallado.

- **Ley N° 26821, Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.**

Los recursos naturales son dispuestos ante las personas, de tal manera que éstos los aprovechen bajo la responsabilidad debida, es por ello que la presente Ley tiene por objeto la regulación del aprovechamiento responsable de los recursos naturales tanto renovables como no renovables. Al mismo tiempo se establece un marco adecuado para el fomento a la inversión, incentivando a la ejecución de proyectos de inversión eco amigables, es decir, dicho proyectos alcanzan un equilibrio entre progreso económico y conservación del ambiente, sin menospreciar el desarrollo integral de cada persona.

- **Ley N° 28964, creación del Organismo supervisor de la inversión en energía y minería (OSINERGMIN)**

Este organismo fiscalizador, regulador y supervisor hace que las disposiciones legales y técnicas que tengan relación con los sectores minería, electricidad, hidrocarburos, sean cumplidas. De la misma manera fiscaliza en cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente.

6.3.2 NORMATIVA SOBRE EL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

- **Ley General del Ambiente. Ley 28611 y sus modificaciones.**

Esta norma legal abarca aquello relacionado con el medio ambiente en el Perú. Plantea aquellos deberes que el Estado está obligado a cumplir, con la finalidad de mantener un ambiente equilibrado y apto para el desarrollo de cada actividad humana. Además, brinda exigencias que permiten la contribución hacía el desarrollo de una adecuada gestión ambiental, y de igual manera con la protección del mismo. El objetivo de esta normatividad es brindar parámetros para que cada uno contribuya a la gestión ambiental del país, logrando así una mejora en la calidad de vida y un desarrollo sostenible.

- **Ley N° 26839 Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica.**

Esta normativa fomenta que aquellos ecosistemas, especies en general, genes, etc., se conserven a lo largo del tiempo, sin que la actividad del hombre los destruya. También promueve la conservación de los procesos ecológicos esenciales con el objetivo de que

su desarrollo brinde un beneficio justo y equitativo en toda la población, y sobre todo del medio ambiente.

- **Ley No 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas.**

Según la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental define a Las Áreas Naturales Protegidas como “espacios delimitados por el Estado para la conservación de los ecosistemas, diversidad biológica y bellezas paisajísticas. Hacen posible la conservación de la diversidad biológica (ecosistemas, especies y genes) y cultural de un país para beneficio de las actuales y futuras generaciones. Permiten conservar hábitats, así como especies raras y amenazadas, paisajes valiosos y formaciones geológicas notables. Al mismo tiempo brindan oportunidades para la educación, la investigación científica, la recreación y el turismo”. [16]

- **Decreto de Urgencia N°022-2020**

Decreto de Urgencia para el Fortalecimiento de la identificación y Gestión de Pasivos Ambientales. La sustancia de este decreto es fortalecer la atención de los pasivos ambientales ubicados en cada proyecto generado por las actividades productivas, extractivas o de servicios, excluyendo actividades de minería e hidrocarburos.

De la misma manera tiene por objeto el prevenir y/o mitigar los factores contaminantes de los ecosistemas, asimismo proteger la salud y calidad de vida de las personas, sin excluir el aspecto ambiental.

6.3.3 NORMATIVA SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE

- **Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.S. 009-2005-TR.**

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo “promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello cuenta con la participación de los trabajadores, empleadores y del Estado, quienes a través del diálogo social velarán por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia”. [17]

6.3.4 NORMATIVA SOBRE LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES Y ESTANDARES DE CALIDAD

- **Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental para Aire, D.S. N° 074-2001- PCM y D.S. 003-2008-MINAM.**

Este Reglamento aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para el aire, además de implementar normas que se rijan a los Límites máximos permisibles del factor ambiental en mención. Establece también, que la Autoridad Ambiental Nacional debe regirse de aquellos parámetros brindados por la Organización Mundial de la Salud para la elaboración de ECA, y LMP, para su adecuado control y protección de este factor ambiental. [18]

- **Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, D. S. N°002-2008- MINAM.**

Esta disposición aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. “Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de normas legales.” [19]

6.3.5 NORMATIVA SOBREGESTION DE RESIDUOS SOLIDOS

- **Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos**

Mediante esta ley se establecen los derechos, obligaciones y responsabilidades por parte no solo del Estado a través de sus instituciones municipales, provinciales o autoridades competentes, sino también de la sociedad civil o cualquier persona que se encuentre dentro del territorio nacional. Esta ley tiene por objetivo la gestión y el manejo adecuado de los residuos sólidos para prevenir riesgos ambientales e impactos negativos, asegurar la calidad ambiental y la salud integral de las personas, así como regular desde su generación hasta su disposición final adecuada.

- **Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, D.S. N° 057 del 24-07-2004.**

El presente dispositivo reglamenta la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, a fin de asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

- **La Ley N° 28256, Ley que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos.**

La presente Ley tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

- **Ley general de aguas: Decreto Ley N° 17752**

“En el artículo 8°, menciona Toda persona, incluyendo las entidades del Sector Público Nacional y de los Gobiernos Locales, requiere permiso, autorización o licencia según proceda, para utilizar aguas, con excepción de las destinadas a satisfacer necesidades primarias. En el artículo 9°, Declárese de necesidad y utilidad pública; conservar, preservar e incrementar los recursos hídricos; regularizar el régimen de las aguas obtener una racional, eficiente, económica y múltiple utilización de los recursos hídricos; promover, financiar y realizar las investigaciones, estudios y obras necesarias para tales fines.” [20]

6.4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

6.4.1 Antecedentes

Este proyecto contempla el Diagnóstico y Caracterización de Residuos de Construcción y Demolición, para ello se hicieron visitas de campo, en las que se identificaron 22 puntos de acumulación de RCD (en adelante Puntos Críticos), a ello se le agrega la caracterización dispuesta en porcentaje, para posteriormente obtener gabinete la caracterización de los residuos en metros cúbicos (m³).

6.4.2 Ubicación política

El Distrito de San José, es uno de los 12 distritos de la Provincia de Lambayeque, ubicado en el Departamento de Lambayeque y se encuentra bajo la administración del Gobierno Regional de Lambayeque, en el Perú. Limita por el norte con el distrito de Lambayeque; por el sur con el Distrito de Pimentel; por el este con los Distrito de Lambayeque y Chiclayo; y, por el oeste con el Océano Pacífico.



Fuente: Google Earth (28/09/20)



Fuente: Google Earth (28/09/20)

6.4.3 Ubicación Geográfica

El distrito de San José se encuentra ubicada en el norte de la costa peruana, aproximadamente entre las coordenadas geográficas $6^{\circ} 47' 54''$ de latitud Sur y $79^{\circ} 59' 30''$ W de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, específicamente, en el noroeste de la región Lambayeque. [21]

6.4.4 Descripción de actividades

6.4.4.1 Generación de RCD

La generación de estos residuos, RCD, proviene de la actividad económica del sector construcción. Por un lado, se tiene a aquellos residuos producidos netamente en procesos constructivos ya sea excavaciones, encofrado de elementos estructurales, vaciado de concreto, habilitado de refuerzo de elementos estructurales, levantamiento de muros de albañilería, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, acabados, etc. Y por otro lado se tiene a los

residuos que son producidos en actividades de Demolición, ya sea de edificaciones o de cualquier otra infraestructura que conlleve a esta acción.

Figura 18. Generación de Residuos de Construcción



Fuente: Propia

6.4.4.2 Almacenamiento de RCD

El almacenamiento de RCD, viene dado luego de realizada la actividad constructiva, o en su defecto, en la actividad de demolición. Generalmente, estos residuos se almacenan fuera del predio en donde se ejecuta la actividad (construcción y/o demolición). De acuerdo a lo visto en campo, se aprecia que dichos residuos se almacenan en pistas, y en algunos casos invadiendo veredas durante días, sin ninguna entidad que fiscalice el adecuado almacenamiento de estos residuos.

Figura 19. Generación de Residuos de Demolición



Fuente: Propia

6.4.4.3 Transporte de RCD.

Seguido del almacenamiento de RCD, se encuentra el transporte de estos. La población al no contar con una adecuada Disposición final, deposita los RCD en lugares inadecuados, tales como cercado del Cementerio del distrito, bordes de carreteras, construcciones inhabilitadas, zonas cercanas al balneario del distrito, etc.

Figura 20. Transporte de RCD.



Fuente: Propia

6.4.4.4 Disposición Final de RCD

El Distrito de San José carece de una adecuada disposición final de RCD, por ello, la población se ha visto obligada a depositar éstos en lugares sólidos, o lugares anteriormente mencionados. Tal y como se ve en la siguiente fotografía, se deduce que estos residuos no tienen ningún tratamiento, y a su vez se aprovecha para depositar residuos sólidos urbanos (RSU), por lo que se sugiere gestionar una adecuada disposición final tanto de RCD y RSU.

Figura 21. Disposición Final inadecuada de RCD



Fuente: Propia

6.5 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.5.1 Área de influencia directa

De acuerdo al diagnóstico de los RCD en el Distrito de San José, se presentan distintas áreas de influencia directa, entre las que se pueden mencionar principalmente el balneario del Distrito, el cercado del Distrito, y todos aquellos puntos en donde se encontró acumulación de RCD.

Figura 22. Área de Influencia Directa



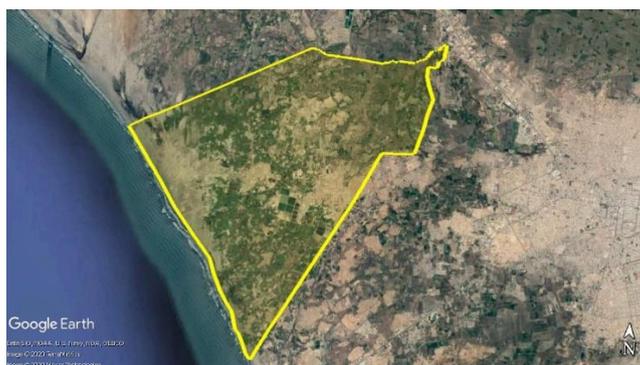
Fuente: Google Earth (07/10/20)

Esta zona se encuentra ubicada en la toda la zona de estudio del proyecto. Dicha zona se encuentra referida dentro de la poligonal delimitada con color rojo en la que se encuentra incluido todos aquellos puntos de acumulación de RCD.

6.5.2 Área de influencia indirecta

De acuerdo al diagnóstico de los RCD en el Distrito de San José, se presenta al área de influencia indirecta, a todo el distrito de San José, debido a que toda consecuencia del daño biológico, y/o social debido a la inadecuada disposición final de RCD, recaerá en toda la población del Distrito. Entre los problemas biológicos se tienen a las enfermedades, principalmente las respiratorias a causa de las partículas en suspensión o polvo, por otro lado, se tienen a los problemas sociales, tales como el turismo, que a consecuencia de la mala disposición de RCD ocasiona que este Distrito tenga poca afluencia turística.

Figura 23. Área de Influencia Indirecta



Fuente: Google Earth (07/10/20)

6.6 LÍNEA BASE AMBIENTAL

6.6.1 Línea de base física

A. Geología:

El distrito de San José en cuanto a su geografía, se puede notar que la formación de estratos de suelo es cambiante conforme pasan los años o eras geológicas.

Para hablar de Geografía del mencionado distrito, hay que hacer referencia directa a la geomorfología del Valle Chancay – La Leche, puesto que esta zona (según investigaciones) en épocas antiguas han sido fondo marino de aguas poco profundas, que posteriormente debido a las avenidas de los ríos anteriormente mencionados han rellenado una porción de lo que hoy es el Océano Pacífico. [22]

B. Geomorfología:

Gran parte de la zona de estudio se encuentra incluida en la cuenca del Chancay-Lambayeque, la cual limita por el Oeste con el Océano Pacífico. En cuanto a sus características geomorfológicas, este distrito presenta llanura aluvial, lo que involucra una topografía prácticamente plana, que incluye zonas con pendientes moderadas en dirección Este. Esta zona es muy común encontrar sedimentos de origen aluvial. [22]

C. Hidrología:

En la Cuenca del Chancay-Lambayeque, se han identificado 20 estaciones meteorológicas. Las más cercanas a la zona de estudio son la Estación principal de Lambayeque y la Estación de Pimentel.

En cuanto a las precipitaciones en la zona de estudio, éstas son poco ocasionales y hasta nulas. De las poco ocasionales se presentan durante los primeros meses del año, en específico, en épocas de verano.

De las estaciones meteorológicas existentes y cercanas a la zona de estudio se concluye que en dicha zona existe promedio de precipitación anual de 10mm. Se comprueba con la data de la estación en Pimentel, la cual presenta una precipitación extraordinaria media anual de 10.8mm. [22]

D. CLIMA:

Debido a las casi nulas precipitaciones, y a su carácter semidesértico y desértico de la zona de estudio se tiene un clima Desértico Subtropical, la cual a su vez se ve directamente relacionado con la corriente mira de Humboldt, éste último funciona como un ente regulador de los fenómenos meteorológico del Distrito.

Según los datos tomados por las estaciones cercanas al área de estudio, la temperatura oscila entre los 25°C y 28°C en épocas de verano, y entre 15°C y 21°C para épocas frías, y se comprueba con la estación en Pimentel que da 20.2°C de temperatura promedio anual. [22]

E. AIRE:

Respecto al aire, este distrito posee vientos y brisas durante casi todo el año, dichos vientos con velocidades entre 3.54 m/s y 9.72 m/s, pero en épocas de invierno pueden llegar hasta 14 m/s. [22]

F. RUIDO:

El Distrito de San José en los últimos años se ha visto afectado en el incremento de vehículos de transporte, tales como los usados para el transporte público, combis, custers, moto taxis, y motos cargueras, todas éstas usadas principalmente para el desarrollo económico del distrito, sin embargo, este hecho ha originado la aparición de contaminación sonora en el distrito.

G. VULNERABILIDAD:

▪ Vulnerabilidad ante fenómenos geológicos. -

San José es un distrito que se encuentra dentro de zona sísmica con probabilidades de sismo de intensidades que varían de muy fuerte a destructor. Sin embargo, debido

a la baja capacidad portante y a la consistencia blanda de sus suelos, hace muy remota la posibilidad de amplificación de ondas. Por lo anterior mencionando, se concluye que el distrito principalmente se puede ver afectado por fuertes oleajes de 3m, 7m y 10m. [21]

Finalmente, el distrito de San José se encuentra amenazado por tsunamis, marejatos, y oleajes; sin embargo, no todo el distrito se encuentra expuesto de la misma manera, puesto que la zona de playa y cercanas a ésta presentan una vulnerabilidad mayor, ya que, debido a la topografía del distrito, estas zonas podrían ser inundadas.

▪ **Vulnerabilidad por fenómenos climáticos. -**

Para este apartado se tiene en cuenta los últimos fenómenos climáticos que han generado altas precipitaciones pluviales, tal y como lo es en épocas de fenómeno del niño, y que ha provocado inundaciones en el distrito.

Este distrito cuenta con zonas deprimidas, siendo éstas las más afectadas. A estas zonas se les ha considerado zonas de vulnerabilidad alta, dichas zonas se encuentran ubicadas en áreas específicas, tales como son el sector urbano Manuel Seoane, sector Naylamp, el sector Fraternidad, y el sector El Pescador. [21]

▪ **Vulnerabilidad por fenómenos Geológico-Climático. -**

Según estudios, el Distrito de San José presenta suelos licuables, con baja expansibilidad. Siendo los sectores urbanos Manuel Seoane, Naylamp, Fraternidad, y El Pescador, los más afectados debido a las características, anteriormente mencionadas, que estos sectores presentan.

6.6.2 Línea de base biológica

A. FLORA:

En la zona del proyecto no se encontrado mucha vegetación puesto que los Residuos generalmente son depositados en zonas desérticas, tan solo se encontró algunos arbustos y malezas. Tales como La batatilla (*Pfaffia gnaphalioides*) y ortiga (*Urtica dioica*).

Figura 24. Línea base biológica - Flora



Fuente: Fotografía de campo (propia)

B. FAUNA:

En cuanto a influencia de este proyecto en la Fauna existente en el distrito, se encuentran algunos ejemplares de Lagartijas (*Dicrodon guttulatu teiidae*), aves como el buitres (*Coragyps atratus*) y algunos insectos.

Figura 25. Línea base biológica - Fauna



Fuente: Fotografía de campo (propia)

6.6.3 Línea de base socioeconómica

➤ ASPECTOS SOCIALES:

Se considera como población el área influencia indirecta, por ello se tomará como población según el último censo 2017, según INEI, este distrito cuenta con una población de 15 846 habitantes. [4]

➤ **CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO**

Actualmente, el distrito de San José cuenta con una tendencia de expansión urbana en orientación Sur y Este. En términos generales los factores que han originado que surja esta expansión, es debido a que en la dirección Oeste se encuentra el litoral peruano, y por la dirección Norte se encuentra el Dren 2000, y la laguna La Bocana.

➤ **DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN:**

El Distrito de San José posee características de un núcleo urbano con crecimiento espontáneo, cuya principal actividad está vinculada a la pesca artesanal, debido a esto su población presenta antigüedad de ocupación paralelos al límite de la playa.

En cuanto a la conformación urbana que el distrito posee un área central, la cual es de mayor antigüedad; una zona industrial artesanal, la que se encuentra seguida del litoral peruano; y un área periférica que rodea al distrito. Adicionalmente se distinguen otros espacios urbanos, así como lo son los sectores Fraternidad, Manuel Seoane, Naylamp, entre otros. [21]

➤ **DENSIDAD POBLACIONAL:**

Actualmente, el Distrito de San José posee una densidad poblacional de 339.1 hab/Km²

➤ **SALUD:**

San José cuenta con un Centro de Salud cuyo nivel y categoría están basados en la RM 769 – 2004 y la NT N° 021 MINSA / DGSP V.01 (Norma Técnica Categorías de establecimientos del Sector Salud), la cual corresponde a un 3er Nivel de complejidad. Dicho centro de salud se encuentra actualmente funcional.

Según INEI, el 8.76% de la población está afiliado a EsSalud, sin embargo, el 60.24% se encuentra afiliado al Seguro Integral de Salud (SIS), mientras que el 29.30% de la población no cuenta con ningún tipo de seguro de Salud, finalmente el restante de pobladores se encuentra afiliado a algún otro tipo de seguro. [23]

➤ **ASPECTOS ECONÓMICOS**
EMPLEO Y SUBEMPLEO

Las principales actividades que sustentan la economía Lambayecana son servicios, agricultura, comercio y la industria manufacturera, que en conjunto aportan con el 66.3 % al Producto Bruto Interno departamental correspondiente al año 2019.

La estructura del PBI de la ciudad de Chiclayo para el año 2019 se observa en la Tabla, donde destacan como actividades más relevantes, como lo son la agricultura, manufactura, construcción, comercio, transporte, y servicios. [24]

Figura 26. ESTRUCTURA DEL PBI DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE: 2019 (%)

Actividad Económica	Lambayeque %
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	8.80
Pesca y Acuicultura	0.32
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	0.29
Manufactura	10.07
Electricidad, Gas y Agua	1.09
Construcción	7.41
Comercio	18.69
Transporte, Almacen., Correo y Mensajería	8.04
Alojamiento y Restaurantes	2.68
Telecom. y Otros Serv. de Información	6.65
Administración PúblLam y Defensa	7.23
Otros Servicios	28.74
	100%

Fuente: INEI (2019)

➤ **ASPECTO PAISAJÍSTICO - CULTURAL:**

El área de estudio involucrada en la presente investigación presenta lugares con contenido arqueológico y cultural para el distrito en cuestión, adicionalmente, se tiene zonas de constante afluencia turística, se tiene el caso de la Huaca Chotuna Chornancap, la cual se ubica a 20 minutos del Distrito de San José, de la misma manera se tiene a la Playa, la cual presenta con grandes cantidades visitas en épocas de verano.

6.6.4 Diagnóstico arqueológico

En esta parte se deberá realizar una evaluación de restos arqueológicos e históricos cercanos a la zona del proyecto y además presentar un CIRA (Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos).

6.7 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

✓ Componente paisajístico:

El componente paisajístico definitivamente no favorece puesto que los RCD dispuestos de manera inadecuada deprecian la estética del lugar en cuestión, ya sean zonas urbanas, o zona de playa del distrito.

✓ Componente atmosférico:

El componente atmosférico se ve afectado desde la fase de generación hasta la fase de disposición final, puesto que dentro del RCD se encuentran residuos sólidos, ambos combinados genera gases tóxicos para la salud, de la mismas que genera partículas en suspensión debido a la dirección del viento en el distrito (Sur a Norte) las cuales eventualmente son fuertes.

✓ Componente físico:

El suelo se verá afectado puesto que estos residuos (RSD y RSU) son depositados directamente en contacto con el suelo sin ningún tipo de tratamiento previo a su disposición.

✓ Componente biótico:

Tanto la flora y Fauna se verá afectada debido a que en muchas de las zonas en donde se depositan los RCD existe vegetación. Por otro lado, la acción de depositar los RCD atrae a gallinazos y a perros callejeros, estos últimos posteriormente en la zona urbana se encuentran expuestos ante cualquier persona, la cual hace que de manera indirecta transmita alguna enfermedad hacia la población.

✓ Componente socioeconómico:

En este aspecto la población se ve beneficiada por la aparición de empleo al momento de generar residuos (construcción), y de transportar éstos.

Finalmente, como motivo de esta investigación: la caracterización de residuos, se recomienda enfáticamente tener en cuenta lo estipulado en el D.U N°022-2020, para el adecuado tratamiento de los pasivos ambientales involucrados en este proyecto de investigación.

6.8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este apartado se analiza la relación entre los elementos del medio ambiente y las acciones de la disposición de RCD, los primeros susceptibles de ser afectados y los otros capaces de generar impactos ambientales.

Primero, se procede a identificar los impactos que genera el depósito de RCD, para ello se evalúa y describe a cada uno de los impactos ya reconocidos, puesto que esta acción es pieza fundamental para lograr un adecuado Plan de Manejo Ambiental (PMA), en el que se plantearán medidas de contingencia con la finalidad de disminuir o eliminar todos los impactos negativos que se presenten, y al mismo tiempo se plantearán aquellas medidas de potenciación para impactos positivos de tal manera que se proteja y conserve el medio ambiente.

Posteriormente, en la Línea Base Ambiental se describirán las principales características ambientales y las del Proyecto, luego se detallarán los posibles impactos ambientales ocasionados por la acción de depositar los residuos. Cabe resaltar, que dichos impactos son predictivos, dado que las características ambientales son cambiantes en el tiempo.

Los impactos ambientales reconocidos serán evaluados mediante un método matricial, en este caso se ha considerado hacer uso de la Matriz de Leopold.

6.8.1 MATRIZ DE LEOPOLD

La Matriz de Leopold es un método matricial que consiste en un cuadro de doble entrada en la que las filas representan los factores ambientales que pueden ser afectados, y como columnas las acciones que se van a realizar en proceso de ejecución del proyecto, los cuales serán causa de los posibles impactos.

Para este trabajo de investigación se realizó la evaluación en la fase de producción o generación, Almacenamiento, transporte, y disposición final de los RCD

Los factores ambientales reconocidos y que serán introducidos en la matriz de Leopold se agrupan según características Físico-químicas, como el aire, agua, y suelo; condiciones Biológicas como la flora y fauna; y los factores culturales como la economía y la propiamente dicha cultura.

Para el desarrollo de la Matriz de Leopold se debe:

1. Identificar todos los procesos que se realizarán durante la ejecución del proyecto y ubicarlas en dirección horizontal formando columnas.
2. Identificar de manera precisa aquellos factores ambientales, los cuales serán afectados por los procesos antes indentificados. Posteriormente situarlos en las filas de la Matriz, tal que en conjunto con los procesos del proyecto se forme un matriz de doble entrada.
3. Dibujar una línea diagonal, tal que represente que un cruce entre el factor ambiental y el acción a realiza, puesto que ésta línea dividirá la magnitud del impacto de la importancia del mismo.
4. Luego de marcada la matriz, se procede a evaluar la magnitud del impacto (en la parte superior izquierda de cada casilla formada en la matriz). Con una escala del 1 al 10 se cuantifica el impacto, siendo el 1 el menor impacto ocasionado, y 10 el impacto más grave ocasionado. Al mismo tiempo se asignará un signo “-” si el impacto es negativo, o un signo “+” si el impacto es positivo.
5. Para terminar la evaluación del impacto, se asigna un nivel de importancia a cada uno de éstos. Con una escala del 1 al 10 se califica a cada impacto según la importancia que este tenga sobre el medio afectado, siendo 1 el de relevancia menos importante, y 10 el de más alta relevancia.
6. Después de evaluar y calificar a cada impacto, se procede a multiplicar cada magnitud con su respectiva importancia, y con el signo correspondiente. Posteriormente sumar los productos, tanto en sentido de vertical (columnas) y como en sentido horizontal (filas).
7. Finalmente se verifica que la sumatoria de todas las filas sean iguales a la sumatoria de todas las columnas. Y para terminar con la evaluación se analizará las interrelaciones entre impactos y procesos identificados en la matriz.

Análisis de la Matriz de Identificación y Evaluación De Impactos Ambientales:

Figura 27. Matriz de Leopold - Fase de Producción de RCD

MATRIZ: CAUSA EFECTO		FASE DE GENERACIÓN DE RCD					
		GENERACIÓN RCD				MAGNITUD (+/-) IMPORTANCIA	P R O M E D I O
		GENERACIÓN DE RCD	ALMACENAMIENTO DE RCD	TRANSPORTE DEL RCD	DISPOSICIÓN FINAL DE RCD		
M E D I O F Í S I C O	AIRE						
	EMISIÓN DE GASES	-1 2	-1 2		-3 3		-13
	NIVEL DE OLOR	-1 2	-1 2	-1 1	-2 3		-11
	PARTICULAS EN SUSPENSIÓN	-3 3	-3 5	-4 3	-2 3		-42
	AGUA						
	CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES				-3 4		-12
	CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS				-4 4		-16
	SUELO						
	EROSIÓN DEL SUELO		-1 4		-3 4		-16
	CALIDAD DE SUELO		-2 4		-4 4		-24
PERMEABILIDAD DEL SUELO		-2 4		-3 3		-17	
B I O L Ó G I C O	FLORA						
	ÁRBOLES Y ARBUSTOS				-2 2		-4
	PASTOS				-3 2		-6
	CULTIVOS AGRÍCOLAS				-3 4		-12
	FAUNA						
	INSECTOS				-3 2		-6
	AVES				-3 3		-9
	PAISAJE						
CALIDAD DEL PAISAJE	-1 4	-3 6		-7 8		-78	
CALIDAD VISUAL	-1 4	-5 7	-2 3	-6 7		-87	
E C O N Ó M I C O	ECONOMÍA						
	EMPLEO	6 7		2 6			54
	DESARROLLO DISTRITAL	-4 6	-5 6	-2 3	-6 6		-96
	CULTURAL						
TURISMO	-1 4	-2 4	-1 2	-4 4		-30	
M A G N I T U D (+/-)		-6	-25	-8	-61		-120
		32	44	18	66		160
PROMEDIO	-7	-130	-15	-273	-125	Ok	

Fuente: Visitas de Campo (Elaboración propia)

Conclusiones

- Los procesos que causan mayor impacto negativo, son la inadecuada disposición final de los residuos, junto al almacenamiento de estos antes de su transporte. El primero con una valoración de impacto de -273, y el segundo con -130.
- Los factores ambientales más afectados son el aire junto con el factor paisaje, el primero en mención incluye a emisiones de gases, nivel de olor, y partículas en suspensión, valoradas en -13, -11, y -42 respectivamente. En cuanto al factor paisaje, se evidencia indirectamente en la afluencia turística del distrito, el cual obviamente es negativo. Este factor incluye a la calidad del paisaje valorada en -78, y a la calidad visual valorada en -87.
- Los factores ambientales menos afectados según la matriz de Leopold son, el factor flora que incluye a árboles y arbustos, pastos, y cultivos agrícolas, valorados en -4, -6, y -12 respectivamente. Por otro lado, se tiene a la Fauna como otro factor menos afectado, este factor incluye insectos y aves, con una ponderación final de -6 y -9 respectivamente
- El factor socioeconómico será el afectado de manera positiva, debido a la generación de empleo en la generación de los RCD, este factor se encuentra con una valoración de 54 de acuerdo a la matriz de Leopold. No obstante, el factor socioeconómico se ve afectado negativamente debido al desarrollo distrital, el cual se ve valorado en -96.
- En cuanto al Transporte de RCD, por ser un proceso de eventual presenta una valoración promedio de -15.
- El área más afectada directamente por el polvo se encontraría en zonas aledañas a no más de 50 m de cada punto con acumulación de RCD.
- Las acciones que generan menos impactos ambientales son la Generación de RCD y el transporte con valoraciones de -7 y -15 respectivamente. EL primero en mención es bajo debido a la generación de empleo que ocurre en esa etapa.
- De acuerdo con la matriz de Leopold se tiene una valoración de impacto total de -425. Por lo cual, se prioriza la eliminación de los impactos negativos, y de no ser posible esta acción entonces, se plantean medidas para disminuir dichos impactos. Lo antes mencionado se evidencia en el Plan de Manejo ambiental.
- El objetivo principal de esta EIA es proveer una base de información, en cuanto a los factores ambientales afectados por los RCD, para posteriormente evaluar dichos impactos durante las fases planteadas en la matriz de Leopold.

6.9 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

No aplica, debido a que la evaluación se realizó en puntos donde ya existía RCD. Por lo que solo se plantean los impactos que los RCD generan en el distrito.

6.10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este Plan de Manejo Ambiental (PMA) se identifica y detalla cada medida que se optará para prevenir, corregir, o mitigar los impactos ambientales identificados. Es por ello que este apartado es crucial en la toma de decisiones ya que aquí se establecen las Estrategias Generales de Manejo y Monitoreo Ambiental.

Para nuestro caso de estudio se plantearán medidas con el fin de mitigar o minimizar los impactos negativos que se presentan al disponer los RCD de manera inapropiada a lo largo y ancho del distrito de San José.

El plan de manejo ambiental del proyecto: “DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) GENERADOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ - PROVINCIA DE LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - 2020”, servirá para controlar, minimizar, y/o corregir impactos negativos en el medio físico, biológico y cultural, es decir, se maximizará los impactos positivos, por esta razón se plantean los siguientes objetivos:

- Brindar la información necesaria que permita el control de la magnitud de los impactos en las fases de generación, almacenamiento, transporte y disposición final de RCD.
- Disponer medidas de mitigación de impacto y monitoreo de los impactos ambientales en las diferentes fases de producción de RCD.
- Eliminar y/o precaver los principales impactos negativos que ocasiona la producción de RCD en el Distrito de San José.

6.10.1 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS

Este programa proporciona las medidas básicas y precisas a tener en cuenta para prevenir daños efecto de la generación de RCD, es decir, por falta de planificación, corregir acciones en las distintas fases del estudio.

➤ GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RCD

Debido a la generación y almacenamiento de RCD se identifican los siguientes impactos:

- Emisiones de gases
- Emisión de olores
- Emisión de residuos, partículas entre otros.
- Erosión del Suelo
- Permeabilidad del Suelo
- Calidad del paisaje
- Calidad visual

✓ Medidas mitigadoras

- Las emisiones de gases y olores generadas por los RSU encontrados entre los RCD, podrían controlarse si se realiza una gestión de residuos en obra, de tal manera que a la disposición final proyectada solo lleguen los escombros propiamente de construcción mas no los RSU.
- El factor suelo se encuentra expuesto a contaminantes debido a que se encuentra en contacto directo con los residuos, por lo que se plantea que en obra dichos residuos sean depositados en Cilindros para materiales poco pesados (tubos de PVC, cables, cartón, plástico en general, etc.). En cuanto a materiales pesados (residuos de concreto, cerámicos, ladrillos, acero, etc.) se sugiere depositarlos sobre un plástico impermeable y sean transportados lo más pronto posible hacía alguna adecuada disposición final.
- La calidad del paisaje está relacionada con la calidad visual, la primera indica cómo se encuentra el distrito, y la segunda refiere a cómo la persona ve el distrito. Para disminuir ambos impactos se sugiere cercar el lugar en donde se está ejecutando la Obra o demolición, de tal manera que la persona no visualice lo que está ocurriendo dentro de la misma.

➤ TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RCD

Debido al transporte y disposición final de RCD se identifican los siguientes impactos:

- Emisiones de gases
- Emisión de olores
- Emisión de residuos, partículas entre otros.
- Calidad de aguas subterráneas y superficiales.
- Erosión del Suelo

- Permeabilidad del Suelo
- Desarrollo distrital
- Turismo

✓ Medidas de mitigadoras

- Si nos referimos a las emisiones de gases producidas por los vehículos que transportan los residuos de construcción, se aplicará como medida mitigadora cambio de filtros o tubos de escape de dichos vehículos o también el uso de vehículos eléctricos o gas natural puesto que este es un combustible limpio.
- Si se habla de emisión de residuos y partículas en suspensión debido al transporte de residuos, se tiene por opción cubrir con carpas los vehículos que transporten los residuos, disminuyendo así el polvo generado por el viento al levantar las partículas de los RCD y también que el material pueda caerse por el movimiento del vehículo.
- Para evitar las partículas en suspensión al momento de utilizar los materiales se deberá trabajar con implementos de seguridad como lentes y equipos de protección respiratoria.
- Con el objetivo de prevenir la contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas si es que lo hubiese, se plantea impermeabilizar la disposición final antes de arrojar los RCD, de tal manera que se evite el paso de agentes contaminantes hacia el subsuelo.
- Los impactos en el factor suelo, pueden ser controlados mediante el tratamiento de residuos, ya sea con la implementación de plantas de tratamiento o plantas de reciclaje con fines constructivos. Asimismo, se plantea depositar los residuos como si se tratase de un relleno sanitario, es decir en capas. De tratarse de una capa final en donde ya no se depositarán residuos (cierre), o se dejará de hacer por un largo tiempo se recomienda disponer de una capa de cobertura de al menos 25 cm el cual actuará como sellador para evitar el paso de agua de lluvia o movimientos internos entre los residuos, tal y como lo indica la “Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado”.
- En cuanto a la calidad paisajística del distrito, puede reducirse de manera óptima si se construye una infraestructura de disposición final de RCD, en este caso una escombrera. Caso contrario realizar un Plan de Gestión para este tipo de residuos, con la intención de minimizar los impactos que estos generan, evitando así la presencia de puntos crítico de RCD en el distrito.

6.10.1.1. Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes

Este subprograma ayudará a controlar la cantidad de residuos de generación de RCD acumulados en obra, con el objetivo de realizar un buen manejo de dichos residuos.

MEDIDA:

- Los residuos ya sean de excedente de mezcla de concreto, desperdicios de ladrillo, cerámicos, etc., no deberán ser almacenados por más de 24 horas en la zona de trabajo.
- Evitar el desperdicio de aditivo, ladrillos, concreto, etc., a fin de evitar pérdidas económicas y funcionales durante dicho proceso.

6.10.1.2. Subprograma de control de erosión y sedimentos

Este subprograma permite el control de la erosión del suelo y de ser el caso de formación de sedimentos en la acumulación de residuos en obra.

MEDIDA:

- Se debe evitar colocar los residuos en contacto directo con el suelo, para ello se sugiere colocar un plástico antes de depositar los residuos, evitando así el contacto directo con el suelo.
- Los residuos antes mencionados no deben ser almacenados por más de 24 horas en la zona de trabajo.

6.10.1.3. Subprograma de protección de recursos naturales

Este subprograma evita que las áreas verdes involucradas en la zona de estudio producto del proceso de producción de RCD sean destruidos parcial o totalmente.

MEDIDA:

- Durante la ejecución del proyecto se prohibirá la colocación de residuos sobre áreas verdes, en caso de ser lo contrario (por accidente), se removerá de inmediato, para evitar la pérdida de dicha área.

6.10.1.4. Subprograma de salud local

Este subprograma evita que la población alrededor de la zona de trabajo se afecte en su salud por el levantamiento de partículas o polvo, emisión de gases, o actividades ejecutadas durante el proyecto.

MEDIDA:

- Se humectará de manera constante el área de trabajo, puesto que durante el proceso de generación de RCD surge el levantamiento de partículas (polvo).
- En el caso del transporte de RCD, se deberá mantener cubierto el vehículo utilizado con carpas en su superficie y de preferencia por las noches.

6.10.1.5 Subprograma de Seguridad motivo del EIA.

Este Subprograma NO APLICA para la presente investigación.

6.10.1.6 Subprograma de protección de recursos arqueológicos y culturales.

Este programa protege aquellos lugares culturales del distrito, las cual se ve afectada en la disposición de residuos.

MEDIDA:

- Se verificará en el CIRA (Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos), con la finalidad de no arrojar los residuos en dichos lugares.

6.10.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Con el objetivo de tomar buenas decisiones en cuanto a la conservación y uso acertado de los recursos naturales, se establece el programa de monitoreo ambiental. Este programa permite que los factores ambientales involucrados en el proyecto sean evaluados de manera periódica y permanente, para finalmente brindar la información necesaria y tomar de manera acertada alguna decisión. En este caso de estudio se plantea controlar que el trabajo en obra, transporte de RCD, o Disposición de RCD no afecte de manera negativa al medio ambiente, ni a la salud de la población. Por ello, con el objetivo de cumplir con la normativa decretada se debe realizar el monitoreo a la calidad de aire, y suelo, por la actividad recurrente en el proceso de disponer los residuos.

Se debe monitorear diferentes parámetros en el aire, de acuerdo a la actividad a realizar, siendo el más perjudicial el transporte de RCD. El Sistema Nacional de Información Ambiental

(SINIA), sugiere que las emisiones atmosféricas para vehículos sean monitoreadas en cuanto a la emisión de Hidrocarburos (HC), Monóxido de carbono (CO), u Óxidos de nitrógeno (NOx).

Tabla 20. Límites máximos permisibles del aire – vehículos automotores

CO [% - v/v]	HC [ppm]	CO +CO ₂ [% - v/v] Mínimo
0.35	70	12 [10 ⁽¹⁾]

(1) Solo para vehículos GLP/GNV

Fuente: Decreto Supremo N° 010 – 2017 - MINAM

6.10.3 PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES

6.10.3.1. Subprograma de relaciones comunitarias

Este subprograma busca generar relaciones con las personas involucradas en la zona de estudio, en su fase de producción de RCD.

MEDIDA:

- Se sugiere tener un diálogo con los vecinos de la zona antes de ejecutar una obra de construcción y demolición, con la finalidad de comunicar la ejecución del proyecto y así evitar molestias a su persona. De ser así comunicar al proyectista, y éste buscará la manera de minimizar dichos impactos que causen molestias a los vecinos.

6.10.3.2. Subprograma de contratación de mano de obra local

Este subprograma busca crear trabajo a personas que se encuentren dentro del distrito, área de estudio, y/o área de influencia.

MEDIDA:

- Para la realización de las distintas actividades en la fase de producción de RCD se requerirá de personas que colaboren con la correcta ejecución del mismo, por lo que se requerirá un ayudante que será remunerado económicamente por el proyectista.

6.10.3.3. Subprograma de participación ciudadana

La participación ciudadana se ve reflejada tanto en la mano de obra, como en la producción de RCD, puesto que son los mismos pobladores quienes generan estos residuos. Con este subprograma se tratará de concientizar a la población involucrada.

MEDIDA:

- Se recomienda realizar charlas informativas sobre los efectos que trae consigo el arrojado indiscriminado de residuos, tanto a trabajadores de obra como a los dueños. En el mejor de los casos hacer llegar dichas charlas a toda la población.

6.10.4. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este programa la conforma los lineamientos principales en educación y capacitación ambiental, cuya finalidad es sensibilizar y concientizar principalmente a los trabajadores, jefes, supervisores.

MEDIDA:

- Plantear charlas que incentiven una buena educación y sensibilización ambiental en temas relacionados a residuos sólidos de construcción, residuos peligrosos y residuos comunes, técnicas de control del polvo, orden y limpieza en obra, control de la calidad del agua, aire y suelo.

6.10.5. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD

Este subprograma busca capacitar a los responsables de la producción de RCD, en aspectos de seguridad y medio ambiente con la finalidad de minimizar impactos.

MEDIDA:

- Se plantea organizar charlas dirigidas a los involucrados, sobre lo que se debe o no hacer durante cualquier actividad a lo largo de la producción de RCD.

6.10.6 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS Y CONTINGENCIAS

6.10.6.1. Subprograma de salud ocupacional

Este subprograma evalúa periódicamente los recursos para luego mostrar el grado de efectividad de las medidas de mitigación, prevención y control establecidas; constituyéndose

en la base de futuros ajustes y/o modificación, aplicables al dinamismo propio del Programa de Salud Ocupacional.

Análisis de equipos de protección personal

- Protección de cabeza.

El personal de trabajo tanto en obra como en la disposición final de los RCD deberá usar casco, como medida de protección contra impactos, penetraciones, contactos, golpes y quemaduras.

El tipo de casco a utilizar es el Casco tipo I, y clase G. Puesto que éstos están diseñados para resistir impactos considerables en la cabeza, al mismo tiempo que resistir hasta 2200 voltios.

Figura 28. Casco de seguridad



Fuente: Fotografías campo

- Protección de extremidades inferior.

El personal de trabajo deberá contar con el uso de Botas de seguridad, o zapatos punta de acero, con la finalidad de evitar o disminuir el golpe en esta parte del cuerpo.

Figura 29. Zapatos de seguridad



Fuente: Fotografías de campo

- Protección para manos

Los guantes de seguridad serán usados en caso se realice alguna actividad que involucre el riesgo mecánico, químico, térmicos, etc.

Figura 30. Guantes de Seguridad



Fuente: Fotografías de campo

- Protección auditiva

El personal de trabajo deberá usar tapones o protectores de oído con fines de reducir el riesgo al daño de éstos. Los tapones pueden ser de algodón impregnado en cera desechable los cuales son de fácil uso, consta de introducirlos dentro del canal auditivo, o también puede usarse tapones de oído reutilizables los que deben ser lavados después de cada uso.

La segunda opción a usar son los protectores del oído, éstos constan de caparazones con sellos almohadillados que rodean y cubren toda la oreja, y se mantienen firmes debido a una banda ajustable la cual puede conectarse al casco de seguridad.

Figura 31. Equipo de Protección Auditiva



Fuente: Catálogo 3M

- Protección visual

La protección visual es igual de importante que las anteriores mencionadas, por ello los órganos visuales también deben estar protegidos ante cualquier serie de peligro, tal como el polvo, gases, golpes, etc. Es por ello que el trabajador deberá usar protección, en este caso protección visual, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 32. Equipo de Protección visual



Fuente: Catálogo Promart

- Protección respiratoria

El personal responsable situado en la disposición final, o en el transporte de los RCD deberá usar equipo de protección respiratoria con la finalidad de evitar que los contaminantes ambientales ingresen a las vías respiratorias o a la zona de inhalación.

Figura 33. Equipo de Protección Respiratoria



Fuente: Catálogo Promart

6.10.7 PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA

Este programa brinda las indicaciones básicas y necesarias para la disposición final de los residuos obtenidos durante la ejecución del proyecto, ya que, una vez almacenados correctamente, éstos deberán ser correctamente compactados con el espesor necesario para la futura disposición de áreas verdes.

MEDIDA:

- Se ubicará la disposición final en un lugar adecuado de acuerdo con la normativa vigente, para su futuro cierre o compactado del mismo, con la finalidad de que dicha área se convierta (en futuro) en un área verde o zona de recreación infantil.

6.11 PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

Según MINAM, “Ministerio del Ambiente Lineamientos para la compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA): R. M. N° 398-2014-MINAM / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. -- Lima: MINAM, 2015”.

Para este proyecto **NO APLICA**, puesto que los impactos ambientales generados por la producción indiscriminada de RCD, pueden ser mitigados y controlados de una u otra manera.

6.12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**CONCLUSIONES**

- Se concluye que los aspectos físicos, bióticos y sociales del área de influencia realmente se encuentran afectados, pues en esta investigación se muestran los impactos que los RCD generan. Además, el proyecto en mención muestra la realidad ambiental en la que dicho distrito se encuentra, es por ello que la presente EIA deberá tenerse en cuenta al momento de mitigar, reducir, o eliminar todos aquellos impactos que los RCD generan.
- A través de la identificación de los impactos ambientales producidos por la generación de RCD en el distrito de San José, se concluye que las consecuencias negativas más relevantes y visibles son la calidad del paisaje y las emisiones de polvo; pues la primera afecta directamente al distrito en cuanto a la estimulación de afluencia turística, y el segundo afecta directamente a la población en cuanto a su salud, por ello es importante realizar una buena gestión en los RCD, con el fin de prevenir, mitigar y corregir dichos impactos.
- Se han identificado cuatro fases para la producción de RCD, las cuales incluyen a la generación de RCD, Almacenamiento de RCD, transporte de RCD y finalmente Disposición final de RCD; las cuales involucran impactos directamente al Distrito de San José, tales como emisión de

partículas en suspensión, calidad del suelo, calidad del paisaje, calidad visual, desarrollo del turismo, entre otros.

- El distrito de San José presenta una Línea base Ambiental, las cuales describen el aspecto físico, biológico, socioeconómico, y arqueológico. Dentro de ellas, la más afectada es el aspecto biológico y físico.
- Según el Plan de Manejo Ambiental planteado, éste servirá para controlar, minimizar, y/o corregir impactos negativos en el medio físico, biológico y cultural, por el contrario, también se maximizará los impactos positivos descritos anteriormente.
- En la presente EIA se plantea controlar que el trabajo en obra, transporte de RCD, o Disposición de RCD no afecte de manera negativa al medio ambiente, ni a la salud de la población. Es por ello que se debe aplicar la normativa planteada dentro del DU N°022-2020.
- El proyecto en mención es beneficioso debido a que brinda las características en las que se encuentra el distrito de San José, lo cual hace un llamado de atención a las autoridades, y a los pobladores del distrito. Y al mismo tiempo brinda la información necesaria para lograr mitigar todos aquellos impactos que la problemática genera.
- En general, el grado de afección de los factores ambientales puede ser mitigable o reducido con el fin de compensar y mantener los estándares medio ambientales saludables del distrito en cuestión.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda un recorrido y planteamiento sobre las áreas que serán afectadas negativamente para tomar precauciones anticipadas y éstas no demanden de algún trabajo o actividad costosa para mitigar algún tipo de impacto.
- Se recomienda que al cierre de la disposición final de residuos se mejore el aspecto paisajístico mediante el sembrado de plantas o cualquier vegetación alternativa luego de depositar los RCD en la infraestructura planteada.
- Todo aquel personal involucrado en la producción de RCD, deberá capacitarse en el aspecto ambiental, puesto que esto es fundamental en la formación de una adecuada

conciencia ambiental. Lográndose el adecuado desarrollo de actividades sin ocasionar daños al ambiente.

- Realizada esta evaluación se recomienda desarrollar las medidas planteadas para evitar o mitigar los impactos ambientales negativos.
- Se recomienda aplicar las medidas de prevención, control y mitigación, que permitirán reducir de manera considerable los impactos ocasionados. Estas medidas están indicadas en el plan de manejo ambiental, el cual forma parte de la presente evaluación de impacto ambiental. De realizarse aquellas medidas se logrará una ejecución armónica, medioambiental y sobre todo garantizando salud y seguridad al distrito.

6.13 BIBLIOGRAFÍA

Conesa Fernandez Vitora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundiprensa. Madrid. España 2010.

Gómez Orea Domingo, Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Mundiprensa. Madrid. España. 2010.

Canter Larry. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Mc Graw Hill. Santa Fe Bogotá. Colombia. 1999

Valdivia Mercado, Sonia. Instrumentos de Gestión Ambiental para el Sector Construcción. Lima, Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú. 2009.

VII. CONCLUSIONES

- El Distrito de San José no cuenta con políticas de manejo de residuos de construcción y demolición, ello se evidencia en la presencia de 22 puntos críticos alrededor del distrito.
- Los residuos de concreto son los que se generan en mayor proporción, siendo estos de gran potencial a ser reciclados, sin embargo, al estar combinado con RSU, es el componente más contaminado.
- En cuanto a los puntos estudiados se evidencia que actualmente el distrito de San José genera distintos tipos de residuos, tales como de concreto, ladrillo, adobe, RSU, cerámicos, piedra, vidrio, y caña; de los cuales ninguno de éstos ha sido reaprovechado.
- El punto con mayor acumulación de RCD es el PTO – 12, el cual representa 28.36% del total de residuos, con 1372.12 m³.
- Se estima que para el año 2030 el distrito de San José acumulará un total de 152160.12 Tn de Residuos de los cuales estarían dispuestos alrededor del distrito sin ninguna medida de control en su generación, ocasionando el incremento de puntos críticos en la zona urbana.
- Es preciso promover la creación de una disposición final para los RCD, una escombrera.
- Para la construcción de una escombrera equipada y amoblada en beneficio del Distrito de San José, se estima una inversión de S/. 3'866,645.06
- La presente investigación estima un monto de S/. 242,235.00 para solventar los costos de Operación y Mantenimiento de la escombrera propuesta.
- Según el análisis económico realizado se estima un V.A.N de S/. 666,634.41, asimismo una T.I.R de 13.456%, con lo cual se concluye que el proyecto de construcción de una escombrera es VIABLE, y por ende RENTABLE.

VIII. RECOMENDACIONES

- Actualmente existe un 78.40% de residuos con potencial a ser reciclados, los cuales involucran a residuos de concreto, ladrillo, cerámicos, y piedras. Por lo que se recomienda que todos los residuos presentes en el distrito deben ser trasladados a la Escombrera proyectada con la finalidad de obtener mayores ingresos en cuanto a la venta de material reciclado.
- Se recomienda poner en agenda municipal un plan de manejo de residuos provenientes de las actividades de construcción, y tomar medidas respecto a los residuos ya existentes alrededor del distrito.
- Generalmente los municipios no consideran un plan de manejo de residuos de la construcción, por ello se recomienda tener como requisito dicho plan de manejo en la adquisición de licencias de construcción.
- Colocar multas a quienes dispongan de manera inadecuada los residuos. Y se sugiere que dichas multas sean superiores a lo que costaría realizar el adecuado manejo de los residuos, con la finalidad de que la población tome conciencia ambiental frente a los residuos que se generan.
- Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental planteado, con la finalidad de minimizar los impactos que los RCD ocasionan.
- Gestionar un área de recepción para los residuos de construcción, de preferencia una escombrera que incluya una planta de reciclaje integrada, con la finalidad de reaprovechar al máximo los residuos, y fomentar una economía circular en los distritos vecinos.
- Gestionar la construcción de una escombrera mediante convenios entre entidades públicas, con la finalidad de evitar gastos por adquisición de terrenos. Y, por otro lado, estos convenios generarían ingresos a los municipios provinciales y municipales.
- Al ser éste un proyecto viable y rentable, convendría que las entidades privadas se atañan a este tipo de proyectos, puesto que generarían utilidades importantes para el crecimiento y desarrollo de su empresa. Tal y como se muestra en el análisis de rentabilidad realizado en esta investigación.

- Por lo anterior mencionado, el tema de gestión de residuos es de interés tanto público como privado, es por ello que es conveniente las relaciones entre estas entidades y concretar una Asociación Publica Privada (APP) para la gestión en la construcción de la disposición final de los Residuos de Construcción y Demolición no solo en este distrito sino en todo el Perú, con el objeto de generar beneficios en el ámbito público y privado, para lograr el desarrollo y crecimiento del PBI en nuestro país.

IX. REFERENCIAS

- [1] CAPECO, «Informe económico de la construcción N°28,» CAPECO, Lima, 2020.
- [2] INEI, «VENTA LOCAL DE CEMENTO POR EMPRESA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2010-2018,» INEI, Lima, Perú, 2020.
- [3] MINAM, «Manejo de residuos de construcción y demolición en obras menores,» Q&P IMPRESORES S.R.L, Lima, Perú, 2016.
- [4] INEI, «Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017,» 2017.
- [5] Ministerio del Ambiente, Residuos y áreas verdes, vol. 2, Perú, 2016, pp. 66-67.
- [6] J. Gutiérrez y L. Sanchez, «Impacto Ambiental,» 2009.
- [7] Universidad Rio Negro, «Evaluación del impacto ambiental,» Sede Alto Valle y Valle Medio, 2013.
- [8] R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, Metodología de la investigación, 6ta ed., S. D. C. INTERAMERICANA EDITORES, Ed., Chiclayo: McGraw-Hill, 2016, p. 634.
- [9] Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento, Plan de Incentivos a la Gestión y Modernización Municipal, Lima, 2014.
- [10] R. Vargas y M. Luján, «Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba,» *Acta Nova*, vol. 7, n° 4, pp. 399-429, 2016.
- [11] Presidencia del Consejo de Ministros, Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos, Lima: Diario El Peruano, 2004.
- [12] M. Sánchez, J. Cruz y P. Maldonado, «Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación,» *Revista Finanzas y Política Económica*, vol. 11, n° 2, pp. 321-336, 2019.
- [13] MINAM, Guía de: Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado, Lima.
- [14] H. Roche, «INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA Y CRITERIOS DE DECISIÓN,» Uruguay, 2016.
- [15] MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS, «Nota Técnica para el uso de los Precios Sociales en la Evaluación Social de Proyectos De Inversión,» Lima, 2021.
- [16] H. CHAMBILLO, «ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO E IMPACTO AMBIENTAL DE LA AMPLIACIÓN OPERATIVA DEL RELLENO SANITARIO PAMPAYA EN EL DISTRITO DE TARMA, PROVINCIA DE TARMA,» Tarma, 2017.

- [17] T. C. d. Perú, «Compendio Normativo,» Centro de Estudios Constitucionales, Lima, 2018.
- [18] Secretaría Técnica del Acuerdo Nacional, «Acuerdo Nacional,» S. A. Segraf , Lima, 2002.
- [19] SPDA, Manual explicativo de la Ley 26834,, Lima, 2004.
- [20] EL PERUANO, «Decreto Supremo núm. 009-2005-TR por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo,» Lima, 2005.
- [21] MINAM, «Decreto Supremo N°003 - 2008,» Lima, 2008.
- [22] MINAM, «Decreto Supremo N°002 - 2008,» Lima, 2008.
- [23] DGAA, «Ley General de Aguas,» Lima, 1969.
- [24] INDECI, «PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DE SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE SAN JOSÉ,» 2003.
- [25] INDECI, «MAPA DE PELIGROS DE SAN JOSÉ,» 2003.
- [26] MINSA, «Establecimientos de Salud - LAMBAYEQUE,» 2020.
- [27] INEI, «Perú: Producto Bruto Interno por años, según Departamentos 2007-2019,» 2019.
- [28] S. Eufornación Consultores, Gestión de residuos de construcción y demolición (rcd), Lerez, España: IC EDITORIAL (IBD), 2012.
- [29] C. Fernández y L. Baptista, «Metodología de la investigación,» 2014.
- [30] J. Hurtado, El proyecto de investigación Comprensión holística de la metodología y la investigación, 8 ed., Venezuela: Quirón Ediciones, 2015.
- [31] Instituto Nacional de Estadística e Información, «Día mundial de la población,» [En línea]. Available:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1095/libro.pdf. [Último acceso: 01 Mayo 2019].
- [32] K. J. Moreno Toro, «Evaluación de la disposición final de RCD en la obra Vival de Santa Bárbara (BTA) constructora Vival arquitectos,» Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Bogotá D.C, 2015.
- [33] J. C. Escandon Mejia, «Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá,» Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C, 2011.
- [34] N. y. o. Guarín Cortés, «Estudio comparativo en la gestión de residuos de construcción y demolición en Brasil y Colombia,» Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2015.
- [35] I. Ó. Bazán Garay, «Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (Estudio de caso),» Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, 2018.

- [36] M. Carbajal Silva, «Situación de la gestión y manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en la ciudad de Lima y Callao,» Universidad Nacional Agraria de la Molina, Lima, Perú, 2018.
- [37] C. y. o. Pacheco Bustos, «Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de Barranquilla desde su modelo de gestión,» Universidad del Norte, Barranquilla, 2017.
- [38] M. Martinez, Nuevos métodos de investigación, Trillas, 2004.
- [39] M. Bustillos Revuelta, Manual de RCD y áridos reciclados, Madrid: Fueyo, 2010, p. 797.
- [40] Instituto de la Construcción y el Desarrollo, «Informe económico de la construcción,» IEC, Lima, 2018.
- [41] MINAM, «MINAM,» 29 mayo 2019. [En línea]. Available: <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20101021014236.pdf>. [Último acceso: 29 mayo 2019].
- [42] Á. Medina y R. Vera Tudela, «Certificación ambiental para la construcción: Tareas pendientes,» *Moneda*, nº 50, pp. 42-46, 2012.
- [43] RPP, «Sector construcción será uno de los más afectados por crisis política,» 24 marzo 2018. [En línea]. Available: <https://rpp.pe/peru/lambayeque/sector-construccion-sera-uno-de-los-mas-afectados-por-crisis-politica-noticia-1112475>. [Último acceso: 29 mayo 2019].
- [44] M. A. Carbajal Silva, «SITUACIÓN DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL DEL SECTOR VIVIENDA EN LA CIUDAD DE LIMA Y CALLAO,» Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, 2018.
- [45] M. S. Llamas y M. D. Bovea Edo, «Residuos de construcción y demolición,» de *Residuos sólidos : Un enfoque multidisciplinario*, vol. 2, L. Márquez-Benavides, Ed., Madrid revisar, Libros en red, 2011, pp. 121-153.
- [46] H. Blanco León, «Aplicación de una metodología para la selección, evaluación y regulación de las áreas potenciales destinadas a la disposición técnica de los materiales sobrantes “escombros” generados en el casco urbano del municipio de Ocaña, norte de Santander,» Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña-Colombia, 2018.
- [47] K. J. Moreno Toro, «Evaluación de la disposición final de RCD en la obra Vival de Santa Bárbara (BTA) constructora Vival Arquitectos,» Universidad Distrital Franciso José de Caldas, Bogotá, 2015.
- [48] N. Campuzano Fuente, «Localización de plantas de tratamiento de residuos de construcción y demolición en Cantabria,» Universidad de Cantabria, Cantabria, 2014.
- [49] Ministerio del Ambiente, Ley N° 28611: Ley General del Ambiente, Lima: Diario El Peruano, 2005.
- [50] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA, Lima: Diario El Peruano, 2013.

- [51] Euformación Consultores S.L., *Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición*, 2° Ed. ed., Andalucía: ic editorial, 2012, p. 115.
- [52] J. Runfola y A. Gallardo, «Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas,» *REDISA*, p. 15, 2009.
- [53] V. A. Villalba Gaviria, E. C. Cepeda Sánchez, O. F. Rodríguez Pérez y D. A. Moreno Amaya, «Evaluación de los beneficios económicos y ambientales para la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bogotá D.C.,» Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2018.
- [54] A. Zaragoza Bernal, *Reutilización de los residuos generados en obra para la obtención de hormigones*, Alicante: Universidad de Alicante, 2000, p. 160.
- [55] Z. Ding, M. Zhu, Y. Wang y J. Zhu, «An AHP-GIS Based Model of C&D Waste Landfill Site Selection: A Triangulation of Critical Factors,» de *Proceedings of the 21st International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate*, China, 2018, pp. 163-174.
- [56] Real Academia Española, «Diccionario de la lengua española,» Real Academia Española, 2019. [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/?id=H8JsfPe>. [Último acceso: 30 septiembre 2019].
- [57] INEI, 2015. [En línea]. Available: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/#>. [Último acceso: 10 noviembre 2019].
- [58] CAPECO, «Informe económico de la construcción N°21,» CAPECO, Lima, 2018.
- [59] M. Hernández, Q. Aguilar, P. Taboada, R. Lima, M. Eljaiek, L. Márquez y O. Buenrestro, «Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe,» *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 32, pp. 11-22, 2016.
- [60] Ministerio de Vivienda, Construcción y saneamiento, «Perú: PBI DE CONSTRUCCIÓN, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2012-2018,» 2019.
- [61] CEDEX, «CEDEXmateriales,» Gobierno de España, [En línea]. Available: <http://www.cedexmateriales.es/catalogo-de-residuos/35/residuos-de-construccion-y-demolicion/197/volumen-y-distribucion-.html>. [Último acceso: 10 Octubre 2020].
- [62] Ministerio del Medio Ambiente, «Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-20015 (PNIR) Informe de sostenibilidad Ambiental (ISA),» Madrid, 2015.
- [63] INEI, «Estadística Poblacional,» 2020. [En línea]. Available: https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion_estimada.asp. [Último acceso: 10 10 2020].
- [64] W. Chafloque, «Reaprovechamiento de residuos de construcción y demolición en el casco urbano de Chiclayo,» Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, 2019.
- [65] La Industria, «La Industria, el Gran Diario del Norte,» 09 Febrero 2020. [En línea]. Available: <https://www.laindustriadechiclayo.pe/noticia/1581546027-chiclayo-limpio-sera-conducido-por-el-minam->. [Último acceso: 2020 10 20].

- [66] ANDINA, «ANDINA: Agencia Peruana de Noticias,» Andina, 08 10 2020. [En línea]. Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-lambayeque-inicia-construccion-celdas-transitorias-para-disposicion-final-residuos-816913.aspx>. [Último acceso: 2020 10 23].
- [67] P. Tufiño, «ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS-PARROQUIA PIFO DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO,» EMGIRS-EP, Quito, 2015.

X. ANEXOS

ANEXO N° 01: CUADROS

CUADRO N°1.01: Variación anual del PBI en el Sector Construcción Lambayeque

<i>AÑO</i>	<i>PBI - CONSTRUCCIÓN (%)</i>
2006	15.4
2007	17.9
2008	4.4
2009	10.3
2010	18.1
2011	9
2012	22.7
2013	3
2014	-1.74
2015	3.4
2016	-0.22
2017	11.52
2018	-6.48

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

CUADRO N°1.02: Consumo de cemento anual en la Región Lambayeque.

CONSUMO DE CEMENTO ANUAL - LAMBAYEQUE	<i>AÑO</i>	<i>CANTIDAD DE CEMENTO (Ton)</i>
	2010	351564
	2011	388104
	2012	486951
	2013	505207
	2014	493263
	2015	547400
	2016	565793
	2017	579999
	2018	559299

Fuente: INEI

CUADRO N°1.03: Población proyectada a 2020 en el distrito de San José con data INEI (2020)

Año	Población
2000	9987
2001	10357
2002	10728
2003	11102
2004	11480
2005	11867
2006	12261
2007	12660
2008	13066
2009	13480
2010	13904
2011	14339
2012	14783
2013	15237
2014	15700
2015	16172
2016	16302
2017	16430
2018	16556
2019	16684
2020	16785

Fuente: INEI

CUADRO N°1.04: Población proyectada a 2030 en el distrito de San José – Método Geométrico

Año	Proyección
2021	17227.45
2022	17681.57
2023	18147.65
2024	18626.02
2025	19117.00
2026	19620.92
2027	20138.13
2028	20668.97
2029	21213.80
2030	21773.00

Elaboración Propia

CUADRO N°1.05: Población proyectada a 2030 en el distrito de San José – Método Aritmético

Año	Proyección
2021	17124.90
2022	18341.40
2023	18681.30
2024	19021.20
2025	19361.10
2026	19701.00
2027	20040.90
2028	20380.80
2029	20720.70
2030	21060.60

Elaboración Propia

CUADRO N°1.06: Población proyectada a 2030 en el distrito de San José – Método Interés Simple

Año	Proyección
2021	17227.45
2022	18880.32
2023	19310.04
2024	19739.76
2025	20169.47
2026	20599.19
2027	21028.91
2028	21458.63
2029	21888.35
2030	22318.07

Elaboración Propia

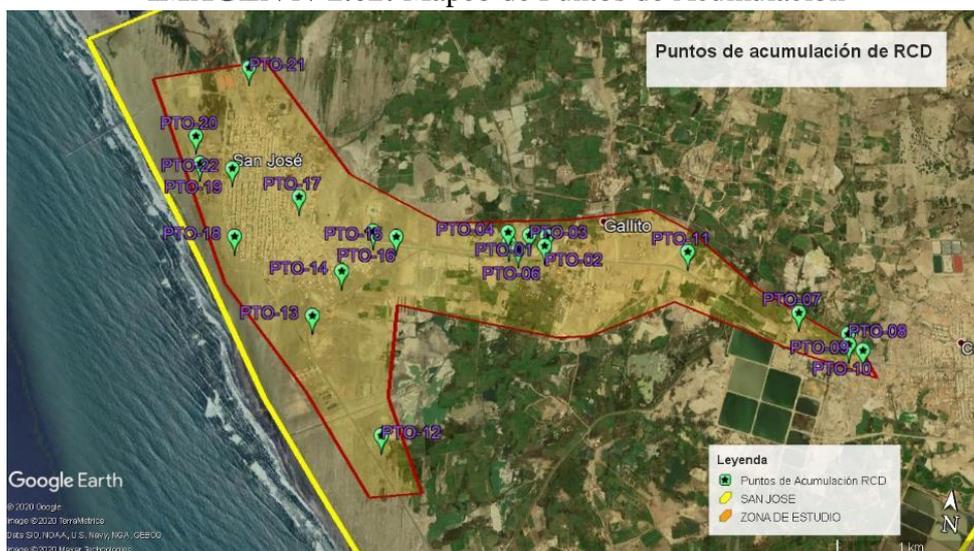
ANEXO N° 02: IMÁGENES

IMAGEN N°2.01: DELIMITACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: Google Earth (Fecha de acceso: 21/06/2020)

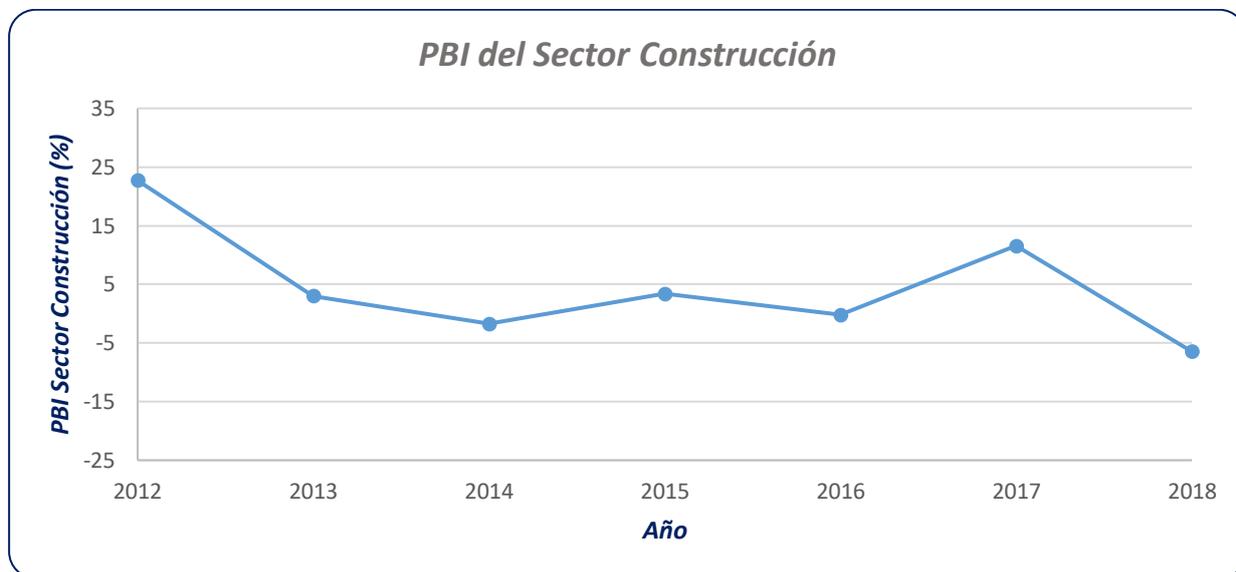
IMAGEN N°2.02: Mapeo de Puntos de Acumulación



Fuente: Google Earth (Fecha de acceso: 21/06/20)

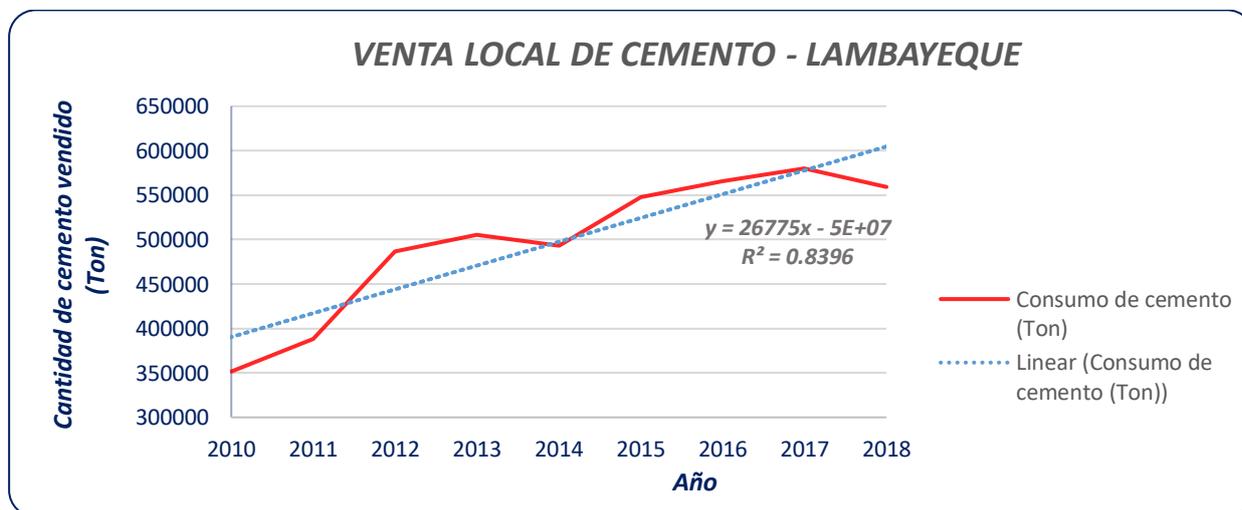
ANEXO N° 03: GRÁFICOS

GRÁFICO N°3.1: Variación Anual del PBI en el Sector Construcción Lambayeque

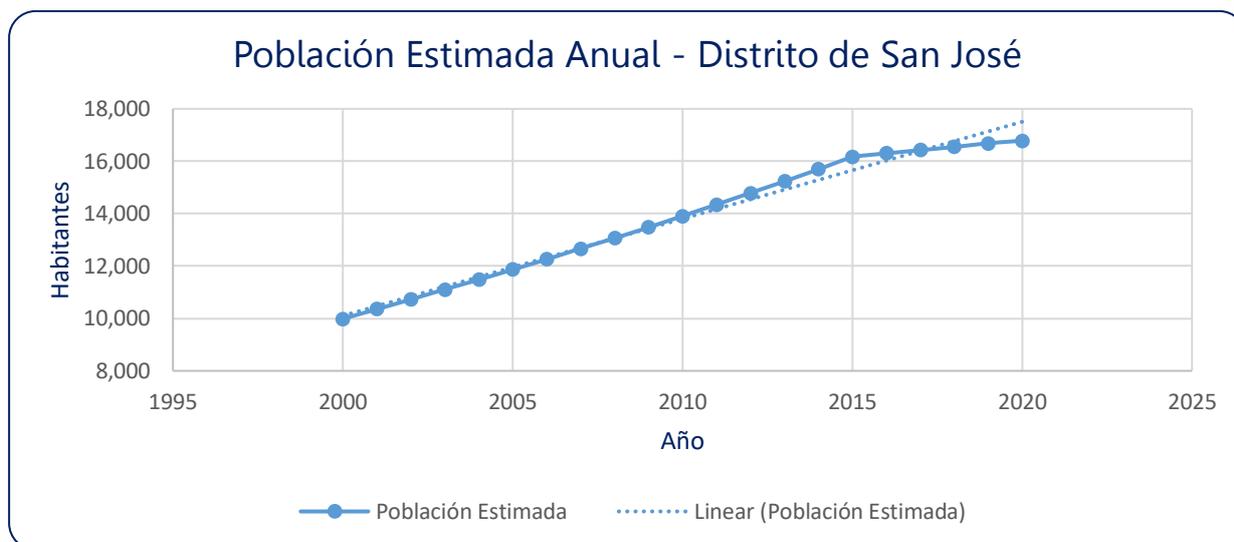


Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

GRÁFICO N°3.2: Consumo de cemento anual en la Región Lambayeque.

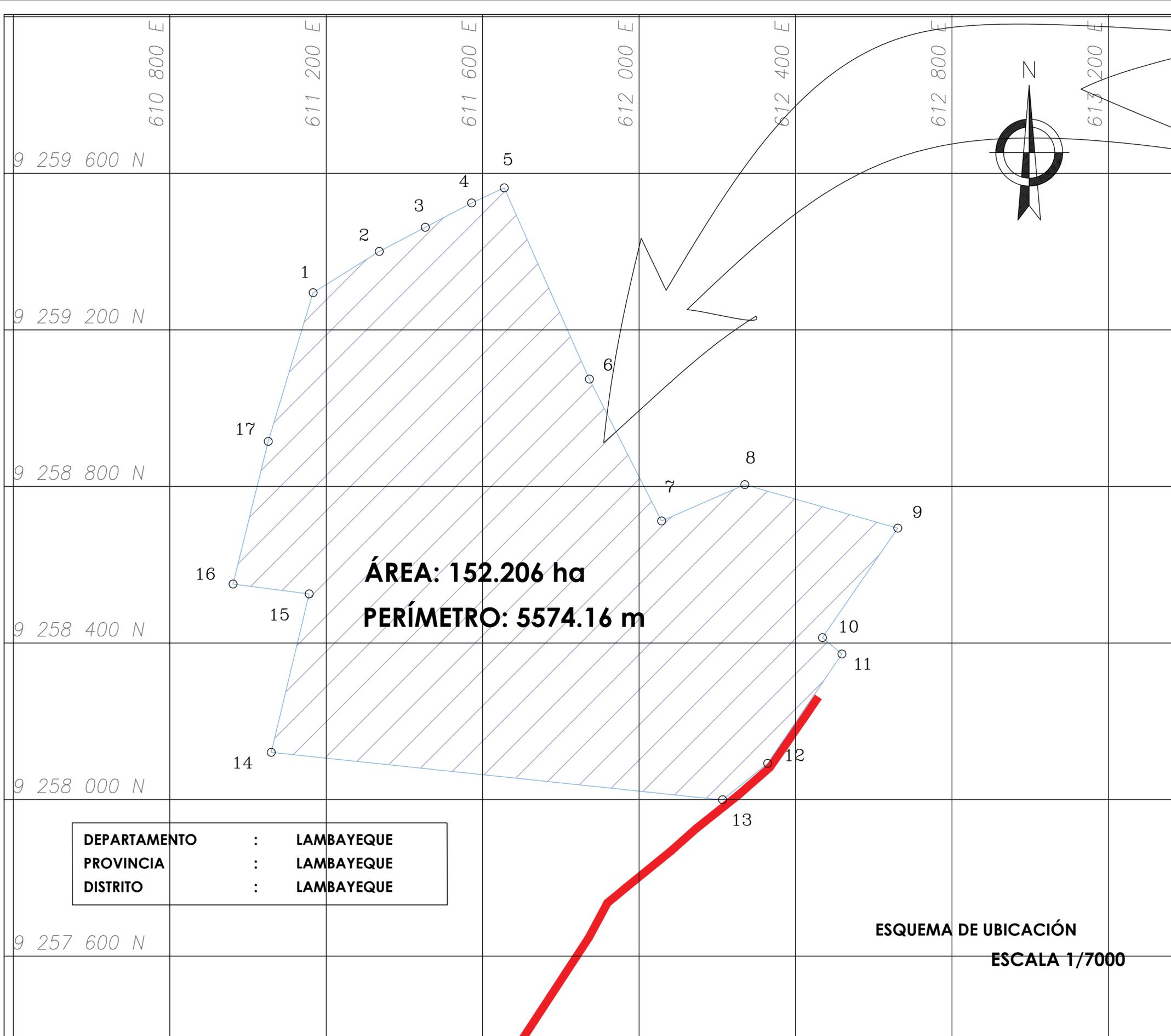


Fuente: INEI

GRÁFICO N°3.3: Población Estimada Anual – Distrito de San José

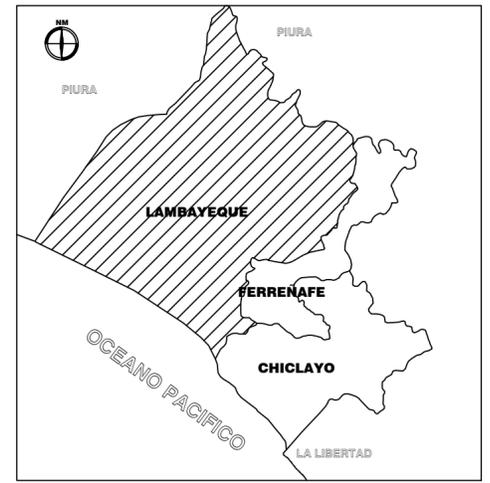
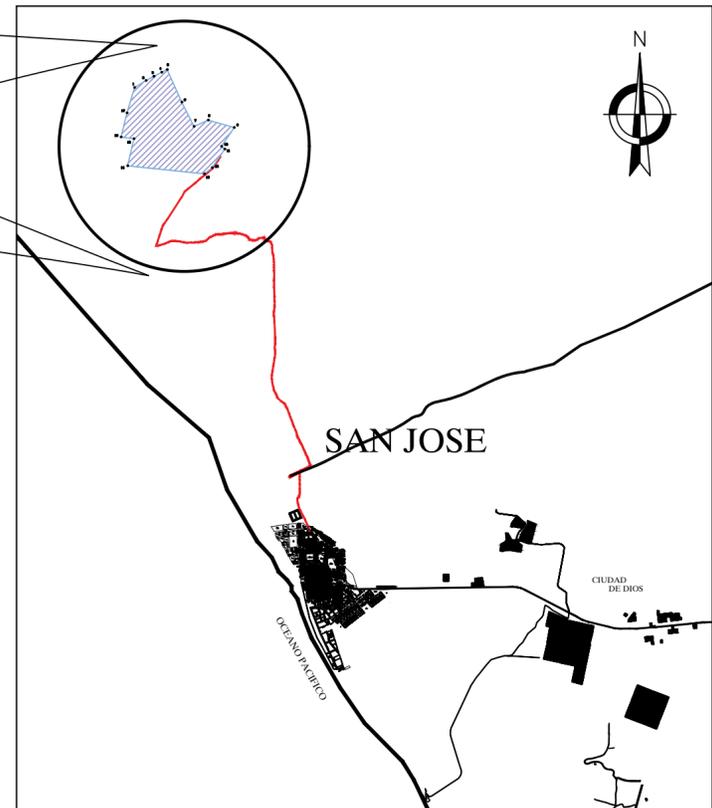
Fuente: INEI

ANEXO N°04: PLANO DE UBICACIÓN DE ESCOMBRERA



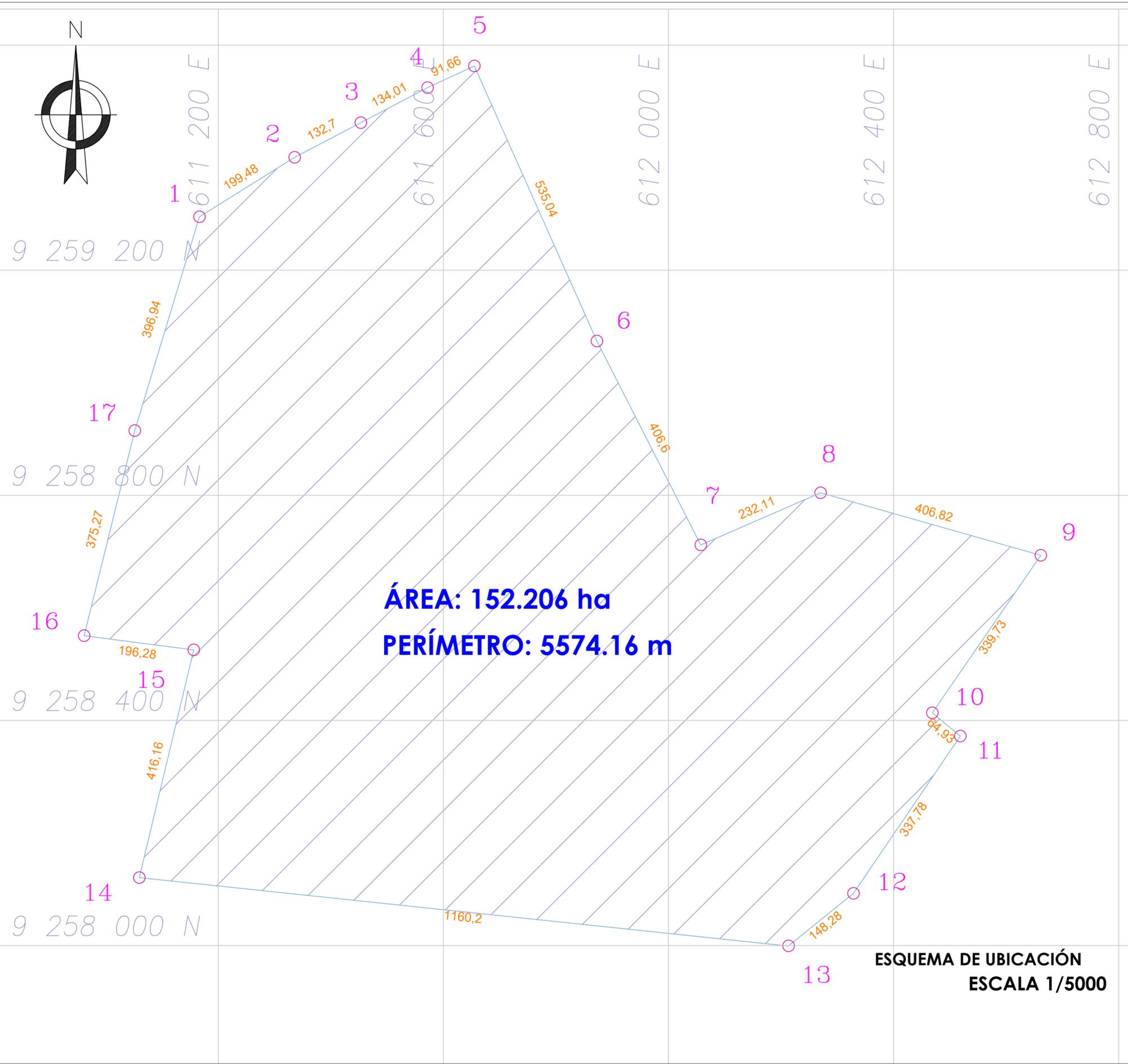
DEPARTAMENTO	:	LAMBAYEQUE
PROVINCIA	:	LAMBAYEQUE
DISTRITO	:	LAMBAYEQUE

ESQUEMA DE UBICACIÓN
ESCALA 1/7000



Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil Ambiental		 <small>UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MÓGRUEVO</small>
PROYECTO: <i>ESCOMBRERA DISTRITAL SAN JOSÉ</i>		
PLANO: PLANO UBICACIÓN		
RESPONSABLE: EST. TEQUE CURO RENZO JESÚS		
ESCALA: INDICADA	FECHA: NOVIEMBRE 2020	U-01

ANEXO N°05: PLANO PERIMÉTRICO DE ESCOMBRERA



ÁREA: 152.206 ha
PERÍMETRO: 5574.16 m

ESQUEMA DE UBICACIÓN
ESCALA 1/5000

CUADRO DE COORDENADAS UTM
DATUM WSG84

VERTICE	LADO	DISTANCIA(M)	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1 - 2	199.48	611166.3844	9259294.8800
2	2 - 3	132.70	611335.6092	9259400.4920
3	3 - 4	134.01	611453.1391	9259462.1040
4	4 - 5	91.66	611570.8804	9259523.3750
5	5 - 6	535.04	611654.9849	9259562.8740
6	6 - 7	406.60	611872.7128	9259074.1420
7	7 - 8	232.11	612057.2830	9258711.8430
8	8 - 9	406.82	612270.0938	9258804.5180
9	9 - 10	399.73	612661.4357	9258693.3520
10	10 - 11	64.93	612468.6748	9258413.5990
11	11 - 12	337.78	612518.4731	9258371.9410
12	12 - 13	148.28	612328.6550	9258092.5360
13	13 - 14	1160.20	612212.8779	9257998.9750
14	14 - 15	416.16	611059.4795	9258120.5500
15	15 - 16	196.28	611156.3235	9258525.2830
16	16 - 17	375.27	610961.6821	9258550.5540
17	17 - 1	396.94	611051.5684	9258914.9040

DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DISTRITO : LAMBAYEQUE

Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Ambiental



PROYECTO:
ESCOMBRERA DISTRITAL SAN JOSÉ

PLANO:
PLANO PERIMÉTRICO

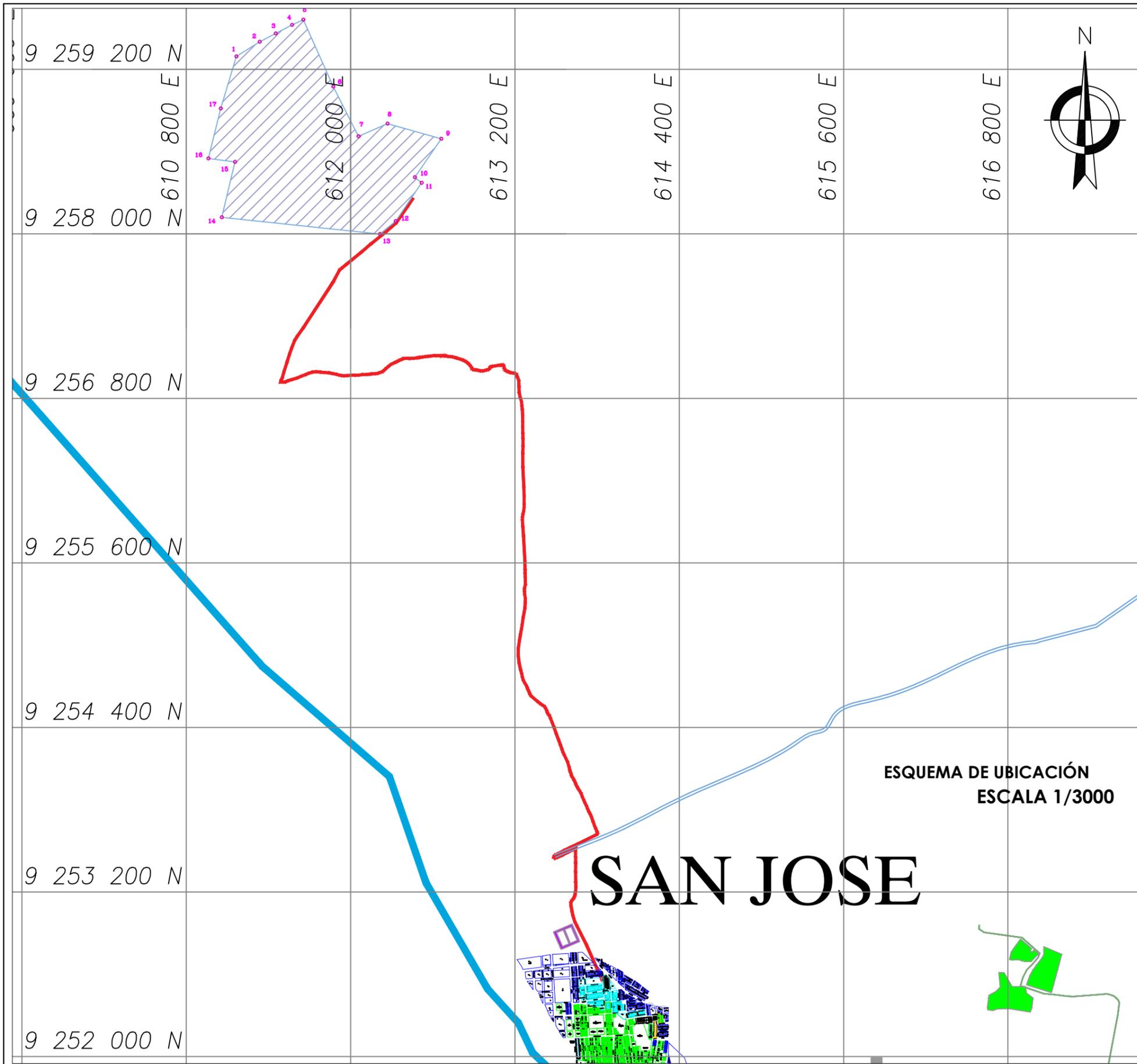
RESPONSABLE:
EST. TEQUE CURO RENZO JESÚS

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
NOVIEMBRE 2020

P-01

ANEXO N°06: PLANO VIA DE ACCESO A ESCOMBRERA



LEYENDA

	ESCOMBRERA
	PERÍMETRO DE ESCOMBRERA
	VÍA DE ACCESO
	LÍMITE COSTERO

DEPARTAMENTO	:	LAMBAYEQUE
PROVINCIA	:	LAMBAYEQUE
DISTRITO	:	LAMBAYEQUE

Facultad de Ingeniería		
Escuela de Ingeniería Civil Ambiental		
PROYECTO: ESCOMBRERA DISTRITAL SAN JOSÉ		
PLANO: VÍAS DE ACCESO		
RESPONSABLE: EST. TEQUE CURO RENZO JESÚS		
ESCALA: INDICADA	FECHA: NOVIEMBRE 2020	V-01

ANEXO N°07: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO						
Presupuesto: Construcción de Escombrera para la Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición; Distrito de San José, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.						
Lugar: LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE						
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	C.U (S/.)	Costo (S/.)	
01	ADQUISICIÓN DE TERRENO	Ha	3.50	0.00	0.00	
02	OBRAS PROVISIONALES				78,807.87	
02.01	Campamento y Almacen	m2	60.00	117.53	7,051.80	
02.02	Cartel de Obra 6.00 x 4.00 m	und	1.00	1,365.38	1,365.38	
02.03	Movilización y Desmovilización de Maquinaria para la obra	glb	1.00	12,945.00	12,945.00	
02.04	Suministro eléctrico mediante grupo electrógeno	mes	3.00	2,815.25	8,445.75	
02.05	Suministro de Agua para la Obra	mes	3.00	660.25	1,980.75	
02.06	Baño portátil (inodoro y lavadero) Tipos DISAL o Similar	mes	3.00	2,033.88	6,101.64	
02.07	Cinta Plástica Señalizadora para límite de Seguridad de Obra	m	500.00	1.14	570.00	
02.08	Cerco malla HDPE de 1m de altura para límite de seguridad en obra	m	150.00	3.36	504.00	
02.09	Cono fibra de vidrio fosforescente para desvío de tránsito	und	6.00	63.45	380.70	
02.10	Cartel Informativo de 0.80 x 0.20m (provisional durante obra)	und	5.00	141.60	708.00	
02.11	Tranquera tipo caballete de 2.40 x 1.20m (P/señalización - protección)	und	5.00	50.97	254.85	
02.12	Flete Terrestre	glb	1.00	38,500.00	38,500.00	
03	ÁREA OPERATIVA				509,959.56	
03.01	Obras Preliminares Masivas	glb	1.00	64,700.00	64,700.00	
03.02	Explanaciones (Plataformas para edificaciones)	glb	1.00	3,779.56	3,779.56	
03.03	Celda de Residuos (Trinchera)	glb	1.00	390,800.00	390,800.00	
03.04	Cerco Perimétrico y Accesos de Ingreso	glb	1.00	44,000.00	44,000.00	
03.05	Señalización				6,680.00	
03.05.01	Señales Informativas	glb	1.00	600.00	600.00	
03.05.02	Señales Preventivas	glb	1.00	450.00	450.00	
03.05.03	Señalización Exterior	glb	1.00	430.00	430.00	
03.05.04	Muro de Identificación	glb	1.00	5,200.00	5,200.00	
04	VÍAS DE ACCESO				117,650.00	
04.01	Vía de Acceso interior				117,650.00	
04.01.01	Trabajos Preliminares				1,650.00	
04.01.01.01	Trazo y replanteo	Km	1.50	1,100.00	1,650.00	
04.01.02	Movimiento de Tierras	glb	1.00	40,000.00	40,000.00	
04.01.03	Pavimento	glb	1.00	70,000.00	70,000.00	
04.01.04	Otros	glb	1.00	6,000.00	6,000.00	
05	EDIFICACIONES				297,360.36	
05.01	Casetas Prefabricadas	m2	50.00	1,396.67	69,833.33	
05.02	Casetas de Parqueo de Maquinaria	m2	160.00	523.81	83,809.52	
05.03	Cisterna Apoyada (V = 5m3)	glb	1.00	45,000.00	45,000.00	
05.04	Reservorio Elevado (V = 10m3)	glb	1.00	80,000.00	80,000.00	
05.05	Instalaciones Externas				18,717.50	
05.05.01	Arquitectura				11,217.50	
05.05.01.01	Veredas	m2	15.00	600.00	9,000.00	
05.05.01.02	Capa de Rodadura	m2	200.00	6.31	1,262.00	
05.05.01.03	Pintura	m	60.00	3.92	235.20	
05.05.01.04	Vegetación y Áreas verdes	und	15.00	48.02	720.30	
05.05.02	Redes de distribución de Agua	glb	1.00	3,000.00	3,000.00	
05.05.03	Redes de distribución de Desagüe	glb	1.00	4,500.00	4,500.00	
06	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				59,480.00	
06.01	Sistema Fotovoltaico	glb	1.00	53,000.00	53,000.00	
06.02	Tableros Eléctricos	glb	1.00	600.00	600.00	
06.03	Cables y Conductores	glb	1.00	850.00	850.00	
06.04	Pozo a Tierra	und	2.00	780.00	1,560.00	
06.05	Pruebas y Puesta en Servicio	glb	1.00	1,170.00	1,170.00	
06.06	Grupo Electrónico (6300 W)	glb	1.00	2,300.00	2,300.00	
07	MITIGACIÓN AMBIENTAL				17,900.00	
07.01	Medidas constructivas y de recuperación	glb	1.00	3,200.00	3,200.00	
07.02	Medidas de control ambiental	mes	3.00	3,250.00	9,750.00	
07.03	Programa de manejo de residuos sólidos	mes	3.00	1,650.00	4,950.00	
08	EQUIPAMIENTO Y AMOBLAMIENTO				133,563.00	
08.01	Amoblamiento de Oficinas	glb	1.00	20,000.00	20,000.00	
08.02	Amoblamiento de Casetas	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
08.03	Servicios Higiénicos	glb	1.00	260.00	260.00	
08.04	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	glb	1.00	110,803.00	110,803.00	
09	MAQUINARIA Y EQUIPO				1,499,000.00	
09.01	Camioneta 4x4	und	1.00	155,000.00	155,000.00	
09.02	Volquete	und	1.00	140,000.00	140,000.00	
09.03	Retroexcavadora	und	1.00	105,000.00	105,000.00	
09.04	Cargador Frontal	und	1.00	94,500.00	94,500.00	
09.05	Tanqueros	und	2.00	98,000.00	196,000.00	
09.06	Rodillo Compactador	und	1.00	129,500.00	129,500.00	
09.07	Báscula	und	1.00	35,000.00	35,000.00	
09.08	Sistema de Trituración	und	1.00	644,000.00	644,000.00	
COSTO DIRECTO					S/ 2,713,720.78	

ANEXO N°08: FOTOGRAFÍAS

- **Punto Crítico N°01:** Acumulación de RCD, Carretera San José - Chiclayo, referencia: Oeste de fábrica de hielo.



Fotografía N° 01: Fuente Propia

- **Punto Crítico N°02:** Acumulación de RCD, salida de San José – Chiclayo, referencia: frente a fábrica de hielo.



Fotografía N°02: Fuente propia

- **Punto Crítico N°03:** Acumulación de RCD, Carretera de San José – Chiclayo, referencia: lado Sur de Cementerio.



Fotografía N°03: Fuente propia

- **Punto Crítico N°04:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Chiclayo, referencia: lado Oeste de Cementerio.



Fotografía N°04.1: Fuente propia



Fotografía N°04.2: Fuente propia

- **Punto Crítico N°05:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Chiclayo, referencia: lado Sur de Cementerio.



Fotografía N°05: Fuente propia

- **Punto Crítico N°06:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Chiclayo, referencia: Frente a Cementerio.



Fotografía N°06: Fuente propia

- **Punto Crítico N°07:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Chiclayo, referencia: Frente a Iglesia Tabernáculo (Ciudad de Dios).



Fotografía N°07: Fuente propia

- **Punto Crítico N°08:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Chiclayo, referencia: Frente a Lagunas de Estabilización.



Fotografía N°08: Fuente propia

- **Punto Crítico N°09:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Chiclayo, referencia: Lado Este de Lagunas de Estabilización.



Fotografía N°09: Fuente propia

- **Punto Crítico N°10:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Chiclayo, referencia: Lado Oeste de Lagunas de Estabilización.



Fotografía N°10: Fuente propia

- **Punto Crítico N°11:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Chiclayo, referencia: Cruce con carretera a Lambayeque.



Fotografía N°11: Fuente propia

- **Punto Crítico N°12:** Acumulación de RCD, Carretera San José – Pimentel. Referencia: cercano a ex botadero municipal.



Fotografía N°12: Fuente propia

- **Punto Crítico N°13:** Acumulación de RCD, Carretera San José Pimentel.



Fotografía N°13: Fuente propia

- **Punto Crítico N°14:** Acumulación de RCD, Carretera San José Pimentel.



Fotografía N°13: Fuente propia

- **Punto Crítico N°15:** Acumulación de RCD, a las afueras de del distrito, a la salida del cementerio.



Fotografía N°15: Fuente propia

- **Punto Crítico N°16:** Acumulación de RCD, a las afueras de del distrito camino a Pimentel.



Fotografía N°16: Fuente propia

- **Punto Crítico N°17:** Acumulación de RCD, a las afueras de del distrito camino a Pimentel. Este punto se encuentra muy cercano al ex botadero del distrito de San José.



Fotografía N°17: Fuente propia

- **Punto Crítico N°18:** Acumulación de RCD, situada al lado sur de la playa del distrito



Fotografía N°18: Fuente propia

- **Punto Crítico N°19:** Acumulación de RCD, situada al lado Norte de la playa del distrito (zona de astilleros)



Fotografía N°19: Fuente propia

- **Punto Crítico N°20:** Acumulación de RCD, situada al lado Norte de la playa del distrito cercano al desembarcadero.



Fotografía N°20: Fuente propia

- **Punto Crítico N°21:** Acumulación de RCD, situada en la calle Jorge Chávez, intersección con entrada de desembarcadero.



Fotografía N°21: Fuente propia

- **Punto Crítico N°22:** Acumulación de RCD, situada en la calle Juan Velazco intersección con Av. Elvira García.



Fotografía N°22: Fuente propia

ANEXO N°09: FICHAS DE CAMPO

CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
PTO-01	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FÁBRICA]	Concreto: 60% / Adobe: 25% / Ladrillo: 10% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 577.98	
PTO-02-001	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A FÁBRICA]	Adobe: 80% / Caña: 20%	
		VOLUMEN: 5.77	
PTO-02-002	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A FÁBRICA]	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 144.375	
PTO-02-003	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A FÁBRICA]	Adobe: 60% / Ladrillo: 35% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 4.09	
PTO-02-004	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A FÁBRICA]	Ladrillo: 100%	
		VOLUMEN: 10.06	
PTO-02-005	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A FÁBRICA]	Concreto: 40% / Adobe: 40% / Ladrillo: 10% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 21.65	
PTO-03	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [ENTRADA A CEMENTERIO]	Concreto: 10% / Adobe: 70% / Ladrillo: 10% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 253.134	
PTO-04	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [LADO ESTE DE CEMENTERIO]	Concreto: 30% / Adobe: 40% / Ladrillo: 20% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 28.952	
PTO-05	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A CEMENTERIO]	Concreto: 10% / Adobe: 10% / Ladrillo: 75% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 183.542	

Fuente y Elaboración propia

CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
PTO-06	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A CEMENTERIO, GALPONES]	Concreto: 60% / Ladrillo: 30% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 136.553	
PTO-07	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A IGLESIA TABERNACULO]	Concreto: 80% / Adobe: 15% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 478.259	
PTO-08	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE A LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN]	Concreto: 80% / Ladrillo: 15% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 138.41	
PTO-09	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [LADO ESTE DE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN]	Concreto: 75% / Ladrillo: 15% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 323.977	
PTO-10	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [LADO OESTE DE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN]	Concreto: 77% / Ladrillo: 20% / RSU: 3%	
		VOLUMEN: 259.2	
PTO-11	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [SECTOR GALLITO]	Concreto: 17% / Adobe: 60% / Ladrillo: 20% / RSU: 3%	
		VOLUMEN: 176.4	
PTO-12-001	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 30% / Adobe: 30% / Ladrillo: 20% / Cerámica: 10% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 54	
PTO-12-002	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 60% / Adobe: 10% / Ladrillo: 15% / Cerámica: 10% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 156.4	
PTO-12-003	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 20% / Ladrillo: 80%	
		VOLUMEN: 29.92	

Fuente y Elaboración propia

CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
PTO-12-004	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 90% / Ladrillo: 10%	
		VOLUMEN: 5.45	
PTO-12-005	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 20% / Adobe: 40% / Ladrillo: 30% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 243	
PTO-12-006	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 80% / Ladrillo: 20%	
		VOLUMEN: 534.75	
PTO-12-007	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 70% / Ladrillo: 10% / Cerámica:10% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 257.4	
PTO-12-008	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 25% / Adobe: 65% / RSU:10%	
		VOLUMEN: 91.2	
PTO-13	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Piedra: 30% / Adobe: 70%	
		VOLUMEN: 32.34	
PTO-14	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL	Concreto: 65% / Ladrillo: 30% / RSU:5%	
		VOLUMEN: 7.735	
PTO-15-001	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 70% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 18	
PTO-15-002	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 80%	
		VOLUMEN: 16.88	

Fuente y Elaboración propia

CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
PTO-15-003	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 80%	
		VOLUMEN: 9.16	
PTO-15-004	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 80%	
		VOLUMEN: 4.58	
PTO-15-005	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 30% / Ladrillo: 50% / Cerámica: 20%	
		VOLUMEN: 10.06	
PTO-15-006	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 80%	
		VOLUMEN: 12.17	
PTO-15-007	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 10% / Ladrillo: 90%	
		VOLUMEN: 22.87	
PTO-15-008	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 70% / Cerámica: 5% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 46.8	
PTO-15-009	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 9.50	
PTO-15-010	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 80%	
		VOLUMEN: 4.33	
PTO-15-011	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 30% / Ladrillo: 60% / Vidrio: 10%	
		VOLUMEN: 25.20	

Fuente y Elaboración propia

CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
PTO-15-012	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 70% / Cerámica: 10%	
		VOLUMEN: 21.50	
PTO-15-013	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 8.33	
PTO-15-014	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 80%	
		VOLUMEN: 3.21	
PTO-15-015	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / Cerámica: 5%	
		VOLUMEN: 1.23	
PTO-15-016	CARRETERA SAN JOSÉ - PIMENTEL [ÓVALO]	Concreto: 20% / Ladrillo: 80%	
		VOLUMEN: 9.28	
PTO-16	CARRETERA SAN JOSÉ - CHICLAYO [FRENTE COLEGIO SAN PEDRO]	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 31.92	
PTO-17	INTERSECCIÓN DE AV. AUGUSTO B. LEGUÍA Y CALLE FRATERNIDAD	Concreto: 30% / Ladrillo: 60% / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 5.54	
PTO-18	PLAYA DE SAN JOSÉ - LADO SUR	Concreto: 90 / RSU: 10%	
		VOLUMEN: 18.14	
PTO-19	PLAYA DE SAN JOSÉ - LADO NORTE [ZONA DE ASTILLEROS]	Concreto: 15% / Ladrillo: 79% / Cerámica: 5% / RSU: 1%	
		VOLUMEN: 19.80	

Fuente y Elaboración propia

CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
PTO-20	PLAYA DE SAN JOSÉ - LADO NORTE [CERCANO A MUELLE]	Concreto: 20 / Ladrillo: 75% / RSU: 5%	
		VOLUMEN: 318.50	
PTO-21-001	CALLE JORGE CHAVEZ - CERCANO A MUELLE	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / Cerámica: 5%	
		VOLUMEN: 24.35	
PTO-21-002	CALLE JORGE CHAVEZ - CERCANO A MUELLE	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / Cerámica: 5%	
		VOLUMEN: 10.21	
PTO-21-003	CALLE JORGE CHAVEZ - CERCANO A MUELLE	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / Cerámica: 5%	
		VOLUMEN: 4.79	
PTO-21-004	CALLE JORGE CHAVEZ - CERCANO A MUELLE	Concreto: 15% / Ladrillo: 80% / Cerámica: 5%	
		VOLUMEN: 18.58	
PTO-22	CALLE JUAN VELASCO	Concreto: 40% / Ladrillo: 55% / Cerámica: 5%	
		VOLUMEN: 7.92	

Fuente y Elaboración propia

ANEXO N°10: FICHAS DE REGISTRO DE DATOS

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
<i>Código de registro:</i>	
PTO-01	
<i>Inspector:</i> Teque Curo	
<i>Fecha:</i> 21 enero 2020	
<i>Localidad:</i>	
San José	
<i>Ubicación:</i>	
Carretera San José - Chiclayo	
<i>Referencia:</i>	
carretera San José - Chiclayo, entre Cementerio y Fábrica	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	577.98 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	520.18 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	17.34 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	537.52 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	5.78 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	5.78 m ³
Subtotal RCD peligrosos	11.56 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	28.90 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	28.90 m ³
TOTAL:	
	577.98 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-02	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 21 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Carretera San José - Chiclayo	
Referencia:	
carretera San José - Chiclayo, frente a Fábrica	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	185.94 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	173.03 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	173.03 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	3.32 m ³
Subtotal RCD peligrosos	3.32 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y de demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	9.59 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	9.59 m ³
	TOTAL: 185.94 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
<i>Código de registro:</i>	
PTO-04	
<i>Inspector:</i> Teque Curo	
<i>Fecha:</i> 21 enero 2020	
<i>Localidad:</i>	
San José	
<i>Ubicación:</i>	
Carretera San José - Chiclayo	
<i>Referencia:</i>	
carretera San José - Chiclayo, lado Oeste de cementerio	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	28.95 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	24.61 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	1.16 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	25.77 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.29 m ³
Subtotal RCD peligrosos	0.29 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	2.90 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	2.90 m ³
	TOTAL:
	28.95 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-06	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 21 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Carretera San José - Chiclayo	
Referencia:	
carretera San José - Chiclayo, frente a cementerio [Galpones]	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	136.55 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	120.17 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	1.37 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	121.53 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	1.37 m ³
Subtotal RCD peligrosos	1.37 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	13.66 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	13.66 m ³
	TOTAL: 136.55 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
<i>Código de registro:</i>	
PTO-08	
<i>Inspector:</i> Teque Curo	
<i>Fecha:</i> 21 enero 2020	
<i>Localidad:</i>	
San José	
<i>Ubicación:</i>	
Carretera San José - Chiclayo	
<i>Referencia:</i>	
carretera San José - Chiclayo, frente a lagunas de estabilización	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	138.41 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	124.57 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	1.38 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	125.95 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	2.77 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	2.77 m ³
Subtotal RCD peligrosos	5.54 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	6.92 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	6.92 m ³
	TOTAL: 138.41 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-09	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 21 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Carretera San José - Chiclayo	
Referencia:	
carretera San José - Chiclayo, lado Este a lagunas de estabilización	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	323.98 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	288.34 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	3.24 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	291.58 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	3.24 m ³
Subtotal RCD peligrosos	3.24 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	28.83 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc] Especificar tipo:	0.00 m ³
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.32 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	29.16 m ³
	TOTAL: 323.98 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-10	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 21 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Carretera San José - Chiclayo	
Referencia:	
carretera San José - Chiclayo, lado Oeste a lagunas de estabilización	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	259.20 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	246.24 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	246.24 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	5.18 m ³
Subtotal RCD peligrosos	5.18 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y de demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	5.18 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc] Especificar tipo:	0.00 m ³
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	2.59 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	7.78 m ³
	TOTAL: 259.20 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
<i>Código de registro:</i>	
PTO-11	
<i>Inspector:</i> Teque Curo	
<i>Fecha:</i> 21 enero 2020	
<i>Localidad:</i>	
San José	
<i>Ubicación:</i>	
Carretera San José - Chiclayo	
<i>Referencia:</i>	
carretera San José - Chiclayo, Cruce a Lambayeque	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	176.40 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	167.58 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	167.58 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	3.53 m ³
Subtotal RCD peligrosos	3.53 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	5.29 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc] Especificar tipo:	0.00 m ³
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	5.29 m ³
	TOTAL: 176.40 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-12	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 21 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Carretera San José - Pimentel	
Referencia:	
carretera San José - Pimentel	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	1,372.12 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	1,298.90 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	1,298.90 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.84 m ³
Subtotal RCD peligrosos	0.84 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	72.38 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	72.38 m ³
	TOTAL: 1,372.12 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-13	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
carretera San José - Pimentel	
Referencia:	
carretera San José - Pimentel	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	32.34 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	31.69 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	31.69 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.65 m ³
Subtotal RCD peligrosos	0.65 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	0.00 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	0.00 m ³
	TOTAL: 32.34 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-15	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Carretera San José - Pimentel	
Referencia:	
carretera San José - Pimentel [ÓVALO]	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	223.10 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	214.28 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	2.52 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	216.80 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	1.26 m ³
Subtotal RCD peligrosos	1.26 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y de demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	5.03 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	5.03 m ³
TOTAL:	
	223.10 m³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-16	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Carretera San José - Chiclayo	
Referencia:	
CARRETERA SAN JOSÉ - CHI CLAYO [FRENTE COLEGIO SAN PEDRO]	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	31.92 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	30.32 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	30.32 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD peligrosos	0.00 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	1.60 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc] Especificar tipo:	0.00 m ³
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	1.60 m ³
	TOTAL:
	31.92 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-17	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2020	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Carretera San José - Chiclayo	
Referencia:	
INTERSECCIÓN DE AV. AUGUSTO B. LEGUÍA Y CALLE FRATERNIDAD	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	5.54 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	4.99 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	4.99 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD peligrosos	0.00 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	0.55 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc] Especificar tipo:	0.00 m ³
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	0.55 m ³
TOTAL:	
	5.54 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-18	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2019	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Playa San José	
Referencia:	
PLAYA DE SAN JOSÉ - LADO SUR	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	18.14 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	16.32 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	16.32 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD peligrosos	0.00 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	1.81 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	1.81 m ³
	TOTAL: 18.14 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-19	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2019	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Playa San José	
Referencia:	
PLAYA DE SAN JOSÉ - LADO NORTE [ZONA DE ASTILLEROS]	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	19.80 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	19.21 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	19.21 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.40 m ³
Subtotal RCD peligrosos	0.40 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y de demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	0.20 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc]	0.00 m ³
Especificar tipo:	
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	0.20 m ³
TOTAL:	
	19.80 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-20	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2019	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Playa San José	
Referencia:	
PLAYA DE SAN JOSÉ - LADO NORTE [CERCANO A MUELLE]	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	318.50 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	296.21 m ³
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	3.19 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	299.39 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	3.19 m ³
Subtotal RCD peligrosos	3.19 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y de demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	15.93 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc] Especificar tipo:	0.00 m ³
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	15.93 m ³
TOTAL:	
	318.50 m ³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro:	
PTO-21	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2019	
Localidad:	
San José	
Ubicación:	
Calle Prolongación Jorge Chávez	
Referencia:	
CALLE JORGE CHAVEZ - CERCANO A MUELLE	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	57.93 m ³
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	56.90 m ³
Otros RCD no peligrosos [vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m ³
Subtotal RCD no peligrosos	56.90 m ³
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m ³
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.10 m ³
Subtotal RCD peligrosos	0.10 m ³
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales desechables, restos de artículos de limpieza, etc]	0.93 m ³
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc] Especificar tipo:	0.00 m ³
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m ³
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	0.93 m ³
TOTAL:	57.93 m³

FICHA DE REGISTRO DE RCD PRESENTES EN EL DISTRITO DE SAN JOSÉ	
Información general	Fotografía
Código de registro: PTO-22	
Inspector: Teque Curo	
Fecha: 25 enero 2019	
Localidad: San José	
Ubicación: Calle Juan Velasco cd.4	
Referencia: Intersección entre Calle Juan Velasco y Av. Elvira García	
Cuantificación de RCD	
Volumen total de residuos identificados	7.92 m3
Composición de los RCD	
Residuos no peligrosos	
Residuos de construcción y demolición [Concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierra, rocas, etc]	7.92 m3
Otros RCD no peligrosos [Vidrio, cartón plástico, metales, madera no tratada, etc]	0.00 m3
Subtotal RCD no peligrosos	7.92 m3
RCD peligrosos	
Madera de construcción y demolición tratadas	0.00 m3
Otros RCD peligrosos [envases de pintura, solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc]	0.00 m3
Subtotal RCD peligrosos	0.00 m3
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios [restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de artículos de limpieza, etc]	0.00 m3
Otros residuos sólidos domiciliarios [comerciales, agropecuarios, etc] Especificar tipo:	0.00 m3
Residuos sólidos peligrosos [baterías, envases de lubricantes y aceites, etc]	0.00 m3
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	0.00 m3
	TOTAL: 7.92 m3