



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLÓGICAS
CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA MARINA

**“RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL
LITORAL MARINO DE LIMA METROPOLITANA (PERÚ):
RECOMENDACIONES PARA SU ADECUADA GESTIÓN”**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:
BIÓLOGA MARINA

Presentado por:

Mercedes Ruth Herrera Quispe (0000-0001-7774-716X)

Asesor:

Héctor Alonso Aponte Ubillús (0000-0001-5249-9534)

Lima – Perú

2021



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL

Lima, 06 de noviembre de 2021

Los integrantes del Jurado:

Miembro: Dra. SONIA VALLE RUBIO

Miembro: Mg. ULRIKE TARAZONA JANAMPA

Se reúnen para evaluar el trabajo de suficiencia profesional titulado:

**"Residuos de la construcción y demolición en el litoral marino de Lima Metropolitana (Perú):
recomendaciones para su adecuada gestión"**

Presentada por la Bachiller:

Mercedes Ruth Herrera Quispe

Para optar el Título Profesional de Bióloga Marina

Asesorado por: Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús

Luego de haber evaluado el informe final y evaluado el desempeño de la estudiante de la carrera de Biología Marina en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) calificar a:

Tesis: Mercedes Ruth Herrera Quispe			Nota (en letras): 14 (catorce)
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dra. SONIA RUTHY VALLE RUBIO
Miembro



Mg. ULRIKE TARAZONA JANAMPA
Miembro



Dr. HÉCTOR APONTE UBILLÚS
Asesor

Indice

- Caratula
- Acta de sustentacion
- Agradecimientos
- Resumen en español
- Resumen en ingles
- Manuscrito final
 - Título
 - Autor
 - Filiación del autor
 - Email del autor
 - Resumen
 - Introducción
 - Enfoque y discusión
 - Conclusiones y recomendaciones
 - Agradecimientos
 - Conflictos de interés
 - Contribución de los autores
 - Referencias bibliográficas
 - Anexos:
 1. Matriz de denuncia ambientales obtenidas mediante acceso a la información publica sobre denuncias y/o sanciones interpuestas por el vertimiento de residuos de la construcción y demolición en las playas de su jurisdicción de las trece distritos que conforman el Litoral Marino de Lima Metropolitana.
 2. Evidencia de envío a revista

Agradecimientos

A mis padres por el apoyo incondicional. A Rodolfo Castromonte y Pool Suarez por su ayuda y comprensión.

Resumen

El litoral marino de Lima Metropolitana está limitado por 83 km y comprende un ecosistema marino-costero, a lo largo de 13 distritos de Lima Metropolitana. Esta zona ha sido afectada por la disposición inadecuada de residuos de la construcción y demolición (RCD), los cuales son generados durante el proceso de construcción de edificaciones e infraestructuras. El presente artículo describe factores de la inadecuada disposición de los RCD y las consecuencias que conllevan dichos vertimientos en el ecosistema marino costero. Asimismo, mediante denuncias ambientales obtenidas, se ha identificado que existen municipalidades que infringen la normativa vigente, al incurrir en la inadecuada disposición final de los RCD. Finalmente, se realizan recomendaciones para mejorar la gestión y el manejo de los RCD en Lima Metropolitana.

Palabras clave: residuos de construcción, residuos de demolición, RCD, impactos ambientales, ecosistema marino

Abstract

The marine coastline of Metropolitan Lima extends for 83 km and comprises a marine and coastal ecosystem situated within 13 districts. This area has been affected by the inappropriate dumping of construction and demolition debris (CDD), generated during the construction of buildings and infrastructure. This article describes the factors associated with the inappropriate dumping of CDD and the consequences of such dumping for the coastal marine ecosystem. Also, through environmental complaints obtained, it has been established that municipal authorities violate current regulations by committing acts involving the final disposal

of CDD. Finally, recommendations are proposed for improvements in the management and handling of CDD in Metropolitan Lima.

Keywords: Construction waste, demolition waste, CDD, environmental impacts, marine ecosystem

Residuos de la construcción y demolición en el litoral marino de Lima
Metropolitana (Perú): recomendaciones para su adecuada gestión

Construction and demolition debris on the marine coast of Metropolitan Lima
(Peru): recommendations for its proper management

Mercedes Ruth Herrera Quispe

Carrera de Biología Marina, Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.

E-mail de correspondencia: 4201010729@cientifica.edu.pe

Resumen

El litoral marino de Lima Metropolitana está limitado por 83 km y comprende un ecosistema marino-costero, a lo largo de 13 distritos de Lima Metropolitana. Esta zona ha sido afectada por la disposición inadecuada de residuos de la construcción y demolición (RCD), los cuales son generados durante el proceso de construcción de edificaciones e infraestructuras. El presente artículo describe factores de la inadecuada disposición de los RCD y las consecuencias que conllevan dichos vertimientos en el ecosistema marino costero. Asimismo, mediante denuncias ambientales obtenidas, se ha identificado que existen municipalidades que infringen la normativa vigente, al incurrir en la inadecuada disposición final de los RCD. Finalmente, se realizan recomendaciones para mejorar la gestión y el manejo de los RCD en Lima Metropolitana.

Palabras clave: residuos de construcción, residuos de demolición, RCD, impactos ambientales, ecosistema marino

Abstract

The marine coastline of Metropolitan Lima extends for 83 km and comprises a marine and coastal ecosystem situated within 13 districts. This area has been affected by the inappropriate dumping of construction and demolition debris (CDD), generated during the construction of buildings and infrastructure. This article describes the factors associated with the inappropriate dumping of CDD and the consequences of such dumping for the coastal marine ecosystem. Also, through environmental complaints obtained, it has been established that municipal authorities violate current regulations by committing acts involving the final disposal of CDD. Finally, recommendations are proposed for improvements in the management and handling of CDD in Metropolitan Lima.

Keywords: Construction waste, demolition waste, CDD, environmental impacts, marine ecosystem

Introducción

La actividad desarrollada por el sector de construcción es de gran importancia económica para el Perú. En 2020 la producción de este sector económico se incrementó en 23,07 % (INEI, 2020) lo que conllevó también al incremento en la generación de los residuos de la construcción y demolición. Carbajal (2018) menciona que la actividad con mayor impacto ambiental es la construcción, la cual está relacionado con la aún deficiente gestión de los RCD.

Uno de los principales problemas del manejo de los RCD es la inadecuada disposición final, principalmente por la falta de las infraestructuras denominadas escombreras y el alto costo que conlleva su adecuada disposición en los rellenos sanitarios. Sevilla-Chinchilla et al. (2019) mencionan que este tipo de residuos son

vertidos en las riberas de ríos y playas o dispuestos de manera informal en botaderos. La falta de segregación de los RCD contribuye al inadecuado manejo de dichos residuos.

El litoral marino de Lima Metropolitana comprende 83 km lineales (figura 1), presenta un ecosistema costero-marino (Ayala y Cabrera, 2007) y abarca 13 distritos (San Miguel, Magdalena del Mar, San Isidro, Miraflores, Barranco, Chorrillos, Villa El Salvador, Lurín, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa María del Mar y Pucusana). En estos distritos se manifiestan los impactos generados por el vertimiento de RCD a través de problemas de la salud pública, degradación de ambientes costeros, mortalidad de la vegetación y fauna marina, disminución de valor estético y recreativo de las playas, deterioro del paisaje natural y desaparición de especies litorales (Ayala y Cabrera, 2007; Bazán, 2018). El objetivo del presente artículo es describir los factores que generan la inadecuada disposición de los RCD y las consecuencias que conllevan dichos vertimientos en el ecosistema marino costero. Asimismo, mediante el análisis de las denuncias ambientales, se identifican aquellas municipalidades que infringen la normativa ambiental vigente. Finalmente, se brindan recomendaciones para mejorar la gestión y el manejo de los RCD en la zona costera de Lima Metropolitana.

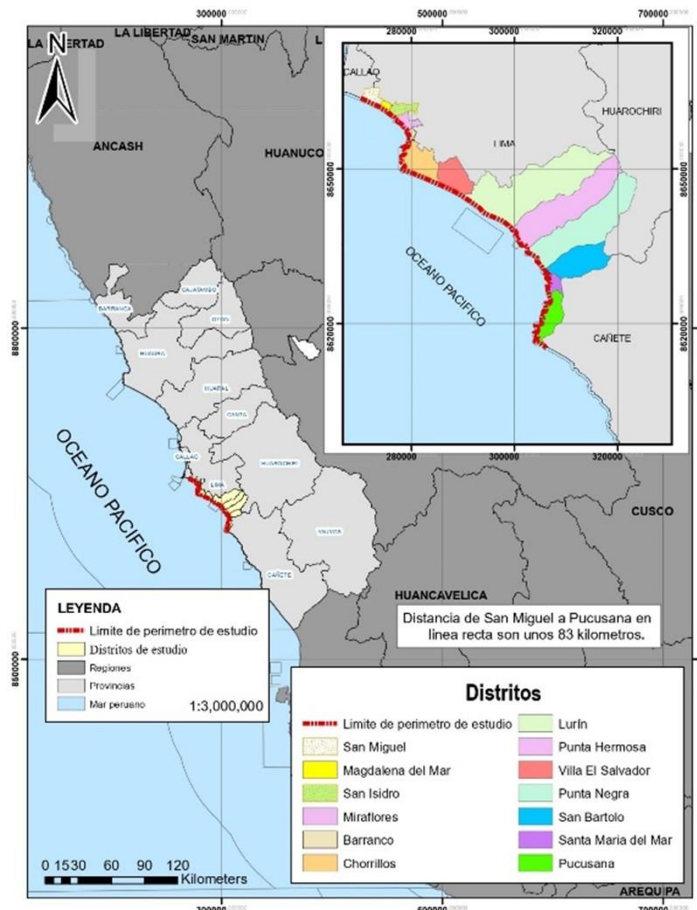


Figura 1. Mapa de ubicación y delimitación en km del litoral marino de Lima Metropolitana.

Enfoque y discusión

Actualmente se encuentra vigente el Decreto Legislativo 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento, el Decreto Supremo 014-2017-MINAM. En estos se regula la gestión y manejo de los residuos sólidos, dispone la minimización de generación en la fuente, la valorización del material y su adecuada disposición final. Adicionalmente, en los artículos 42 y 69 del Decreto Legislativo 1278, se señala que la disposición final de los residuos de la construcción y demolición no peligrosos se debe efectuar lugares autorizados como los rellenos sanitarios o escombreras que estén habilitadas para tal fin; el Ministerio

de Vivienda, Construcción y Saneamiento es el ente encargado de regular las condiciones y características de dichas escombreras. Frente a ello, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento publicó en 2013 el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, mediante el Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo 019-2016-VIVIENDA. Las normas emitidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento El manejo y gestión de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición, con el objetivo de minimizar los impactos que puedan generar en el ambiente, y con ellos prevenir los riesgos ambientales, proteger la salud pública y el bienestar del ser humano.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el informe técnico publicado en diciembre de 2020, indica que la producción del sector de construcción registró un incremento de 23,07 %. Además, según el registro de empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas por el Ministerio del Ambiente (Minam), existen 980 empresas que cuentan con el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, de las cuales el 50 % (502 empresas) tienen autorización para brindar servicios de recolección y transporte de RCD. Hasta setiembre de 2021 se han autorizado a 195 empresas, 85 empresas más en comparación con 2019 (Minam, 2021). Esto nos indica que la actividad de construcción está en constante crecimiento y, en consecuencia, la generación de RCD generados por esta actividad también. Carbajal (2018) menciona que es de gran importancia considerar los residuos generados de la construcción .

El litoral marino de Lima Metropolitana no es ajeno a estos problemas. Según la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML), las denuncias ambientales por incidencia de residuos sólidos representan un 53,7 % del total de las denuncias ambientales registradas durante 2020 (MML, 2021).

En el artículo 135, y en concordancia con los artículos 30, 44 y literal i) del artículo 55 del Decreto Legislativo 1278, se indica que esta totalmente prohibido verter, disponer o abandonar residuos sólidos en áreas no autorizadas y las cuales constituye una infracción muy grave que puede ser sancionada hasta con 1500 unidades impositivas tributarias (UIT), equivalentes a casi S/ 6 millones y medio (más de USD 1 millón). A pesar de ello, existen entidades públicas que continúan infringiendo esta norma. Por ejemplo, para septiembre de 2021, se registraron tres denuncias ambientales por la presunta contaminación ambiental que se estaría generando como consecuencia de la inadecuada disposición final de residuos sólidos a través de la «infraestructura» de transferencia de residuos sólidos a la zona denominada «La Chira», que se ubica en el distrito de Chorrillos. Seis de 13 municipalidades de Lima Metropolitana, registran denuncias ambientales por vertimiento de RCD en playas de su jurisdicción (material suplementario S1).

Uno de los principales factores de la inadecuada disposición final RCD es la falta de infraestructura de disposición final, denominadas escombreras. Otro factor es la existencia de botaderos informales que principalmente son riberas de ríos y playas (Sevilla-Chinchilla et al., 2019). Asimismo, la falta de segregación y minimización en la fuente de los RCD. Frente a ello, Olivares (2020) menciona que existe una necesidad de instalar infraestructura intermedia como una planta de tratamiento de

RCD, donde se podría reutilizar hasta un 73 % de los RCD, lo cual puede conllevar a grandes beneficios económicos, ambientales y mejoras en el paisajismo de la ciudad de Lima. La disposición de los RCD en rellenos autorizados tiene un costo muy elevado en comparación con los residuos municipales. Los costos de esta actividad se encuentran alrededor de los S/ 34,50 (USD 8,75) + IGV por tonelada métrica, lo cual significa que un volquete cuya capacidad de carga es de 20 toneladas métricas deberá efectuar el pago de S/ 814, o su equivalente a USD 206, para disponer los RCD en un relleno autorizado (H. Chipana, comm. pers.).

Con base en la información del Registro de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos publicado por el Minam a septiembre de 2021, existe una sola escombrera y cinco rellenos sanitarios para la ciudad de Lima (tabla 1). Del mismo modo, el Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PIGARS) 2020-2024 de la MML indica que se debe contar con infraestructuras de disposición final como rellenos o escombrera para disponer el desmonte. De igual modo, señala que existe una limitada capacidad operativa para la evacuación de escombros en puntos críticos, así como una necesidad de formular y gestionar el desarrollo de proyectos relacionados con los RCD

Tabla 1. Infraestructuras de residuos sólidos que disponen residuos de la construcción y demolición en el departamento de Lima.

Nombre	Tipo de instalación	Ubicación	Operador / Propietario
--------	---------------------	-----------	------------------------

Modelo del Callao	Relleno sanitario	Ventanilla	Petramas SAC
Portillo Grande	Relleno sanitario	Lurín	Innova Ambiental SA
El Zapallal	Relleno sanitario	Carabayllo	Innova Ambiental SA
Planta de Valorización y Disposición Final	Relleno sanitario y relleno de seguridad del Callao	Ventanilla	Birrak Constructores SAC
Minera Romaña	Escombrera	Ventanilla	Minera Romaña SA
Huaycoloro	Relleno sanitario	San Antonio, Huarochirí	Petramas SAC

Fuente: información de registro de empresas operadoras de residuos sólidos publicada por el Minam el 20 de septiembre de 2021 y Carbajal (2018).

En medio de todo ello, se encuentra el mar peruano. Este es considerado como uno de los mares más ricos y megadiversos del mundo, debido a que posee gran variedad de ecosistemas y diferentes recursos hidrobiológicos, como 1052 especie de peces, 1100 especie de moluscos, 512 especie de crustáceos y 108 especies de aves (Imarpe, 2002). La mala gestión de los RCD ocasiona consecuencias en estos ambientes marinos costeros que están en contacto directo con el vertimiento de dichos residuos, como la pérdida de organismos marinos, el deterioro del paisaje natural, la pérdida de áreas de recreación, la desaparición de especies litorales (Ayala Gutiérrez y Cabrera Carranza, 2007), la mortalidad de la fauna marina por ingesta de residuos, la alteración de la estructura de comunidades marinas, la degradación de fondos marinos, problemas de la salud pública, la degradación de ambientes costeros, y la disminución del valor estético y recreativo de playas y del

perfil costero. Estos impactos ocasionan también cambios en la composición del agua de mar, como la variación de la turbidez, sedimentación, oxígeno disuelto, entre otras variables. En un recorrido por los lugares de vertimiento de RCD del litoral que involucra el presente artículo, es fácil notar que entre los 50 y 100 metros de las zonas costeras se ven impactados por el vertimiento de los RCD en el mar.

Conclusiones

La actividad de construcción está en constante crecimiento y con ello también la generación de RCD. En consecuencia, este impacto negativo afecta el sector ambiental, social y económico. Hasta la actualidad, existen municipalidades que infringen la normativa vigente sobre los RCD, al disponer inadecuadamente de estos. Las principales causas identificadas en el presente artículo son la usencia de escombreras, la existencia de botaderos informales, la falta de segregación y minimización en la fuente de los RCD y los elevados costos en los rellenos sanitarios para disponer de este tipo de residuos, a lo cual debemos adicionar que existen empresas sin interés en brindar servicios de disposición final para estos residuos.

Se recomienda a las entidades del Estado como el Minam, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la MML promover y facilitar la implementación, con una ubicación estratégica, de infraestructura tipo escombreras, que promuevan y atraigan a los generadores y operadores de residuos para una buena gestión de los RCD. La implementación de estrategias para promover la apropiada recolección, transporte y disposición final de los RCD es fundamental. De igual modo, se deben fortalecer los procesos de educación ambiental enfocados hacia la prevención de la contaminación por el vertimiento de los RCD en el litoral marino.

Agradecimientos

A mis padres por el apoyo incondicional. A Rodolfo Castromonte y Pool Suarez por su ayuda y comprensión.

Fuente de financiamiento

Este trabajo fue autofinanciado.

Contribución de auditoría

MHQ se encargó de la concepción del proyecto, el análisis de la data y la redacción del manuscrito.

Potenciales conflictos de interés

El presente estudio no presenta conflictos de interés.

Referencia bibliográficas

Ayala Gutiérrez, M., Cabrera Carranza, C. F. y Quispe Vílchez, J. (2007). «Conflictos de uso del suelo y zonas ambientalmente críticas en la zona costera-marina de Lima Metropolitana». Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG, 10, pp. 98-108.

Bazán Garay, I. Ó. (2018). Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (estudio de caso). Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Carbajal Silva, M.A. (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 pregrado en Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Decreto Supremo 019-2016-VIVIENDA. (2016). Decreto Supremo que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA.

Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. (2020). Anuario de estadísticas ambientales 2020.

EVAGAM (2012). Cuarto informe nacional de residuos sólidos municipales. Lima: EVAGAM y Ministerio del Ambiente.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (VIVIENDA). (2013). Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA 59.

Ministerio del Ambiente. (2021). «Registro de empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas por el MINAM».

Sevilla-Chinchilla, I. A., Gondo-Minami, R. y Guillen-Valle, O. R. (2019). «Solid waste management of demolition activity: case study in professionals and specialists in San Isidro, Lima, Perú». Paideia, 9(2), pp. 217-232.

Anexo 1: S1. Matriz de denuncia ambientales obtenidas mediante acceso a la información pública sobre denuncias y/o sanciones interpuestas por el vertimiento de residuos de la construcción y demolición en las playas de su jurisdicción de las trece distritos que conforman el Litoral Marino de Lima Metropolitana.

S1. Matriz de denuncia ambientales obtenidas mediante acceso a la información pública sobre denuncias y/o sanciones interpuestas por el vertimiento de residuos de la construcción y demolición en las playas de su jurisdicción de las trece distritos que conforman el Litoral Marino de Lima Metropolitana.								
ADMINISTRADOS	AÑO							TOTAL DE DENUNCIAS OBTENIDAS
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Municipalidad Distrital de San Miguel	Presunta contaminación ambiental ocasionada por la inadecuada gestión y manejo de residuos sólidos en la celda de la playa de la Av. Costanera				Supervisión ambiental al proyecto denominado Boulevard Costanera San Miguel (Oficio N° 137-2019-VIVIENDA/VMCS-DGAA)			2
Municipalidad Distrital de Magdalena del Mar		Presunta comisión de delitos ambientales en la modalidad de incumplimiento de las normas relativas al manejo de los residuos sólidos que estará realizando la municipalidad de Magdalena del Mar. (Informe N°99-2016-VIVIENDA-VMCS-DGAA-DGA)			Arrojar residuos sólidos de construcción en playas, zonas de malecones y otros lugares prohibidos por la empresa Constructora Tres Montes S.A.C. (Notificación de Infracción N° 001971)			2
Municipalidad Distrital de San Isidro		Presunta comisión de delitos ambientales en la modalidad de contaminación del ambiente e incumplimiento de normas relativas al manejo de los residuos sólidos en el litoral del mar de la costa ver del distrito de San Isidro (Oficio N° 1260-2016-VIVIENDA-DGAA)						1
Municipalidad Distrital de Chorrillos				Denuncia penal a funcionarios de la municipalidad distrital de Chorrillos, por el mal manejo de la gestión de residuos sólidos que son vertidos en la playa la Herradura (MINAN, 2018)			Denuncia ambiental referida a la presunta afectación ambiental que se estaría generando como consecuencia del manejo inadecuado de residuos sólidos en la playa la Chira (oficio N°03729-2021-OEFA/DPEF-SEFA-SINADA)	3
Municipalidad Distrital de Santa María del Mar				Presunta comisión del delito ambiental contra los recursos naturales en la modalidad de alteración del paisaje y vertimiento de residuos de demolición. Empresa Trotan S.A.C. (Carpeta fiscal N° 405-2018)			Presunta contaminación ambiental que se estaría generando como consecuencia del inadecuada disposición de residuos sólidos por parte de la Municipalidad Distrital de Chorrillos: infraestructura de Transferencia de Residuos Sólidos "La Chira" a cargo de la Municipalidad Distrital de Chorrillos (Memorando N°00289-2021-OEFA/DSIS)	1
Municipalidad Distrital de Pucusana							Fiscalización ambiental sobre la presunta afectación que se estaría generando a la bahía de Pucusana como consecuencia de la inadecuada disposición de residuos sólidos (Oficio N° D000780-2021-MML/GSCGA-SGA)	1

*No responderon a la solicitud
 **No cuenta con una base de datos sobre las denuncias ambientales que existen por el vertimiento de residuos de la construcción y demolición en las playas de su jurisdicción. (Solicitudes 1164)

Anexo 2 Evidencia de envío a revista

← [southsustainability] Acuse de recibo de envío

 adminrevistas@cientifica.edu.pe
Sab 13/11/2021 11:53
Para: Usted

MERCEDES RUTH HERRERA QUISPE:

Gracias por enviar el manuscrito, "Residuos de la construcción y demolición en el litoral marino de Lima Metropolitana (Perú): recomendaciones para su adecuada gestión" a **South Sustainability**. Con nuestro sistema de gestión de revistas en línea, podrá iniciar sesión en el sitio web de la revista y hacer un seguimiento de su progreso a través del proceso editorial.

URL del manuscrito: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/southsustainability/authorDashboard/submission/1055>
Nombre de usuario/a: mherreraqu

En caso de dudas, contacte conmigo. Gracias por elegir esta revista para publicar su trabajo.

Dr. Héctor Aponte (Editor-in-chief)

 **South Sustainability** | Revista / Journal
southsustainability@cientifica.edu.pe

T // (511) 610 6400 anexo 1218 | Panamericana Sur
www.cientifica.edu.pe | Km. 19 - Lima 42