

CAMBIOS EN LA GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS DOMICILIARIOS DURANTE LA PANDEMIA DEL COVID-19, ESTUDIO DE CASO EN 8 DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA, PERÚ

CHANGES IN HOUSEHOLD WASTE GENERATION AND COMPOSITION DURING COVID-19 PANDEMIC, CASE STUDY IN 8 DISTRICTS OF AREQUIPA, PERÚ

Norvin Requena-Sánchez ¹, Dalia Carbonel-Ramos ¹*

¹ Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Ambiental, Lima, Perú

Recibido (Received): 20 / 10 / 2020 Aceptado (Accepted): 30 / 06 / 2021

RESUMEN

En el Perú la pandemia del COVID-19 conllevó a una cuarentena estricta desde el 15 de marzo, condición que se extendió en la provincia de Arequipa hasta el 17 de setiembre. Esta situación produjo una serie de cambios ambientales entre los que se encuentra las variaciones en la generación y composición de residuos sólidos domiciliarios; información que en América Latina, a diferencia del impacto de la cuarentena en el agua o el aire, no ha sido lo suficientemente recopilada y difundida. En este estudio se presentan los resultados de la caracterización de residuos sólidos domiciliarios realizado por el Equipo Técnico de Residuos Sólidos de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería en ocho distritos de la provincia de Arequipa que contó con la participación de 25 hogares. Se recopiló datos de hábitos de generación y segregación de residuos sólidos y, luego de recibir la capacitación respectiva, los participantes proporcionaron información sobre la cantidad y composición de sus residuos generados durante siete días (entre el 1 y 7 de setiembre del 2020). La generación per cápita del estudio fue 0.373 kg/hab./día, este valor es menor al provincial de Arequipa (0.49 kg/hab./día) lo que puede explicarse por una disminución en la capacidad de adquisición de las familias durante la cuarentena. En la composición de residuos resalta el alto porcentaje de sobras de comida (15.53%) que puede deberse a un aumento en la frecuencia con la que se cocina, mayor cantidad de alimentos preparados, almacenamiento inadecuado o un exceso en la cantidad de alimentos comprados.

Palabras Clave: Generación de residuos, Composición de residuos, Covid-19, Pandemia, Arequipa

ABSTRACT

In Peru the COVID-19 pandemic led to a strict quarantine since March 15th, in the city of Arequipa this situation prevailed until September 17th when measures were slowly loosen up. This state of emergency has produced a series of environmental changes on water and air quality and also changes in waste generation and composition, however in Latin America the latter data has not been equally collected and disseminated. This case study presents the results of waste characterization from 25 households in eight districts in the province of Arequipa. The Technical Team of Solid Waste from the Environmental Engineering Faculty of the National University of Engineering conducted the study. Data from waste generation and segregation habits was gathered and, after receiving the appropriate training, participants provided information about their household waste generation and composition (between the 1st and 7th of September 2020). The generation per capita of the study was 0.373 kg/hab./day, this value is less than the registered for the province of Arequipa (0.49 kg/hab./day) which can be explained by a reduction on the family purchasing power during the quarantine. On the waste composition is important to notice the elevated percentage of food leftovers (15.53%), this can be due to an increase on the cooking frequency, food prepared, inadequate product storage or excess in edibles purchased.

Keywords: Waste generation, Waste composition, Covid-19, Pandemic, Arequipa

1. INTRODUCCIÓN

En el Perú el primer caso de COVID-19 se reportó el 6 de marzo del 2020. El 15 de marzo del 2020 se decretó el Estado de Emergencia Nacional que implicó

el cierre temporal de fronteras, la suspensión del transporte interprovincial y restricciones en el ámbito de la actividad comercial, actividades culturales, establecimientos y actividades recreativas, hoteles y restaurantes. El 1 de julio del 2020 se levantaron las condiciones estrictas de cuarentena a nivel nacional pero se mantuvieron en siete regiones del país, incluyendo Arequipa. El 17 de setiembre todas las

* Corresponding author.:

E-mail: dcarbonelr@uni.pe

provincias de la región de Arequipa, y de otras nueve regiones a nivel nacional, fueron excluidas de la cuarentena focalizada.

Durante la pandemia la información sobre el número de infectados y muertos ha sido actualizada permanentemente, igual ha ocurrido con el monitoreo de la contaminación del aire y del agua. Sin embargo, en América Latina (con excepción de Brasil [1]) los datos sobre generación, composición y reciclaje de residuos no han tenido una difusión y recopilación similar [2]. La pandemia del COVID-19 presenta grandes retos en la gestión de los residuos sólidos, sobre todo por el riesgo de contagio en la recolección de residuos por parte del personal de limpieza [3]. Diversos estudios han reportado un incremento en la cantidad de residuos domiciliarios y hospitalarios [4], [5], aunque también en algunas ciudades se ha observado una reducción [6], [7]. Fan et al. [6] resumen que los principales cambios en la gestión de residuos ocasionados por la pandemia se expresan en: la cantidad y composición de residuos, el tiempo y frecuencia de disposición de los residuos, la seguridad y riesgo de infección y, la distribución de los residuos (aumentando o disminuyendo en diferentes localidades). Los cambios en la generación y composición de residuos serán diferentes según las condiciones de cada ciudad y de cada vivienda, el presente estudio es una primera aproximación para describir estas variaciones en ocho distritos de la provincia de Arequipa.

2. ANTECEDENTES

En el Perú se estima que el 50% de los residuos generados se dispone de manera segura en rellenos sanitarios [8] y solo el 1.9% se recicla [9]. En la provincia de Arequipa la situación es similar, la municipalidad cuenta con una infraestructura de disposición final que pese a tener un manejo adecuado no cuenta con la categoría de relleno sanitario. En dicho lugar se dispone el 86.1% del total de residuos municipales urbanos y el 16% de los residuos municipales rurales [10]. En la provincia de Arequipa del total de residuos municipales generados solo se recicla el 1.02%. Los distritos de mayor índice de segregación son Arequipa y José Luis Bustamante y Rivero; Cerro Colorado se ubica entre los de menor porcentaje de segregación [10].

Como en muchas localidades, durante la pandemia, en la provincia de Arequipa la gestión de residuos sólidos presentó algunas incidencias. El 24 de junio del 2020 la Municipalidad Provincial de Arequipa suspendió el servicio de recojo de residuos por el contagio de 27 trabajadores de limpieza pública [11]. El mes de agosto se registraron denuncias ambientales por la ausencia del servicio de recojo de residuos

sólidos en las municipalidades de Paucarpata, José Luis Bustamante y Rivero, Jacobo Hunter, Miraflores, Cayma y la provincial de Arequipa [12].

En la provincia de Arequipa ha sido notorio el incremento de los residuos plásticos [13]. En cuanto a la generación de residuos, durante los primeros días de la cuarentena estricta, esta se redujo (de 80 a 60 toneladas diarias) en El Cercado, zona que diariamente recibe gran cantidad de población flotante. En el distrito José Luis Bustamante y Rivero la generación de residuos se redujo en 10%, pero se presume que esta cantidad se trasladó al distrito de Cerro Colorado que sufrió un aumento de residuos en un porcentaje similar. Los puntos de mayor recolección como mercados y zonas comerciales mantuvieron la cantidad de residuos generada [13].

3. METODOLOGÍA

Como primera parte del estudio, el Equipo Técnico de Residuos Sólidos de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería realizó una convocatoria a los alumnos de la carrera de ingeniería sanitaria de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa para la caracterización de residuos sólidos que se generan en los domicilios.

En la Fase 1, durante el mes de agosto del 2020, los alumnos inscritos completaron una encuesta donde se recopilaron datos personales, ubicación geográfica e información sobre hábitos de generación y segregación de residuos. Participaron 25 hogares de nueve distritos del área urbana de la provincia de Arequipa: Alto Selva Alegre (2), Cayma (1), Cerro Colorado (7), Characato (1), José Luis Bustamante y Rivero (1), Mariano Melgar (2), Miraflores (1), Paucarpata (8) y Socabaya (2).

Luego se realizó una sesión virtual donde los inscritos recibieron capacitación en la caracterización de residuos sólidos según las recomendaciones del Ministerio del Ambiente [14]. También se capacitó sobre el almacenamiento adecuado del aceite usado de cocina y en la elaboración de ecoladrillos. Para estos últimos se instruyó colocar en una botella de plástico limpia y vacía paquetes de golosinas, bolsas de todo tipo, recibos de cajas o cajeros, papeles plastificados, empaques de plástico y aluminio, bolsas de leche y detergentes y similares (todos los anteriores limpios y secos).

En las Fase 2 y 3 los participantes de ocho distritos: Alto Selva Alegre (2), Cerro Colorado (4), Characato (1), José Luis Bustamante y Rivero (1), Mariano Melgar (1), Miraflores (1), Paucarpata (6) y Socabaya (1) proporcionaron información sobre la cantidad y

composición de los residuos generados durante un total de siete días, entre el 1 y 7 de setiembre del 2020.

Una vez recolectada la información se procesaron los resultados de la encuesta y se estimó la generación per cápita (GPC) y la distribución de la composición de los residuos según la guía para la caracterización de residuos municipales del Ministerio del Ambiente [14]. Estos resultados se compararon con los datos de residuos sólidos a nivel provincial que figuran en el PIGARS (Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos) de Arequipa [10].

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 INDICADORES DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Respecto al tipo de recipiente utilizado para entregar los residuos al camión recolector el material más usado son las bolsas plásticas (66%); otros recipientes empleados son sacos o costales (22%), baldes (13%) y cajas de cartón (3%).

Sobre la frecuencia con la que se entregan los residuos para la recolección el 48% lo hace cada tres días, 24% cada dos días, 15% cada cuatro días y el 12% con un frecuencia mayor a cinco días. Ninguna de las personas que participó en la encuesta manifestó sacar sus residuos diariamente.

4.2 PERCEPCIÓN Y RECOMENDACIONES SOBRE EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En relación a la percepción del servicio de recolección de residuos sólidos del municipio, el 64% menciona que el servicio es regular, un 24% bueno, 8% malo y 4% excelente.

En esta sección de la encuesta se recopilaron recomendaciones para el servicio de recolección. Entre ellas se sugiere la necesidad de aumentar la frecuencia de recolección, cumplir con los horarios establecidos y sensibilizar sobre la importancia de la segregación de residuos.

4.3 INDICADORES DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El 60% de las personas que participaron en el estudio mencionó tener experiencia o capacitación en segregación de residuos. El 56% de los participantes tiene la costumbre de separar sus residuos en la fuente.

En cuanto a las prácticas de reciclaje antes de la pandemia el 64% entregaba sus residuos sólidos

inorgánicos a un reciclador (36% algunas veces, 16% en muchas ocasiones y 12% siempre). El 16% indicó la ausencia de recicladores en las calles de sus domicilios. Un porcentaje menor, antes de la pandemia, entregaba sus residuos orgánicos a la municipalidad; 20% algunas veces, 4% en muchas ocasiones y 4% siempre. El 40% señaló que en su distrito la municipalidad no se encarga de recolectar los residuos orgánicos.

El 76% reusa los residuos orgánicos generados en su hogar, la mayor parte lo emplea como alimento para animales y en menor medida en la elaboración de compost, humus u otros (i.e material combustible luego del secado o infusiones). El 20% separa y almacena el aceite usado en la cocina, el 12% manifiesta no generar aceite usado y el 68% no lo separa.

Frente a la consulta del empleo de bolsas de tela o reutilizables para realizar las compras el 52% declara hacerlo en muchas ocasiones, 40% algunas veces y 8% siempre.

4.4 GPC

Los resultados de la GPC tienen una confiabilidad del 95%, error de 30% y desviación estándar de 0.23. La GPC fue 0.373 Kg/hab./día. Este valor es menor a la GPC de residuos domiciliarios del ámbito urbano de la provincia de Arequipa para el que se reporta un valor de 0.49 kg/hab./día [10].

Es de esperar que durante las fases más álgidas de la pandemia la tendencia de generación de residuos municipales sea hacia la disminución [2] para luego normalizarse [15]. En China por ejemplo se reportó una disminución en la cantidad de residuos generados, un comunicado de prensa del 11 de Marzo del 2020 del Consejo de Estado de China indicó que la cantidad de residuos en ciudades grandes y medianas se redujo en un 30% durante la cuarentena [15]. Una encuesta realizada en la ciudad de Los Ángeles a inicios del 2020 [16] muestra también la disminución de residuos comerciales en los hogares durante la cuarentena. Esta reducción en la cantidad de residuos generados puede deberse a la disminución en la capacidad de adquisición de las familias debido al desempleo [2], [17]. Sin embargo, los resultados obtenidos contrastan con la mayoría de estudios de caso presentados en revistas científicas y reportados por agencias de noticias donde la generación de residuos aumentó durante la cuarentena [18]–[20].

4.5 COMPOSICIÓN DE RESIDUOS

La composición de los residuos se resume en la Tabla 1.

Tabla I
Composición de residuos domiciliarios

Tipo de residuos	Porcentaje
1. RESIDUOS APROVECHABLES	
1.1 Residuos orgánicos	
1.1.1 Residuos de preparación de alimentos y maleza	57.18%
1.1.2 Sobras de guisos de la comida, aderezos y huesos	15.53%
1.2 Residuos inorgánicos	
1.2.1 Polietileno	3.44%
1.2.2 Polietileno de alta densidad y polipropileno	2.57%
1.2.3 Residuos aprovechables diferenciados	6.76%
1.2.4 Ecoladrillo	0.93%
1.2.5 Aceite usado	0.55%
2. RESIDUOS NO APROVECHABLES	
2.1 Residuos sanitarios*	7.16%
2.2 Residuos peligrosos	1.26%
2.3 Inertes	4.63%

*: Incluye residuos de los servicios higiénicos y pañales.

Sumando los sub totales que se presentan en la Tabla I el 72.71% de los residuos son orgánicos, 14.25% residuos inorgánicos aprovechables y 13.05% residuos no aprovechables. El mayor porcentaje corresponde a residuos de alimentos y maleza (57.18%), seguido de sobras de comida (15.53%), residuos sanitarios (7.16%), residuos aprovechables diferenciados (6.76%), residuos inertes (4.63%) y polietileno (3.44%). En el caso de la composición de los residuos generados en el ámbito urbano reportado en el PIGARS de Arequipa [10] el mayor porcentaje corresponde a residuos de alimentos y maleza (58.74%), seguido de residuos aprovechables diferenciados (11.25%), residuos sanitarios (9.41%) y residuos inertes (8.43%).

Comparando ambas composiciones se observa que la proporción de restos de comida es notablemente mayor en el presente estudio, el porcentaje de residuos de alimentos y maleza es similar en ambos casos y en el resto de las categorías la proporción es menor en los hogares evaluados.

Llama la atención el alto porcentaje de sobras de comida (15.53%). Esto puede deberse a que durante la cuarentena ha aumentado la frecuencia y cantidad de comida que se cocina en los hogares (Hunter [21] señala que durante la cuarentena en Estados Unidos el 54% de los hogares cocinó más). Las razones para descartar la comida podrían ser similares a las que se mencionan en un estudio hecho en Túnez: almacenar inadecuadamente los alimentos, cocinar demasiado y comprar más de lo que se necesita [22].

Un resultado contrario a la tendencia ha sido la disminución de la proporción de residuos inorgánicos aprovechables, esto puede tener relación con una disminución en la cantidad de productos adquiridos en los hogares. El común denominador en muchas ciudades (especialmente en el hemisferio norte) ha sido el aumento de la cantidad de residuos de empaques debido a un mayor consumo de productos de entrega a domicilio [23], [24]; además, las compras de comida y productos de necesidad vía internet han aumentado en grandes porcentajes en diversos países: 44.5% en Corea del Sur [25], 57% en Vietnam, 55% en India, 50% en China, 31% en Italia y 12% en Alemania [7]. En el presente estudio se observó una disminución en la proporción de residuos inorgánicos en comparación con el PIGARS de Arequipa [10] (de 21.96% a 14.25%). Esto también ocurrió en algunas áreas rurales de Ontario donde se ha reportado una menor generación de residuos inorgánicos reciclables [26]. Esta disminución puede deberse a que los hogares que han participado en el estudio no han aumentado el consumo de productos vía internet y de entrega a domicilio.

CONCLUSIONES

Respecto a la generación de residuos el 66% de los participantes en el estudio entregan sus residuos al camión recolector en bolsas plásticas, el 48% y el 24% saca sus residuos cada tres y dos días. El 64% percibe que el servicio de recolección de residuos que brinda su municipalidad es regular. El 64% entrega sus residuos inorgánicos a un reciclador y el 28% los residuos orgánicos a la municipalidad. El 76% reusa parte de sus residuos orgánicos.

El GPC de la muestra estudiada fue 0.373 kg/hab./día (con un error de 30% y desviación estándar 0.23), este valor fue menor al mencionado en el PIGARS de Arequipa (0.49 kg/hab./día). Esta diferencia puede deberse a una disminución en la capacidad de adquisición de las familias durante la cuarentena.

En la composición de residuos se observa que el 72.71% de los residuos son orgánicos, 14.25% inorgánicos aprovechables y el 13.05% no aprovechables. La gran cantidad de residuos de sobras de comida en el estudio (15.53%) puede deberse a un aumento en la cantidad de comida que se cocina en el hogar, un almacenamiento inadecuado, exceso de alimento preparado y/o demasia en la cantidad de alimentos comprados. La menor proporción de residuos inorgánicos aprovechables puede explicarse por una menor capacidad de adquisición familiar, esta situación contrasta con lo ocurrido en varias ciudades en el mundo donde el mayor consumo de comida y productos de primera necesidad vía internet y por

entrega a domicilio ha ocasionado un aumento de residuos de empaques.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Asociación de estudiantes de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa por participar del estudio brindando la información sobre los residuos generados en sus viviendas.

REFERENCIAS

- [1] R. C. Urban y L. Y. K. Nakada, "COVID-19 pandemic: Solid waste and environmental impacts in Brazil," *Sci. Total Environ.*, vol. 755, p. 142471, feb. 2021.
- [2] C. C. Naughton, "Will the COVID-19 pandemic change waste generation and composition?: The need for more real-time waste management data and systems thinking," *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 162, p. 105050, nov. 2020.
- [3] L. D. Nghiem, B. Morgan, E. Donner, y M. D. Short, "The COVID-19 pandemic: Considerations for the waste and wastewater services sector," *Case Stud. Chem. Environ. Eng.*, vol. 1, p. 100006, may. 2020.
- [4] M. A. Zambrano-Monserrate, M. A. Ruano, y L. Sanchez-Alcalde, "Indirect effects of COVID-19 on the environment," *Sci. Total Environ.*, vol. 728, p. 138813, ago. 2020.
- [5] S. Saadat, D. Rawtani, y C. M. Hussain, "Environmental perspective of COVID-19," *Sci. Total Environ.*, vol. 728, p. 138870, ago. 2020.
- [6] Y. Van Fan, P. Jiang, M. Hemzal, y J. J. Klemeš, "An update of COVID-19 influence on waste management," *Sci. Total Environ.*, vol. 754, p. 142014, feb. 2021.
- [7] H. B. Sharma et al., "Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic," *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 162, p. 105052, nov. 2020.
- [8] Minam, "Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024," Lima, 2017.
- [9] Minam, "En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables," *Ministerio del Ambiente*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/novedades/peru-solo-se-recicla-19-total-residuos-solidos-reaprovechables>. [Acceso: 01-oct-2020].
- [10] Municipalidad Provincial de Arequipa, "Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la provincia de Arequipa," Arequipa, 2017.
- [11] K. Bocanegra Carrión, F. Gamarra Mozo, y P. Tipian Mori, "Gestión de los residuos sólidos en el Perú en tiempos de COVID-19," Lima, 2020.
- [12] RPP, "Arequipa: Denuncian a seis municipalidades por no recoger basura durante la pandemia," *RPP Noticias*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://rpp.pe/peru/arequipa/arequipa-denuncian-a-seis-municipalidades-por-no-recoger-basura-durante-la-pandemia-noticia-1285182>. [Acceso: 01-Oct-2020].
- [13] I. Machaca, "El impacto ambiental del coronavirus en Arequipa," *El Búho*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://elbuho.pe/2020/09/el-impacto-ambiental-del-coronavirus-en-arequipa/>. [Acceso: 07-Oct-2020].
- [14] Minam, "Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales," 2018.
- [15] J. J. Klemeš, Y. Van Fan, R. R. Tan, y P. Jiang, "Minimising the present and future plastic waste, energy and environmental footprints related to COVID-19," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 127, jul. 2020.
- [16] ADEPT, "Survey Results - Week Commencing 18th May 2020," 2020.
- [17] E. Ikiz, V. W. Maclaren, E. Alfred, y S. Sivanesan, "Impact of COVID-19 on household waste flows, diversion and reuse: The case of multi-residential buildings in Toronto, Canada," *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 164, ene. 2021.
- [18] A. Gavilán García, T. Ramírez Muñoz, y D. F. Huerta Colosía, "Panorama de la generación y manejo de residuos sólidos y médicos durante la emergencia sanitaria por COVID-19," Ciudad de México, 2020.
- [19] K. M. Idrovo Suárez, "Generación de residuos durante la crisis sanitaria," *El Comercio*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/cartas/generacion-residuos-crisis-sanitaria-covid19.html>. [Acceso: 07-Oct-2020].
- [20] B. N. Kulkarni y V. Anantharama, "Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities," *Sci. Total Environ.*, vol. 743, p. 140693, Nov. 2020.
- [21] Hunter, "Hunter: Food Study Special Report," Hunter, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.hunterpr.com/foodstudy_coronavirus/. [Acceso: 09-Oct-2020].
- [22] S. Jribi, H. Ben Ismail, D. Doggui, y H. Debbabi, "COVID-19 virus outbreak lockdown: What impacts on household food wastage?," *Environ. Dev. Sustain.*, vol. 22, no. 5, pp. 3939–3955, jun. 2020.
- [23] L. Tenenbaum, "The Amount Of Plastic Waste Is Surging Because Of The Coronavirus Pandemic," *Forbes*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/lauratenenbaum/2020/04/25/plastic-waste-during-the-time-of-covid-19/#4e74328f7e48>. [Acceso: 09-Oct-2020].
- [24] M. Pruet, "Coronavirus Consumer Trends: Consumer Electronics, Pet Supplies y More," *Criteo*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.criteo.com/blog/coronavirus-consumer-trends/>. [Acceso: 09-Oct-2020].
- [25] C. Mu-Hyum, "Korea sees steep rise in online shopping during COVID-19 pandemic," *ZDNet*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.zdnet.com/article/korea-sees-steep-rise-in-online-shopping-during-covid-19-pandemic/>. [Acceso: 09-oct-2020].
- [26] P. van der Werf, R. Cook, y P. Hargreave, "Summary of Finding Related to COVID-19 Impacts on Waste Flows," 2020.



Los artículos publicados por TECNIA pueden ser compartidos a través de la licencia Creative Commons: CC BY 4.0. Permisos lejos de este alcance pueden ser consultados a través del correo revistas@uni.edu.pe