



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

**EFFECTO DE LA PANDEMIA DEL COVID-19 EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS PELIGROSOS DE LOS HOSPITALES E INSTITUTOS DEL MINISTERIO  
DE SALUD DE LIMA METROPOLITANA 2010 - 2022**

**Línea de investigación:**

**Tecnologías para residuos y pasivos ambientales, biorremediación**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autora:**

Cruz Campos, Elvira Dolores

**Asesor:**

Valdivia Orihuela, Braulio Armando

ORCID: 0000-0002-4623-4713

**Jurado:**

Alva Velásquez, Miguel

Gonzales Alarcón, Angelino Oscar

Portuguez Yactayo, Hubert Orlando

**Lima - Perú**

**2024**



# “EFECTO DE LA PANDEMIA DEL COVID-19 EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS DE LOS HOSPITALES E INSTITUTOS DEL MINISTERIO DE SALUD DE LIMA METROPOLITANA 2010 - 2022”

## INFORME DE ORIGINALIDAD

30%

INDICE DE SIMILITUD

29%

FUENTES DE INTERNET

17%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.upsc.edu.pe">repositorio.upsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="https://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="https://purl.org">purl.org</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="https://socialprotectionorgespanol.sched.com">socialprotectionorgespanol.sched.com</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://www.gob.pe">www.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://repositorio.upt.edu.pe">repositorio.upt.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
**EFFECTO DE LA PANDEMIA DEL COVID-19 EN LA GENERACIÓN DE  
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS DE LOS HOSPITALES E INSTITUTOS  
DEL MINISTERIO DE SALUD DE LIMA METROPOLITANA 2010 - 2022**

**Línea de Investigación:**

Tecnologías para residuos y pasivos ambientales, biorremediación

Tesis para optar el título Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autora:**

Cruz Campos, Elvira Dolores

**Asesor:**

**Valdivia Orihuela, Braulio Armando**

ORCID: 0000-0002-4623-4713

**Jurado:**

**Alva Velásquez, Miguel**

**Gonzales Alarcón, Angelino Oscar**

**Portuguez Yactayo, Hubert Orlando**

**Lima – Perú**

**2024**

## **Dedicatoria**

A mis padres y hermanos.

### **Agradecimientos**

A mi hermano Víctor Cruz Campos por enseñarme e introducirme al mundo de la investigación, por su constante ayuda y observaciones en el trabajo realizado, además por su persistente insistencia y apoyo en poder terminar la tesis.

A Eli y Chris por darme el apoyo y la motivación durante la realización del trabajo.

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Descripción y formulación del problema.....	3
1.1.1. Descripción del problema .....	3
1.1.2. Formulación del Problema.....	5
1.2. Antecedentes .....	6
1.3. Objetivos.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos .....	11
1.4. Justificación .....	12
1.5. Hipótesis .....	13
II. MARCO TEÓRICO .....	14
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	14
2.1.1. Definición de residuos sólidos .....	14
2.1.2. Definición de residuos hospitalarios.....	14
2.1.3. Definición de Coronavirus (COVID – 19).....	19
2.1.4. Cronología del covid-19 .....	20
2.1.5. Definición de atenciones y atendidos .....	28
III. MÉTODO.....	29

3.1.	Tipo de Investigación.....	29
3.2.	Ámbito temporal y espacial .....	30
3.3.	Variables .....	30
3.4.	Población y muestra.....	30
3.5.	Instrumentos.....	31
3.6.	Procedimientos.....	31
3.7.	Análisis de datos .....	32
IV.	RESULTADOS .....	35
4.1.	Estimación del grado de significancia .....	35
4.2.	Estimación de la tendencia del número total anual de atenciones .....	86
4.3.	Estimación de la tendencia del número de atenciones de pacientes COVID-19 ...	123
4.4.	Impacto del primer año de la pandemia del COVID-19 en la generación de residuos sólidos peligroso.....	143
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	156
VI.	CONCLUSIONES.....	161
VII.	RECOMENDACIONES .....	163
VIII.	REFERENCIAS.....	165
IX.	ANEXOS.....	172

**Anexo A** Matriz de operacionalización de variables.....174

**Anexo B** Matriz de consistencia.....175



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Estructura del virus SARS-CoV-2 .....	20
<b>Figura 2</b> Línea en el tiempo SARS-CoV-2 (COVID-19) .....	25
<b>Figura 3</b> Situación mundial del COVID-19 .....	26
<b>Figura 4</b> Situación del COVID-19 en el Perú .....	26
<b>Figura 5</b> Numero de vacunas contra el COVID-19 administradas - Perú .....	27
<b>Figura 6</b> Número de muertes por COVID – 19 en el Perú .....	27
<b>Figura 7</b> Análisis de series de tiempo interrumpidas .....	33
<b>Figura 8</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Cayetano Heredia según series de tiempo interrumpidas. ....	36
<b>Figura 9</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa según series de tiempo interrumpidas. ....	38
<b>Figura 10</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias Pediátricas según series de tiempo interrumpidas. ....	40
<b>Figura 11</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Hermilio Valdizán según series de tiempo interrumpidas. ....	42
<b>Figura 12</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital María Auxiliadora según series de tiempo interrumpidas .....	44

<b>Figura 13</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza según series de tiempo interrumpidas .....	46
<b>Figura 14</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" según series de tiempo interrumpidas. ....	48
<b>Figura 15</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Dos de Mayo series de tiempo interrumpidas. ....	50
<b>Figura 16</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Hipólito Unanue según series de tiempo interrumpidas. ....	52
<b>Figura 17</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Sergio E. Bernales según series de tiempo interrumpidas. ....	54
<b>Figura 18</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra) según series de tiempo interrumpidas. ....	56
<b>Figura 19</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital San Juan de Lurigancho según series de tiempo interrumpidas. ....	58
<b>Figura 20</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Santa Rosa según series de tiempo interrumpidas. ....	60

<b>Figura 21</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Víctor Larco Herrera según series de tiempo interrumpidas. ....	62
<b>Figura 22</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Vitarte según series de tiempo interrumpidas. ....	64
<b>Figura 23</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Huaycán según series de tiempo interrumpidas. ....	66
<b>Figura 24</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital José Agurto Tello de Chosica según series de tiempo interrumpidas. ....	68
<b>Figura 25</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencia Villa El Salvador según series de tiempo interrumpidas. ....	70
<b>Figura 26</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional Materno Perinatal según series de tiempo interrumpidas. ....	72
<b>Figura 27</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas según series de tiempo interrumpidas. ....	74
<b>Figura 28</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN según series de tiempo interrumpidas. ....	76

<b>Figura 29</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos según series de tiempo interrumpidas. ....	78
<b>Figura 30</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño según series de tiempo interrumpidas. ....	80
<b>Figura 31</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi según series de tiempo interrumpidas. ....	82
<b>Figura 32</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" según series de tiempo interrumpidas.....	84
<b>Figura 33</b> Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja según series de tiempo interrumpidas. ....	86
<b>Figura 34</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, periodo del 2010 al 2022.....	87
<b>Figura 35</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, periodo del 2010 al 2022.....	88
<b>Figura 36</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de Emergencias Pediátricas, periodo del 2010 al 2022.....	90
<b>Figura 37</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Hermilio Valdizán, periodo del 2010 al 2022.....	91
<b>Figura 38</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital María Auxiliadora, periodo del 2010 al 2022.....	93

<b>Figura 39</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, periodo del 2010 al 2022.....	94
<b>Figura 40</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé", periodo del 2010 al 2022.....	96
<b>Figura 41</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Dos de Mayo, periodo del 2010 al 2022.....	97
<b>Figura 42</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, periodo del 2010 al 2022 .....	99
<b>Figura 43</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales, periodo del 2010 al 2022.....	100
<b>Figura 44</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra), periodo del 2010 al 2022. ....	102
<b>Figura 45</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital San Juan de Lurigancho, periodo del 2010 al 2022.....	103
<b>Figura 46</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Santa Rosa, periodo del 2010 al 2022.....	104
<b>Figura 47</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Víctor Larco Herrera, periodo del 2010 al 2022.....	106
<b>Figura 48</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de baja complejidad de Vitarte, periodo del 2010 al 2022. ....	107
<b>Figura 49</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de baja complejidad de Huaycán, periodo del 2010 al 2022. ....	109
<b>Figura 50</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital José Agurto Tello de Chosica, periodo del 2010 al 2022.....	110

<b>Figura 51</b> Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de Emergencia Villa El Salvador, periodo del 2016 al 2022. ....	112
<b>Figura 52</b> Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional Materno Perinatal, periodo del 2010 al 2022. ....	113
<b>Figura 53</b> Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, periodo del 2010 al 2022. ....	115
<b>Figura 54</b> Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, periodo del 2010 al 2022.....	116
<b>Figura 55</b> Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos, periodo del 2010 al 2022.....	117
<b>Figura 56</b> Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Salud del Niño, periodo del 2010 al 2022.....	119
<b>Figura 57</b> Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi, periodo del 2010 al 2022. ....	120
<b>Figura 58</b> Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores", periodo del 2010 al 2022.....	121
<b>Figura 59</b> Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja, periodo del 2013 al 2022.....	123
<b>Figura 60</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, periodo del 2020 al 2022. ....	124
<b>Figura 61</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, periodo del 2020 al 2022. ....	125
<b>Figura 62</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de Emergencias Pediátricas, periodo del 2020 al 2022. ....	125

<b>Figura 63</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital María Auxiliadora, periodo del 2020 al 2022. ....	126
<b>Figura 64</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, periodo del 2020 al 2022.....	127
<b>Figura 65</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé", periodo del 2020 al 2022. ....	128
<b>Figura 66</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Dos de Mayo, periodo del 2020 al 2022.....	129
<b>Figura 67</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, periodo del 2020 al 2022. ....	130
<b>Figura 68</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en Hospital Nacional Sergio E. Bernales, periodo del 2020 al 2022.....	131
<b>Figura 69</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra), periodo del 2020 al 2022.....	132
<b>Figura 70</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital San Juan de Lurigancho, periodo del 2020 al 2022. ....	133
<b>Figura 71</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Santa Rosa, periodo del 2020 al 2022.....	134
<b>Figura 72</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de baja complejidad de Vitarte, periodo del 2020 al 2022. ....	135
<b>Figura 73</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de baja complejidad de Huaycán, periodo del 2020 al 2022.....	136
<b>Figura 74</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital José Agurto Tello de Chosica, periodo del 2020 al 2022. ....	137

<b>Figura 75</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de Emergencia Villa El Salvador, periodo del 2020 al 2022.....	138
<b>Figura 76</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Instituto Nacional Materno Perinatal, periodo del 2020 al 2022. ....	139
<b>Figura 77</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, periodo del 2020 al 2022. ....	140
<b>Figura 78</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Instituto Nacional de Salud del Niño, periodo del 2020 al 2022. ....	141
<b>Figura 79</b> Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja, periodo del 2020 al 2022. ....	142



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Cayetano Heredia según series de tiempo interrumpidas. ....	35
<b>Tabla 2</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa según series de tiempo interrumpidas. ....	37
<b>Tabla 3</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias Pediátricas según series de tiempo interrumpidas. ...	39
<b>Tabla 4</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Hermilio Valdizán según series de tiempo interrumpidas .....	41
<b>Tabla 5</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital María Auxiliadora según series de tiempo interrumpidas .....	43
<b>Tabla 6</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza según series de tiempo interrumpidas. .	45
<b>Tabla 7</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" según series de tiempo interrumpidas. ....	47
<b>Tabla 8</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Dos de Mayo según series de tiempo interrumpidas. ....	49
<b>Tabla 9</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Hipólito Unanue según series de tiempo interrumpidas. ....	51
<b>Tabla 10</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Sergio E. Bernales según series de tiempo interrumpidas. .	53

<b>Tabla 11</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra) según series de tiempo interrumpidas. ....	55
<b>Tabla 12</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital San Juan de Lurigancho según series de tiempo interrumpidas.....	57
<b>Tabla 13</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Santa Rosa según series de tiempo interrumpidas. ....	59
<b>Tabla 14</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Víctor Larco Herrera según series de tiempo interrumpidas. ....	61
<b>Tabla 15</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Vitarte según series de tiempo interrumpidas. ....	63
<b>Tabla 16</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Huaycán según series de tiempo interrumpidas. ....	65
<b>Tabla 17</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital José Agurto Tello de Chosica según series de tiempo interrumpidas. ....	67
<b>Tabla 18</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencia Villa El Salvador según series de tiempo interrumpidas .....	69
<b>Tabla 19</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional Materno Perinatal según series de tiempo interrumpidas. ..	71

<b>Tabla 20</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas según series de tiempo interrumpidas. ....	73
<b>Tabla 21</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN según series de tiempo interrumpidas. ....	75
<b>Tabla 22</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos según series de tiempo interrumpidas. ....	77
<b>Tabla 23</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño según series de tiempo interrumpidas. ..	79
<b>Tabla 24</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi según series de tiempo interrumpidas. ....	81
<b>Tabla 25</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" según series de tiempo interrumpidas. ....	83
<b>Tabla 26</b> El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja según series de tiempo interrumpidas. ....	85
<b>Tabla 27</b> Matriz impacto del COVID-19 en la generación de residuos sólidos peligrosos en relación con el número total de atenciones. ....	152

## RESUMEN

La pandemia del COVID-19 ha traído consigo no solo el incremento de la morbilidad y mortalidad de la población sino también el incremento masivo en la generación de residuos sólidos peligrosos hospitalarios lo que puede traducirse en una seria amenaza ambiental y a la salud de las personas. **Objetivo:** Evaluar el efecto generado por la pandemia del COVID-19 en los residuos sólidos peligrosos de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana durante el 2010-2022. **Material y método:** El presente estudio de cohorte prospectiva no-concurrente analizo la data de la generación anual de residuos sólidos peligrosos hospitalarios del 2010 al 2022, tomando el año 2020 como el inicio del impacto del COVID-19, a través de series de tiempo interrumpidas sin grupo control. **Resultados:** Se encontró un incremento significativo en la generación de residuos sólidos peligrosos en seis hospitales ( $p < 0.05$ ) mientras que en los otros 20 hospitales o institutos no hubo cambios significativos en la generación de residuos sólidos peligrosos. **Conclusión:** La pandemia del COVID-19 ha generado el incremento de la generación de residuos sólidos peligrosos hospitalarios. Se recomienda realizar estudios similares ampliando el periodo de observación para tener observaciones más robustas, así como también incluir información no solo del número de atenciones que realizan los hospitales e institutos sino también indicadores de la calidad de la gestión de residuos sólidos peligrosos.

*Palabras clave:* Residuos hospitalarios, pandemia COVID-19, residuos sólidos peligrosos hospitalarios

## SUMMARY

The COVID-19 Pandemic brought with it an increase in morbidity and mortality of the population, followed by a massive increase of Hospital Hazardous Solid Waste it can turn into a serious threaten to environmental and health of the people. **Objectives:** determine the effects of the Pandemic on the production hazardous solid waste in the hospitals/institutes from Ministry of Health of Metropolitan Lima from 2010 to 2022. **Material & Method:** This study is type non-concurrent cohort prospective that analyzes the data of the annual production of hospital hazardous waste from 2010 to 2022, taking the year 2020 as the starting point of the impact of the COVID-19, through model to interrupted time series data without a group control. **Results:** Six (6) hospitals had a significant increase ( $p < 0.05$ ) in the production of hazardous solid waste, while in the other twenty (20) hospitals /institutes showed there were no significant changes in the production of hazardous waste. **Conclusions:** The covid-19 Pandemic has created an increase in the production of Hospital Hazardous Solid Waste. Recommendation to conduct similar studies in this area expand the observational period of time so can have more robust observational, as well as consider the inclusion of the number of cares been provided in hospital/institutes and indicators of the quality control of hazardous waste management.

*Keywords:* Hospital waste, COVID-19 Pandemic, Hospital hazardous solid waste

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción y formulación del problema

#### 1.1.1. Descripción del problema

Si pensamos en Hospitales y/o Institutos de Salud es común que solo veamos aspectos positivos de estas instituciones como la de brindarnos un servicio de atención a la salud y de salvar vidas, pero no vemos la otra parte, que es un centro donde también se genera contaminación al ambiente. Si nos centramos en los residuos que generan como producto de sus actividades estos son igual de peligrosos para el ambiente como lo son los residuos de otros centros que nos brinda algún tipo de servicio o producto como pueden ser las fábricas, imprentas, etc.

Los residuos que generan los Hospitales e Institutos de Salud si no son recolectados, transportados, almacenados y dispuestos adecuadamente pueden generar daños al personal médico y no médico que labora en los establecimientos de salud, a los pacientes y a la comunidad. Asimismo, puede propagar enfermedades, contaminar el agua, el suelo y el aire, este último en caso de que se queme indiscriminadamente sin ningún tratamiento o control de sus emisiones, por lo cual, es importante que la gestión de los residuos hospitalarios sea adecuada con esto se contribuirá en la reducción de la contaminación de nuestro planeta y cualquier efecto adverso a la salud que esto pueda provocar. La atención a tiempo de los residuos conllevará a que el problema no sea mayor en un futuro.

Producto de la mala gestión los residuos estos pueden terminar en botaderos o alcantarillas, en otros casos son incinerados sin ningún tipo de control o al aire libre produciendo gases o partículas tóxicas que quedan suspendidas en el aire, depositadas en el

suelo y al final se pueden filtrar hasta las corrientes de agua y contaminarla. (Asamblea Mundial de la Salud, 1990)

En la incineración de los residuos hospitalarios se producen diversos gases y compuestos tóxicos como el ácido clorhídrico, dioxinas y furanos, entre los metales se encuentran el plomo, cadmio y el mercurio; como producto de la disposición de los residuos sólidos se producen emisiones de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, óxido nitroso, metano y gases fluorados), siendo el metano veintiún veces más potente que el dióxido de carbono. Al no existir ninguna convención internacional que cubra la gestión de los residuos hospitalarios, a diferencias de otros residuos peligrosos, la categorización varia en cada país siendo lo más usual hacerlo de acuerdo con el riesgo que implica. Se estima que aproximadamente del 75% al 85% de los residuos hospitalarios son similares a los residuos municipales, del 15% al 25% del total representan a los residuos infecciosos (objetos cortantes, anatómicos y patológicos) y el 3% del total está conformado por los residuos químicos, radioactivos, sustancias químicas de laboratorio, productos de limpieza, metales pesados como el mercurio de los termómetros rotos y los plaguicidas. (Red Global de Hospitales Verdes y Saludables, s. f.)

Con la pandemia del Covid-19 nos vimos obligados a tomar diversos controles para prevenir el contagio, entre ellos se encuentra el uso de guantes, mascarilla, alcohol o gel desinfectante entre otros, lo cual, produjo de manera general un aumento la generación de residuos.

Para el caso de los residuos hospitalarios tuvieron una gran presión mundial durante la pandemia debido a que la generación superó a lo que normalmente se estaba dando, se estima que en los países adelantados el 30% de los establecimientos de salud y el 60% en los países menos adelantados no estaban preparados para manejar los residuos adicionales producidos

por la pandemia, representando esto un peligro para los trabajadores de salud y la comunidad que vive cerca a los vertederos o lugares donde los residuos son gestionados de manera eficaz. Para afrontar la pandemia de marzo a noviembre de 2021 la Organización Mundial de la Salud adquirió equipos de protección personal y fueron enviados a los países, estos después de ser usados se convirtieron en residuos, adicional enviaron 140 millones de kits de pruebas que también se convirtieron en 2600 toneladas de residuos no peligrosos entre ellos se encuentra el plástico y 731 000 litros de residuos químicos que equivale a la tercera parte de una piscina olímpica. También, producto de las más de 8000 millones de dosis de vacunas administradas a nivel mundial se generaron 144 000 toneladas de residuos entre jeringas, agujas y contenedores de seguridad. (Organización Mundial de la Salud, 2022b)

Ante el gran problema que representan los residuos sólidos hospitalarios para el medio ambiente y la salud se vio por conveniente realizar el presente estudio que analizará los valores de residuos sólidos peligrosos reportados por los diferentes hospitales e institutos del Ministerio de Salud (MINSA) pertenecientes a Lima Metropolitana a excepción de los balnearios del sur (Punta Hermosa, Pucusana, Punta Negra, San Bartolo y Santa María). Sabiendo que la gestión de residuos presentaba problemas en algunos hospitales antes de la pandemia queda la interrogante de que pasó durante la pandemia considerando que los hospitales estuvieron abarrotados de pacientes y que se incrementaron las medidas de bioseguridad como fue el uso de más Equipos de Protección Personal por parte de todo el personal con esto debió también de incrementar la generación de residuos.

### **1.1.2. Formulación del Problema**

#### **a. Problema general**



¿Cuál es el efecto generado por la pandemia del COVID-19 en los residuos sólidos peligrosos de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010 – 2022?

**b. Problema específico**

1) ¿Cuál es el grado de significancia generado por la pandemia del COVID-19 en los residuos sólidos peligrosos de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010 – 2022?

2) ¿Cuál es la tendencia de la generación total anual de residuos sólidos peligrosos con el número total anual de atenciones hospitalarias antes de la pandemia del COVID-19 de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022?

3) ¿Cuál es la tendencia de la generación total anual de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19 con el número total anual de atenciones de pacientes infectados con el virus del SAR-Co-V2 de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022?

**1.2. Antecedentes**

***Internacionales:***

Antes de la pandemia de COVID-19 los residuos peligrosos generados en los hospitales representaban entre el 10 al 25% del total de los residuos generados, pero si no son gestionados de la manera adecuada podrían ocasionar enfermedades o lesiones a las personas debido a los microorganismos patógenos que contienen y que pueden ingresar al cuerpo por diferentes vías (por punción, abrasión o corte en la piel, a través de la mucosa, por inhalación y por ingestión), existiendo una especial preocupación por la infección del virus de la

inmunodeficiencia humana (VIH) y de la hepatitis B y C ya que existe evidencias de su transmisión a través de los residuos sanitarios producto de cortes o pinchazo con agujas de jeringas contaminadas con sangre de los pacientes. Asimismo, las bacterias resistentes a los antibióticos y desinfectante químicos pueden contribuir a incrementar los peligros derivados de la mala gestión de los residuos sanitarios. (Prüss et al., 1999)

Durante la pandemia la generación de residuos hospitalarios presentó un incremento de 0.5 kg/cama/día a 3.4 kg/cama/día, específicamente para India y China el incremento fue de 2.5 kg/cama/día y de 6 kg/cama/día respectivamente. También, Inglaterra reportó un incremento de más del 90%, España 350%, Manila (Filipinas), Kuala Lumpur (Malasia) y Bangkok (Tailandia) produjeron 154 – 280 toneladas por día de residuos hospitalarios. Debido al rápido incremento países como China, Italia, España, India, Japón, entre otros, cambiaron sus procedimientos de manejo de residuos entre las principales modificaciones está el de considerar a todos los residuos hospitalarios como peligrosos, aumentar la capacidad de manejo de residuos para los generados adicionalmente considerando tecnologías adecuadas y el uso de Equipo de Protección Personal (EPP) por parte de los manipuladores. La pandemia resaltó la inadecuada gestión del sistema de salud y el replanteamiento que esta necesita para poder afrontar futuras posibles pandemias. (Mondal et al., 2022)

De la misma manera México presentó un incremento en la generación de residuos biológicos infecciosos en 300% entre marzo del 2020 y junio de 2021, el aumento se debe principalmente al mayor uso jeringas, bisturí descartable, mascarillas, caretas, mandil quirúrgico, guantes, cubre zapatos, mandiles impermeables y recipientes de productos de limpieza. (Mendoza, 2021)

En Wuhan donde se inició la pandemia del COVID-19 la generación de residuos médicos infecciosos tuvo un incremento exponencial, de 45 toneladas diarias paso a generar

247 toneladas diarias. De igual manera en Francia y Países Bajos el incremento fue del 30 al 50% en la generación de residuos hospitalarios. (Thielens, 2021)

Otro estudio señala que, Wuhan, China, la generación de residuos sólidos peligrosos hospitalarios se incrementó de 40 toneladas diarias a 240 toneladas por día debido a la pandemia del COVID-19. (Singh et al., 2020)

Corea del Sur también reportó un incremento en la generación de residuos médicos, de inicio de febrero de 2020 a inicios de marzo del mismo año generó alrededor de 295 toneladas. Debido a la pandemia del COVID-19 y la necesidad de disminuir el contagio del virus incrementaron el suministro de productos de limpieza y Equipos de Protección Individual (EPI) como mascarillas y trajes protectores para el equipo médico, provocando esto un rápido aumento de EPI usados. (Rhee, 2020)

Caso similar se presenta en Estados Unidos donde para tiempos antes de la pandemia del COVID-19 los Equipos de Protección Personal (EPP) como las mascarillas, mandiles y guantes de nitrilo los utilizaban para la protección contra patógenos en hospitales y contaminantes, pero con la pandemia el uso de estos EPP se diversificó en diversas áreas lo que ocasionó una rápida acumulación de residuos infecciosos, pasaron de 5 millones de toneladas/año a 2.5 millones de toneladas/mes. (Ilyas et al., 2020)

Entre el 2019 y el 2020 la producción global de equipos de protección personal se incrementó en 300%. (Uddin et al., 2022)

Asimismo, China durante el 2020 reportó un incremento en su producción de mascarillas de 5 veces más comparado al periodo prepandemia. (Khan et al., 2023)

También se estima que en los países adelantados el 30% de los establecimientos de salud y el 60% en los países menos adelantados no estaban preparados para manejar los residuos adicionales producidos por la pandemia, representando esto un peligro para los

trabajadores de salud y la comunidad que vive cerca a los vertederos o lugares donde los residuos son gestionados de manera eficaz. De marzo a noviembre de 2021 la Organización Mundial de la Salud adquirió equipos de protección personal para enviar a los países, estos después de ser usados se convirtieron en residuos, adicional enviaron 140 millones de kits de pruebas que también se convirtieron en 2600 toneladas de residuos no peligrosos entre ellos se encuentra el plástico y 731 000 litros de residuos químicos. También, producto de las más de 8 000 millones de dosis de vacunas administradas a nivel mundial se generaron 144 000 toneladas de residuos entre jeringas, agujas y contenedores de seguridad. (Organización Mundial de la Salud, 2022b)

La gestión inadecuada de residuos hospitalarios se remonta a antes de la pandemia del COVID-19, tal es el caso de un Centro de Alta Complejidad en la ciudad de Santiago de Chile donde reportan deficiencia en la segregación, recolección y en todas las etapas del almacenamiento teniendo esto como consecuencia el daño a la salud de las personas y al ambiente. El estudio señala que a pesar de contar con un sistema propio de gestión esto no se realiza de manera integral. (Neveu y Matus C, 2007)

Se estima que a nivel mundial 5.2 millones de personas, incluyendo 4 millones de niños mueren anualmente debido a enfermedades relacionadas al mal manejo de los residuos sólidos peligrosos hospitalarios. (Rahman et al., 2020)

### ***Nacionales:***

En el Perú, exactamente el Hospital Honorio Delgado Espinoza el promedio mensual de residuos sólidos peligrosos presenta un incremento de 27.207 toneladas a 30.403 toneladas (del 2019 al 2020 respectivamente). Asimismo, se consideraron a todos los residuos como peligrosos. El incremento en la generación de los residuos sólidos peligrosos se presenta principalmente en la Unidad de Hemodiálisis, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y

Cirugía. Respecto a la Unidad de Hemodiálisis presentó una mala segregación de sus residuos, los líquidos sobrantes de los sueros fisiológicos no se dispusieron en su totalidad en el desagüe provocando esto un incremento en el peso. (Arce y Vizcarra, 2022)

El Hospital Cayetano Heredia, el 2020 presentó una tasa de generación de residuos biocontaminados, punzocortantes y especiales fue de 1287 kg/día, 40.4 kg/día y 18.89 kg/día respectivamente. Los residuos biocontaminados tuvo un incremento en el 2020 respecto al 2019 y los punzocortante presentó una disminución respecto a los mismos años, el incremento en la generación de residuos peligrosos se explica por el incremento de los casos COVID-19 y por el uso continuo de Equipo de Protección Personal. (Lopez y Amaya, 2021)

Entre los principales materiales que influyeron en el incremento de la generación de los residuos hospitalarios se encuentran las mascarillas, las pruebas de descarte de COVID-19 y la indumentaria descartable. El personal de salud desde antes de la pandemia contaba con escasos conocimientos respecto a la gestión de los residuos, lo cual, provocó que durante la pandemia los residuos terminen en diversos espacios de los hospitales significando esto un peligro para los pacientes. (Carranza et al., 2022)

El Hospital Guillermo Almenara, indican que durante la pandemia el promedio de la generación de residuos peligrosos fue de 6 mil kilogramos/día, lo cual, equivale al doble de lo que eliminaban antes de la pandemia. Adicionalmente mencionan que los residuos son colocados en un almacén central por 12 horas y luego son transportadas a una empresa operadora hacia un relleno sanitario. (García y Delgado, 2020)

Adicional al incremento de los residuos sólidos durante la pandemia se sumó la inadecuada gestión de estos, como es el caso del Hospital de Ate, debido al incremento imprevisto y a la falta de infraestructura operativa para el tratamiento provocó la acumulación de los residuos. Asimismo, la falta de capacitación y el desconocimiento de normas de

gestión no les permitió implementar medidas preventivas para disminuir el contagio por contacto de residuos peligrosos. (Rojas y Armas, 2022)

Otra muestra de la inadecuada gestión es el hospital MINSA – Chepén, cuyo personal no cuentan con los conocimientos requeridos para el manejo de residuos hospitalarios, a esto se agrega que el hospital no cumple la normativa nacional conllevando una gestión deficiente de los residuos que genera. (Quispe, 2020)

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Evaluar el efecto generado por la pandemia del COVID-19 en los residuos sólidos peligrosos de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.

#### **Objetivos Específicos**

**a.** Analizar el grado de significancia generado por la pandemia del COVID-19 en los residuos sólidos peligrosos de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.

**b.** Determinar la tendencia de la generación total anual de residuos sólidos peligrosos con el número total anual de atenciones hospitalarias antes de la pandemia del COVID-19 de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.

**c.** Determinar la tendencia de la generación total anual de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19 con el número total anual de atenciones de

pacientes infectados con el virus del SAR-Co-V2 de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.

#### **1.4. Justificación**

La elaboración del presente estudio tiene justificación social y sanitario ya que los residuos hospitalarios al ser gestionados inadecuadamente pueden causar contaminación al ambiente, asimismo, causar enfermedades debido a la carga de microorganismo que contienen, por lo cual, conocer el efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de residuos sólidos peligrosos de los hospitales nos va a permitir entender como han sido gestionados.

Justificación teórica porque este estudio se basará en revisión bibliográfica confiable y en el análisis de datos recopilados de los 26 hospitales participantes del estudio, con lo cual, se contrastará el resultado para determinar si cuantitativamente la pandemia del COVID-19 ha generado un aumento en la generación de los residuos sólidos peligrosos en los hospitales del país como lo hizo en otros países.

Justificación práctica ya que proporciona información sobre la cantidad de residuos sólidos generados antes y durante la pandemia del COVID-19, asimismo, el resultado del estudio proporcionará información sobre el impacto que tuvo la pandemia en la generación de los residuos peligrosos de los hospitales e institutos de salud sirviendo esto de base para otros estudios exploren a mayor profundidad las implicancias de estos hallazgos.

Justificación ambiental, una gestión deficiente de los residuos puede conllevar al incremento de la disposición final de residuos en un relleno sanitario y disminuir su vida útil de este o la contaminación del ambiente en caso de que la disposición no es controlada, por lo cual, conocer el impacto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos

podrá servir como antecedente para determinar la elaboración de la línea base o auditoría interna que realiza cada hospital como parte de su gestión, con esto podrán analizar y determinar medidas de control de las observaciones encontradas o pensar en la mejora continua de la gestión con por ejemplo analizar un nuevo método de tratamiento como es el autoclave u otro método amigable con el ambiente.

## **1.5. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

La pandemia del COVID-19 incremento la generación de residuos sólidos peligrosos en los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.

### **Hipótesis específicas**

1) El COVID-19 incremento significativamente la generación de residuos peligrosos de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010 – 2022.

2) La tendencia de la generación total anual de residuos sólidos peligrosos se incrementa de acuerdo con el número total anual de atenciones hospitalarias antes de la pandemia del COVID-19 en los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.

3) La tendencia de la generación total anual de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19 se incrementa de acuerdo con el número total anual de atenciones de pacientes infectados con el virus del SAR-Co-V2 de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.



## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. *Definición de residuos sólidos*

Se define a los residuos sólidos como las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido que el generador dispone o tienen la obligación de disponer de acuerdo con lo indicado por la normatividad, esto con la finalidad de evitar riesgos a la salud y el medio ambiente. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014)

**2.1.1.1. *Tipos de residuos.*** El INEI clasifica a los residuos sólidos de acuerdo con su origen los cuales pueden ser: Residuo domiciliario, residuo comercial, residuo de limpieza o espacios públicos, residuos de establecimientos de atención de salud, residuo industrial, residuos de las actividades de construcción, residuos agropecuarios, residuo de instalaciones o actividades especiales. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014)

Otra clasificación de los residuos, (Decreto Legislativo N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016) es:

- De acuerdo con el manejo que reciben: peligrosos y no peligrosos
- De acuerdo con la autoridad competente de su gestión: municipales y no municipales.

En nuestro estudio nos vamos a centrar en los residuos sólidos peligrosos hospitalarios (no municipales).

#### 2.1.2. *Definición de residuos hospitalarios*

Pruss, Giroult, Rushbrook y La Organización Mundial de la Salud en una publicación para esta última define a los residuos hospitalarios como los desechos que se producen en un

establecimiento de salud, en laboratorios y centros de investigación, como también, son los residuos en atención a la salud que se generan en fuentes menores o dispersas como son las casas, ejemplos de estos residuos son diálisis, inyección de insulina, etc. (Prüss et al., 1999)

Asimismo, la Norma Técnica de Salud define a los residuos sólidos de Establecimientos de Salud (EESS), Servicios Médicos de Apoyo (SMA) y Centros de Investigación (CI) como todos los residuos que se generan en los procesos y actividades de atención e investigación médica, algunos de los residuos generados pueden estar contaminados con agentes infecciosos o contener altas concentraciones de microorganismos potencialmente peligrosos, siendo ejemplo de estos: las agujas hipodérmicas, gasas contaminadas, algodones contaminados, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles contaminados, embalajes contaminados, material de laboratorio, medicamentos, productos farmacéuticos, etc. (Norma Técnica de Salud N°144: «Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación», 2018)

**2.1.2.1. Tipos de Residuos Sólidos Hospitalarios.** La organización Mundial de la Salud clasifica a los residuos hospitalarios de la siguiente manera (Organización Mundial de la Salud, 2018):

- **Desechos infecciosos**, son los residuos que se encuentran contaminados con fluidos corporales o con sangre, ejemplos de estos son: hisopos, instrumental médico, vendajes, algodón y vendaje, estos fueron utilizados en salas de aislamiento, otros ejemplos pueden ser las muestras de diagnóstico desechadas, residuos de autopsias o animales de laboratorio infectados.

- **Desechos anatomopatológicos**

- **Objetos punzocortantes**

- **Productos químicos**
- **Productos farmacéuticos**
- **Desechos genotóxicos**
- **Desechos radioactivos**
- **Desechos no peligrosos o comunes**

La Norma Técnica de Salud hace una clasificación de los residuos sólidos hospitalarios basándose en su naturaleza y el riesgo que lo asocia, (Norma Técnica de Salud N°144: «Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación», 2018) siendo estas:

a) **Clase A: Residuos Biocontaminados**, según su origen se clasifican en:

- **Tipo A.1: De atención al paciente**, son los residuos que tuvieron algún tipo de contacto con el paciente.

- **Tipo A.2: Biológicos.**
- **Tipo A.3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados**
- **Tipo A.4: Residuos quirúrgico y anatomo-patológicos**
- **Tipo A.5: Punzocortantes**
- **Tipo A.6: Animales contaminados**

b) **Clase B: Residuos especiales**, son los residuos cuyas características puede ser corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo, reactivo y radioactivo. Se clasifica en:

- **Tipo B.1: Residuo químico peligroso**
- **Tipo B.2: Residuos farmacéuticos**
- **Tipo B.3: Residuos radioactivos**

c) **Clase C: Residuos comunes**, residuos que no han tenido ningún tipo de contacto con los pacientes. Este tipo de residuos se clasifica en:

- **Tipo C.1:** Conformado por papeles, cartones u otros generados por mantenimiento y las oficinas.

- **Tipo C.2:** Son residuos que al ser desechados se puede sacar un beneficio económico, pero es necesario que no hayan tenido contacto con el paciente ni que estén contaminados.

- **Tipo C.3:** Son residuos provenientes de los jardines y cocinas, que al ser desechados se puede sacar un beneficio económico.

Otro tipo de clasificación que se le da a los residuos sanitarios, (Euformación Consultores, S. L., 2013) es:

**a. Residuos sin riesgo o inespecíficos**

- Grupo I, son los residuos inertes que no necesitan exigencias especiales para su gestión, ejemplo de esto son los residuos que se generan en las oficinas, bares, comedores y jardinería.

- Grupo II, son los residuos inertes que no exigen gestión especial fuera del centro de producción, pero si pueden exigirlo dentro de este debido a que pueden presentar riesgo para las personas enfermas con pocas defensas inmunológicas, ejemplos de estos residuos son material de curaciones, yesos, ropa manchada con sangre, secreciones, cadáveres de animales utilizados en experimentación y cualquier otro que no pertenezca al grupo III.

**b. Residuos de riesgo o específicos**

- Grupo III, este grupo de residuos son especiales debido a que puede generar riesgo para las personas, son los residuos sanitarios infecciosos, sangre y hemoderivados líquidos, vacunas, cultivos de agentes infecciosos, agujas y material punzocortante.

- Grupo IV, está conformado por los residuos que no pertenecen a la clasificación III, se incluye los medicamentos caducados, restos de sustancias químicas, residuos radioactivos y citotóxicos que han tenido contacto con medicamentos usados para el tratamiento contra el cáncer.

De la misma manera, otra clasificación que se le da a los residuos hospitalarios, (Miranda et al., 2008) es:

- Tipo I: son los residuos asimilables a los residuos urbanos, al no derivar de las actividades sanitarias no generan problemas para la gestión.

- Tipo II: son los materiales provenientes de las curaciones, yesos utilizados para la inmovilización, entre otros; estos residuos no están clasificados como específicos y no presentan riesgo para la salud, pero si hay que tomar ciertas precauciones para su manejo.

- Tipo III: son los residuos sanitarios específicos de riesgo que presentan riesgo para la salud, estos residuos pueden ser restos anatómicos, sangre, objetos punzantes y cortantes, vacunas, entre otros. Para el manejo de este tipo de residuos se debe de tomar precauciones en la manipulación, recolección, almacenamiento, transporte y eliminación por el riesgo que representan y porque pueden transmitir alguna enfermedad.

- Tipo IV: son los residuos que son sometidos a tratamiento especial, son residuos citostáticos, restos de sustancias químicas, termómetros, medicamentos caducados, residuos con metales, residuos radioactivos, restos anatómicos, pilas, entre otros.

**2.1.2.2. Peligros de los residuos peligrosos hospitalarios.** Los peligros de los residuos hospitalarios pueden deberse a uno o más características, (Prüss et al., 1999) que se muestra a continuación:

- Contiene agentes infecciosos
- Es genotóxico
- Contiene tóxicos o químicos peligrosos o farmacéuticos
- Es radioactivo
- Contiene objetos punzocortantes

### **2.1.3. Definición de Coronavirus (COVID – 19)**

La Sociedad Americana Torácica define al COVID-19 como la enfermedad del coronavirus en su nueva forma debido al virus SARS-CoV<sub>2</sub>, que causa infección aguda con síntomas respiratorios. (American Thoracic Society, 2020)

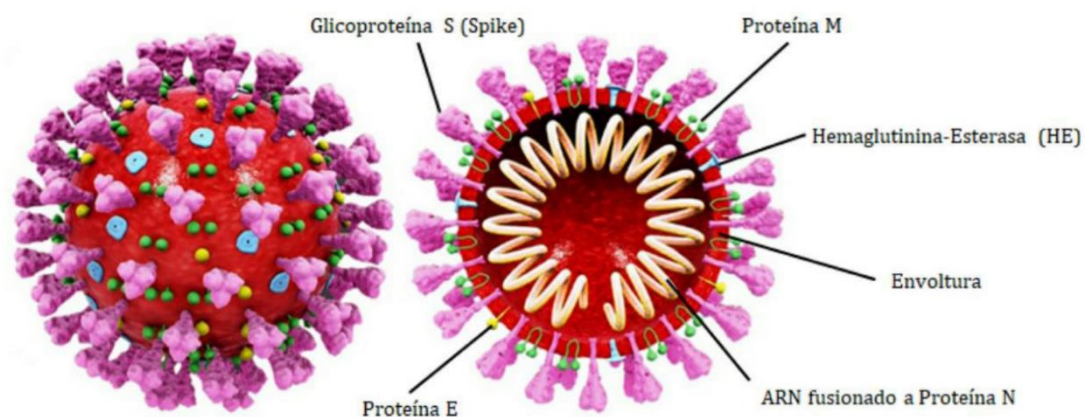
Asimismo, la Organización Mundial de la Salud define al Coronavirus como una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. (Organización Mundial de la Salud, 2022a)

Otro estudio define al COVID-19 como una enfermedad causada por una cepa mutante del coronavirus, SARS-CoV-2, son virus que repiten casi el 80 % de la secuencia genética de su predecesor el SARS-CoV, se encuentran envueltos, pleomórficos (varias formas) o esféricos que presentan ácido ribonucleico (ARN) con genoma y cuyo tamaño se encuentra entre los 80 y 120 nm de diámetro. El SARS-CoV-2 se encuentra en constante mutación, se transmite a través de tos o secreciones y por contacto cercano, las gotas respiratorias de más de 5 micras se pueden transmitirse hasta los dos metros de distancia, el periodo de incubación de la enfermedad es entre 4 a 7 días, pero en el 95% de los casos el periodo de incubación fue de 12 días, (Maguiña Vargas et al., 2020)

Igualmente, un artículo publicado en la Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública define al SARS-CoV-2 como un virus con ácido ribonucleico (ARN) monocatenario (una sola cadena) positivo, que se encuentra envuelto en una bicapa lipídica que deriva de la membrana celular del huésped y constituido por las proteínas estructurales S (espiga), M (membrana), E (envoltura) y N (nucleocápside) más una hemaglutinina (capacidad de unir entre si los glóbulos rojos)– esterasa. El periodo de incubación es en promedio de 5 días. (Accinelli et al., 2020)

### Figura 1

#### *Estructura del virus SARS-CoV-2*



Nota. Tomado de El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19 por Accinelli et al., 2020, Revista Médica Herediana, Número 31.

#### **2.1.4. Cronología del covid-19**

##### **Noviembre 2002:**

El 16 de noviembre de 2002 en el pueblo de Foshan, China se produce el primer caso del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS), lo cual produjo un brote de neumonía atípica pero las autoridades le dieron poca importancia. En enero de 2003, se produce otro brote en la ciudad de Heyuan que produjo 152 pacientes y 5 muertes, pero las autoridades

prohíben todo tipo de difusión de la información. El 1 de febrero, las ciudades de Zhongshan y Guangzhou (capital del estado de Guandong) registran nuevos brotes, asimismo, determinan que el paciente internado en el Hospital Zhongshan N°3 es el primer superspreaders (superpropagador) esto debido a que contagio a 90 trabajadores de salud de los diversos hospitales donde fue a atenderse, ante el descontrol en los contagios las autoridades deciden hacer público la epidemia de neumonía atípica. El SARS se expande a Hong Kong, Vietnam, Singapore, Estados Unidos, Irlanda y Canadá debido al paciente cero (0), el Dr. Liu Jianlun quien se contagió con el SARS cuando fue a trabajar al Hospital Zhongshan N°2 y viaja a Hong Kong a pesar de presentar síntomas de fiebre, se hospeda en el Hotel Metropole y es ahí donde el virus se propaga, infectando a personas de diversas nacionalidades quienes posteriormente retornan a sus ciudades de origen llevando el virus. (Thompson, 2003)

#### **Abril de 2012:**

Identifican el primer caso de Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) en Zarqa, Jordania, todavía no han definido como se ha transmitido a los humanos, al parecer son los camellos dromedarios los reservorios principales del virus MERS-CoV, pero no la fuente primaria. Asimismo, no existe un vínculo epidemiológico entre las infecciones a humanos y los murciélagos, siendo este último la fuente evolutiva del MERS-CoV más no un reservorio zoonótico. (Azhar et al., 2019)

#### **Diciembre 2019:**

La Comisión Municipal de Salud de Wuhan, declara la existencia de casos de neumonía vírica atípica. (Organización Mundial de la Salud, 2020d)

#### **Enero 2020**



El 5 de enero la Organización Mundial de la Salud publica información respecto a la nueva neumonía atípica presentado y brinda concejos sobre las medidas de salud pública a adoptar. Asimismo, el 11 de enero, China informa de la primera víctima mortal debido al COVID-19. (Organización Mundial de la Salud, 2020d)

Con la finalidad de contener la propagación del virus China confina la ciudad de Wuhan, que hasta el 12 de enero los casos confirmados solo se limitaban a estar presentes en esa ciudad (Peña y Rincón, 2020).

Sospechan del mamífero Pangolín como posible transmisor del virus, ya que es usado en China como alimento y sus escamas como medicina natural. (Maguiña Vargas et al., 2020)

Confirman el primer caso importado del COVID-19 en Tailandia (13 de enero), el paciente cero fue una mujer China que reside en Wuhan que viajó a Tailandia el 8 de enero a pesar de presentar fiebre con escalofríos, a diferencia de la mayoría de los casos presentados en Wuhan la mujer de 61 años declara no haber visitado el mercado de Mariscos de Huanan (donde se detectaron la mayoría de los casos) pero si el mercado local de productos frescos del mar. (Organización Mundial de la Salud, 2020a)

Corea notifica el 20 de enero su primer caso importado, una mujer China de 35 años natural de Wuhan, al igual que en Tailandia la mujer viajó a Corea presentando síntomas de fiebre, dolor muscular y escalofríos. La paciente declaró que no tuvo contacto directo con animales salvajes ni visitó el mercado de mariscos de Huanan. (Organización Mundial de la Salud, 2020b)

El 30 de enero la Organización Mundial de la Salud declara al COVID-19 como emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII). (Organización Mundial de la Salud, 2020c)

## **Febrero 2020**

El 11 de febrero, la Organización Mundial de la Salud con la finalidad de tener exactitud en la referencia denomina a la nueva enfermedad de neumonía vírica atípica como COVID-19. (Organización Mundial de la Salud, 2020d)

### **Marzo 2020**

3 de marzo Perú, presenta el primer fallecido por COVID-19 en el distrito de Saposoa, departamento de San Martín, varón de 63 años. (Redacción EC, 2021)

6 de marzo, el Ministerio de Salud confirma el primer caso de COVID-19 en el Perú, el paciente fue un joven de 25 años que estuvo de viaje en España, Francia y República Checa, con esto se activa todos los protocolos de salud para hacer frente al virus. (Redacción EC, 2020)

El 11 de marzo el COVID-19 es declarado como pandemia por la Organización Mundial de la Salud y reitera su llamado a adoptar medidas urgentes y agresivas con enfoque pan gubernamental y pan social para prevenir infecciones, salvar vidas y reducir al más mínimo posible las consecuencias que puede traer la pandemia. (Organización Mundial de la Salud, 2020d)

19 de marzo, El Ministerio de Salud del Perú reporta como primera muerte por COVID-19, un paciente varón de 78 años internado en el Hospital de la Fuerza Aérea por insuficiencia respiratoria severa. (BBC News Mundo, 2020)

### **Enero 2021**

El 5 de enero la Organización Mundial de la Salud da la primera validación de uso de la vacuna contra COVID-19 de Pfizer/BioNTech, el 11 de enero hace un llamado que los primeros en ser vacunados sean el personal médico y las personas con alto riesgo. (Organización Mundial de la Salud, 2020d)

### **Febrero 2021**

7 de febrero, llegó el primer lote de vacunas contra el COVID-19 de la marca Sinopharm

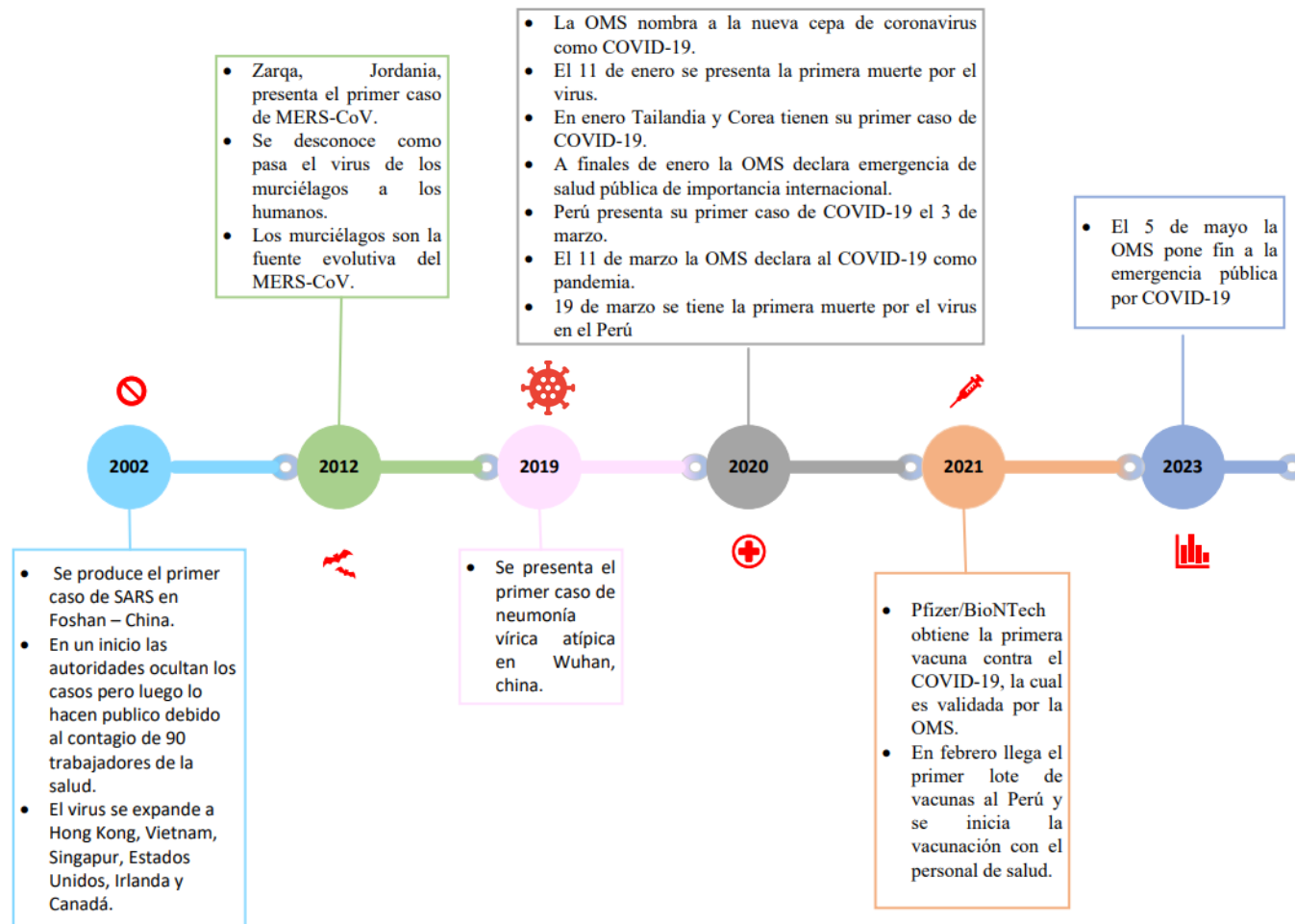
El 9 de febrero es el día cero donde Perú inicia el proceso de vacunación contra el COVID-19, la aplicación se inicia en Lima y Callao con el personal de salud que hace frente a la pandemia. (El Peruano, 2021)

### **Mayo 2023**

El 5 de mayo 2023 el Comité de Emergencia de la Organización Mundial de la Salud declara el fin de la emergencia publica por el COVID-19 lo cual no significa que haya dejado de ser una amenaza mundial, con esto COVID-19 debe de ser gestionado al igual y juntamente con otras enfermedades infecciosas. (Organización de las Naciones Unidas, 2023)

**Figura 2**

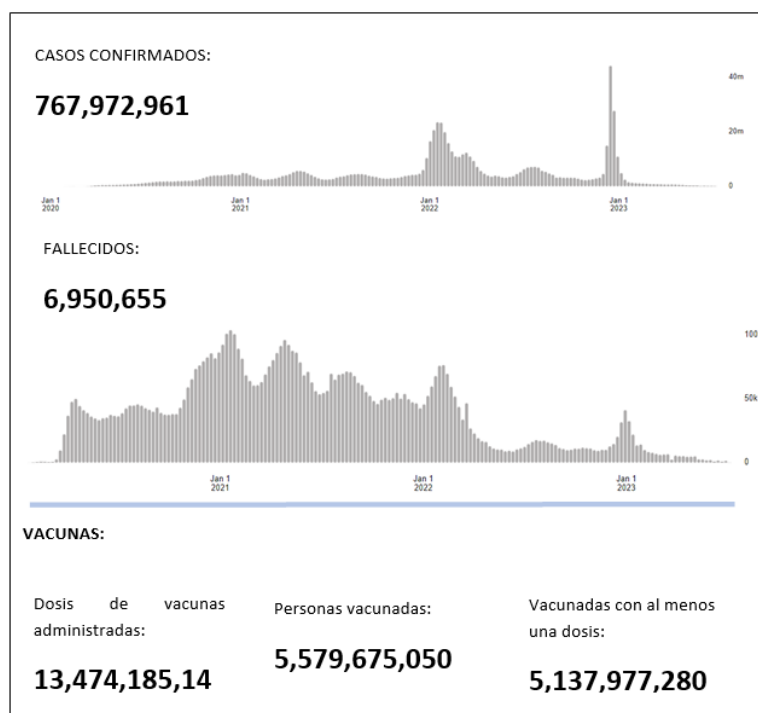
*Línea en el tiempo SARS-CoV-2 (COVID-19)*



Nota. Elaboración propia

### Figura 3

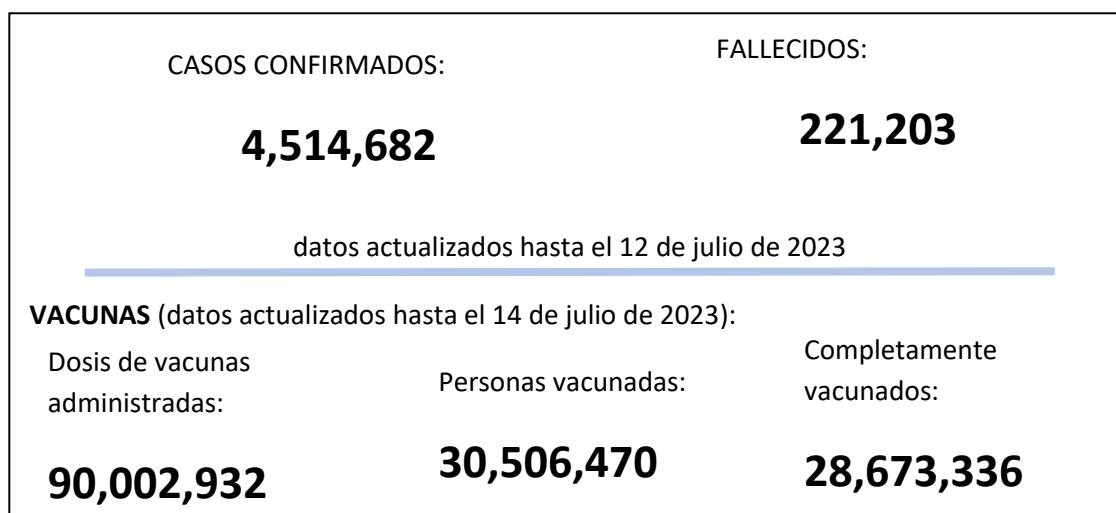
#### Situación mundial del COVID-19



Nota. Datos actualizados hasta el 9 de julio de 2023. Tomado de Tablero de la OMS sobre el coronavirus (COVID-19).

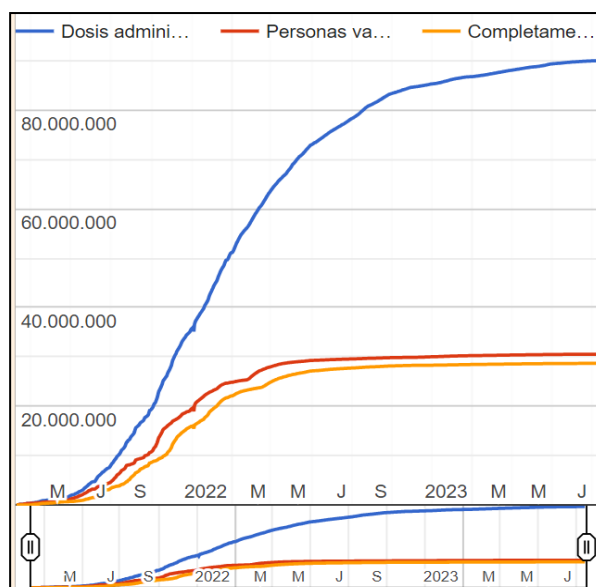
### Figura 4

#### Situación del COVID-19 en el Perú



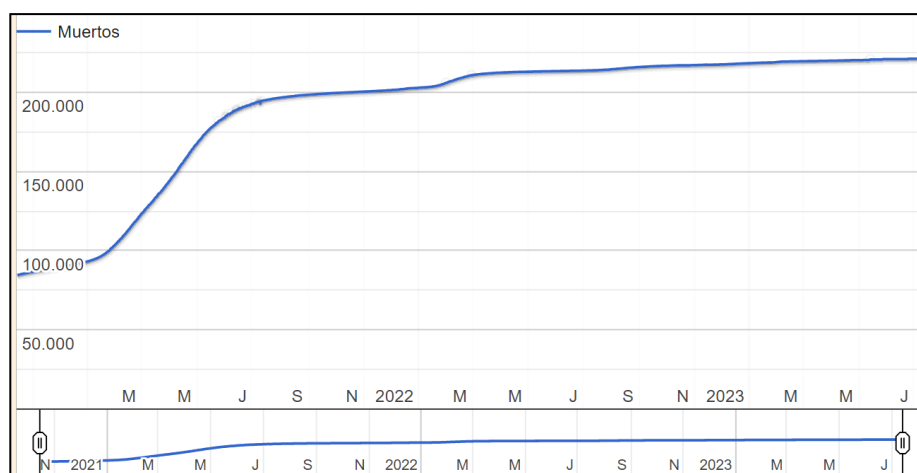
Nota. Tomado de Datosmacro.com

**Figura 5** *Numero de vacunas contra el COVID-19 administradas - Perú*



Nota. datos actualizados hasta el 14 de julio de 2023. Tomado de Datosmacro.com

**Figura 6** *Número de muertes por COVID – 19 en el Perú*



Nota. Datos actualizados hasta el 12 de julio de 2023. Tomado de Datosmacro.com

### ***2.1.5. Definición de atenciones y atendidos***

**Atendidos:** son considerados los pacientes nuevos (que acuden por primera vez a un hospital o establecimiento o a un servicio o especialidad médica) más los pacientes reingresantes, es decir, son pacientes que acudió a un establecimiento o hospital o servicio o especialidad por primera vez en año calendario, pero ya tuvo atenciones años anteriores y lo dejó. (Boletín Estadístico de Salud de HGH, 2014)

**Atenciones:** son considerados pacientes nuevos más paciente reingresantes más paciente continuador, es decir, es el que acude a sus controles médicos por segunda vez o más veces durante el año calendario. (Boletín Estadístico de Salud de HGH, 2014)

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de Investigación

El diseño de la presente investigación es no experimental y el tipo corresponde a un estudio cuantitativo – observacional analítico – con diseño de cohorte prospectiva no-concurrente o cohorte histórica, esto debido a que la obtención de la data inicio en el 2010 y finalizara en el año 2022.

El estudio es cuantitativo porque se coleccionó datos numéricos (cantidades) y los resultados se obtienen a través de análisis estadísticos. Observacional Analítico porque el investigador no aplica intervención alguna ya sea biológica o social a los participantes y se limita a medir el fenómeno tal como se encuentra, tratando además de establecer relación entre dos fenómenos a lo largo del tiempo como es la asociación de la generación de residuos sólidos peligrosos con la pandemia del COVID-19. De cohorte porque se parte desde la exposición al factor de riesgo y se hace el seguimiento de la evolución natural en el tiempo, es decir, el investigador no intervine en la exposición, pero observa pasivamente el efecto de la exposición en nuestro caso al virus SARS-CoV2. Histórica porque la observación y recolección de data de los participantes inician en el pasado y termina en el presente para identificar a la población expuesta a un evento adverso, los datos se recogen a partir de registros existentes.

La fuente de información es una recopilación de data tomada de los hospitales e institutos de Minsa de Lima Metropolitana del año 2010 al 2022 (no se considera a los distritos balnearios de Punta Hermosa, Punta Negra, Pucusana, San Bartolo y Santa María), de los informes ASIS



perteneciente a los hospitales, de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) y las DIRIS (Lima Centro, Lima Norte, Lima Sur y Lima Este)

### **3.2.   Ámbito temporal y espacial**

El ámbito temporal del presente estudio esta enmarcados en los datos del periodo 2010 – 2022 considerando la cantidad de residuos sólidos peligrosos generados anualmente en los hospitales o institutos del MINSA de Lima Metropolitana.

El ámbito espacial se encontrará en Lima Metropolitana que está compuesta por 43 distritos, sin considerar a los hospitales e institutos del MINSA que puedan encontrarse en los distritos balnearios de Punta Hermosa, Punta Negra, Pucusana, San Bartolo y Santa María.

### **3.3.   Variables**

**a.   Variable Independiente:** Pandemia al COVID - 19

**b.   Variable Dependiente:** Residuos sólidos peligrosos

### **3.4.   Población y muestra**

Población: Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú

Muestra: El presente estudio usará el diseño muestral no probabilístico tipo por conveniencia ya que se incluirá solo a los hospitales e instituto del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana del cual se obtenga la data anualizada de la generación de residuos peligrosos. La

muestra está conformado por la mayoría de los hospitales nivel III-1 y los institutos nivel III-2 de Lima, conformados por: Hospital Cayetano Heredia, Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, Hospital de Emergencias Pediátricas, Hospital Hermilio Valdizán, Hospital María Auxiliadora, Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé", Hospital Nacional Dos de Mayo, Hospital Nacional Hipólito Unanue, Hospital Nacional Sergio E. Bernales, Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra), Hospital San Juan de Lurigancho, Hospital Santa Rosa, Hospital Víctor Larco Herrera, Hospital de baja complejidad de Vitarte, Hospital de baja complejidad de Huaycán, Hospital José Agurto Tello de Chosica, Hospital de Emergencia Villa El Salvador, Instituto Nacional Materno Perinatal, Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos, Instituto Nacional de Salud del Niño, Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi, Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" y el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja.

### **3.5. Instrumentos**

El presente estudio usará fichas para la recolección de la información referente a la generación anual de residuos sólidos hospitalarios, el número de atenciones por consulta externa, emergencia, hospitalizaciones, cirugías o intervenciones quirúrgicas y atenciones COVID de los hospitales e instituto del Ministerio de Salud de Lima metropolitana.

### **3.6. Procedimientos**

En una primera etapa se procederá a confeccionar el plan del estudio de la presente tesis de pregrado. Luego de obtener la autorización de las autoridades de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismos de la Universidad Nacional Federico Villarreal se procederá a enviar solicitudes al Ministerio salud, Ministerio de Ambiente y/o Hospitales para obtener información de la generación anual de residuos sólidos peligrosos, el número de atenciones, hospitalizaciones, emergencias y cirugías o intervenciones quirúrgicas, así como también el número de atenciones por COVID-19 de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima metropolitana.

La segunda etapa, consistirá en la revisión de material bibliográfico de fuente confiable como es Alicia (plataforma de CONCYTEC), Scielo y Google académico. También se procederá a elaborar tablas de datos con la información proporcionada de los hospitales, Ministerio salud o Ministerio de Ambiente.

En una tercera etapa se procederá a ingresar la data de la cantidad de residuos sólidos peligrosos generados al software estadístico Stata para la realización de los cálculos. La data del número de atenciones, hospitalizaciones, emergencias, cirugías o intervenciones quirúrgicas y atenciones por COVID-19 se ingresará a una tabla en Excel para determinar mediante gráficos de líneas la tendencia. Asimismo, se procederá a completar cada punto de la estructura de tesis establecida por la universidad.

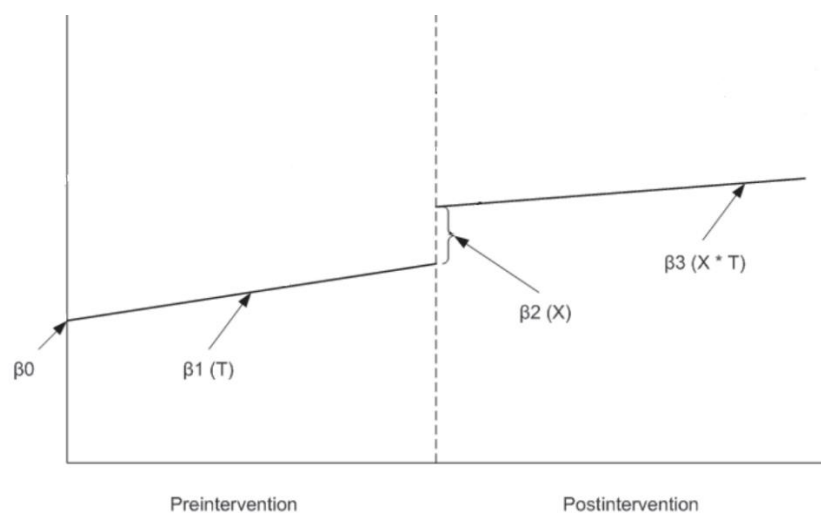
Finalmente, en una cuarta etapa se analizará los resultados obtenidos para probar la hipótesis del presente trabajo de estudio y se establecerá las conclusiones juntamente con las recomendaciones.

### **3.7. Análisis de datos**

El análisis del presente trabajo de investigación se realizará en tres etapas. En una primera etapa se procederá a hacer un análisis exploratorio de los datos para la detección de datos atípicos, errores de digitación o datos faltantes. En una segunda etapa se procederá a describir la data mediante la estimación de medias o medianas para los datos cuantitativos y proporciones para los datos cualitativos con sus respectivas medidas de dispersión como la desviación estándar o intervalos Inter-cuartil. En esta etapa se estimará además el efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de residuos sólidos peligrosos de los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima metropolitana vía el análisis de series de tiempo interrumpida con grupo único o sin grupo control usando el software estadístico Stata. Para mayor detalle ver el figura 7 (Linden, 2015). Además, se describirá la tendencia de las atenciones de consulta externa, hospitalizaciones, emergencia, cirugía o intervenciones quirúrgicas y atenciones COVID de cada uno de los hospitales e institutos mediante grafico de líneas.

### Figura 7

#### *Análisis de series de tiempo interrumpidas*



Nota.  $\beta_0$ : Cantidad inicial de residuos sólidos peligrosos,  $\beta_1(T)$ : Pendiente que señala la tendencia de la generación de residuos sólidos peligrosos hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19.  $\beta_2 (X)$ : El cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos inmediatamente después del inicio de la pandemia del COVID-19.  $\beta_3 (X*T)$ : Es la pendiente que muestra la nueva tendencia de generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Tomado de Applying a propensity score-based weighting model to interrupted time series data: improving causal inference in programme evaluation, por Linden y Adams, 2011, Journal of Evaluation in Clinical Practice, 17.

En la tercera y última etapa evaluaremos la adecuación de nuestro modelo de series de tiempo interrumpidas a nuestra data.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Estimación del grado de significancia

#### - Hospital Cayetano Heredia

En la tabla 1, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Cayetano Heredia generaba en promedio 336 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba anualmente en 6 toneladas, aunque este incremento no es significativo ( $p=0.549$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó significativamente en 166 toneladas ( $p=0.036$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Hospital Cayetano Heredia continuó incrementándose en 29 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, aunque este incremento fue no significativo ( $p=0.112$ ).

**Tabla 1**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Cayetano Heredia según series de tiempo interrumpidas.*

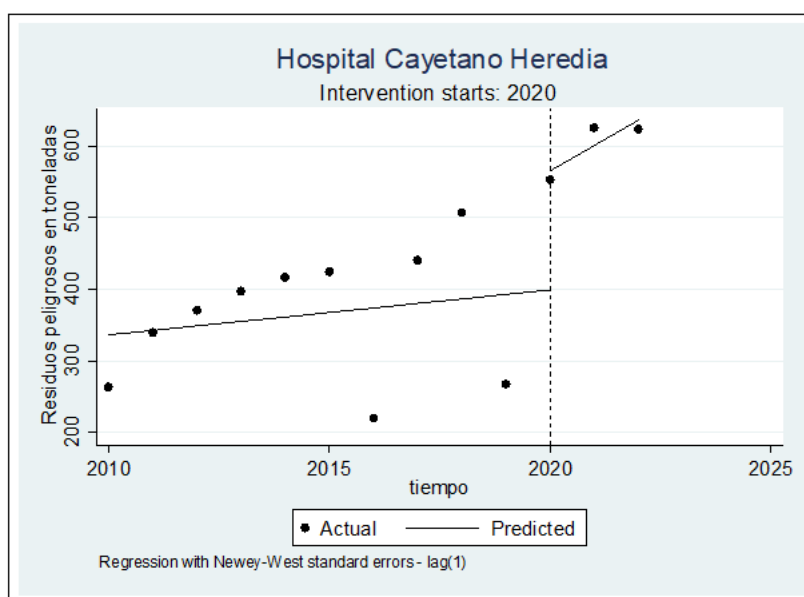
_resi	Coef.	Newey-West				[95% Conf. Interval]	
		Std. Err.	t	P> t			
_t	6.284	10.09954	0.62	0.549	-16.56275	29.13075	
_x2020	166.191	67.49136	2.46	0.036	13.51493	318.8671	
_x_t2020	28.97101	16.45865	1.76	0.112	-8.26104	66.20305	
_cons	336.154	41.8515	8.03	0.000	241.4793	430.8287	

Nota.  $\Delta$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19.  $\Delta_{2020}$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19.  $\Delta_{t2020}$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 8, se evidencia un incremento leve en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Cayetano Heredia del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un incremento considerable respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa incrementándose moderadamente.

### Figura 8

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Cayetano Heredia según series de tiempo interrumpidas.*



- **Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa**

En la tabla 2, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa generaba en promedio 57 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 6 toneladas ( $p=0.003$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuyó en 9 toneladas respecto al año 2019, aunque esta disminución no es significativa ( $p=0.366$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementa en 6 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, aunque este incremento fue no significativo ( $p=0.060$ ).

**Tabla 2**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West					
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_t	6.256727	1.550791	4.03	0.003	2.748595	9.76486
_x2020	-9.395999	9.864305	-0.95	0.366	-31.71061	12.91861
_x_t2020	5.763273	2.677144	2.15	0.060	-.2928472	11.81939
_cons	57.44873	9.83577	5.84	0.000	35.19867	79.69878

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien

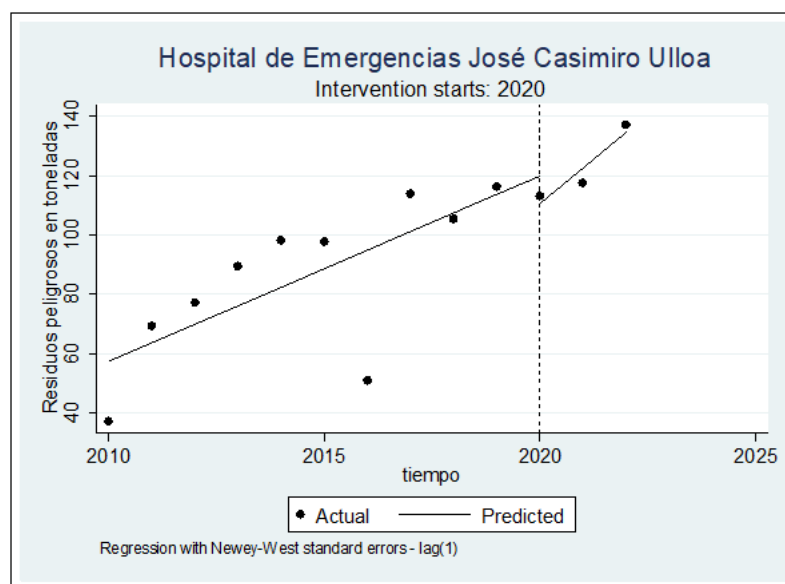


iniciado la pandemia del COVID-19.  $\_x\_t2020$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 9, se evidencia un incremento pronunciado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia una disminución leve respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa incrementándose pronunciadamente.

### Figura 9

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa según series de tiempo interrumpidas.*



### - Hospital de Emergencias Pediátricas

En la tabla 3, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital de Emergencias Pediátricas generaba en promedio 26 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 2 toneladas ( $p=0.005$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó en 2 toneladas respecto al año 2019, aunque este incremento no es significativo ( $p=0.406$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa incrementándose en 1 tonelada anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, aunque este incremento fue no significativo ( $p=0.480$ ).

**Tabla 3**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias Pediátricas según series de tiempo interrumpidas.*

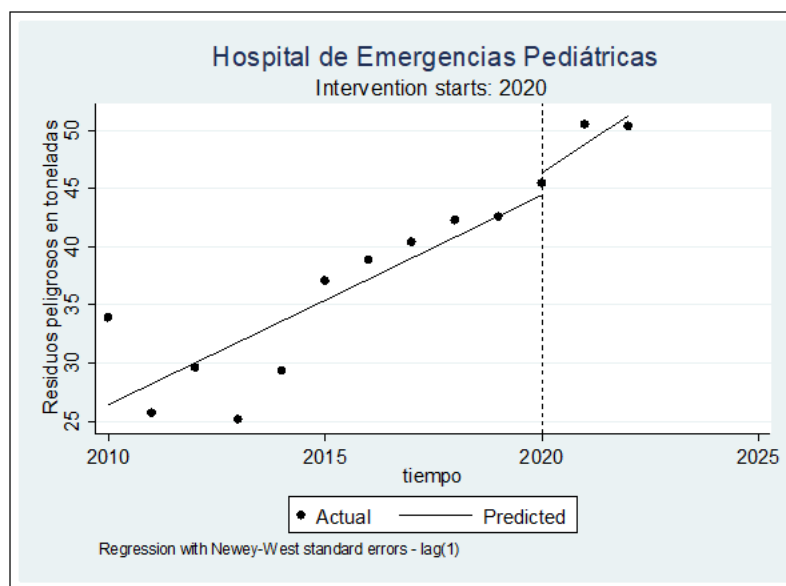
_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	1.798727	.4928713	3.65	0.005	.6837749 2.91368
_x2020	1.9225	2.204646	0.87	0.406	-3.064754 6.909755
_x_t2020	.6517732	.8842046	0.74	0.480	-1.348436 2.651983
_cons	26.43273	3.387623	7.80	0.000	18.76939 34.09606

Nota.  $\Delta$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19.  $\Delta_{x2020}$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19.  $\Delta_{\Delta t2020}$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 10, se evidencia un incremento pronunciado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias pediátricas del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un incremento leve respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa incrementándose pronunciadamente.

### Figura 10

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencias Pediátricas según series de tiempo interrumpidas.*



- **Hospital Hermilio Valdizán**

En la tabla 4, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Hermilio Valdizán generaba en promedio 11 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 5 toneladas ( $p < 0.001$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuyó en 10 toneladas respecto al año 2019, aunque esta disminución no fue significativa ( $p = 0.145$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa disminuyendo significativamente en 12 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p = 0.002$ ).

**Tabla 4**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Hermilio Valdizán según series de tiempo interrumpidas*

_resi	Coef.	Newey-West			[95% Conf. Interval]	
		Std. Err.	t	P> t		
_t	5.164667	.909311	5.68	0.000	3.067792	7.261542
_x2020	-9.59389	5.939952	-1.62	0.145	-23.29144	4.103664
_x_t2020	-11.78967	2.657802	-4.44	0.002	-17.91857	-5.660765
_cons	11.04356	4.210367	2.62	0.031	1.334432	20.75268

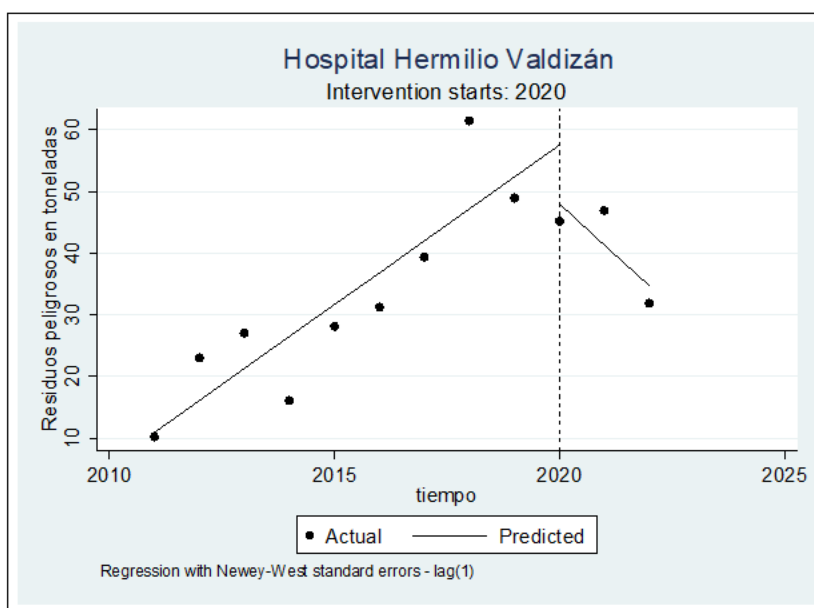
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien

iniciado la pandemia del COVID-19.  $\_x\_t2020$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 11, se evidencia un incremento pronunciado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Hermilio Valdizán del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia una disminución moderada respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa disminuyendo pronunciadamente.

### Figura 11

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Hermilio Valdizán según series de tiempo interrumpidas.*



## - Hospital María Auxiliadora

En la tabla 5, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital María Auxiliadora generaba en promedio 355 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba anualmente en 9 toneladas, aunque este incremento no es significativo ( $p=0.253$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó no significativamente en 22 toneladas ( $p=0.542$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Hospital María Auxiliadora disminuyó en 3 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, aunque esta disminución fue no significativa ( $p=0.895$ ).

**Tabla 5**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital María Auxiliadora según series de tiempo interrumpidas*

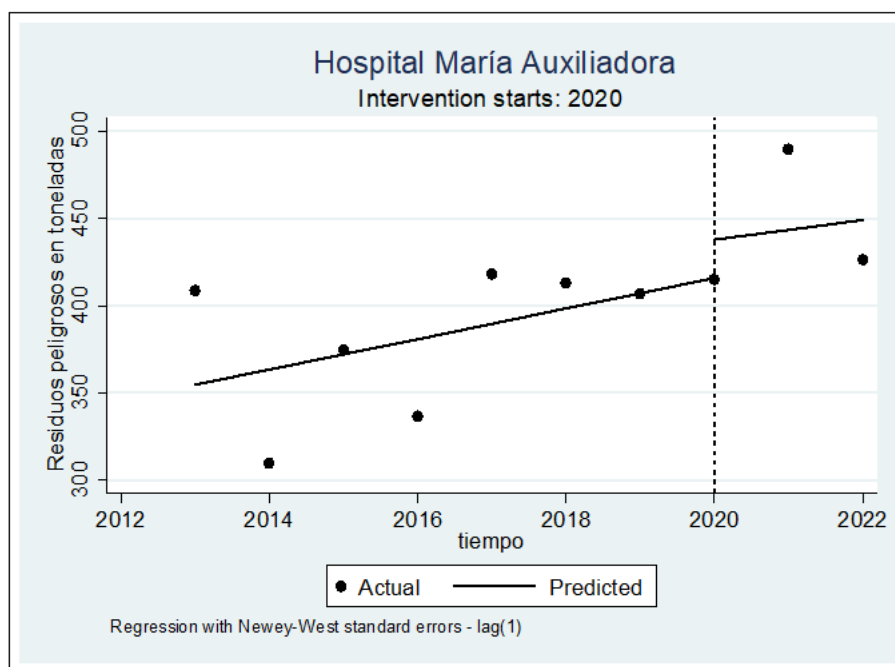
_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	8.735718	6.912253	1.26	0.253	-8.177957 25.64939
_x2020	22.0176	34.0391	0.65	0.542	-61.27307 105.3083
_x_t2020	-3.055725	22.1138	-0.14	0.895	-57.16625 51.0548
_cons	354.5457	29.86071	11.87	0.000	281.4792 427.6122

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 12, se evidencia un incremento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital María Auxiliadora del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento leve respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continuó incrementándose levemente.

### Figura 12

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital María Auxiliadora según series de tiempo interrumpidas*



### - Hospital Nacional Arzobispo Loayza

En la tabla 6, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Nacional Arzobispo Loayza generaba en promedio 316 toneladas de residuos

sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 25 toneladas ( $p=0.001$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumentó en 49 toneladas respecto al año 2019, aunque este aumento no fue significativo ( $p=0.184$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando no significativamente en 16 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.521$ ).

**Tabla 6**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	24.82903	5.058814	4.91	0.001	13.3852 36.27286
_x2020	48.94534	34.03776	1.44	0.184	-28.05342 125.9441
_x_t2020	16.42097	24.6098	0.67	0.521	-39.25026 72.09219
_cons	316.4944	30.58992	10.35	0.000	247.2952 385.6936

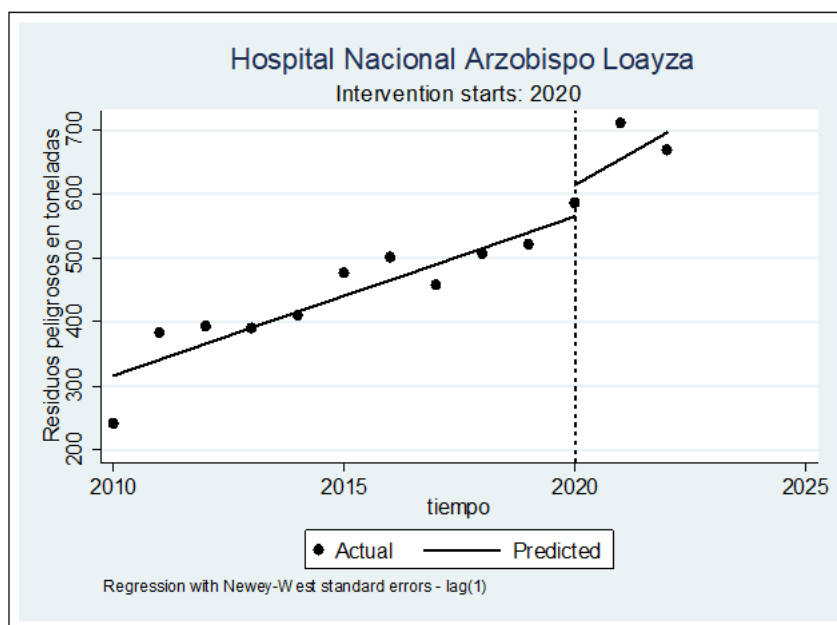
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.



En la figura 13, se evidencia un incremento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento leve respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando moderadamente.

### Figura 13

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza según series de tiempo interrumpidas*



- **Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé"**

En la tabla 7, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" generaba en promedio 103 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuía anualmente en 1 tonelada, aunque esta disminución no es significativa ( $p=0.864$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó no significativamente en 52 toneladas ( $p=0.120$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" aumentó en 1 tonelada anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, aunque este aumento fue no significativo ( $p=0.883$ ).

**Tabla 7**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Coef.	Newey-West Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_t	-.9341821	5.295137	-0.18	0.864	-12.91261	11.04425
_x2020	52.02601	30.28472	1.72	0.120	-16.4828	120.5348
_x_t2020	1.154176	7.607834	0.15	0.883	-16.05594	18.36429
_cons	102.6758	31.30778	3.28	0.010	31.8527	173.4989

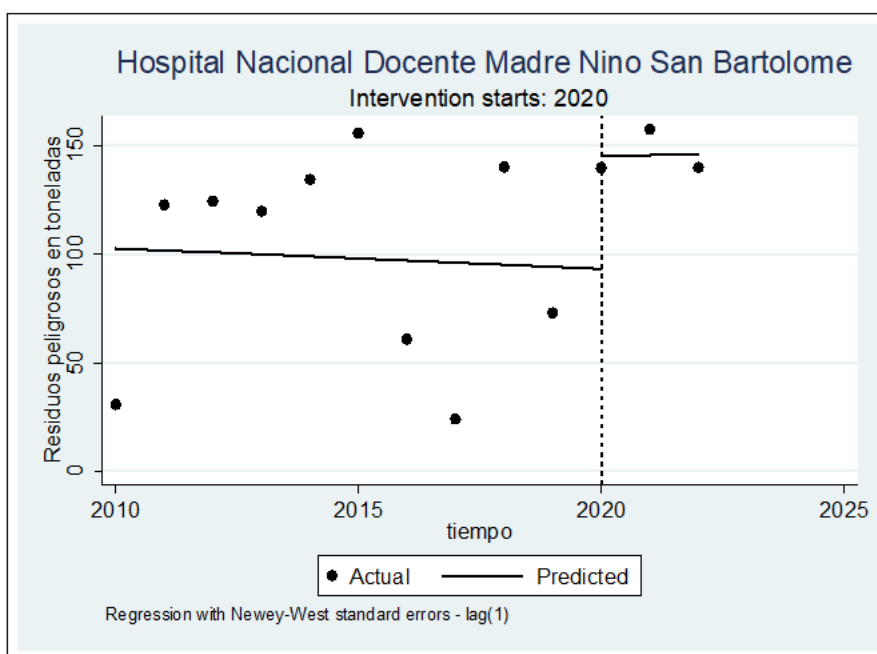
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien

iniciado la pandemia del COVID-19.  $\_x\_t2020$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 14, se evidencia una disminución ligera en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento moderado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando levemente.

#### Figura 14

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" según series de tiempo interrumpidas.*



- **Hospital Nacional Dos de Mayo**

En la tabla 8, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Nacional Dos de Mayo generaba en promedio 302 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba anualmente en 17 toneladas, aunque este incremento no es significativo ( $p=0.111$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumentó en 61 toneladas respecto al año 2019, aunque este aumento no fue significativo ( $p=0.376$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando significativamente en 102 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.007$ ).

**Tabla 8**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Dos de Mayo según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Coef.	Newey-West Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_t	16.72945	9.454548	1.77	0.111	-4.658219	38.11713
_x2020	60.99266	65.48775	0.93	0.376	-87.15091	209.1362
_x_t2020	102.3906	29.65425	3.45	0.007	35.30799	169.4731
_cons	302.4595	54.99581	5.50	0.000	178.0503	426.8686

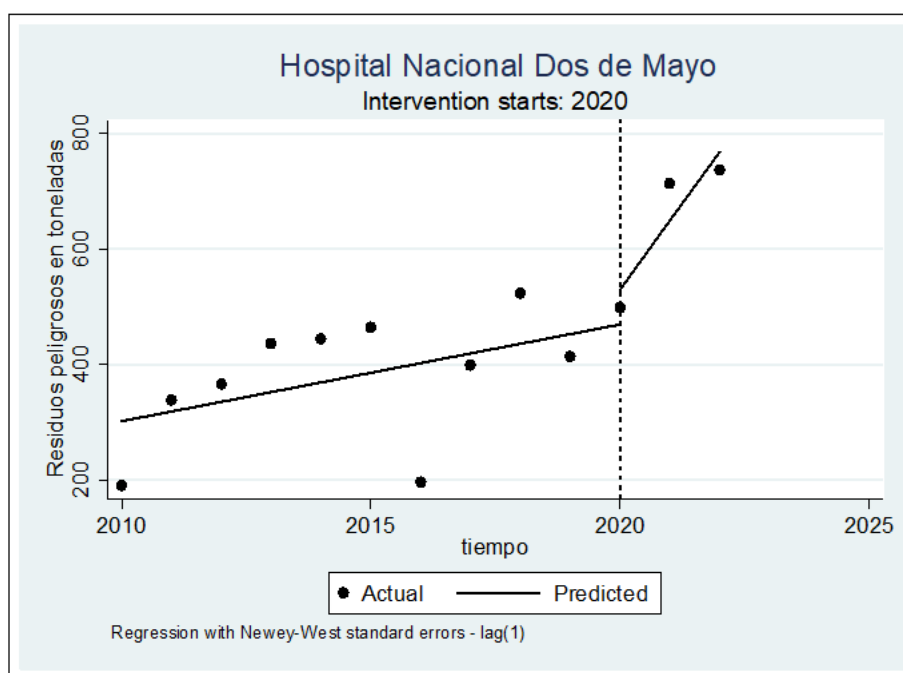
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien

iniciado la pandemia del COVID-19.  $_x_t2020$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 15, se evidencia un aumento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Dos de Mayo del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento moderado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando pronunciadamente.

### Figura 15

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Dos de Mayo series de tiempo interrumpidas.*



- **Hospital Nacional Hipólito Unanue**

En la tabla 9, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Nacional Hipólito Unanue generaba en promedio 330 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 19 toneladas ( $p=0.030$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó significativamente en 81 toneladas ( $p=0.040$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Hospital Nacional Hipólito Unanue continuó incrementándose en 39 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, aunque este incremento fue no significativo ( $p=0.070$ ).

**Tabla 9**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Hipólito Unanue según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West					
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_t	18.69188	7.251886	2.58	0.030	2.286972	35.09679
_x2020	80.92231	33.73497	2.40	0.040	4.608512	157.2361
_x_t2020	39.19313	19.06879	2.06	0.070	-3.94348	82.32974
_cons	329.9705	47.3464	6.97	0.000	222.8655	437.0755

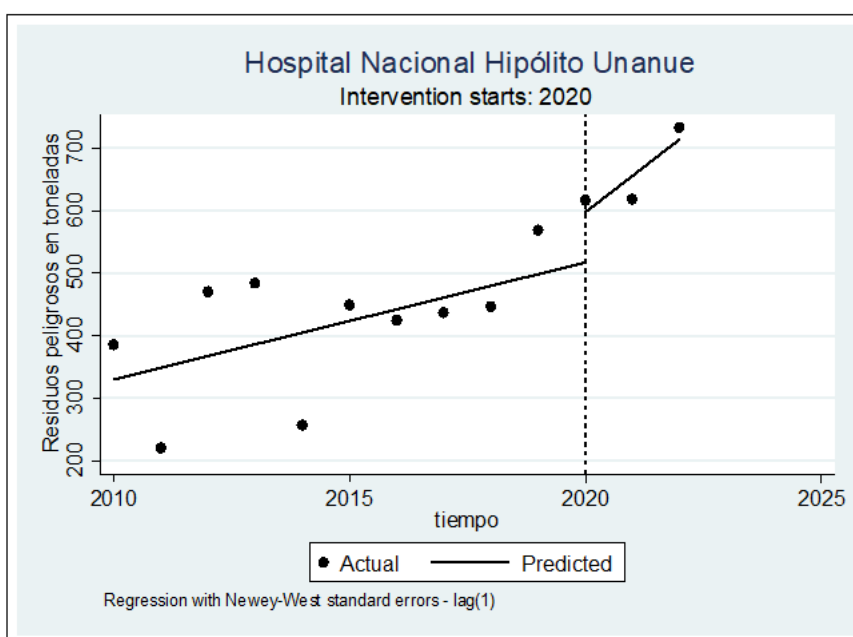
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien

iniciado la pandemia del COVID-19.  $\_x\_t2020$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 16, se evidencia un aumento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Hipólito Unanue del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento moderado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando pronunciadamente.

### Figura 16

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Hipólito Unanue según series de tiempo interrumpidas.*



- **Hospital Nacional Sergio E. Bernales**

En la tabla 10, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Nacional Sergio E. Bernales generaba en promedio 346 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuía anualmente en 17 toneladas, aunque esta disminución no es significativa ( $p=0.325$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó no significativamente en 74 toneladas ( $p=0.289$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando no significativamente en 38 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.076$ ).

**Tabla 10**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Sergio E. Bernales según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t			
_t	-17.07085	16.40327	-1.04	0.325	-54.17763	20.03593	
_x2020	74.29567	66.00369	1.13	0.289	-75.01505	223.6064	
_x_t2020	38.20585	19.05976	2.00	0.076	-4.910312	81.32202	
_cons	345.9178	109.8572	3.15	0.012	97.40355	594.4321	

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien

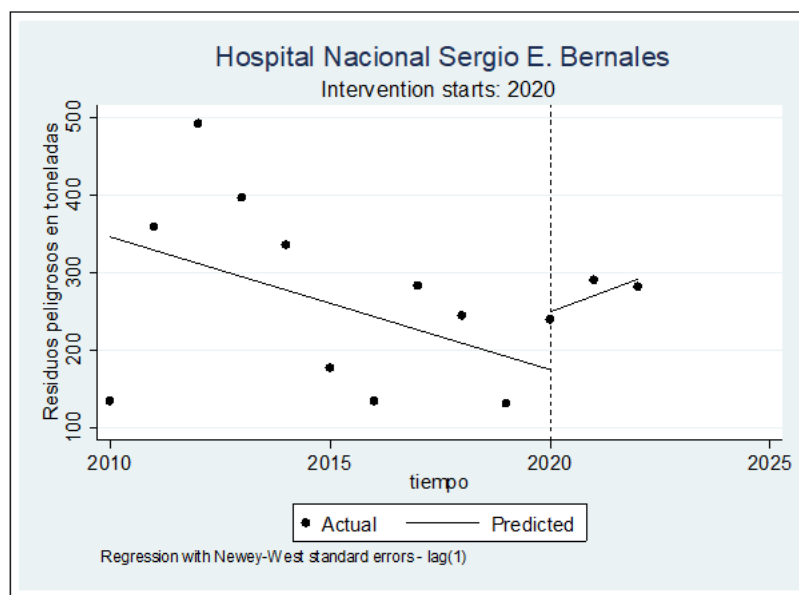


iniciado la pandemia del COVID-19.  $\_x\_t2020$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 17, se evidencia una disminución moderada en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Sergio E. Bernales del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento moderado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando moderadamente.

### Figura 17

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Nacional Sergio E. Bernales según series de tiempo interrumpidas.*



- **Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra)**

En la 11, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra) generaba en promedio 37 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 6 toneladas ( $p=0.035$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumentó en 30 toneladas respecto al año 2019, aunque este aumento no fue significativo ( $p=0.068$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando no significativamente en 1 tonelada anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.873$ ).

**Tabla 11**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra) según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	5.51503	2.222019	2.48	0.035	.4884747 10.54159
_x2020	29.88933	14.41832	2.07	0.068	-2.727178 62.50585
_x_t2020	.8149716	4.938327	0.17	0.873	-10.3563 11.98624
_cons	37.30036	8.249453	4.52	0.001	18.6388 55.96192

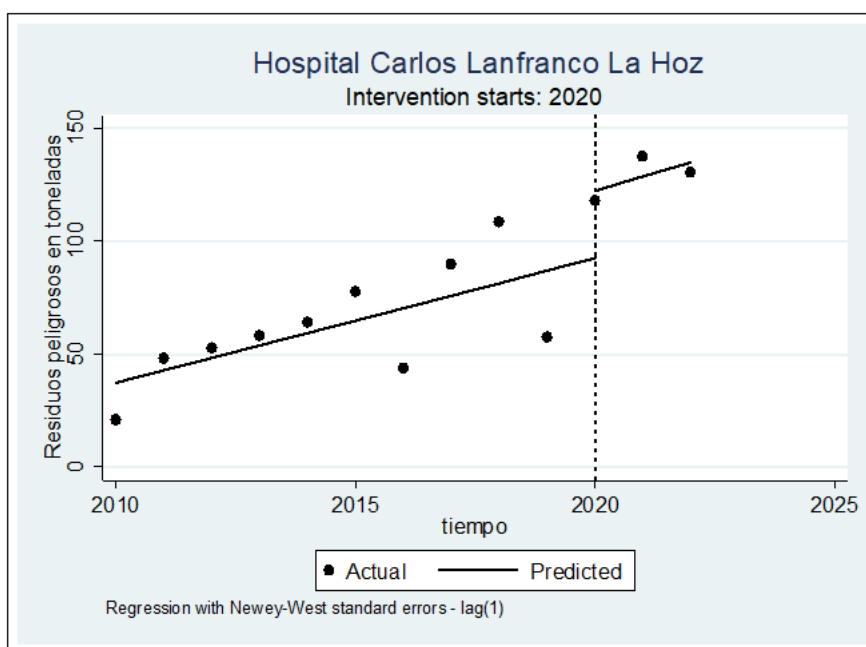
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien

iniciado la pandemia del COVID-19.  $\_x\_t2020$ : Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 18, se evidencia un aumento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra) del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento moderado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando levemente.

### Figura 18

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra) según series de tiempo interrumpidas.*



## - Hospital San Juan de Lurigancho

En la tabla 12, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital San Juan de Lurigancho generaba en promedio 39 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 8 toneladas ( $p=0.046$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó significativamente en 59 toneladas ( $p=0.028$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Hospital San Juan de Lurigancho a disminuyó en 7 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, aunque esta disminución fue no significativa ( $p=0.383$ ).

**Tabla 12**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital San Juan de Lurigancho según series de tiempo interrumpidas.*

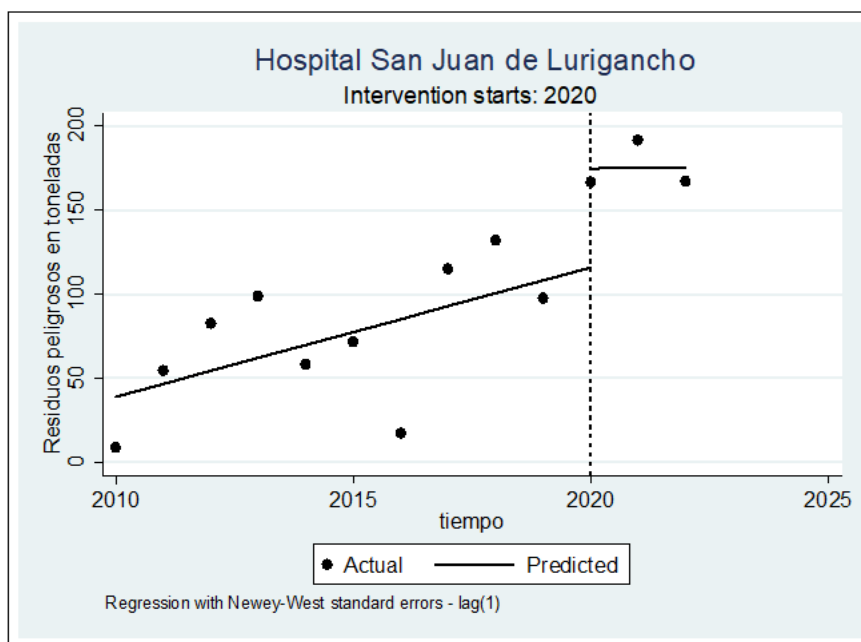
_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	7.711454	3.338706	2.31	0.046	.158777 15.26413
_x2020	58.801	22.56994	2.61	0.028	7.744245 109.8578
_x_t2020	-7.326452	7.984301	-0.92	0.383	-25.3882 10.73529
_cons	38.76946	18.85603	2.06	0.070	-3.885836 81.42475

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 19, se evidencia un aumento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital San Juan de Lurigancho del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento moderado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye levemente.

### Figura 19

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital San Juan de Lurigancho según series de tiempo interrumpidas.*



### - Hospital Santa Rosa

En la tabla 13, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Santa Rosa generaba en promedio 247 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos

peligrosos de este hospital disminuía anualmente significativamente en 13 toneladas ( $p < 0.001$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó significativamente en 83 toneladas ( $p = 0.017$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando no significativamente en 18 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p = 0.170$ ).

**Tabla 13**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Santa Rosa según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	-12.98885	2.343806	-5.54	0.000	-18.29091 -7.68679
_x2020	83.05633	28.40831	2.92	0.017	18.79226 147.3204
_x_t2020	17.99385	12.06448	1.49	0.170	-9.297913 45.2856
_cons	246.6838	7.922248	31.14	0.000	228.7624 264.6052

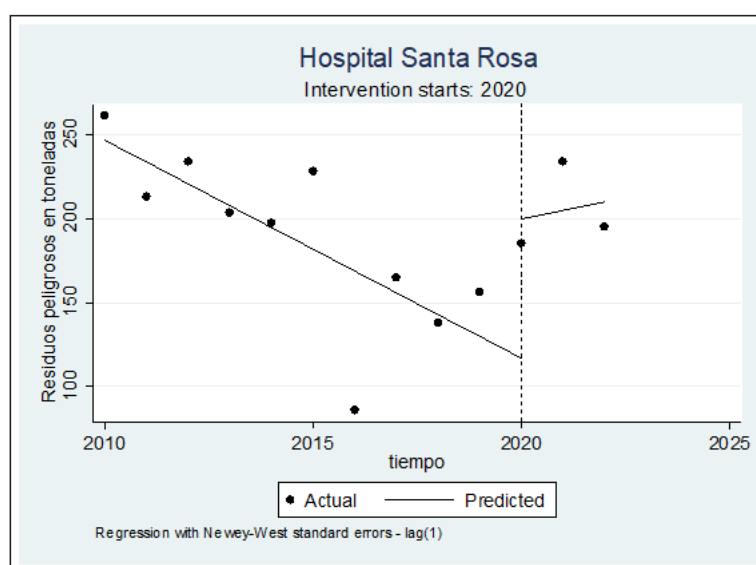
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 20, se evidencia una disminución pronunciada en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Santa Rosa del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la

generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando moderadamente.

### Figura 20

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Santa Rosa según series de tiempo interrumpidas.*



### - Hospital Víctor Larco Herrera

En la tabla 14, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital Víctor Larco Herrera generaba en promedio 28 toneladas de residuos sólidos peligrosos por año. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba no significativamente cada año en 5 toneladas ( $p=0.076$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumentó en 15 toneladas

respecto al año 2019, aunque este aumento no fue significativo ( $p=0.510$ ). Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Hospital Víctor Larco Herrera disminuyó significativamente 19 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p<0.001$ ).

**Tabla 14**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Víctor Larco Herrera según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West					
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_t	5.376303	2.684364	2.00	0.076	-.6961505	11.44876
_x2020	15.32033	22.31389	0.69	0.510	-35.15719	65.79785
_x_t2020	-18.7613	2.829997	-6.63	0.000	-25.1632	-12.3594
_cons	28.02164	7.117322	3.94	0.003	11.92114	44.12214

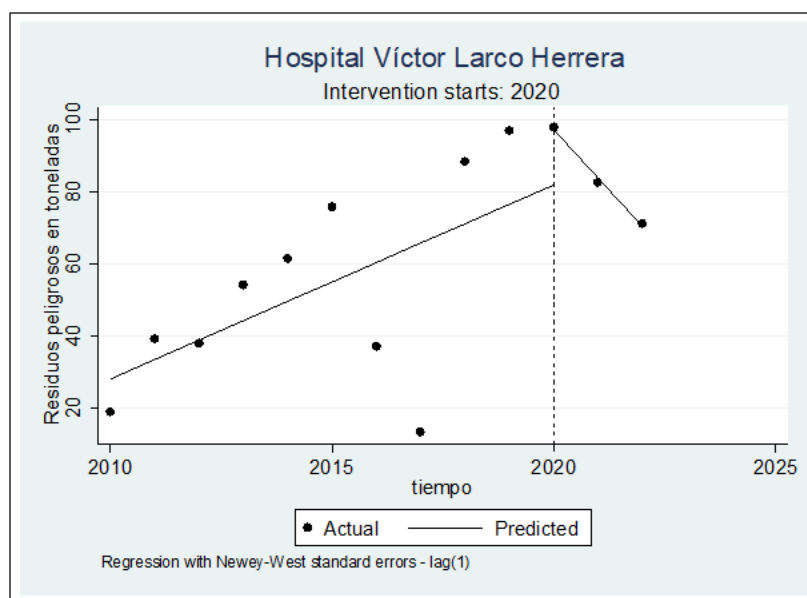
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 21, se evidencia un aumento pronunciado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Víctor Larco Herrera del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye pronunciadamente.



**Figura 21**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Víctor Larco Herrera según series de tiempo interrumpidas.*



#### - Hospital de baja complejidad de Vitarte

En la tabla 15, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital de baja complejidad de Vitarte generaba en promedio 21 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta anualmente significativamente en 8 toneladas ( $p < 0.001$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuyó en 9 toneladas

respecto al año 2019, aunque esta disminución no fue significativa ( $p=0.482$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa disminuyendo significativamente en 43 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.003$ ).

**Tabla 15**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Vitarte según series de tiempo interrumpidas.*

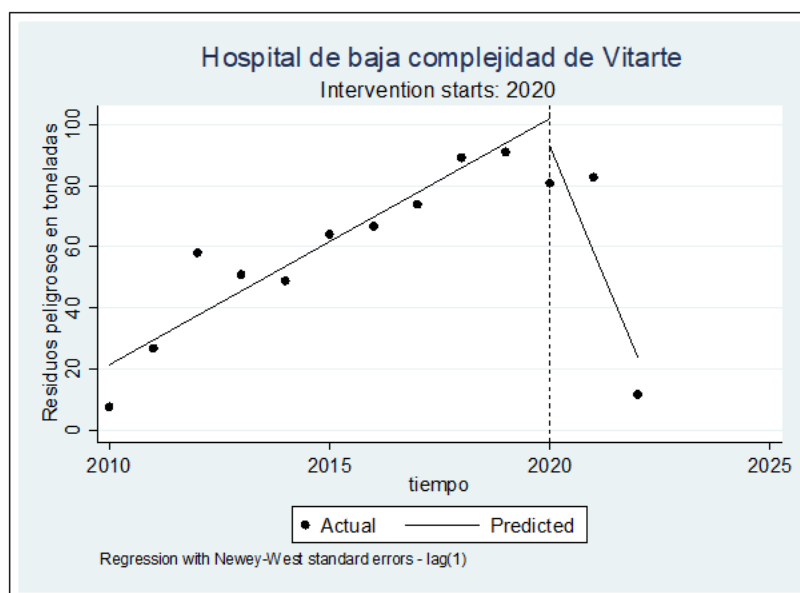
_resi	Newey-West					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t			
_t	8.078485	1.252194	6.45	0.000	5.245825	10.91114	
_x2020	-9.171333	12.50689	-0.73	0.482	-37.46389	19.12123	
_x_t2020	-42.65849	10.54019	-4.05	0.003	-66.50206	-18.81491	
_cons	21.37982	8.702863	2.46	0.036	1.692575	41.06706	

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 22, se evidencia un aumento pronunciado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Vitarte del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia una disminución moderada respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye pronunciadamente.

**Figura 22**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Vitarte según series de tiempo interrumpidas.*



#### - **Hospital de baja complejidad de Huaycán**

En la tabla 16, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital de baja complejidad de Huaycán generaba en promedio 15 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 3 toneladas ( $p=0.007$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó significativamente en 37 toneladas ( $p<0.001$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye significativamente

en 5 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p < 0.001$ ).

**Tabla 16**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Huaycán según series de tiempo interrumpidas.*

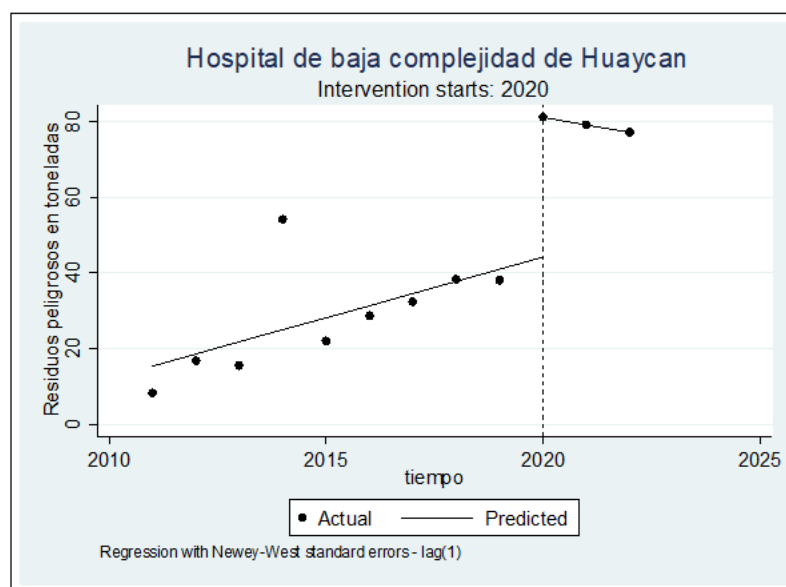
_resi	Newey-West					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t			
_t	3.211667	.8858292	3.63	0.007	1.168941	5.254393	
_x2020	36.91723	3.219728	11.47	0.000	29.49252	44.34193	
_x_t2020	-5.19167	.8867124	-5.85	0.000	-7.236433	-3.146908	
_cons	15.34778	6.540898	2.35	0.047	.2644404	30.43111	

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 23, se evidencia un aumento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Huaycán del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye levemente.

### Figura 23

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de baja complejidad de Huaycán según series de tiempo interrumpidas.*



#### - Hospital José Agurto Tello de Chosica

En la tabla 17, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital José Agurto Tello de Chosica generaba en promedio 25 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba significativamente cada año en 2 toneladas ( $p=0.010$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó significativamente en 14 toneladas ( $p=0.030$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando no

significativamente en 1 tonelada anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.779$ ).

**Tabla 17**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital José Agurto Tello de Chosica según series de tiempo interrumpidas.*

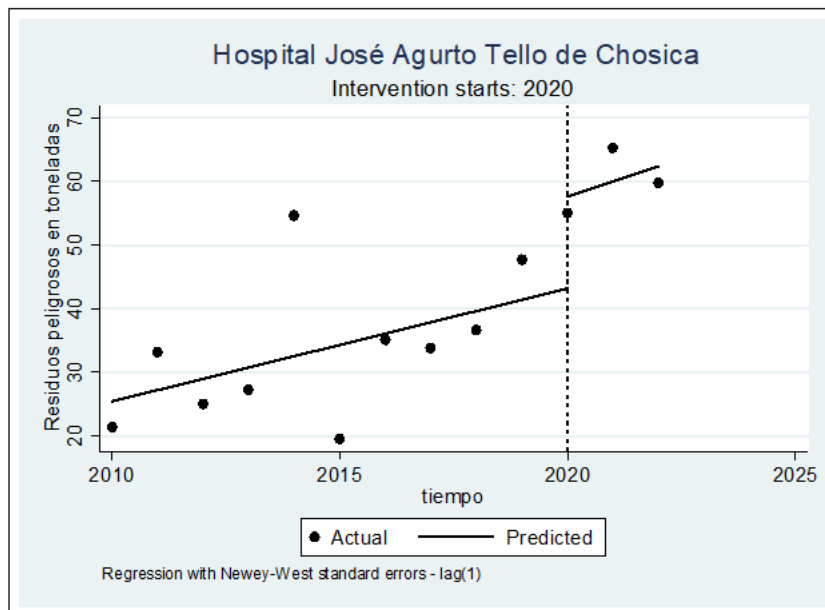
_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	1.773442	.5464349	3.25	0.010	.5373206 3.009564
_x2020	14.42167	5.60897	2.57	0.030	1.733296 27.11004
_x_t2020	.6215581	2.150993	0.29	0.779	-4.244327 5.487443
_cons	25.42891	3.349423	7.59	0.000	17.85199 33.00583

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 24, se evidencia un aumento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital José Agurto Tello de Chosica del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta levemente.

**Figura 24**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital José Agurto Tello de Chosica según series de tiempo interrumpidas.*



#### - Hospital de Emergencia Villa El Salvador

En la tabla 18, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Hospital de Emergencia Villa El Salvador generaba en promedio 71 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementaba anualmente en 28 toneladas, aunque este incremento no es significativo ( $p=0.540$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumentó en 291 toneladas respecto al año 2019, aunque este aumento no fue significativo

( $p=0.087$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa incrementándose en 12 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, este incremento continúa siendo no significativo ( $p=0.815$ ).

**Tabla 18**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencia Villa El Salvador según series de tiempo interrumpidas*

_resi	Newey-West					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t			
_t	27.895	40.48234	0.69	0.540	-100.9379	156.7279	
_x2020	291.2717	115.8279	2.51	0.087	-77.34451	659.8879	
_x_t2020	12.22499	47.88868	0.26	0.815	-140.1782	164.6281	
_cons	71.045	65.19715	1.09	0.356	-136.4414	278.5314	

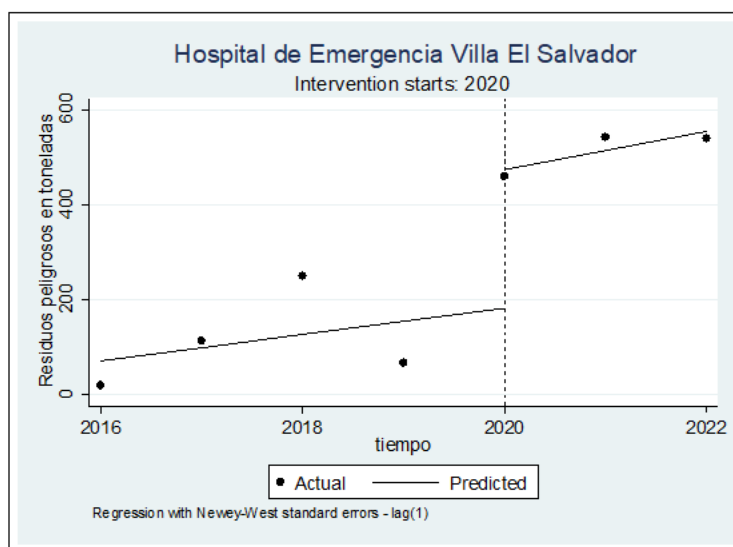
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 25, se evidencia un aumento leve en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencia Villa El Salvador del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando levemente.



### Figura 25

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital de Emergencia Villa El Salvador según series de tiempo interrumpidas.*



#### - Instituto Nacional Materno Perinatal

En la tabla 19, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Instituto Nacional Materno Perinatal generaba en promedio 126 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta anualmente significativamente en 14 toneladas ( $p < 0.001$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta en 5 toneladas respecto al año 2019, aunque este aumento es no significativo ( $p = 0.819$ ). Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye en 12 toneladas

anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, pero esta disminución continúa siendo no significativa ( $p=0.050$ ).

### Tabla 19

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional Materno Perinatal según series de tiempo interrumpidas.*

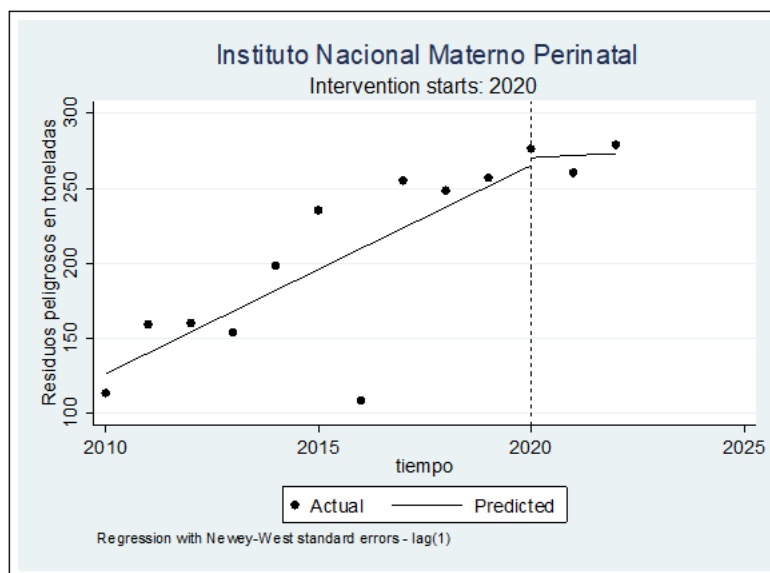
_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	13.89242	2.33602	5.95	0.000	8.607979 19.17687
_x2020	5.033329	21.37078	0.24	0.819	-43.31074 53.3774
_x_t2020	-12.44243	5.502393	-2.26	0.050	-24.88971 .0048516
_cons	126.4491	9.048504	13.97	0.000	105.98 146.9182

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 26, se evidencia un aumento pronunciado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional Materno Perinatal del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento leve respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye levemente.

## Figura 26

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional Materno Perinatal según series de tiempo interrumpidas.*



### - Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

En la tabla 20, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas generaba en promedio 80 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta anualmente en 1 tonelada, aunque este aumento no es significativo ( $p=0.838$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó no significativamente en 18 toneladas ( $p=0.233$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Instituto Nacional de Ciencias

Neurológicas aumentó en 8 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, aunque este aumento fue no significativo ( $p=0.119$ ).

**Tabla 20**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas según series de tiempo interrumpidas.*

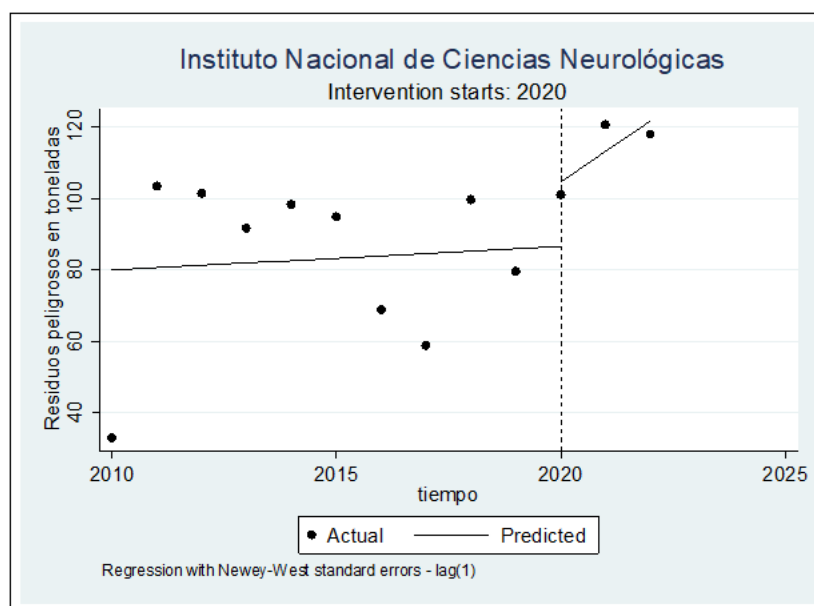
_resi	Newey-West					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t			
_t	.6605454	3.141894	0.21	0.838	-6.446913	7.768003	
_x2020	18.113	14.15427	1.28	0.233	-13.90618	50.13218	
_x_t2020	7.844456	4.551739	1.72	0.119	-2.452293	18.1412	
_cons	79.91655	19.96317	4.00	0.003	34.75672	125.0764	

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 27, se evidencia un aumento leve en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta moderadamente.

**Figura 27**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas según series de tiempo interrumpidas.*



#### - Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN

En la tabla 21, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN generaba en promedio 476 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuía anualmente en 17 toneladas, aunque esta disminución no es significativa ( $p=0.368$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó no significativamente en 127 toneladas ( $p=0.338$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos

de este hospital continúa aumentando significativamente en 108 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p < 0.001$ ).

**Tabla 21**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN según series de tiempo interrumpidas.*

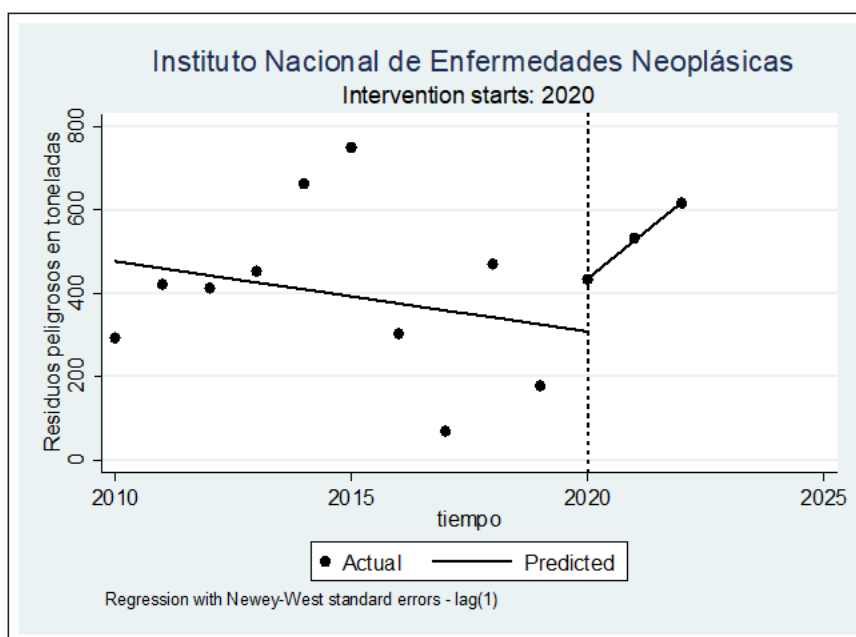
_resi	Newey-West					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t			
_t	-16.7877	17.70409	-0.95	0.368	-56.83714	23.26174	
_x2020	127.168	125.6487	1.01	0.338	-157.0692	411.4052	
_x_t2020	108.3777	18.20981	5.95	0.000	67.18426	149.5712	
_cons	475.9456	107.4527	4.43	0.002	232.8707	719.0206	

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 28, se evidencia una disminución moderada en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta pronunciadamente.

**Figura 28**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN según series de tiempo interrumpidas.*



#### - Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos

En la tabla 22, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos generaba en promedio 9 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta anualmente en 1 tonelada, aunque este aumento no es significativo ( $p=0.329$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye en 11 toneladas respecto al año 2019, aunque esta

disminución no fue significativa ( $p=0.134$ ). Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos aumentó significativamente en 11 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.001$ ).

**Tabla 22**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
_t	1.100303	1.065232	1.03	0.329	-1.309419	3.510025
_x2020	-11.34567	6.882377	-1.65	0.134	-26.91468	4.22335
_x_t2020	10.7647	2.14608	5.02	0.001	5.909927	15.61947
_cons	9.017636	6.140979	1.47	0.176	-4.874223	22.9095

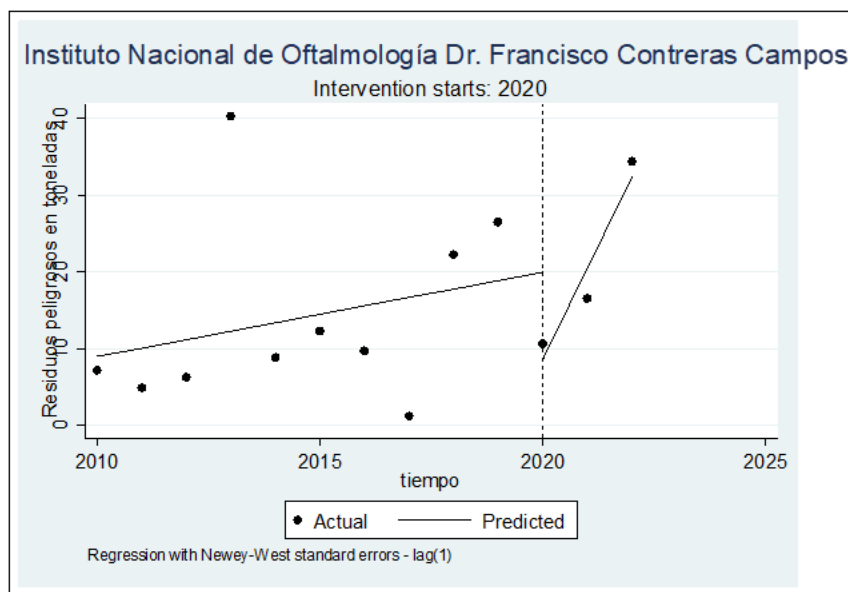
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 29, se evidencia un aumento leve en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia una disminución pronunciada respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta pronunciadamente.



## Figura 29

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos según series de tiempo interrumpidas.*



### - Instituto Nacional de Salud del Niño

En la tabla 23, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Instituto Nacional de Salud del Niño generaba en promedio 195 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta anualmente en 2 toneladas, aunque este aumento no es significativo ( $p=0.878$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó no significativamente en 41 toneladas ( $p=0.603$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando

significativamente en 40 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.013$ ).

**Tabla 23**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño según series de tiempo interrumpidas.*

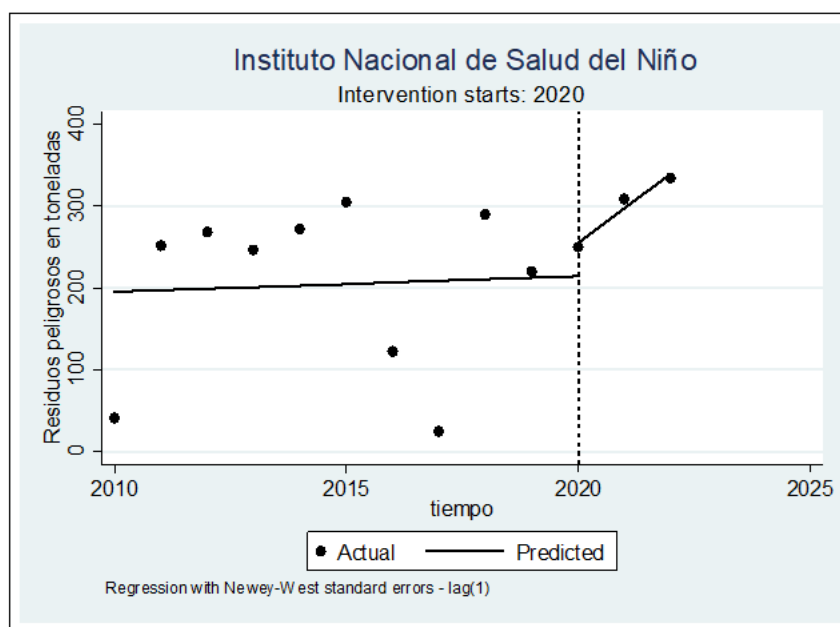
_resi	Newey-West					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t			
_t	1.931212	12.2732	0.16	0.878	-25.8327	29.69512	
_x2020	40.60266	75.28202	0.54	0.603	-129.6971	210.9024	
_x_t2020	40.29878	13.06112	3.09	0.013	10.75249	69.84508	
_cons	195.1885	68.8523	2.83	0.020	39.43383	350.9433	

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 30, se evidencia un aumento leve en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta pronunciadamente.

**Figura 30**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño según series de tiempo interrumpidas.*



- **Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi**

En la tabla 24, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi generaba en promedio 12 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta anualmente en 0.2 toneladas, aunque este aumento no es significativo ( $p=0.747$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital disminuye en 3 toneladas respecto al año 2019, aunque esta

disminución no fue significativa ( $p=0.450$ ). Finalmente, la generación de residuos peligrosos del Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi aumentó en 1 tonelada anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, pero este aumento es no significativo ( $p=0.251$ ).

**Tabla 24**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi según series de tiempo interrumpidas.*

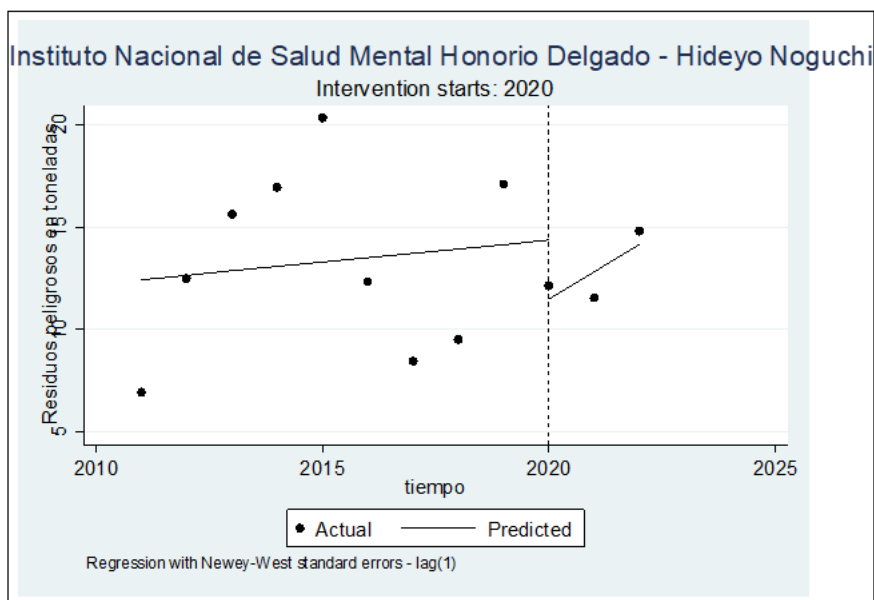
_resi	Newey-West				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
_t	.2135667	.6402046	0.33	0.747	-1.262748 1.689881
_x2020	-2.867278	3.609853	-0.79	0.450	-11.19161 5.457058
_x_t2020	1.116433	.9025002	1.24	0.251	-.9647359 3.197602
_cons	12.44184	3.271836	3.80	0.005	4.896977 19.98671

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 31, se evidencia un aumento leve en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia una disminución moderada respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta levemente.

**Figura 31**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi según series de tiempo interrumpidas.*



- **Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores"**

En la tabla 25, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" generaba en promedio 12 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta anualmente en 0.2 tonelada, aunque este aumento no es significativo ( $p=0.698$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital se incrementó en 4 toneladas, aunque este incremento fue no significativo ( $p=0.379$ ) respecto al año 2019. Finalmente, la generación de residuos

peligrosos del Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" aumentó en 5 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19, pero este aumento fue no significativo ( $p=0.111$ ).

**Tabla 25**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" según series de tiempo interrumpidas.*

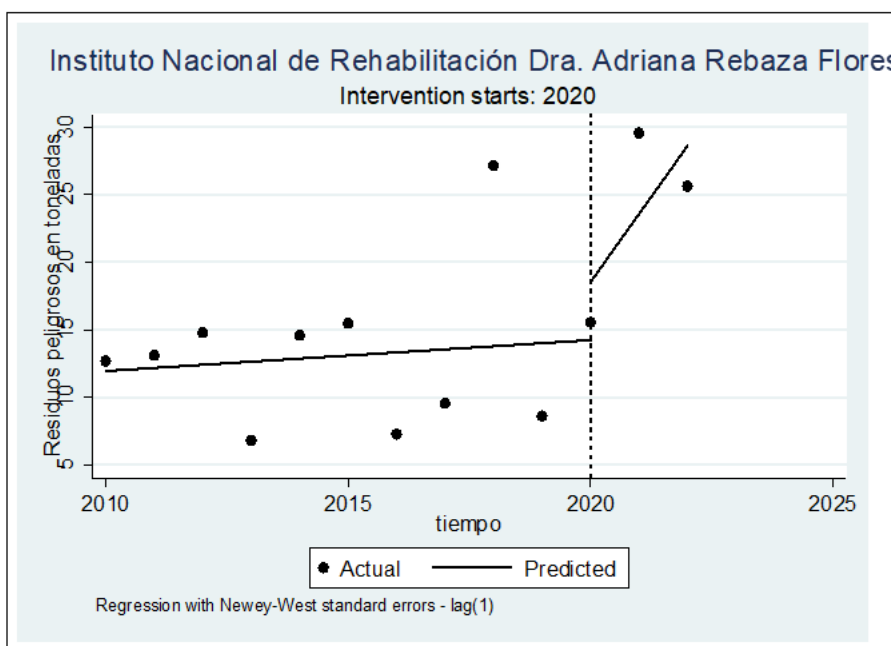
_resi	Newey-West					
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_t	.2290484	.5711613	0.40	0.698	-1.063008	1.521105
_x2020	4.2948	4.641079	0.93	0.379	-6.204049	14.79365
_x_t2020	4.810951	2.721724	1.77	0.111	-1.346017	10.96792
_cons	11.95138	1.713303	6.98	0.000	8.07562	15.82714

Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 32, se evidencia un aumento leve en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un aumento moderado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando pronunciadamente.

**Figura 32**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" según series de tiempo interrumpidas.*



#### - Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja

En la tabla 26, se evidencia que al inicio del periodo de observación (2010) el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja generaba en promedio 0 toneladas de residuos sólidos peligrosos. Hasta antes del inicio de la pandemia del COVID-19 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta anualmente significativamente en 42 toneladas ( $p=0.002$ ). Ni bien iniciado la pandemia del COVID-19 en el 2020, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta en 115 toneladas respecto al año 2019, aunque este aumento es no significativo ( $p=0.063$ ).

Finalmente, la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital aumenta significativamente en 24 toneladas anualmente del 2020 al 2022 durante el periodo de la pandemia del COVID-19 ( $p=0.045$ ).

**Tabla 26**

*El efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja según series de tiempo interrumpidas.*

_resi	Newey-West					
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_t	41.88321	7.833868	5.35	0.002	22.71443	61.052
_x2020	115.186	50.56577	2.28	0.063	-8.544037	238.9159
_x_t2020	24.1118	9.567679	2.52	0.045	.7005298	47.52306
_cons	-7.196784	17.6438	-0.41	0.698	-50.3696	35.97603

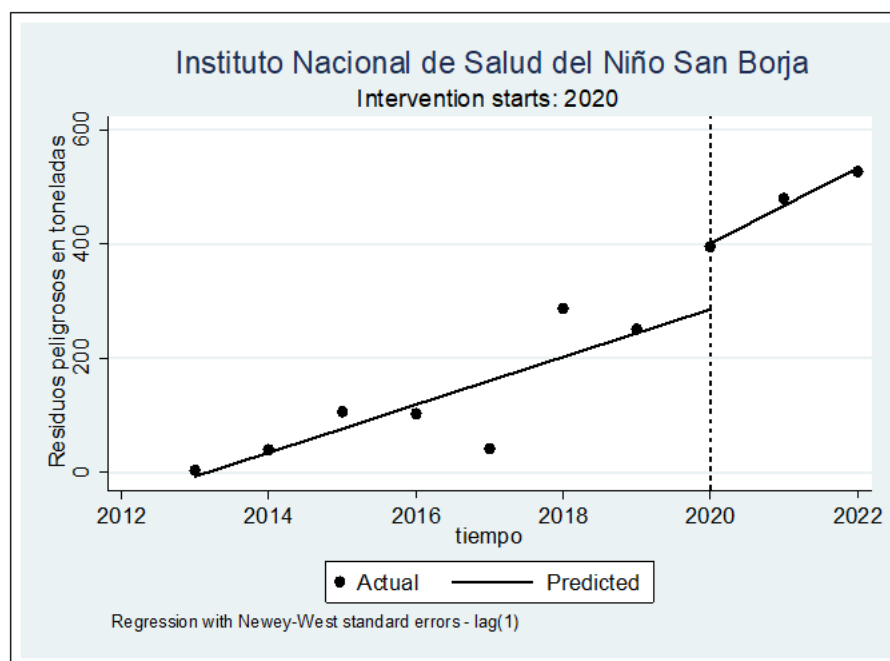
Nota. \_t: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos antes de la pandemia del COVID-19. \_x2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos ni bien iniciado la pandemia del COVID-19. \_x\_t2020: Cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos durante la pandemia del COVID-19. Elaboración propia.

En la figura 33, se evidencia un aumento moderado en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja del 2010 al 2019. En el 2020 se evidencia un incremento pronunciado respecto a los años anteriores. Del 2020 al 2022 la generación de residuos sólidos peligrosos de este hospital continúa aumentando moderadamente.



**Figura 33**

*Representación visual del efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos del Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja según series de tiempo interrumpidas.*



#### 4.2. Estimación de la tendencia del número total anual de atenciones

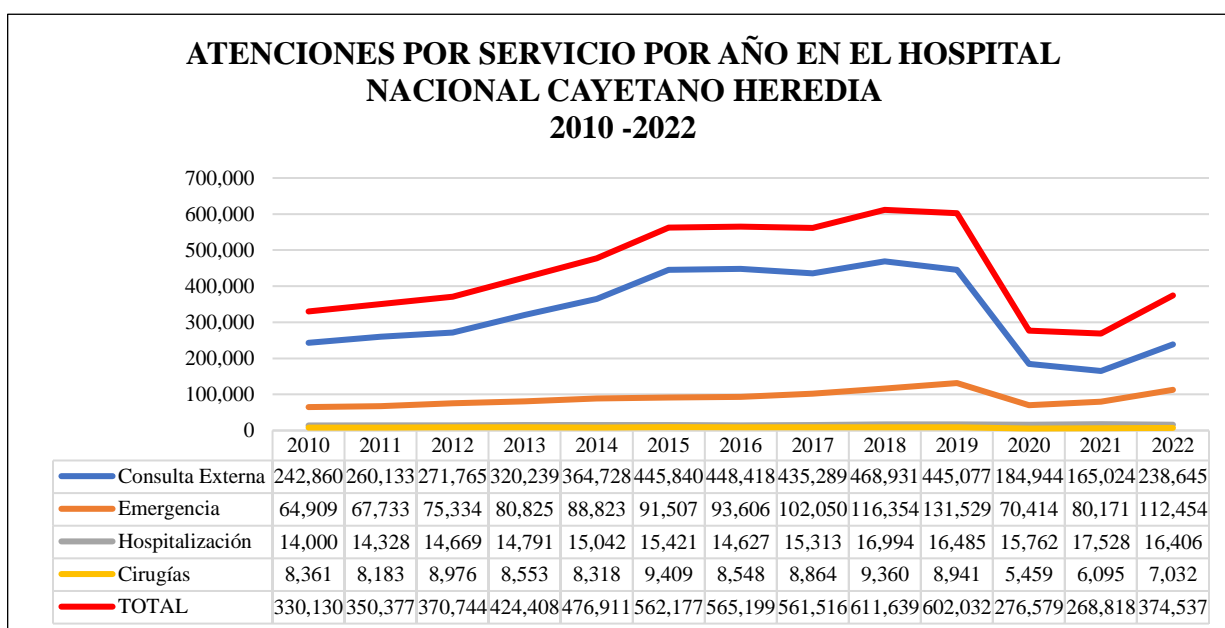
##### - Hospital Cayetano Heredia

En la figura 34, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Nacional Cayetano Heredia la cual del 2010 al 2019 se incrementa, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a menos de la mitad de las atenciones, en el 2021 hay una ligera subida para el servicio de emergencia y

una baja en el servicio de consulta externa, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una ligera baja, en el 2021 y 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

### Figura 34

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

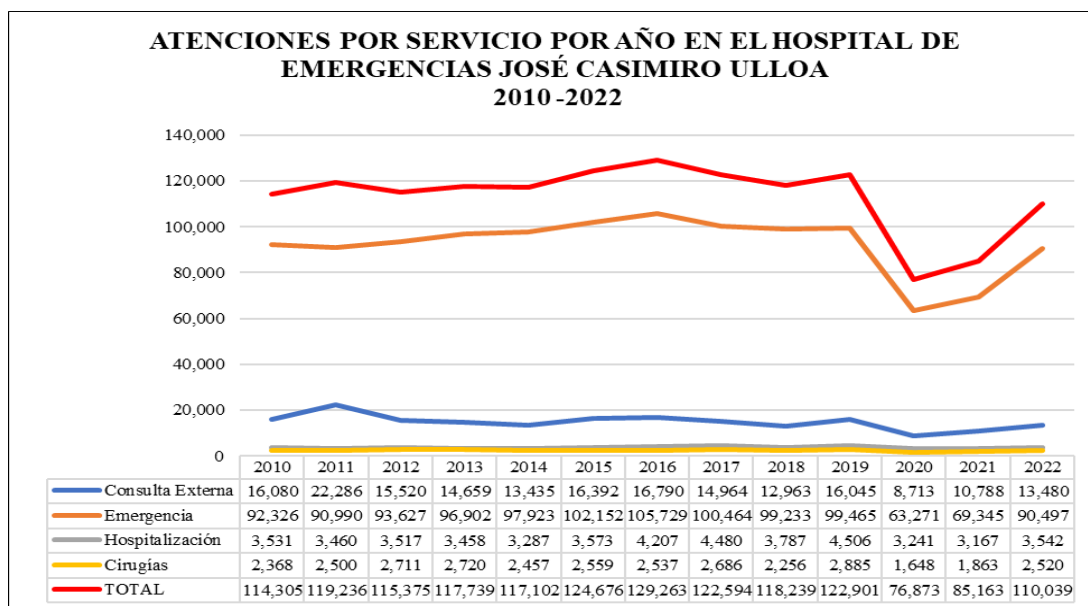
### - Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa

En la figura 35, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa la

cual del 2010 al 2019 hay una fluctuación variable entre subir y bajar ligeramente, en el 2020 baja a casi la mitad, el 2021 hay una subida al igual que en el 2022 continúa subiendo. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia hay una ligera subida del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a prácticamente la mitad de las atenciones en consulta externa y en el servicio de emergencia presenta una baja considerable, en el 2021 hay una ligera subida en ambos servicios, en el 2022 las atenciones continúan subiendo en ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja, en el 2021 y 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

### Figura 35

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, periodo del 2010 al 2022*



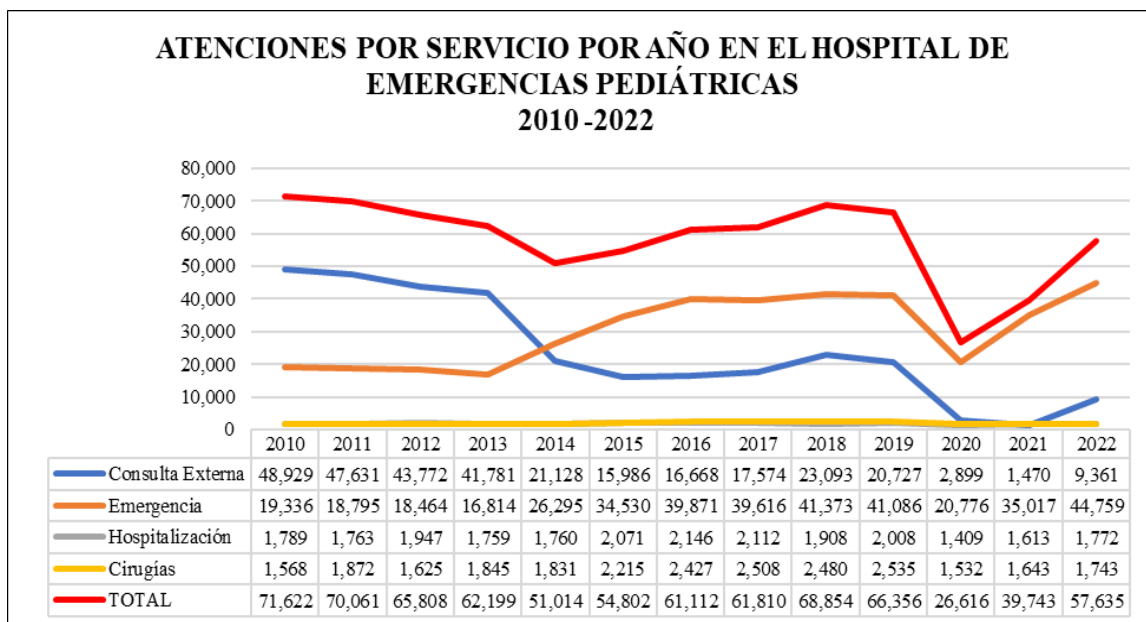
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital de Emergencias Pediátricas**

En la figura 36, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital de Emergencias Pediátricas la cual del 2010 al 2019 hay una fluctuación variable entre subir y bajar ligeramente, en el 2020 baja prácticamente más de la mitad, en el 2021 y 2022 hay una subida. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia hay una tendencia entre subir y bajar ligeramente del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja considerable en el servicio de atenciones externas, respecto al servicio de emergencia hay una baja a casi la mitad, en el 2021 hay una subida para el servicio de emergencia y una baja en el servicio de consulta externa, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a casi la mitad en las atenciones, en el 2021 y 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

**Figura 36**

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de Emergencias Pediátricas, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

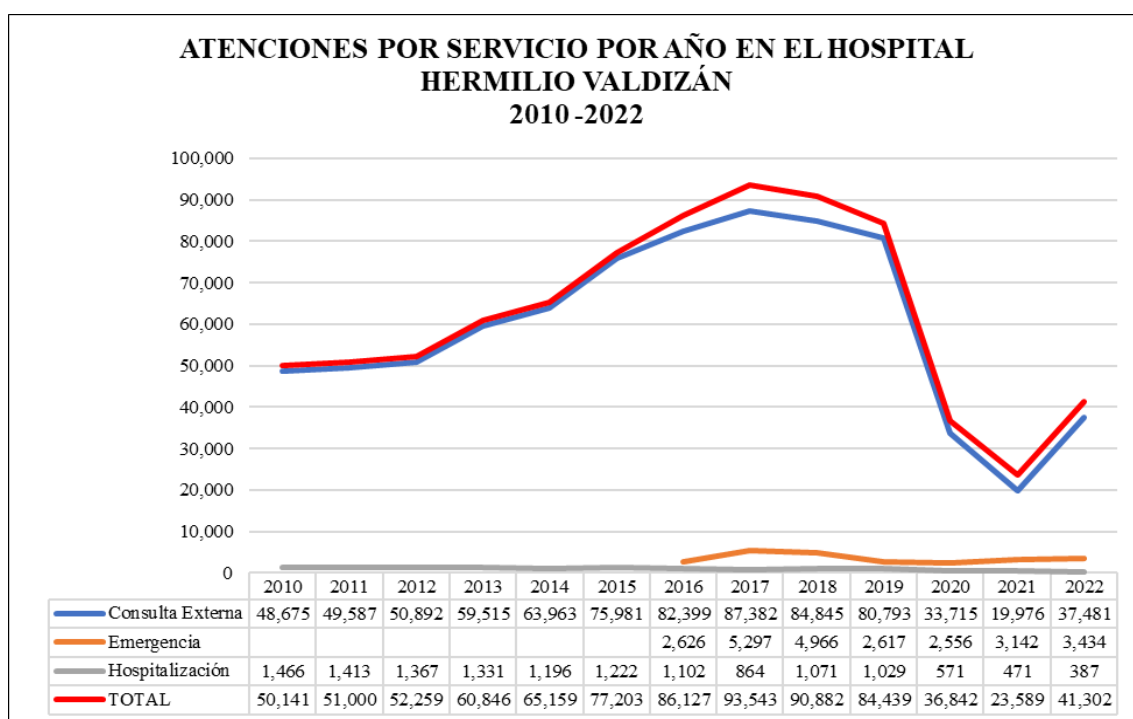
#### - **Hospital Hermilio Valdizán**

En la figura 37, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Hermilio Valdizán la cual del 2010 al 2019 prácticamente va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 continúa bajando y en el 2022 hay una subida. Asimismo, respecto a las atenciones en el servicio de consulta externa hay una subida del 2010 al 2019, en el servicio de emergencia del 2016 al 2019 hay una variación entre subir y bajar, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad de las atenciones en consulta externa, en el servicio de

emergencia baja muy ligeramente, en el 2021 continúa bajando en el servicio de consulta externa, en emergencia hay una subida, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización las atenciones se mantienen prácticamente constante del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja prácticamente más de la mitad, en el 2021 y 2022 continúa bajando para ambos servicios.

### Figura 37

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Hermilio Valdizán, periodo del 2010 al 2022.*



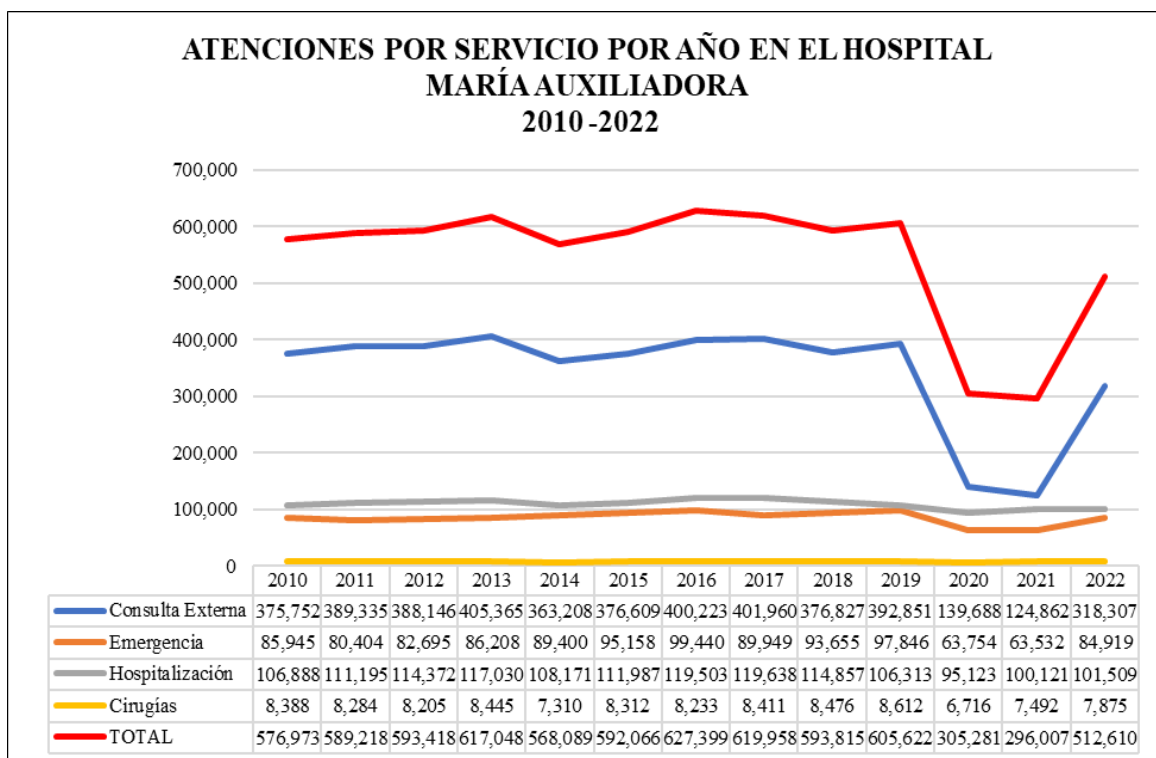
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital María Auxiliadora**

En la figura 38, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital María Auxiliadora la cual del 2010 al 2019 fluctúa entre subir y bajar, en el 2020 baja a casi la mitad, en el 2021 continúa bajando y en el 2022 sube. Asimismo, respecto a las atenciones en el servicios de consulta externa y emergencia se prácticamente se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja prácticamente a más de la mitad en el servicio de tenciones externas y de menos de la mitad para el servicio de emergencia, en el 2021 prácticamente se mantiene el número de atenciones para el servicio de emergencia y una ligera subida en el servicio de consulta externa, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja para ambos servicios, en el 2021 y 2022 vuelve a subir en los dos servicios.

**Figura 38**

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital María Auxiliadora, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### - **Hospital Nacional Arzobispo Loayza**

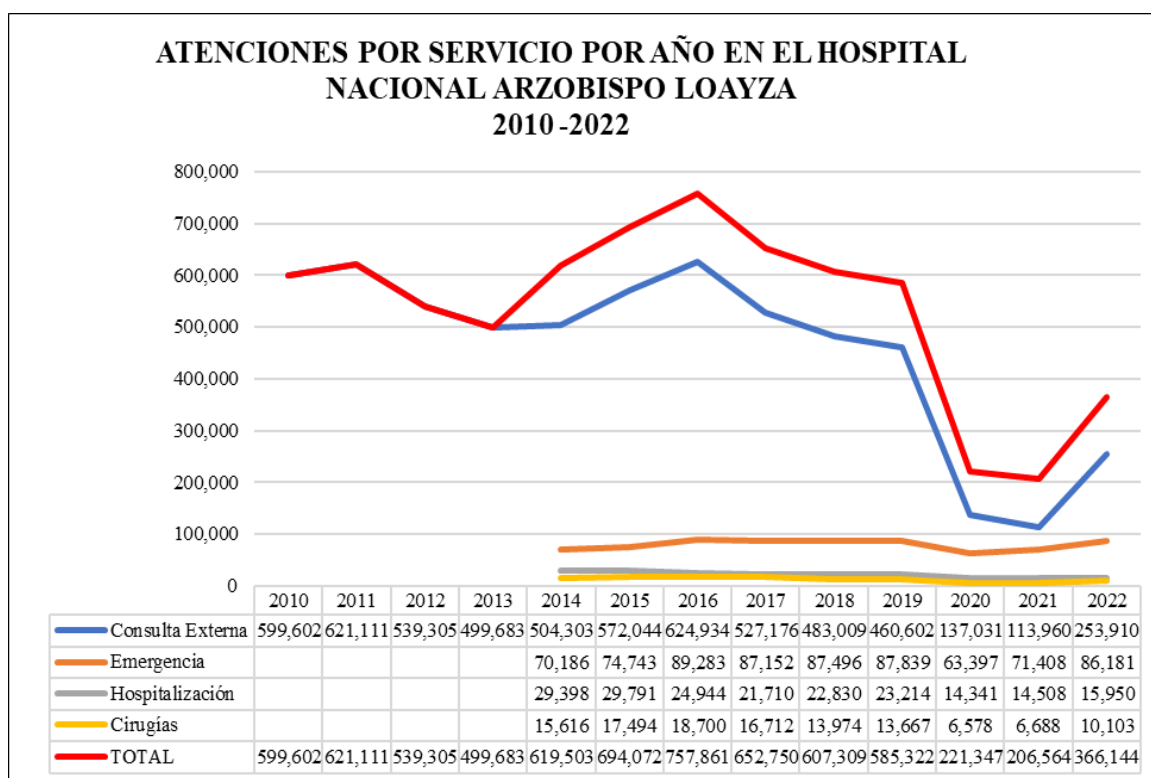
En la figura 39, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza la cual del 2010 al 2019 fluctúa entre subir y bajar ligeramente, en el 2020 baja a casi la mitad, en el 2021 continúa bajando y en el 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones



en los servicios de consulta externa y emergencia fluctúa entre subir y bajar ligeramente del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad de las atenciones en el servicio de consulta externa y a menos de la mitad para el servicio de emergencia, en el 2021 hay un incremento para el servicio de emergencia y una baja en el servicio de consulta externa, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a prácticamente la mitad de las atenciones, en el 2021 se mantiene y en el 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

### Figura 39

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, periodo del 2010 al 2022.*



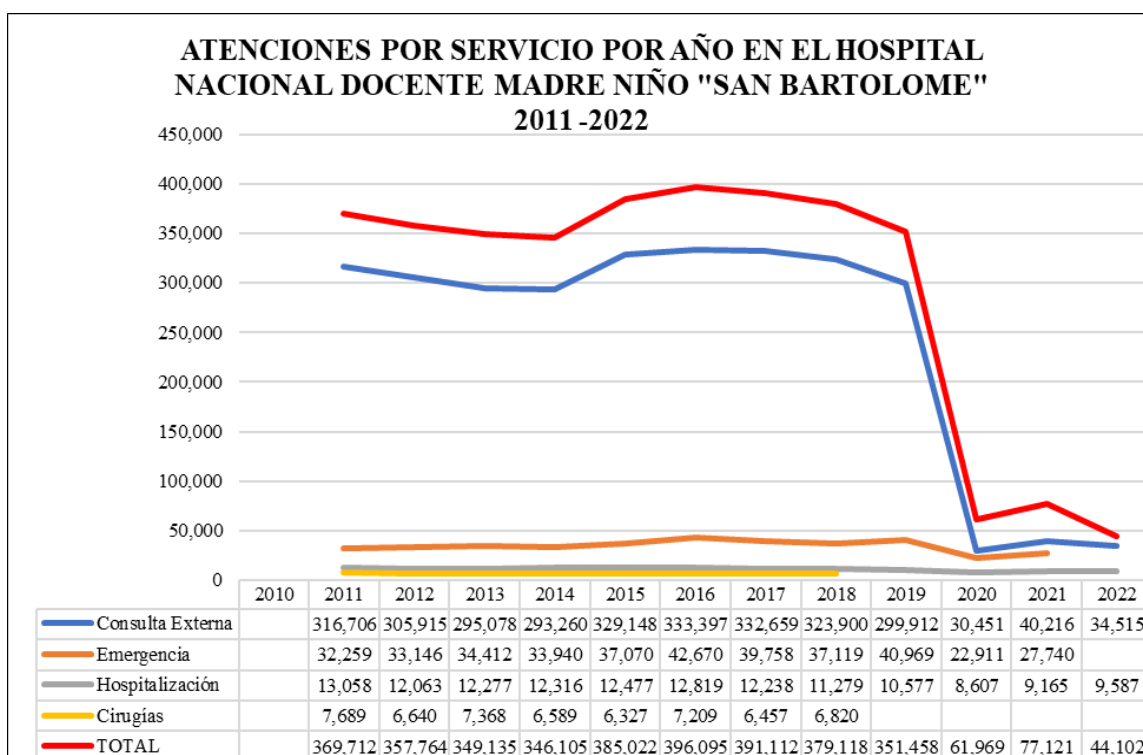
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé"**

En la figura 40, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" la cual del 2010 al 2019 hay una fluctuación ligera entre subir y bajar, en el 2020 presuntamente hay una baja a más de la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia hay una fluctuación ligera entre subir y bajar del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a mucho más de la mitad de las atenciones en el servicio de consulta externa, en emergencia a casi la mitad, en el 2021 hay una ligera subida en ambos servicios, en el 2022 hay una baja en el servicio de consulta externa, respecto a emergencia el hospital no registra información. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja en hospitalización y un incremento en las atenciones en el 2021 y 2022, respecto a cirugías (intervenciones quirúrgicas) el hospital no cuenta información del 2019 al 2022.

**Figura 40**

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé", periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

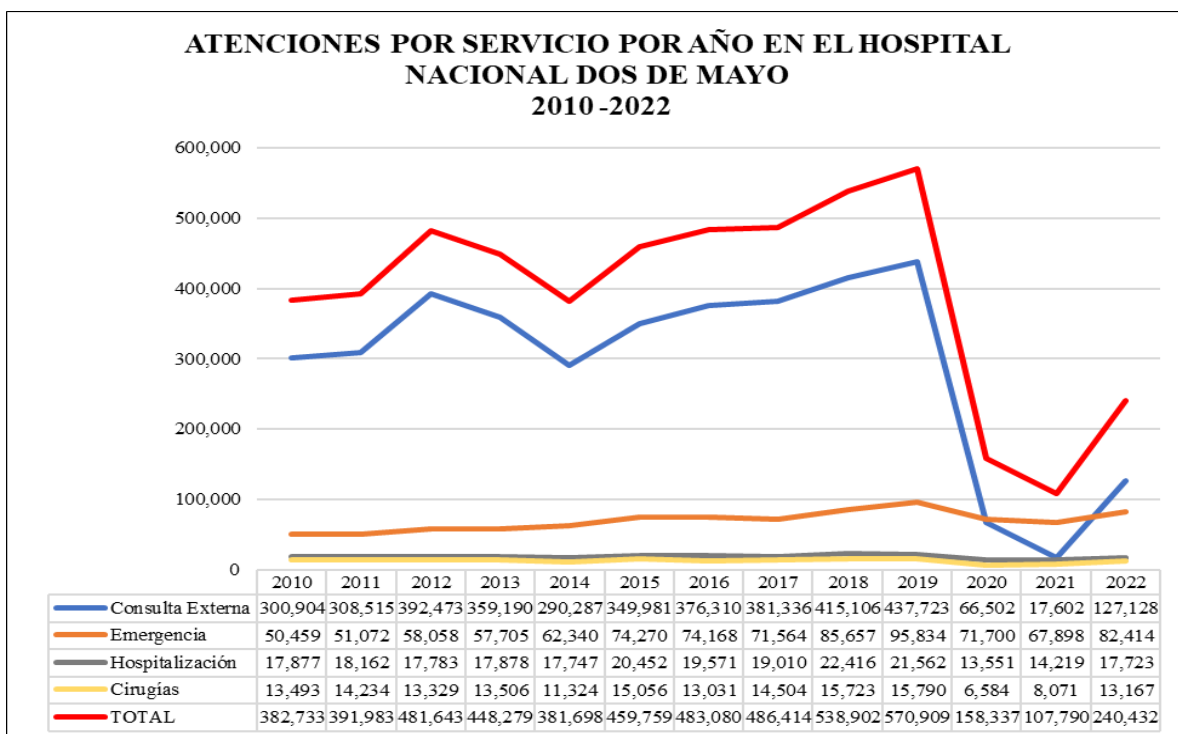
#### - **Hospital Nacional Dos de Mayo**

En la figura 41, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Nacional Dos de Mayo la cual del 2010 al 2019 oscila entre subir y bajar, en el 2020 se produce una baja a casi más de la mitad, en el 2021 continúa bajando y en el 2022 tiende a subir. Asimismo, del 2010 al

2019 las atenciones en el servicio de consulta externa oscilan entre subir y bajar, para el servicio de emergencia en los mismos años la tendencia es a bajar, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad de las atenciones para el servicio de atenciones externas y para el servicio de emergencia la disminución es a menos de la mitad aproximadamente, en el 2021 continúa una ligera baja para el servicio de emergencia y una baja a más de la mitad aproximadamente para el servicio de consulta externa, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a más de la mitad prácticamente, en el 2021 y 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

#### Figura 41

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Dos de Mayo, periodo del 2010 al 2022.*



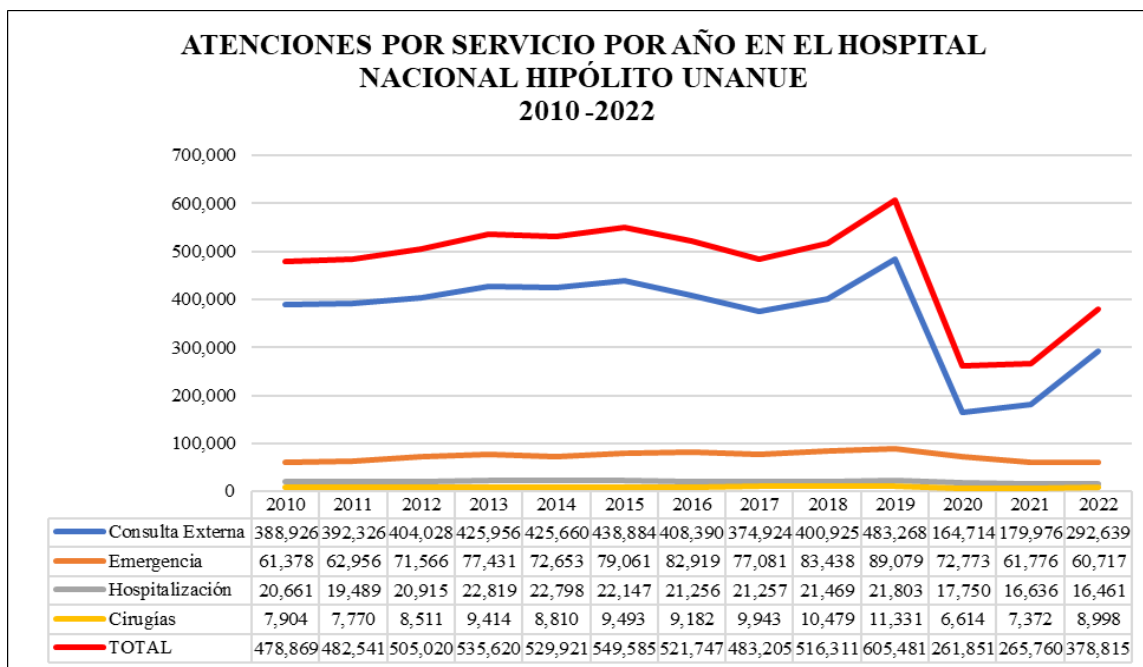
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital Nacional Hipólito Unanue**

En la figura 42, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Nacional Hipólito Unanue la cual del 2010 al 2019 la tendencia oscila entre subir y bajar ligeramente, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 prácticamente se mantiene igual y en el 2022 sube el número de atenciones totales. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja prácticamente a más de la mitad de las atenciones para el servicio de consulta externa y una baja ligera para el servicio de emergencia, en el 2021 y 2022 continúa bajando para el servicio de emergencia a diferencia del servicio de consulta externa que se produce una subida. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una ligera baja para hospitalización y una baja de casi de la mitad para cirugía, en el 2021 y 2022 continúa bajando para hospitalización y para cirugía la tendencia es de a subir en el número de atenciones.

**Figura 42**

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, periodo del 2010 al 2022*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

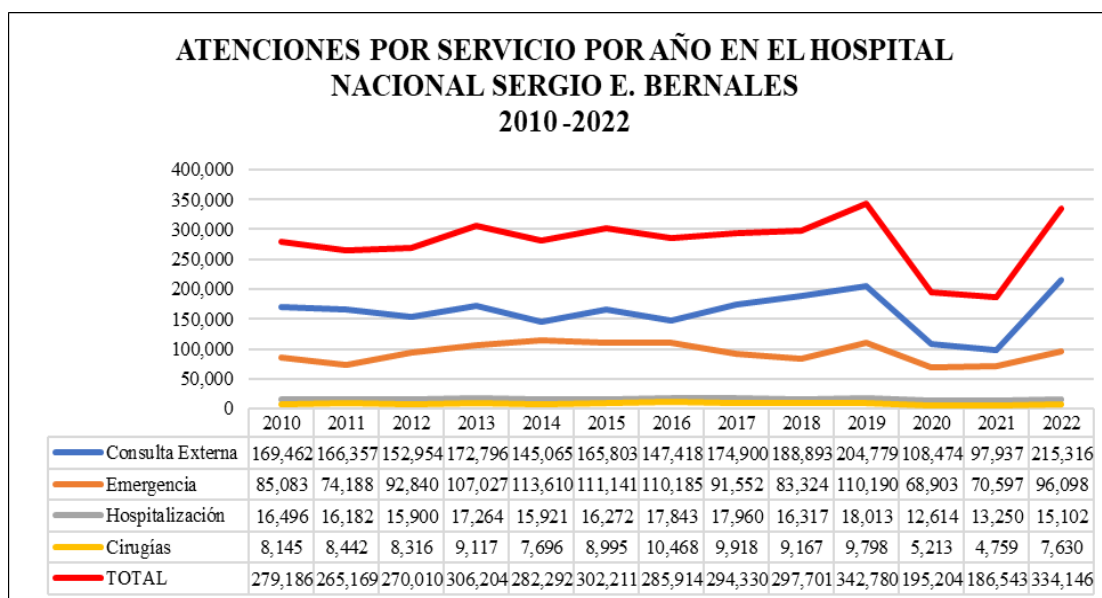
#### - **Hospital Nacional Sergio E. Bernales**

En la figura 43, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales la cual del 2010 al 2019 el flujo tiene un flujo de subir y bajar ligeramente, en el 2020 baja a casi menos de la mitad, en el 2021 continúa bajando ligeramente y en el 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia mantiene un flujo de subir y bajar ligeramente del 2010 al 2019, en el 2020 se produce

una baja a menos de la mitad de las atenciones, en el 2021 continúa bajando para el servicio de consulta externa y un incremento para el servicio de emergencia, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a casi la mitad, en el 2021 se produce una ligera subida para hospitalización y una baja ligera para cirugía, en el 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

### Figura 43

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

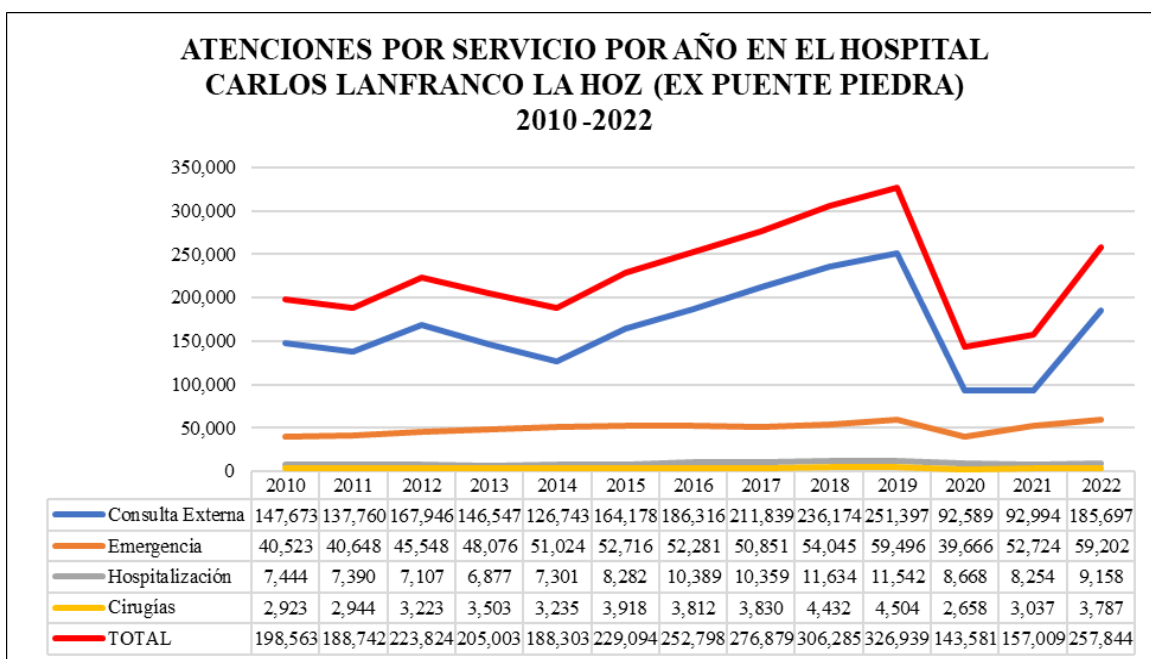
- **Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra)**

En la figura 44, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra) la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a menos de la mitad de las atenciones para el servicio de emergencia y a más de la mitad para el servicio de consulta externa, en el 2021 hay una subida para el servicio de emergencia y prácticamente se mantiene en consulta externa, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una ligera baja para el servicio de hospitalización y para cirugía baja a casi la mitad, en el 2021 las atenciones en hospitalización presentan una ligera baja y cirugía presenta una ligera subida, en el 2022 vuelve a subir para ambos servicios.



**Figura 44**

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra), periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

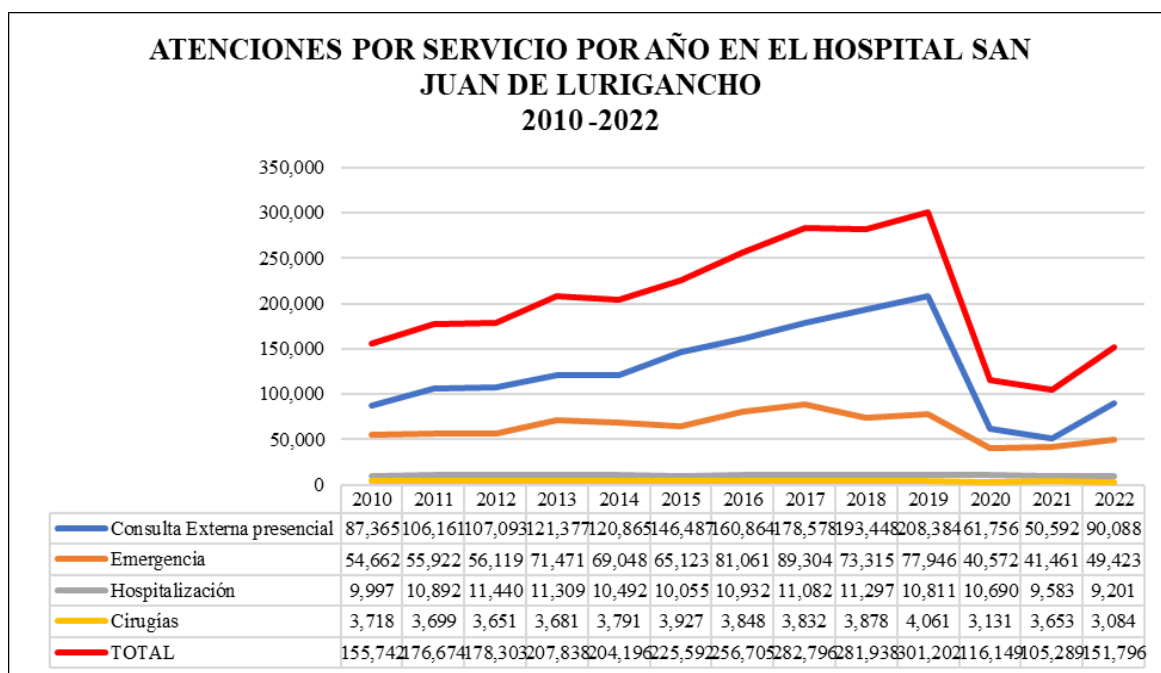
#### - **Hospital San Juan de Lurigancho**

En la figura 45, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital San Juan de Lurigancho la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 prácticamente se mantiene y en el 2022 presenta una subida. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una considerable baja en consulta externa y una baja a casi la

mitad para emergencia, en el 2021 hay una ligera subida para el servicio de emergencia y una ligera baja en el servicio de consulta externa, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una ligera baja para ambos servicios, en el 2021 continúa bajando en hospitalización y en cirugía hay un ligero incremento y 2022 hay una ligera baja para ambos servicios.

#### Figura 45

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital San Juan de Lurigancho, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

## - Hospital Santa Rosa

En la figura 46, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Santa Rosa la cual del 2010 al 2019 oscila entre subir y bajar ligeramente, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 continúa bajando ligeramente y en el 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia fluctúa entre subir y bajar ligeramente del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a menos de la mitad de las atenciones, en el 2021 continúa bajando para ambos servicios y en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a menos la mitad en hospitalización y casi la mitad en cirugía, en el 2021 baja ligeramente en ambos servicios y en el 2022 vuelve a subir el número de atenciones de los dos servicios.

### Figura 46

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Santa Rosa, periodo del 2010 al 2022.*



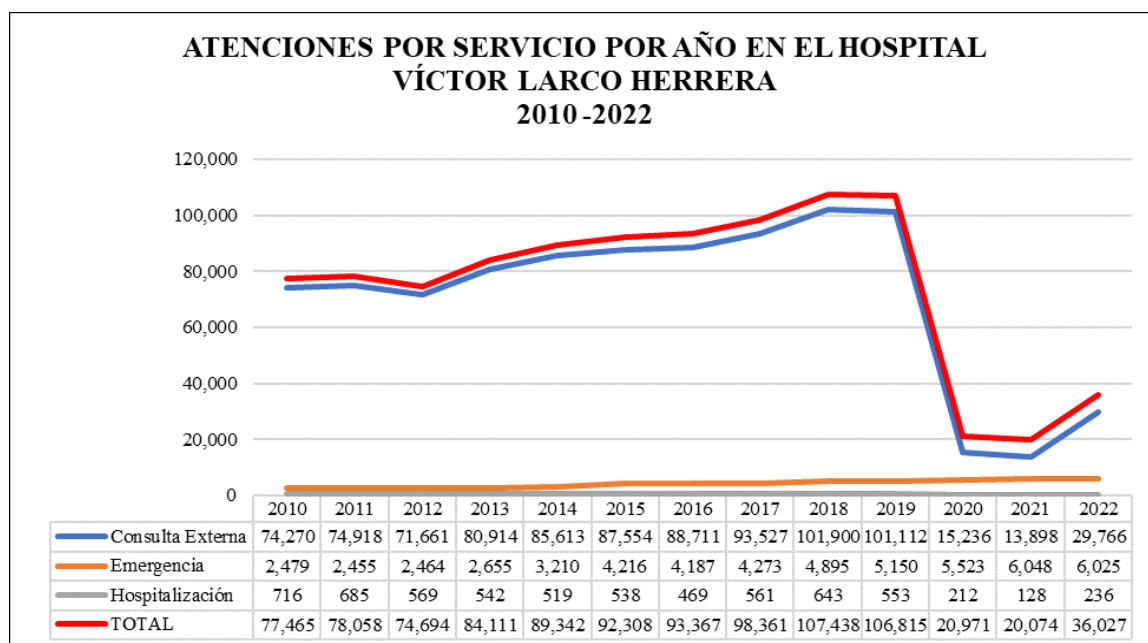
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital Víctor Larco Herrera**

En la figura 47, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital Víctor Larco Herrera la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 mantiene su baja y en el 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a mucho más de la mitad de las atenciones en consulta externa y un ligero incremento en el servicio de emergencia, en el 2021 hay una ligera subida para el servicio de emergencia y una baja en el servicio de consulta externa, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para consulta externa y en emergencia prácticamente se mantiene. Para el caso de los servicios de hospitalización las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a casi la mitad, en el 2021 continúa bajando el número de atenciones y en el 2022 hay un incremento.

**Figura 47**

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital Víctor Larco Herrera, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

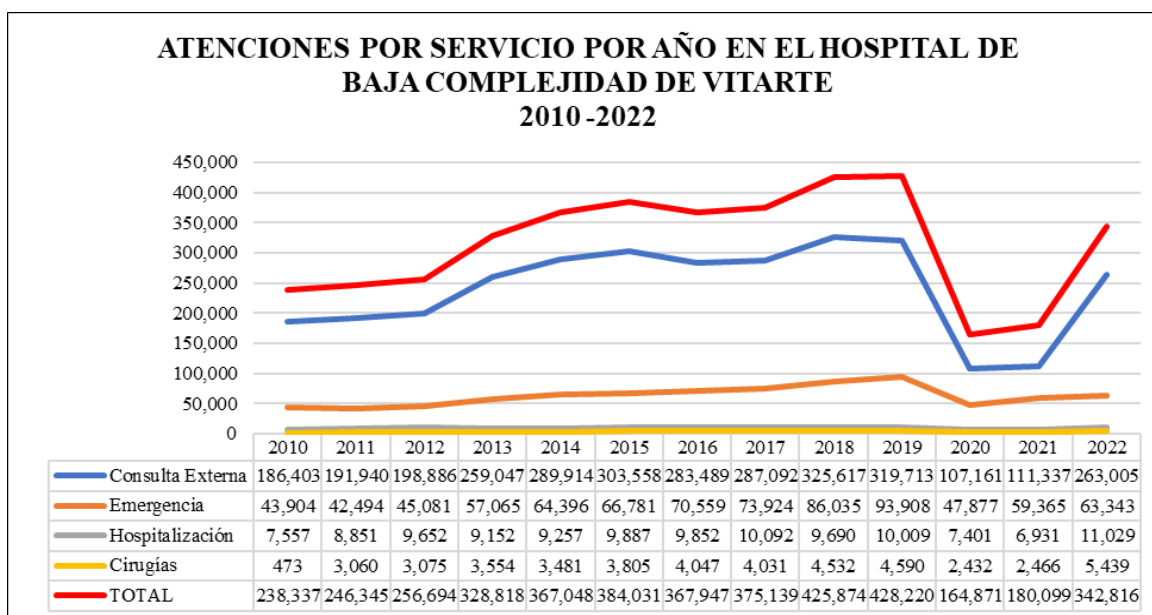
#### - **Hospital de baja complejidad de Vitarte**

En la figura 48, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital de baja complejidad de Vitarte la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a casi la mitad de las atenciones, en el 2021 y 2022 hay las atenciones vuelven a subir para

ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a menos de la mitad para hospitalización y a casi la mitad para cirugía, en el 2021 las atenciones en el servicio de hospitalización continúan bajando y en cirugía prácticamente se mantiene, en el 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

### Figura 48

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de baja complejidad de Vitarte, periodo del 2010 al 2022.*



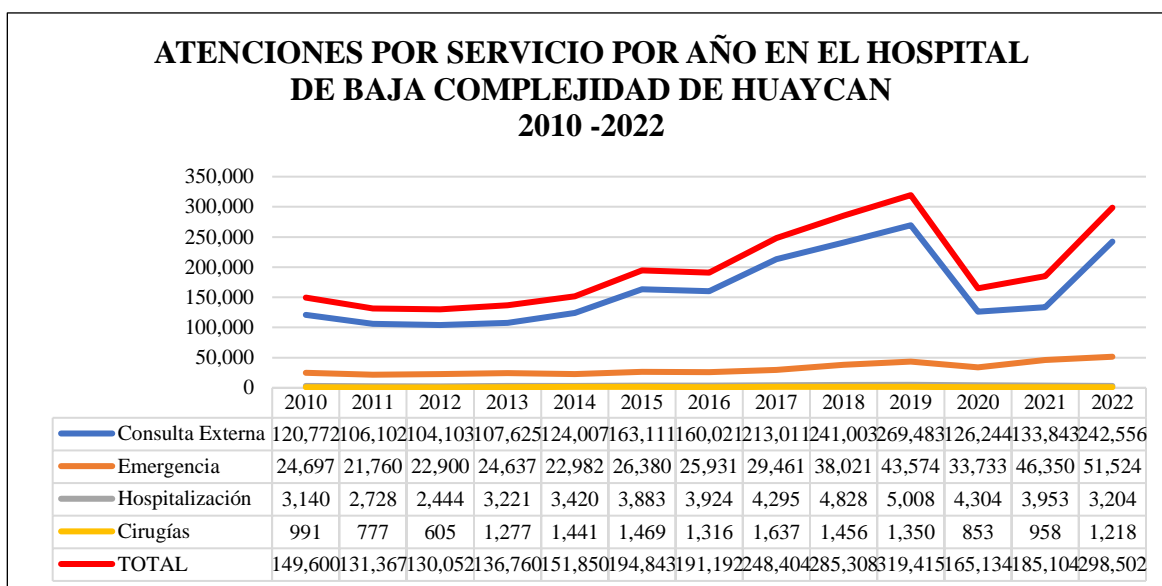
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital de baja complejidad de Huaycán**

En la figura 49, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital de baja complejidad de Huaycán la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a casi la mitad de las atenciones para consulta externa y a menos de la mitad para emergencia, en el 2021 y 2022 hay las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a menos de la mitad para hospitalización y a casi la mitad para cirugía, en el 2021 las atenciones en el servicio de hospitalización continúan bajando y en cirugía prácticamente se mantiene, en el 2022 sigue bajando el número de atenciones para hospitalización y sube para cirugía.

**Figura 49**

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de baja complejidad de Huaycán, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### - **Hospital José Agurto Tello de Chosica**

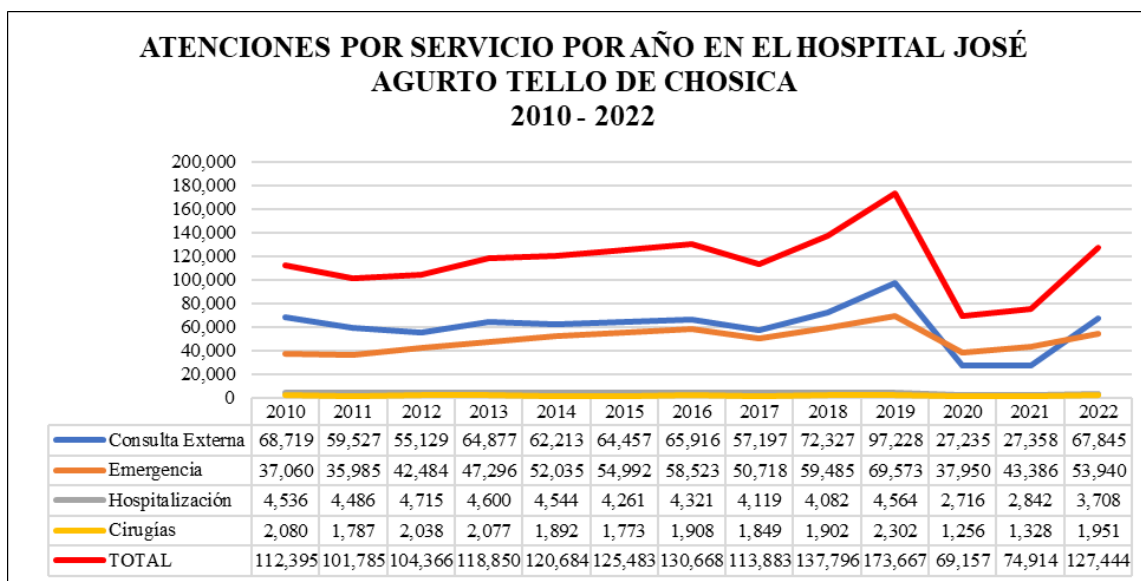
En la figura 50, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital José Agurto Tello de Chosica la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad de las atenciones para consulta externa y a casi de la mitad para emergencia, en el 2021 hay una ligera subida para el servicio de emergencia y el servicio



de consulta externa prácticamente se mantiene igual en las atenciones, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja casi a la mitad para ambos servicios, en el 2021 se podría decir que el número de atenciones prácticamente se mantiene igual al año anterior y en el 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

### Figura 50

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital José Agurto Tello de Chosica, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

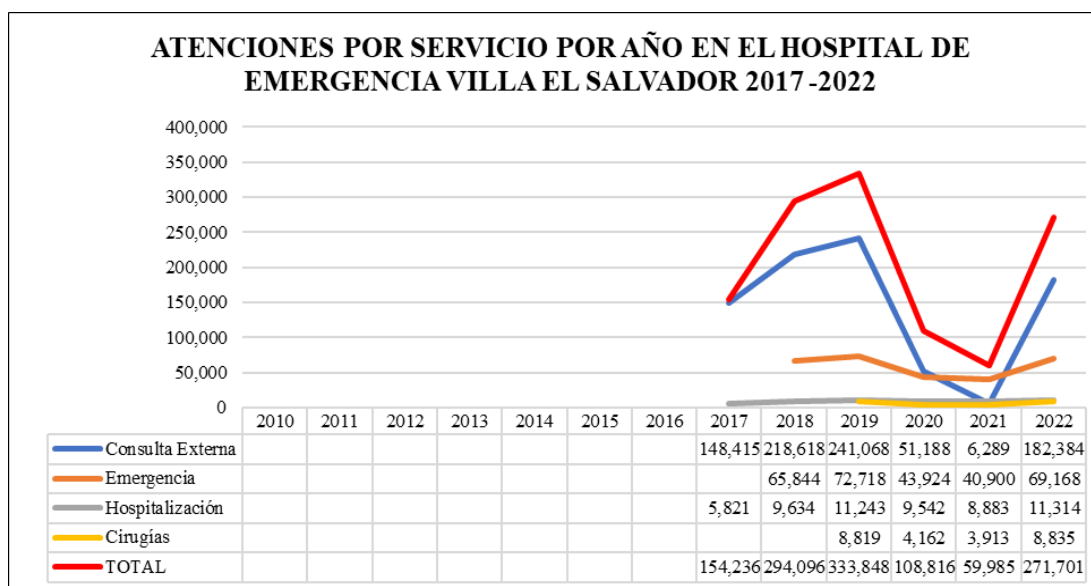
- **Hospital de Emergencia Villa El Salvador**

En la figura 51, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Hospital de Emergencia Villa El Salvador la cual del 2017 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 continúa bajando a casi la mitad y en el 2022 hay un incremento en las atenciones. Asimismo, respecto a los servicios de consulta externa hay un incremento del 2017 al 2019, en el servicio de emergencia igual se presenta un incremento del 2018 al 2019, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad para consulta externa y a casi la mitad para emergencia, en el 2021 continúa bajando para ambos servicios y en el 2022 las atenciones vuelven a subir para los dos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización hay un incremento en el número de atenciones del 2017 al 2019, para el servicio de cirugía (intervenciones quirúrgicas) no contamos con una referencia debido a que el hospital cuenta con la información a partir del 2019, en el 2020 hay una baja en hospitalización y para cirugía la baja es casi a la mitad de atenciones una ligera baja, en el 2021 continúa bajando para ambos servicios y en el 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

El Hospital de Emergencia Villa El Salvador inició sus operaciones en el 2016 pero cuentan con información a partir del 2017, por lo cual, para este caso se está considerando el periodo 2017 al 2022. Asimismo, el hospital no cuenta con información del año 2017 para el servicio de emergencia, igualmente, para el servicio de cirugía no cuenta con información del 2017 y del 2018.

**Figura 51**

*Número de atenciones por servicio por año en el Hospital de Emergencia Villa El Salvador, periodo del 2016 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### - Instituto Nacional Materno Perinatal

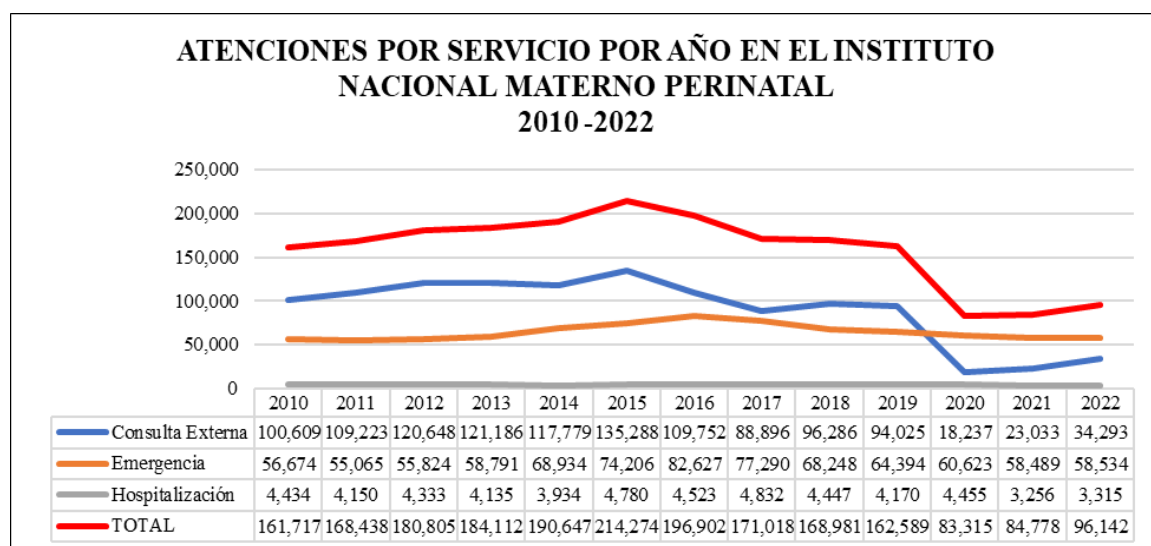
En la figura 52, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Instituto Nacional Materno Perinatal la cual del 2010 al 2019 fluctúa entre subir y bajar ligeramente, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad para consulta externa y una ligera baja de las atenciones para emergencia, en el 2021 y 2022 consulta externa presenta una subida en el

número de atenciones, en el 2021 y 2022 las atenciones bajan muy ligeramente para emergencias. Para el caso del servicio de hospitalización) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una subida ligera, en el 2021 y 2022 vuelve a bajar el número de atenciones.

Para el caso de cirugías (intervenciones quirúrgicas) el hospital no cuenta con información del número de atenciones que realizaron, por lo cual, no se está considerando.

### Figura 52

*Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional Materno Perinatal, periodo del 2010 al 2022.*



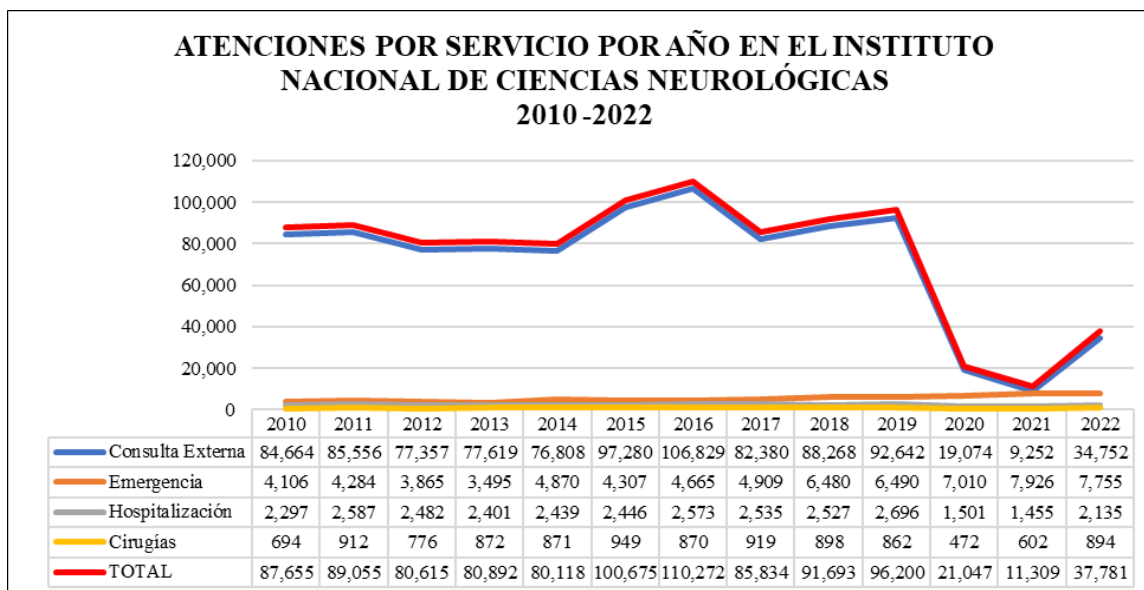
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas**

En la figura 53, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, periodo del 2010 al 2022, la cual del 2010 al 2019 la tendencia fluctúa entre subir y bajar, en el 2020 baja a más de la mitad, en el 2021 continúa bajando el número de atenciones y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia fluctúa entre subir y bajar ligeramente del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad en las atenciones para consulta externa y sube las atenciones en emergencia, en el 2021 continúa bajando en consulta externa y el en emergencia sigue subiendo las atenciones, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para consulta externa y emergencia presenta una ligera baja. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja en las atenciones de hospitalización y las atenciones en cirugía baja a casi la mitad, en el 2021 baja ligeramente en hospitalización y en cirugía sube las atenciones, en el 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

**Figura 53**

*Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

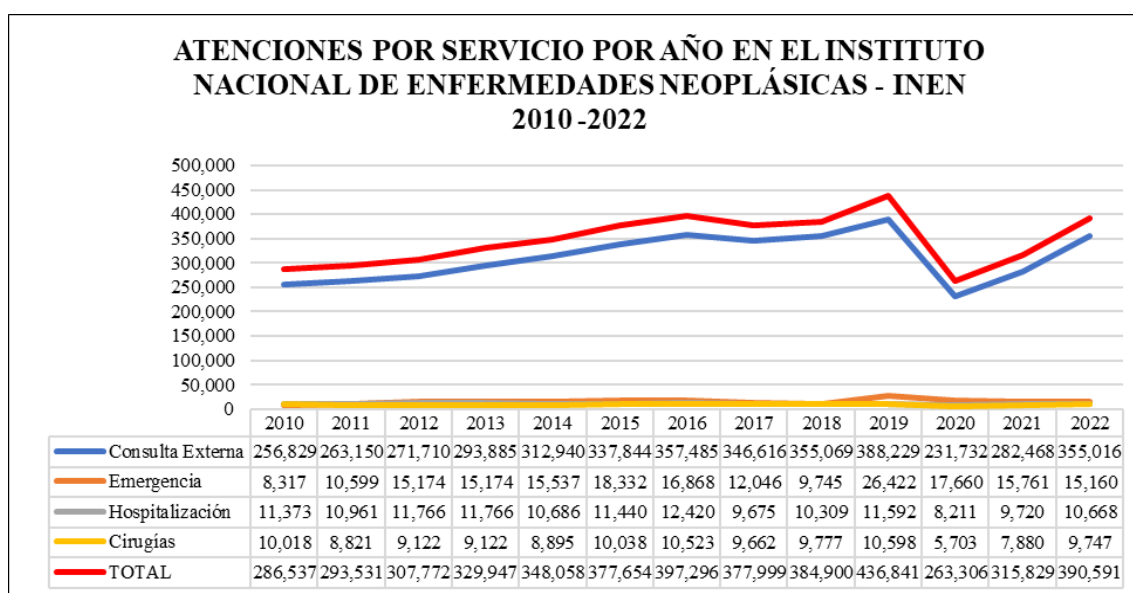
#### - Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN

En la figura 54, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a menos de la mitad en las atenciones para ambos servicios, en el 2021 hay una ligera subida para los dos servicios, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para

consulta externa y emergencia presenta una ligera baja. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja en las atenciones de hospitalización y las atenciones en cirugía baja a casi la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

### Figura 54

*Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

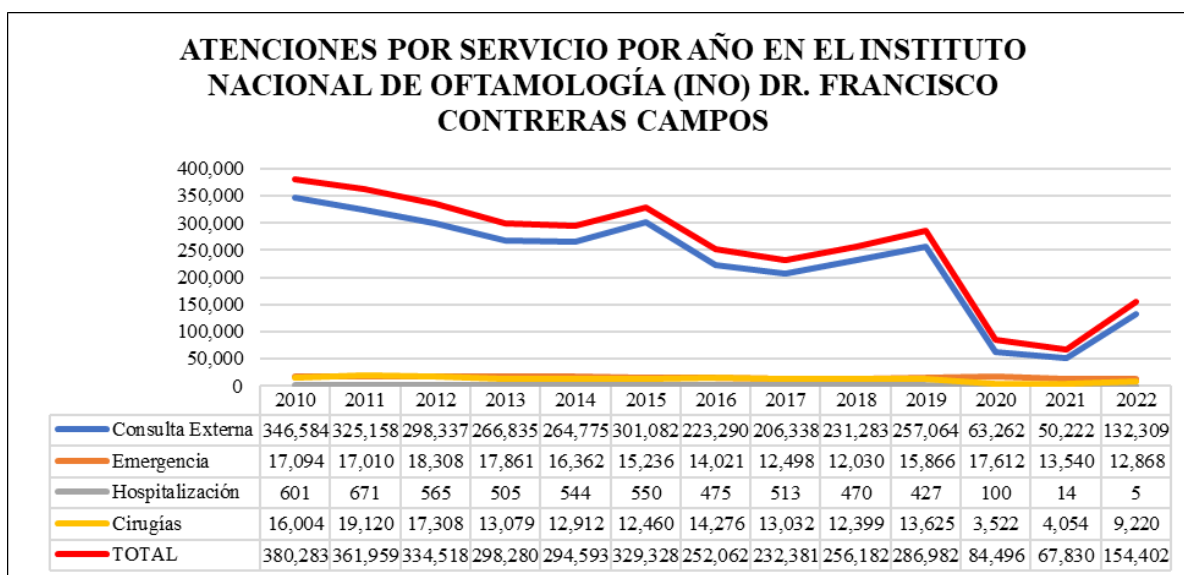
### - Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos

En la figura 55, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr.

Francisco Contreras Campos la cual del 2010 al 2019 oscila entre subir y bajar, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 continúa bajando y en el 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia oscila entre subir y bajar del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad de las atenciones para consulta externa y hay una subida para emergencia, en el 2021 hay una baja para ambos servicios, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para consulta externa y para emergencia continúa bajando. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a más de la mitad, en el 2021 y 2022 hospitalización continúa bajando y a diferencia de cirugía que hay una subida en el número de atenciones.

### Figura 55

*Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos, periodo del 2010 al 2022.*





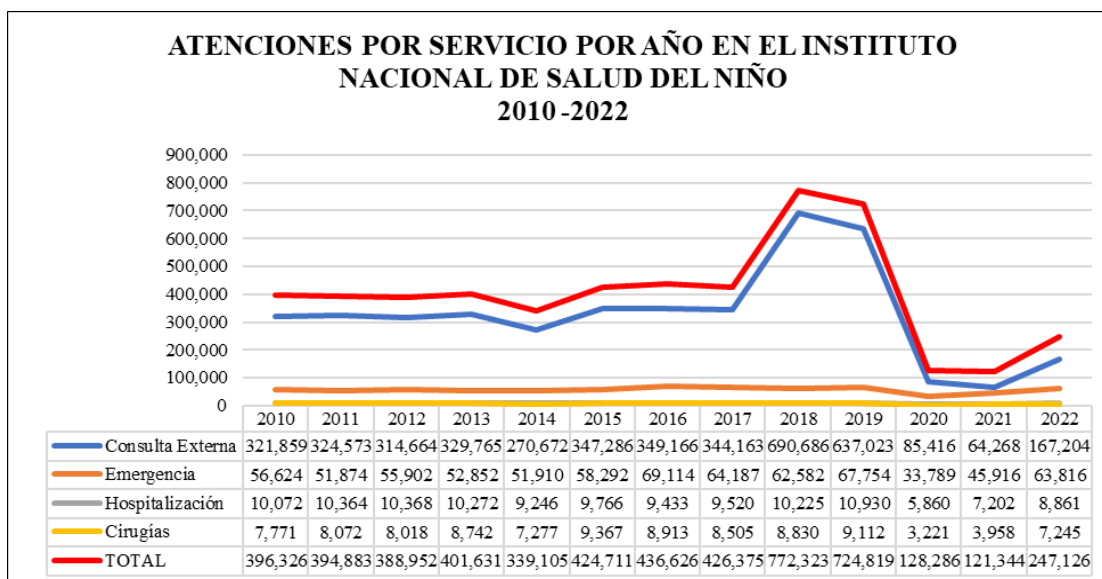
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Instituto Nacional de Salud del Niño**

En la figura 56, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Instituto Nacional de Salud del Niño la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a mucho más de la mitad, en el 2021 continúa bajando ligeramente y en el 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a mucho más de la mitad para consulta externa y emergencia a casi la mitad de las atenciones, en el 2021 continúa bajando en consulta externa y hay una ligera subida para el servicio de emergencia, en el 2022 las atenciones vuelven a subir para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones se mantienen prácticamente constantes del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a casi la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir para ambos servicios.

**Figura 56**

*Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Salud del Niño, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### - **Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi**

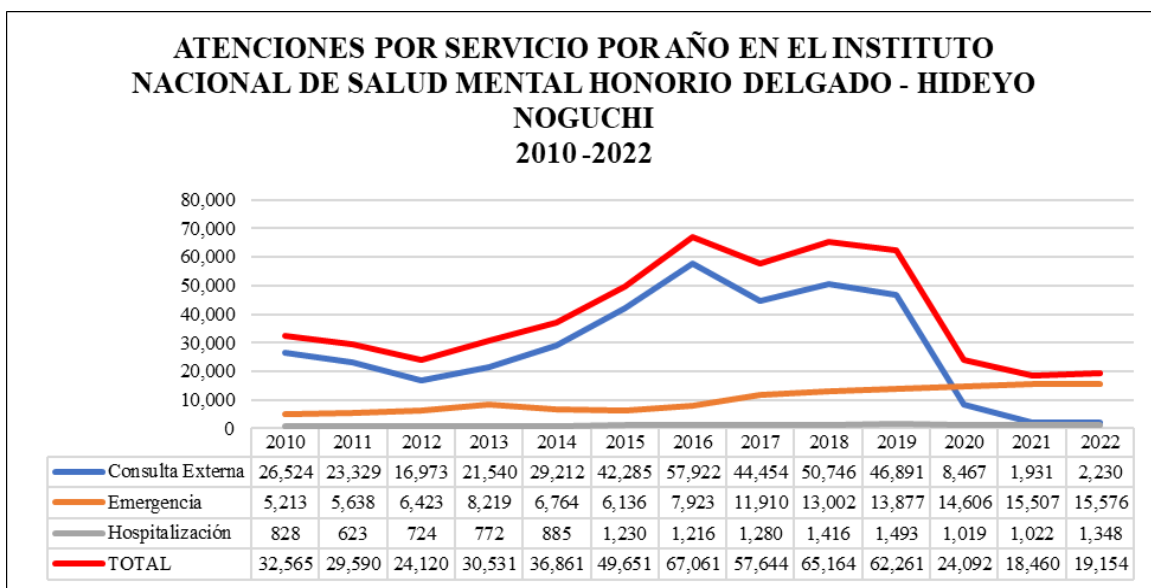
En la figura 57, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 continúa bajando y en el 2022 vuelve a subir el número de atenciones. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a mucho más de la mitad de las atenciones en consulta externa y un incremento en emergencia, en el

2021 continúa bajando en el servicio de consulta externa y una subida en emergencia, en el 2022 las atenciones suben para consulta externa y para emergencia prácticamente se mantiene igual al año anterior. Para el caso del servicio de hospitalización las atenciones suben muy ligeramente del 2010 al 2019, en el 2020 y 2021 hay una ligera baja, en el 2022 vuelve a subir el número de atenciones.

El Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi trata pacientes exclusivamente con problemas de salud mental, por lo cual, el Instituto no cuenta con el servicio de cirugía (intervenciones quirúrgicas).

### Figura 57

*Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi, periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

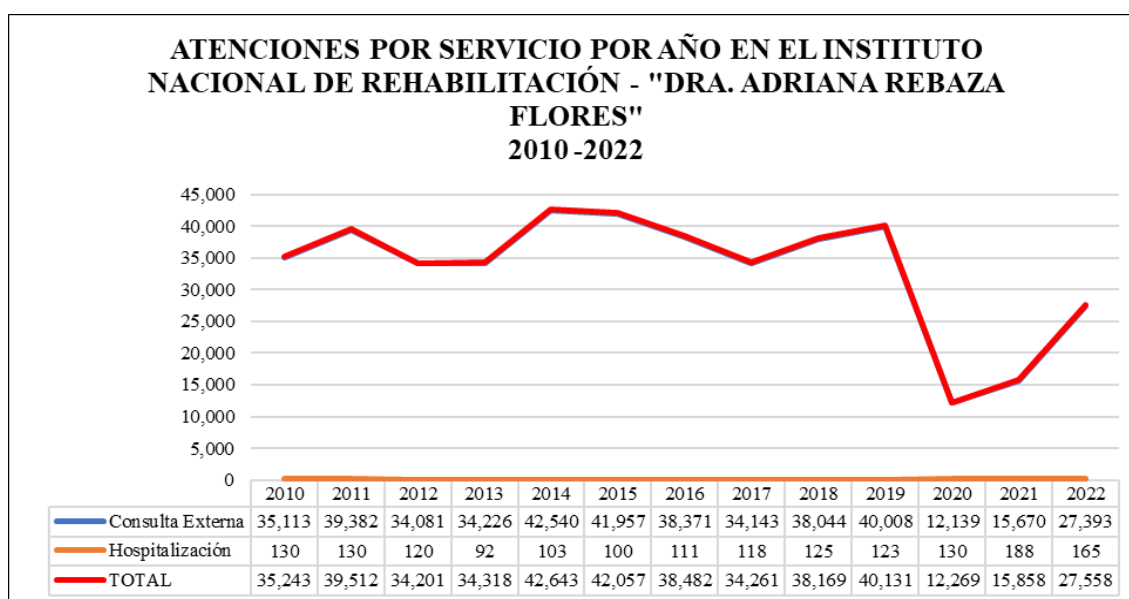
- **Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores"**

En la figura 58, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" la cual del 2010 al 2019 fluctúa entre subir y bajar, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y hospitalización fluctúa entre subir y bajar muy ligeramente del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a más de la mitad de las atenciones en consulta externa y hospitalización prácticamente se mantiene igual, en el 2021 y 2022 hay una subida para ambos servicios.

El Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores" brinda el servicio exclusivo de rehabilitación por lo cual no cuenta con los servicios de emergencia ni cirugías (intervenciones quirúrgicas).

**Figura 58**

*Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores", periodo del 2010 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

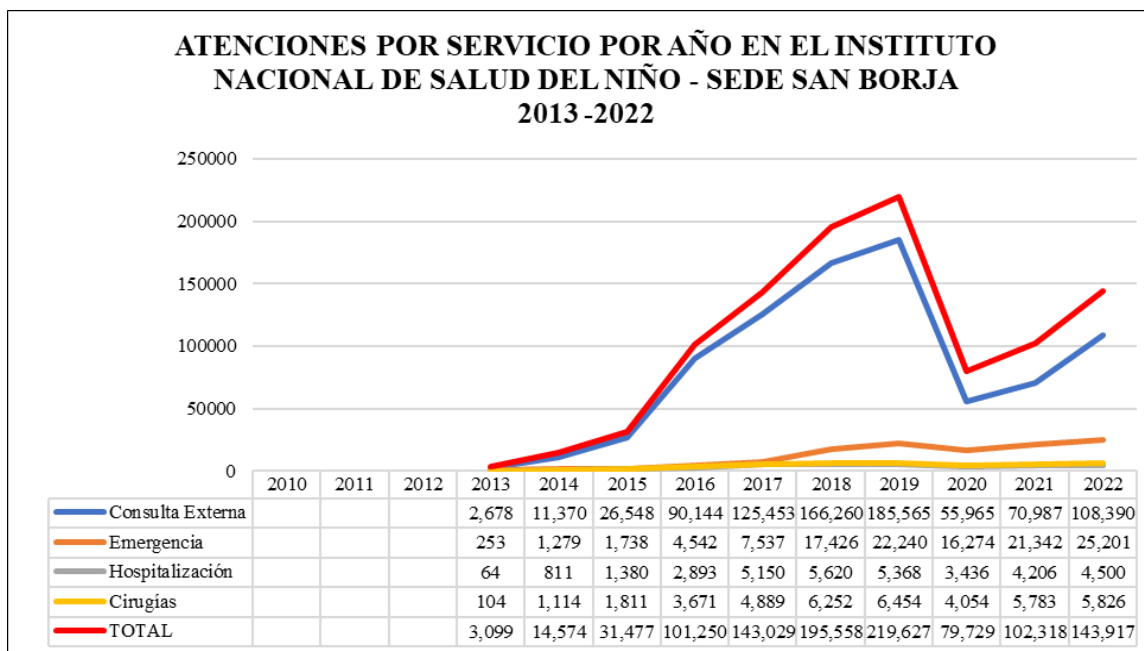
- **Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja**

En la figura 59, se evidencia la tendencia del número total de atenciones presenciales por servicio realizadas en el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja la cual del 2010 al 2019 va incrementándose, en el 2020 baja a casi más de la mitad, en el 2021 y 2022 vuelve a subir. Asimismo, respecto a las atenciones en los servicios de consulta externa y emergencia se incrementa del 2010 al 2019, en el 2020 se produce una baja a casi más de la mitad de las atenciones para consulta externa y a menos de la mitad para emergencia, en el 2021 y 2022 hay un incremento para ambos servicios. Para el caso de los servicios de hospitalización y cirugías (intervenciones quirúrgicas) las atenciones van incrementándose del 2010 al 2019, en el 2020 hay una baja a menos de la mitad en ambos servicios, en el 2021 y 2022 vuelve a subir el número de atenciones para los dos servicios.

El Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja inició sus operaciones en el 2013, por lo cual, se está considerando los datos a partir de ese año.

**Figura 59**

*Número de atenciones por servicio por año en el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja, periodo del 2013 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

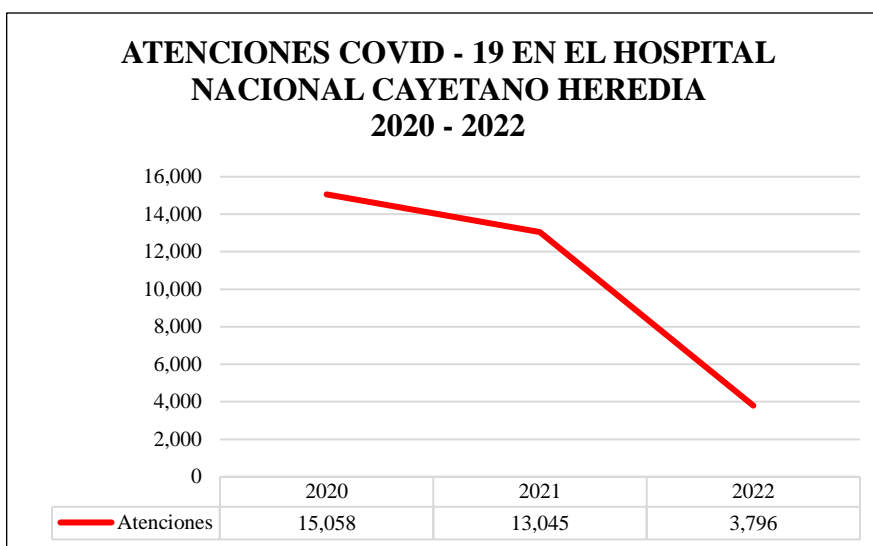
#### 4.3. Estimación de la tendencia del número de atenciones de pacientes COVID-19

##### - Hospital Cayetano Heredia

En la figura 60, evidenciamos que en el 2020 el Hospital Nacional Cayetano Heredia atendió a 15,058 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 13,045 y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 3,796 pacientes.

### Figura 60

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, periodo del 2020 al 2022.*



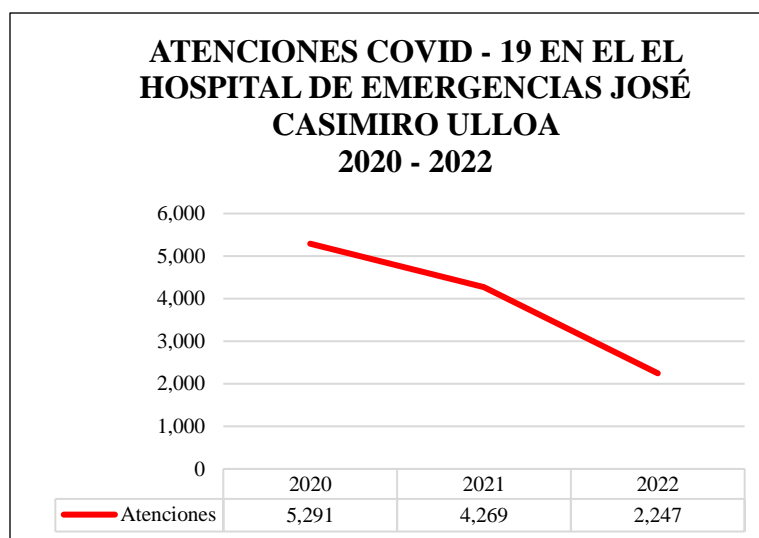
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### - **Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa**

En la figura 61, evidenciamos que en el 2020 el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa atendió a 5,291 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 4,269 y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 2,247 pacientes.

**Figura 61**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, periodo del 2020 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

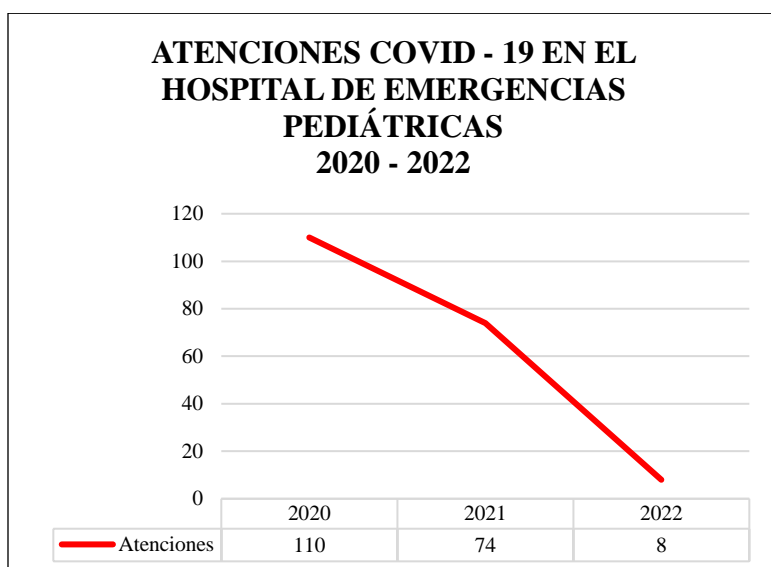
- **Hospital de Emergencias Pediátricas**

En la figura 62, evidenciamos que en el 2020 el Hospital de Emergencias Pediátricas atendió a 110 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 74 y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 8 pacientes.

**Figura 62**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de Emergencias Pediátricas, periodo del 2020 al 2022.*





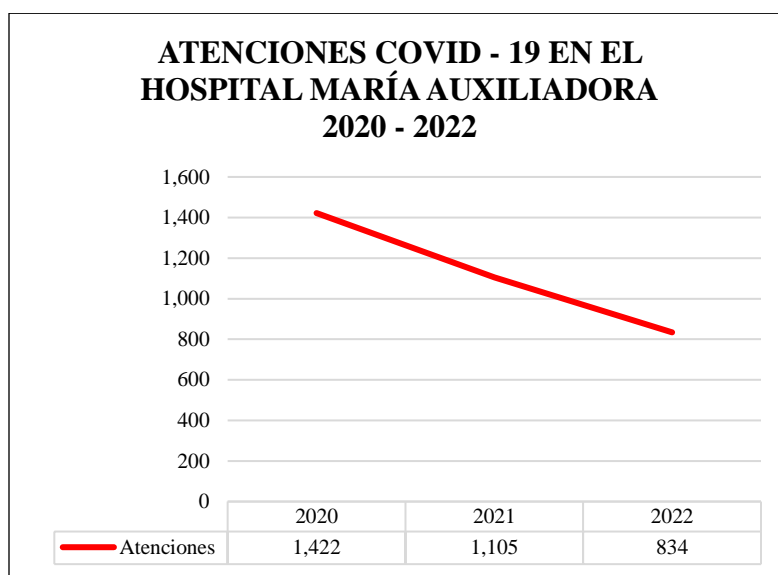
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital María Auxiliadora**

En la figura 63, evidenciamos que en el 2020 el Hospital María Auxiliadora atendió a 1,422 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 1,105 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 834 pacientes.

**Figura 63**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital María Auxiliadora, periodo del 2020 al 2022.*



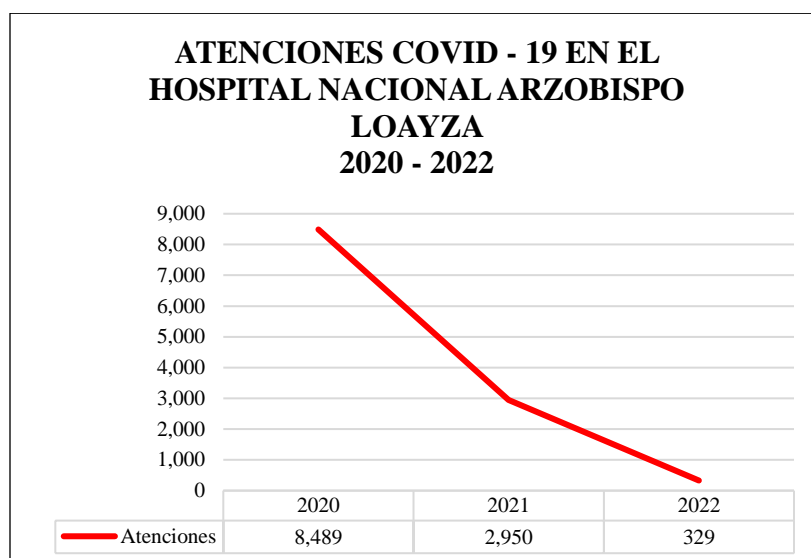
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital Nacional Arzobispo Loayza**

En la figura 64, evidenciamos que en el 2020 el Hospital Nacional Arzobispo Loayza atendió a 8,489 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 2,950 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 329 pacientes.

**Figura 64**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, periodo del 2020 al 2022.*



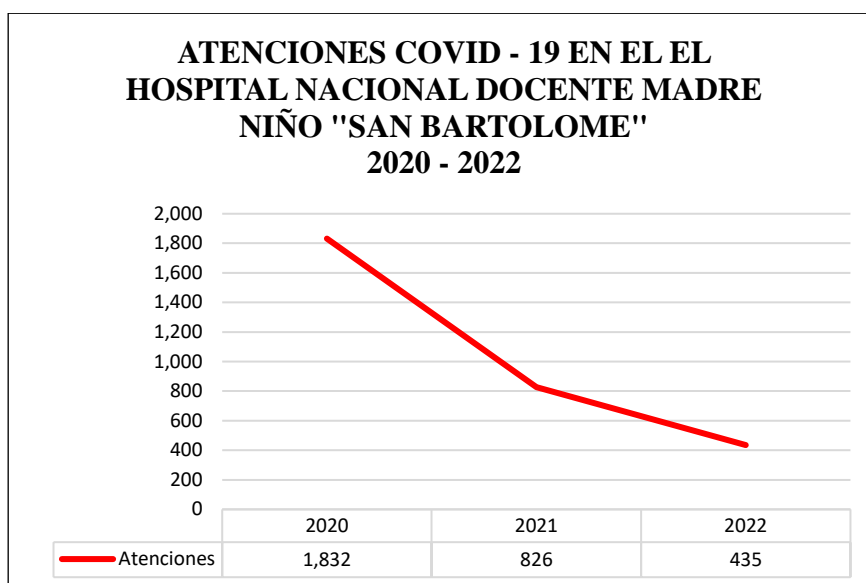
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé"**

En la figura 65, evidenciamos que en el 2020 el Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" atendió a 1,832 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 826 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 435 pacientes.

**Figura 65**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé", periodo del 2020 al 2022.*



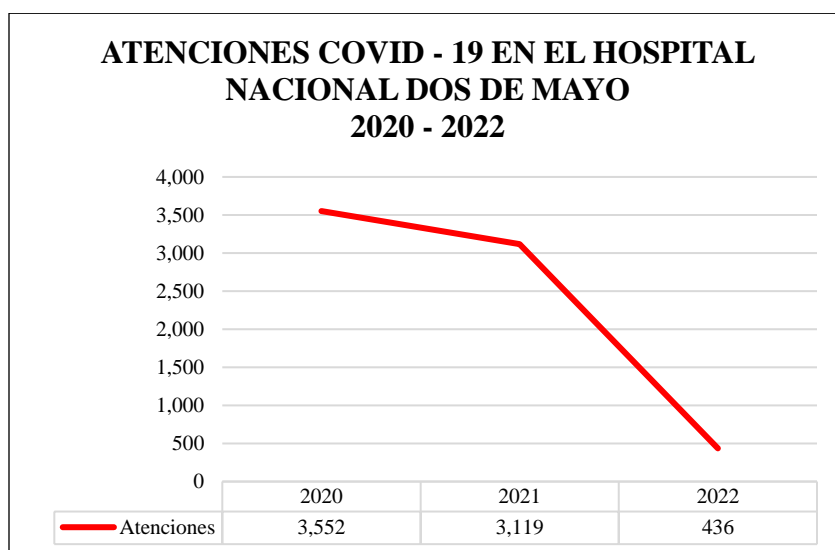
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### - **Hospital Nacional Dos de Mayo**

En la figura 66, evidenciamos que en el 2020 el Hospital Nacional Dos de Mayo atendió a 3,552 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 3,119 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 436 pacientes.

#### **Figura 66**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Dos de Mayo, periodo del 2020 al 2022.*



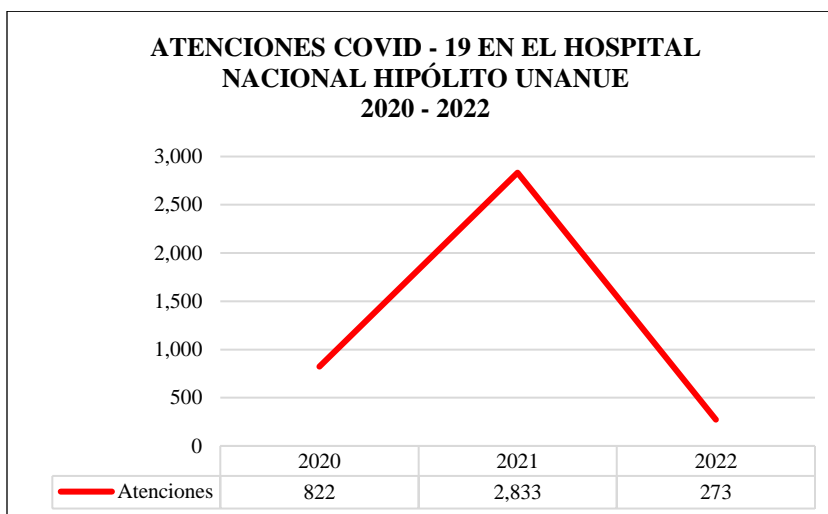
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital Nacional Hipólito Unanue**

En la figura 67, evidenciamos que en el 2020 el Hospital Nacional Hipólito Unanue atendió a 822 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número sube a 2,833 pacientes y en el 2022 la tendencia descende, llegando a cerrar el año con 273 pacientes.

**Figura 67**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, periodo del 2020 al 2022.*



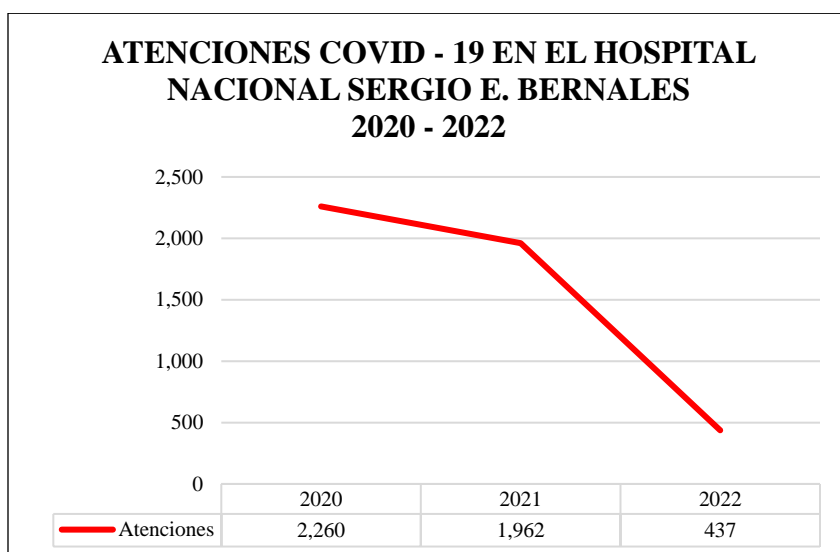
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana

- **Hospital Nacional Sergio E. Bernales**

En la figura 68, evidenciamos que en el 2020 el Hospital Nacional Sergio E. Bernales atendió a 2,260 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 1,962 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 437 pacientes.

**Figura 68**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en Hospital Nacional Sergio E. Bernales, periodo del 2020 al 2022.*



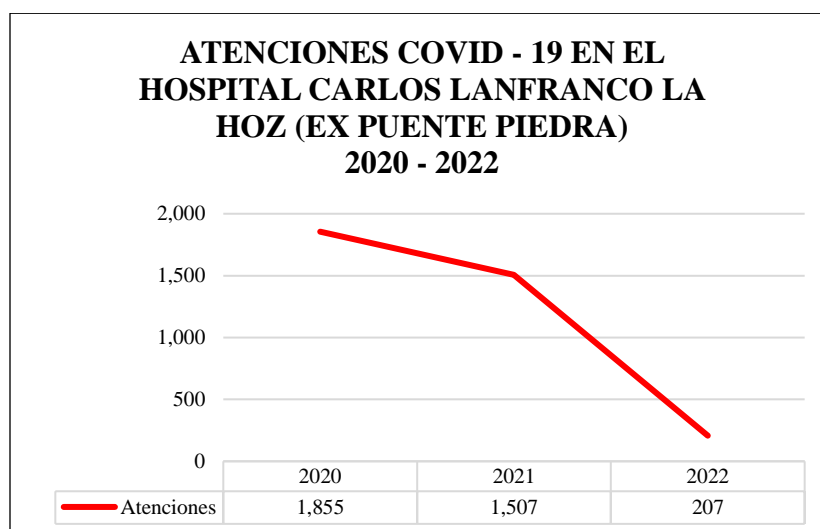
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra)**

En la figura 69, evidenciamos que en el 2020 el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra) atendió a 1,855 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 1,507 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 207 pacientes.

**Figura 69**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra), periodo del 2020 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana

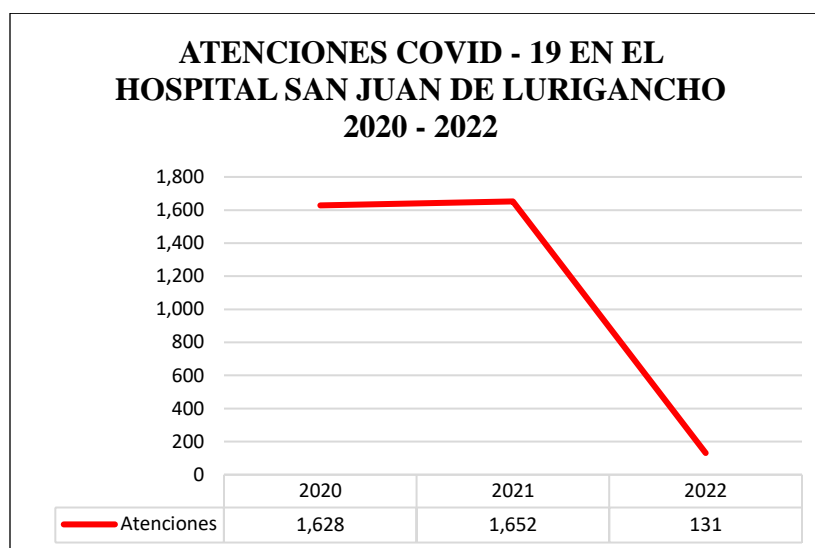
- **Hospital San Juan de Lurigancho**

En la figura 70, evidenciamos que en el 2020 el Hospital San Juan de Lurigancho atendió a 1,628 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número incrementa levemente a 1,652 pacientes para el 2022 el número de pacientes infectados con el virus baja a 131 pacientes.

**Figura 70**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital San Juan de Lurigancho, periodo del 2020 al 2022.*





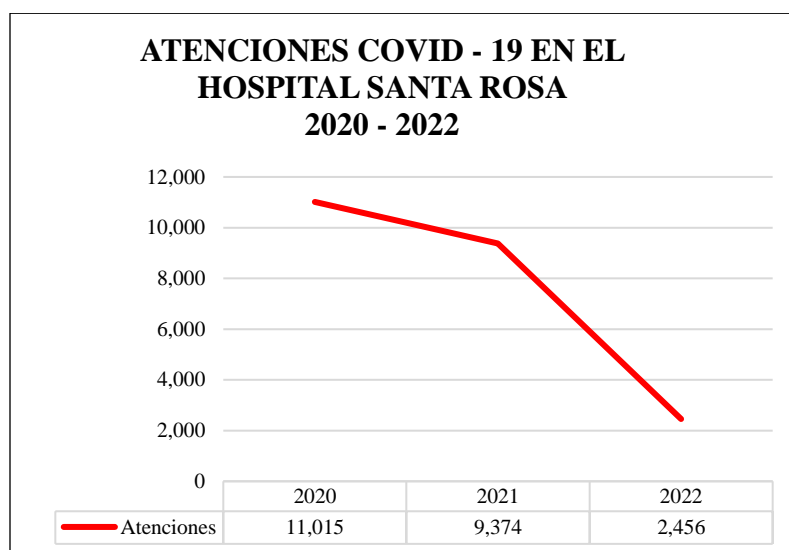
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### - **Hospital Santa Rosa**

En la figura 71, evidenciamos que en el 2020 el Hospital Santa Rosa atendió a 11,015 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 9,374 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 2,456 pacientes.

#### **Figura 71**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital Santa Rosa, periodo del 2020 al 2022.*



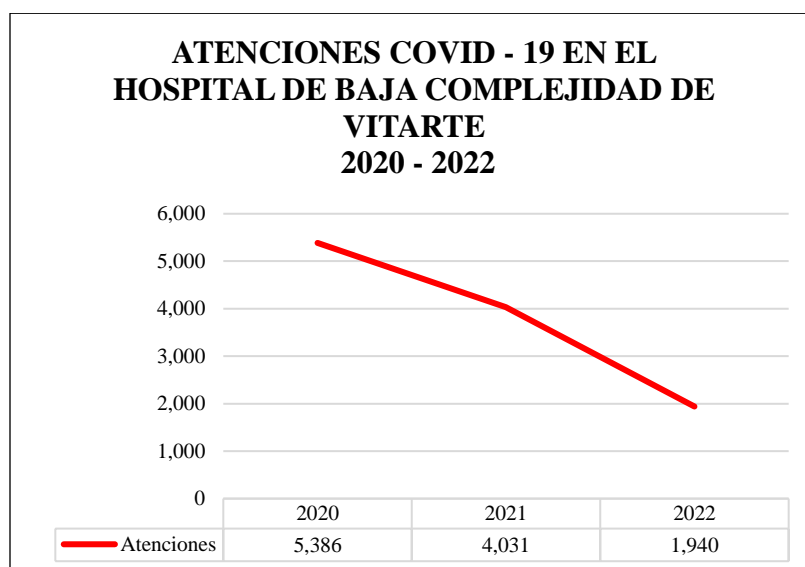
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital de baja complejidad de Vitarte**

En la figura 72, evidenciamos que en el 2020 el Hospital de baja complejidad de Vitarte atendió a 5,386 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 4,031 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 1,940 pacientes.

**Figura 72**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de baja complejidad de Vitarte, periodo del 2020 al 2022.*



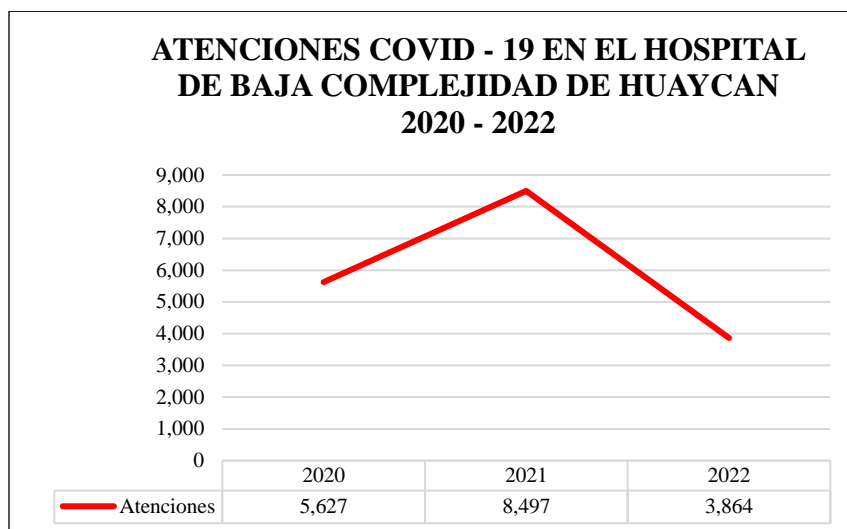
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital de baja complejidad de Huaycán**

En la figura 73, evidenciamos que en el 2020 el Hospital de baja complejidad de Huaycán atendió a 5,627 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número sube a 8,497 pacientes y en el 2022 la tendencia es descendiente, llegando a cerrar el año con 3,864 pacientes.

**Figura 73**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de baja complejidad de Huaycán, periodo del 2020 al 2022.*



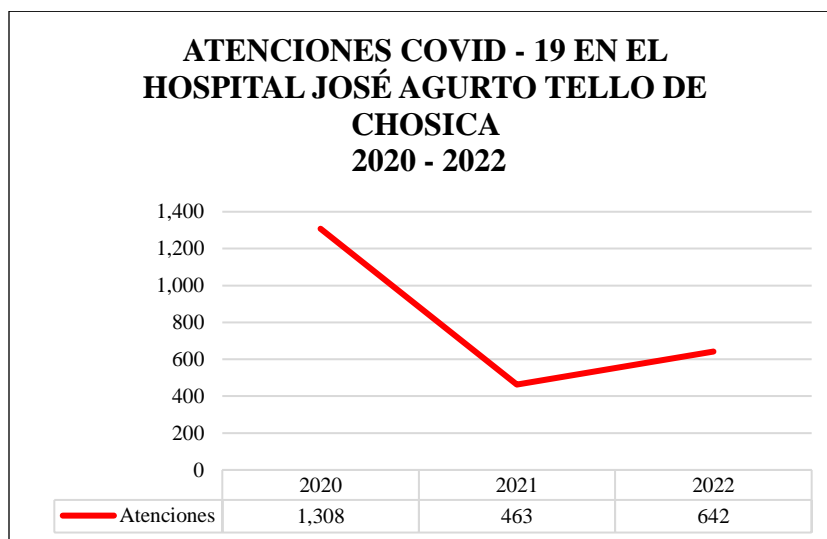
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital José Agurto Tello de Chosica**

En la figura 74, evidenciamos que en el 2020 el Hospital José Agurto Tello de Chosica atendió a 1,308 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 463 pacientes y en el 2022 la tendencia vuelve a subir, llegando a cerrar el año con 642 pacientes.

**Figura 74**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital José Agurto Tello de Chosica, periodo del 2020 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Hospital de Emergencia Villa El Salvador**

En la figura 75, evidenciamos que en el 2020 el Hospital de Emergencia Villa El Salvador atendió a 9,031 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 4,774 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 1,375 pacientes.

**Figura 75**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Hospital de Emergencia Villa El Salvador, periodo del 2020 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### - **Instituto Nacional Materno Perinatal**

En la figura 76, evidenciamos que en el 2020 el *Instituto Nacional Materno Perinatal* atendió a 2,501 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 321 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 327 pacientes.

#### **Figura 76**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Instituto Nacional Materno Perinatal, periodo del 2020 al 2022.*



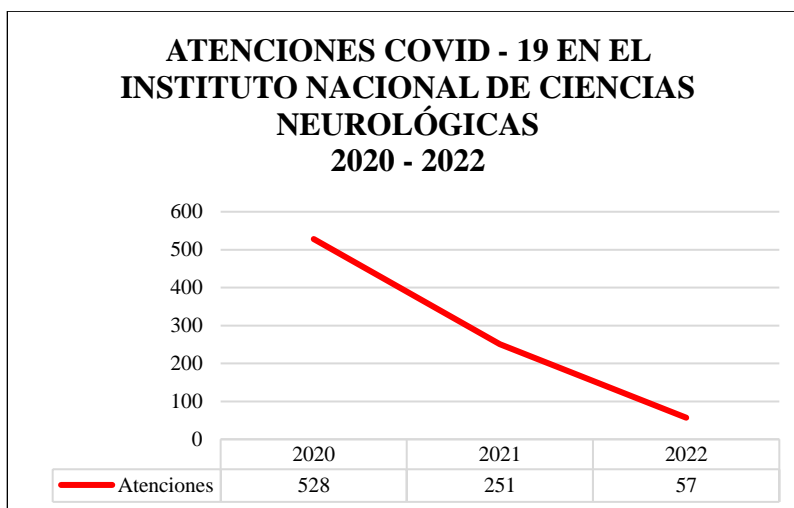
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas**

En la figura 77, evidenciamos que en el 2020 el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas atendió a 528 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 251 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 57 pacientes.

**Figura 77**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, periodo del 2020 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

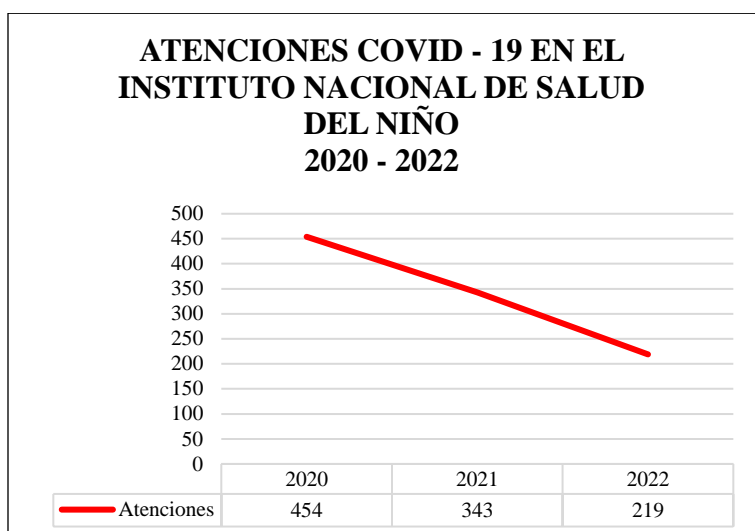
- **Instituto Nacional de Salud del Niño**

En la figura 78, evidenciamos que en el 2020 el Instituto Nacional de Salud del Niño atendió a 454 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 343 pacientes y en el 2022 la tendencia continúa descendiendo, llegando a cerrar el año con 219 pacientes.

**Figura 78**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Instituto Nacional de Salud del Niño, periodo del 2020 al 2022.*





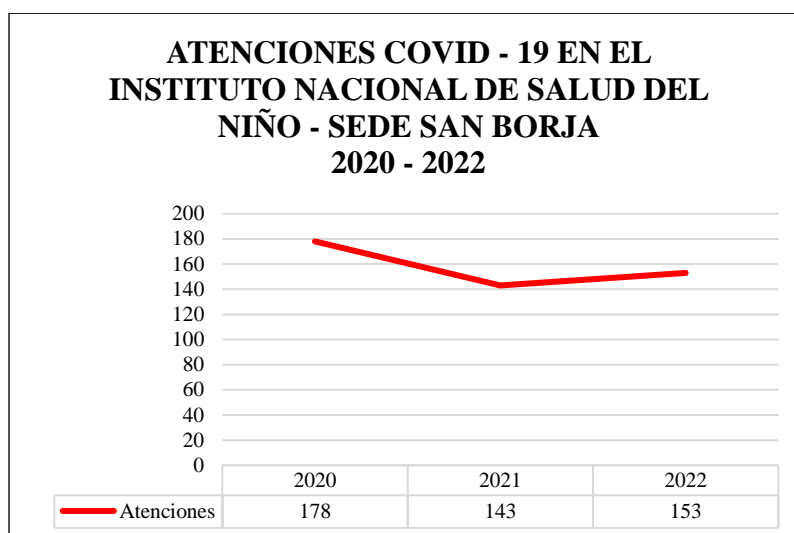
Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

- **Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja**

En la figura 79, evidenciamos que en el 2020 el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja atendió a 178 pacientes infectados con el nuevo virus del COVID-19, en el 2021 el número baja a 143 pacientes y en el 2022 la tendencia prácticamente se mantiene, llegando a cerrar el año con 153 pacientes.

**Figura 79**

*Número total de atenciones (pacientes) COVID-19 por año en el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja, periodo del 2020 al 2022.*



Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana.

#### **4.4. Impacto del primer año de la pandemia del COVID-19 en la generación de residuos sólidos peligrosos**

En la tabla 27, se evidencia el impacto que tuvo la pandemia del COVID-19 en la generación de residuos sólidos peligrosos en relación con el número total de atenciones COVID y no COVID, se describe a continuación:

- El Hospital Cayetano Heredia para el 2020 la generación de los residuos sólidos peligrosos se incrementó significativamente en 166 toneladas y respecto al número de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 15,058 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no se observa cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número de pacientes infectados con el virus va disminuyendo y el número total de atenciones no COVID en los servicios de salud tiende a subir.

- El Hospital Nacional Hipólito Unanue para el 2020 la generación de los residuos sólidos peligrosos se incrementó significativamente en 81 toneladas y respecto al número de atenciones de sus servicios bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 822 pacientes infectadas con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no se observa cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número de pacientes infectados con el virus va disminuyendo y sube el número total de atenciones no COVID.
- El Hospital San Juan de Lurigancho para el 2020 la generación de los residuos sólidos peligrosos se incrementó significativamente en 59 toneladas y respecto al número de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 116,149 pacientes infectadas con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no se observa cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número de pacientes infectados con el virus tiende a bajar y el número total de atenciones no COVID tiende a subir.
- El Hospital Santa Rosa para el 2020 la generación de los residuos sólidos peligrosos se incrementó significativamente en 83 toneladas y respecto al número de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 11,015 personas infectadas con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no se observa cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número de pacientes infectados con el virus baja y sube el número total de atenciones no COVID.
- El Hospital de baja complejidad de Huaycán para el 2020 la generación de los residuos sólidos peligrosos se incrementó significativamente en 37 toneladas y respecto al número de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo periodo atendió a 5,627 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 hay

una disminución estadísticamente significativa de 5 toneladas por año en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número de pacientes infectados con el virus tiende a bajar y el número total de atenciones no COVID tiende a subir.

- El Hospital José Agurto Tello de Chosica para el 2020 la generación de los residuos sólidos peligrosos se incrementó significativamente en 14 toneladas y respecto al número de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 1,308 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no se observa cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número de pacientes infectados con el virus tiende a subir y el número total de atenciones no COVID tiende a subir.

- Respecto al Hospital Hermilio Valdizán para el 2020 la generación de residuos sólidos peligrosos no presenta cambio, el hospital no atendió pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 debido a que se especializa en atención de pacientes con problemas de salud mental. Referente al número total de pacientes no COVID disminuyó respecto a los años anteriores. Asimismo, para el 2021 y 2022 se observa una disminución significativa de 12 toneladas por año en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número total de atenciones no COVID tiende a subir.

- Hospital Víctor Larco Herrera, para el 2020 la generación de residuos sólidos peligrosos no presenta cambio, el hospital no atendió pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 debido a que se especializa en atención de pacientes con problemas de salud mental. Referente al número total de pacientes no COVID disminuyó respecto a los años anteriores. Asimismo, para el 2021 y 2022 se observa una disminución significativa de 19 toneladas por año en la

generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número total de atenciones no COVID tiende a subir.

- Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, para el 2020 la generación de residuos sólidos peligrosos no presenta cambios, el instituto no atendió pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 debido a que se especializa en la atención de pacientes con cáncer. Referente al número total de pacientes no COVID disminuyó respecto a los años anteriores. Asimismo, para el 2021 y 2022 hay un incremento significativo por año en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo sube el número total de atenciones no COVID.

- El Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos, para el 2020 la generación de residuos sólidos peligrosos no presenta cambio, el instituto no atendió pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 debido a que se especializa en la atención de pacientes con problemas oculares. Referente al número total de pacientes no COVID disminuyó respecto a los años anteriores. Asimismo, para el 2021 y 2022 hay un incremento significativo por año en la generación de residuos sólidos peligrosos, en ese periodo el número total de atenciones no COVID tiende a subir.

- Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi, para el 2020 la generación de residuos sólidos peligrosos no presenta cambio, el instituto no atendió pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 debido a que se especializa en atención de pacientes con problemas de salud mental. Referente al número total de pacientes no COVID disminuyó respecto a los años anteriores. Asimismo, para el 2021 y 2022 sigue sin presentar cambio la generación de residuos sólidos peligrosos y el número total de atenciones no COVID tiende a subir.

- Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores", para el 2020 la generación de residuos peligrosos no presenta cambios, el instituto no atendió pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 debido a que se especializa en la atención de pacientes que necesitan el servicio de Medicina Física y de Rehabilitación. Referente al número total de pacientes no COVID disminuyó respecto a los años anteriores. Asimismo, para el 2021 y 2022 sigue sin presentar cambio la generación de residuos sólidos peligrosos y sube el número total de atenciones no COVID.
- El Hospital Nacional Dos de Mayo, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 3,552 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 presenta un incremento significativo en la generación de residuos sólidos peligrosos, el número de pacientes infectados con el virus tiende a bajar y el número total de atenciones no COVID tiende a subir.
- Hospital de baja complejidad de Vitarte, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 5,386 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 presenta una disminución significativa en la generación de residuos sólidos peligrosos, el número de pacientes infectados con el virus tiende a bajar y el número total de atenciones no COVID tiende a subir.
- El Instituto Nacional de Salud del Niño, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 454 pacientes

infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 presenta un incremento significativo en la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y el número total de atenciones no COVID tiende a subir.

- Para el caso del Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja, inició sus operaciones en el año 2013, a pesar de esto se consideró incluir al instituto en el estudio para tener un panorama respecto a si la pandemia originó algún cambio en la generación de sus residuos sólidos peligrosos. el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 178 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 presenta un incremento significativo en la generación de residuos sólidos peligrosos, el número de pacientes infectados con el virus tiende a subir y al igual que el número total de atenciones de pacientes no COVID.

- Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 5,291 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y sube el número total de atenciones de pacientes no COVID.

- Hospital de Emergencias Pediátricas, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 110 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en

la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y sube el número total de atenciones de pacientes no COVID.

- El Hospital María Auxiliadora, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 1,422 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y el número total de atenciones de pacientes no COVID tiende a subir.

- Hospital Nacional Arzobispo Loayza, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 8,489 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y número total de atenciones de pacientes no COVID tiende a subir.

- Para el caso del Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé, presumimos que el hospital no cuenta con una data completa del número de atenciones de sus servicios (consulta externa, emergencia, hospitalización y cirugías o intervenciones quirúrgicas) ya que esta se nos proporcionó de manera parcial, pero igual, se incluyó en la investigación y se analizó con la data que contábamos. El 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 1,832 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en la generación de



residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y el número total de atenciones de pacientes no COVID tiende a bajar.

- Hospital Nacional Sergio E. Bernales, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 2,260 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y el número total de atenciones de pacientes no COVID tiende a subir.

- Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra), el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 1,855 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y el número total de atenciones de pacientes no COVID tiende a subir.

- Para el caso del Hospital de Emergencia Villa El Salvador, inició sus operaciones el 7 de abril del 2016; al solicitar información esta se nos proporcionó de manera parcial, lo cual, nos hace suponer que posiblemente el hospital no cuenta con datos del año 2016 y parte del año 2017 y 2018, a pesar de esto se decidió considerarlo en el análisis para saber si la pandemia generó algún cambio en la generación de sus residuos. El 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 9,031 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en

la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y el número total de atenciones de pacientes no COVID tiende a subir.

- Instituto Nacional Materno Perinatal, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 2,501 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, el número de pacientes infectados con el virus tiende a subir y el número total de atenciones de pacientes no COVID también se incrementa.

- Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, el 2020 la generación de residuos peligrosos no presentó cambios respecto a los años anteriores, referente a número total de atenciones no COVID bajó en comparación a los años anteriores, en ese mismo año atendió a 528 pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2. Asimismo, para el 2021 y 2022 no presenta cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos, baja el número de pacientes infectados con el virus y el número total de atenciones de pacientes no COVID tiende a subir.

**Tabla 27**

*Matriz impacto del COVID-19 en la generación de residuos sólidos peligrosos en relación con el número total de atenciones.*

N°	INSTITUCIÓN	NIVEL	TIPO	VARIACIÓN EN LA CANTIDAD/NUMERO DE:							
				RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	COVID-19	RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	COVID-19
				2010 -2019	2010 -2019	2020	2020	2020	2021-2022	2021-2022	2021-2022
1	Hospital Cayetano Heredia	III-1	COVID	No cambio	Aumento	Incremento significativo	Baja	15,058	No cambio	Tiende a subir	Baja
2	Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa	III-E	COVID	Incremento significativo	Pract. Constante	No cambio	Baja	5,291	No cambio	Sube	Baja
3	Hospital de Emergencias Pediátricas	III-E	COVID	Incremento significativo	Disminuye	No cambio	Baja	110	No cambio	Sube	Baja
4	Hospital Hermilio Valdizán	III-1	<b>NO COVID</b>	Incremento significativo	Aumento	No cambio	Baja	0	Disminución significativa	Tiende a subir	-
5	Hospital María Auxiliadora	III-1	COVID	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	1,422	No cambio	Tiende a subir	Baja
6	Hospital Nacional Arzobispo Loayza	III-1	COVID	Incremento significativo	Disminuye	No cambio	Baja	8,489	No cambio	Tiende a subir	Baja

N°	INSTITUCIÓN	NIVEL	TIPO	VARIACIÓN EN LA CANTIDAD/NUMERO DE:							
				RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	COVID-19	RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	COVID-19
				2010 -2019	2010 -2019	2020	2020	2020	2021-2022	2021-2022	2021-2022
7	Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé"	III-E	COVID	No cambio	Tiende a ser constante*	No cambio	Baja	1,832	No cambio	Tiende a bajar	Baja
8	Hospital Nacional Dos de Mayo	III-1	COVID	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	3,552	Incremento significativo	Tiende a subir	Baja
9	Hospital Nacional Hipólito Unanue	III-1	COVID	Incremento significativo	Aumento	Incremento significativo	Baja	822	No cambio	Sube	Tiende a bajar
10	Hospital Nacional Sergio E. Bernales	III-1	COVID	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	2,260	No cambio	Tiende a subir	Baja
11	Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra)	II-2	COVID	Incremento significativo	Aumento	No cambio	Baja	1,855	No cambio	Tiende a subir	Baja
12	Hospital San Juan de Lurigancho	II-2	COVID	Incremento significativo	Aumento	Incremento significativo	Baja	1,628	No cambio	Tiende a subir	Tiende a bajar
13	Hospital Santa Rosa	III	COVID	Disminución significativa	Aumento	Incremento significativo	Baja	11,015	No cambio	Tiende a subir	Baja
14	Hospital Víctor Larco Herrera	III-1	<b>NO COVID</b>	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	0	Disminución significativa	Tiende a subir	-

N°	INSTITUCIÓN	NIVEL	TIPO	VARIACIÓN EN LA CANTIDAD/NUMERO DE:							
				RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	COVID-19	RESIDUOS	ATENCIONES NO COVID	COVID-19
				2010 -2019	2010 -2019	2020	2020	2020	2021-2022	2021-2022	2021-2022
15	Hospital de baja complejidad de Vitarte	II-1	COVID	Incremento significativo	Aumento	No cambio	Baja	5,386	Disminución significativa	Sube	Baja
16	Hospital de baja complejidad de Huaycán	II-1	COVID	Incremento significativo	Aumento	Incremento significativo	Baja	5,627	Disminución significativa	Sube	Tiende a bajar
17	Hospital José Agurto Tello de Chosica	II-2	COVID	Incremento significativo	Aumento	Incremento significativo	Baja	1,308	No cambio	Sube	Tiende a subir
18	Hospital de Emergencia Villa El Salvador	II-2	COVID	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	9,031	No cambio	Tiende a subir	Baja
19	Instituto Nacional Materno Perinatal	III-2	COVID	Incremento significativo	Aumento	No cambio	Baja	2,501	No cambio	Sube	Tiende a subir
20	Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas	III-2	COVID	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	528	No cambio	Tiende a subir	Baja
21	Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - INEN	III-2	<b>NO COVID</b>	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	0	Incremento significativo	Sube	-
22	Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos	III-2	<b>NO COVID</b>	No cambio	Tiende a ser constante*	No cambio	Baja	0	Incremento significativo	Tiende a subir	-

N°	INSTITUCIÓN	NIVEL	TIPO	VARIACIÓN EN LA CANTIDAD/NUMERO DE:							
				RESIDUOS 2010 -2019	ATENCIONES NO COVID 2010 -2019	RESIDUOS 2020	ATENCIONES NO COVID 2020	COVID- 19 2020	RESIDUOS 2021-2022	ATENCIONES NO COVID 2021-2022	COVID- 19 2021- 2022
23	Instituto Nacional de Salud del Niño	III-2	COVID	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	454	Incremento significativo	Tiende a subir	Baja
24	Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi	III-2	<b>NO COVID</b>	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	0	No cambio	Tiende a subir	-
25	Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores"	III-2	<b>NO COVID</b>	No cambio	Aumento	No cambio	Baja	0	No cambio	Sube	-
26	Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja	III-2	COVID	Incremento significativo	Aumento	No cambio	Baja	178	Incremento significativo	Sube	Tiende a subir

Nota. Elaboración propia, tomando como base los datos proporcionados por cada uno de los Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) de Lima Metropolitana. \* Considerando al número de atenciones en hospitalización y cirugías o intervenciones quirúrgicas ya que se considera que por lo general son los servicios generan más residuos sólidos peligrosos.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La data utilizada para el presente estudio se recopiló de los hospitales e institutos del MINSA de Lima Metropolitana a través de su página web donde se presentó solicitudes de acceso a la información pública, la data para nuestro estudio abarca del 2010 al 2022 considerando la cantidad de residuos sólidos peligrosos generados anualmente y la cantidad anual de atenciones en consulta externa, emergencia, hospitalización y cirugías o intervenciones quirúrgicas. Los principales hallazgos del presente estudio es que la pandemia del COVID-19 produjo un incremento en la generación de residuos sólidos peligrosos en seis hospitales generales o institutos inmediatamente iniciado la pandemia; con incrementos promedios de 14 a 166 toneladas por año. Este incremento se mantuvo durante los años 2021 y 2022 probablemente por las medidas extremas de bioseguridad implementadas en cada uno de estos establecimientos. Este hallazgo es de suma importancia para la salud pública del Perú debido a que se estima que a nivel mundial 5.2 millones de personas, incluyendo 4 millones de niños mueren anualmente debido a enfermedades relacionadas al mal manejo de los residuos sólidos peligrosos hospitalarios (Rahman et al., 2020)

Los resultados del presente estudio muestran que en el primer año de la pandémica del COVID-19 (2020) la generación de residuos sólidos peligrosos tuvo un incremento significativo en seis hospitales: Hospital Cayetano Heredia, Hospital Nacional Hipólito Unanue, Hospital San Juan de Lurigancho, Hospital Santa Rosa, Hospital de baja complejidad de Huaycán y Hospital José Agurto Tello de Chosica. Este incremento en la generación de residuos sólidos peligrosos hospitalarios se podría explicar debido a que los hospitales extremaron sus medidas de

bioseguridad como es el uso de más equipos de protección personal, aunque no tenemos data para evaluar la adecuada segregación de estos, pero si para comparar este incremento de residuos sólidos peligrosos con el número de atenciones por consulta externa, el número de atenciones por emergencia, el número de hospitalizaciones, el número de cirugías y el número de atenciones a pacientes con COVID-19. Este incremento guarda relación con estudios realizados en otros países donde reportan incrementos en la generación de residuos peligrosos hospitalarios de hasta 6 veces que lo generado habitualmente. Por ejemplo el Ministerio del Ambiente de Corea del Sur reporto un incremento de la producción de residuos sólidos peligrosos hospitalarios de 295 toneladas por mes en febrero del 2020 (Rhee, 2020). En Wuhan, China, la generación de residuos sólidos peligrosos hospitalarios se incrementó de 40 toneladas diarias a 240 toneladas por día debido a la pandemia del COVID-19 (Singh et al., 2020). En Estados Unidos de Norteamérica la generación de residuos sólidos peligrosos hospitalarios se incrementó de cinco millones de toneladas por año a 30 millones de toneladas por año durante la pandemia del COVID-19 (Ilyas et al., 2020). En Dhaka, Bangladesh, debido a la pandemia del COVID-19 se empezaron a generar un adicional de 206 toneladas diarias de residuos sólidos peligrosos hospitalarios (Rahman et al., 2020). La India empezó a generar 101 toneladas adicionales por día de residuos sólidos peligrosos hospitalarios debido al COVID-19. (Capoor & Parida, 2021). Francia, Países Bajos e Irán aumentó en 50% la generación de residuos hospitalarios y Cataluña – España aumento a 350% (1200 toneladas diarias) (Mondal et al., 2022)

De la misma manera numerosos estudios en el mundo reportan un incremento en la producción de equipos de protección de personal como mascarillas. Por ejemplo, entre el 2019 y el 2020 la producción global de equipos de protección personal se incrementó en 300% (Uddin



et al., 2022). China durante el 2020 reportó un incremento en su producción de mascarillas de 5 veces más comparado al periodo prepandemia (Khan et al., 2023). Otros países alrededor del mundo reportaron también un incremento en su producción de residuos sólidos peligrosos hospitalarios debido a la pandemia del COVID-19.

Contrario a lo esperado, hubo 20 hospitales e institutos donde no se observa un incremento significativo en la generación de residuos sólidos peligrosos en el primer año de la pandemia del COVID-19 (2020). De este grupo seis no atendieron pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 por consiguiente no incrementaron su generación de residuos sólidos peligrosos durante el 2020 (Hospital Hermilio Valdizán, Hospital Víctor Larco Herrera, Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, Instituto Nacional de Oftalmología (INO) Dr. Francisco Contreras Campos, Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi y el Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores"). Esto se podría explicar que debido a su subespecialización no atendieron a pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 y continuaron atendiendo pacientes no COVID de su subespecialidad extremando sus medidas de bioseguridad. El otro factor que puede haber contribuido a que estos hospitales especializados e institutos no incrementen su generación de residuos sólidos peligrosos es la disminución del número total de sus atenciones no COVID. La otra posibilidad que podría explicar el no incremento de sus residuos sólidos peligrosos es la inadecuada gestión de estos lo que se podría traducir en una inadecuada segregación de los residuos.

El otro grupo de 14 hospitales e institutos que sí atendieron pacientes infectados con el virus del SARS-CoV-2 y no incrementaron su generación de residuos sólidos peligrosos son: Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, Hospital de Emergencias Pediátricas, Hospital

María Auxiliadora, Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé", Hospital Nacional Dos de Mayo, Hospital Nacional Sergio E. Bernales, Hospital Carlos Lanfranco La Hoz (ex Puente Piedra), Hospital de baja complejidad de Vitarte, Hospital de Emergencia Villa El Salvador, Instituto Nacional Materno Perinatal, Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, Instituto Nacional de Salud del Niño e Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja. Estos resultados se contradicen con los hallazgos de estudios previos que reportan al contrario un incremento en la generación de residuos sólidos peligrosos. Por ejemplo, Mondal y colaboradores (2022) encontró en la India un incremento de 0.5 a 3.4 kg/cama/día, en Inglaterra el incremento fue de más del 90%. Mendoza (2021) en México se incrementó la generación de residuos biológicos infecciosos en 300%. Finalmente, Rhee (2020) reporta un incremento en la generación de residuos médicos de 295 toneladas al inicio de la pandemia en Corea del Sur. Esto se podría explicar parcialmente a que bajaron su número habitual de atenciones no COVID y a la mala clasificación como lo reporta la Organización Mundial de la Salud (2022) que 60% de los países bajos ingresos no estuvieron preparados para manejar los residuos adicionales generados por la pandemia de COVID-19.

La inadecuada segregación o fallas en algún punto de la gestión integral de los residuos sólidos peligrosos hospitalarios se viene presentando desde antes de la pandemia, la cual se puede haber agravado durante la pandemia del COVID-19. Por ejemplo en un Centro de Alta Complejidad ubicado en la ciudad de Santiago de Chile que cuenta con un sistema de gestión pero se realizaba de manera parcial, lo cual, provocaba deficiencias en la segregación, recolección y en todas las etapas de almacenamiento (Neveu C & Matus C, 2007). En el hospital del MINSA – Chepén el personal encargado de la gestión de residuos hospitalarios no contaba

con conocimientos necesarios para la gestión provocando esto deficiencias en el manejo de los residuos y el cumplimiento parcial de la normativa nacional (Quispe Palma, 2020).

La generación de residuos sólidos peligrosos en la mayoría de los hospitales o institutos especializados (23 de 26 hospitales) se venían incrementando antes de la pandemia del COVID-19 durante el periodo 2010 al 2019 de acuerdo con el incremento de atenciones que se venían dando en estos centros de salud lo cual es esperable ya que a mayor cantidad de atenciones médicas generan mayor cantidad de residuos sólidos peligrosos.

En la mayoría de los hospitales de atención COVID, la generación de residuos sólidos peligrosos se incrementó durante la pandemia del COVID-19 (15 de 20 hospitales) aun cuando el número de atenciones de pacientes infectados con el virus SAR-CoV2 disminuyó. Esto probablemente se deba a las medidas extremas de protección que tomaron los profesionales de salud para evitar contagiarse del COVID que todavía estaba presente.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1** En seis (6) de 26 hospitales que tiene el MINSA en Lima Metropolitana, la generación de residuos sólidos peligrosos se incrementó en el primer año de la pandemia. Siendo estos el Hospital Cayetano Heredia, Hospital Nacional Hipólito Unanue, Hospital San Juan de Lurigancho, Hospital Santa Rosa, Hospital de baja complejidad de Huaycán y Hospital José Agurto Tello de Chosica. Este incremento se puede explicar por las medidas de bioseguridad activadas, siendo una de estas medidas el uso de más equipos de protección personal con la finalidad de disminuir la probabilidad de contagio del virus COVID coincidiendo esto con lo declarado por la Organización Mundial de la Salud y con los resultados de diversos estudios previos.
- 6.2** En 23 de un total de 26 hospitales estudiados predomina la tendencia de incremento en la generación anual de residuos sólidos peligrosos antes del inicio de la pandemia de COVID-19 (periodo 2010 al 2019). Mientras que la tendencia del número total anual de atenciones hospitalarias también crece durante este periodo. Esto se observa en el Hospital Cayetano Heredia, Hospital de Emergencia Villa El Salvador, Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, Instituto Nacional de Oftalmología Dr. Francisco Contreras Campos, Instituto Nacional de Salud del Niño, Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi, Instituto Nacional de Rehabilitación - "Dra. Adriana Rebaza Flores", Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, Hospital de Emergencias Pediátricas, Hospital María Auxiliadora, Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé", Hospital Nacional Hipólito Unanue, Hospital José Agurto Tello de

Chosica, Instituto Nacional Materno Perinatal, Hospital Hermilio Valdizán, Hospital Nacional Dos de Mayo, Hospital Carlos Lanfranco La Hoz, Hospital San Juan de Lurigancho, Hospital Víctor Larco Herrera, Hospital de baja complejidad de Vitarte, Hospital de baja complejidad de Huaycán e Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja.

- 6.3** En 15 de 20 hospitales que atendieron pacientes infectados con el virus del SAR-CoV2 registra un incremento en la tendencia de la generación total anual de residuos sólidos peligrosos mientras baja tendencia del número total anual de atenciones de pacientes infectados con el virus del SAR-Co-V2 (2020 al 2022). Esto se observa en Hospital Cayetano Heredia, Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, Hospital de Emergencias Pediátricas, Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Hospital Nacional Dos de Mayo, Hospital Nacional Sergio E. Bernales, Hospital Santa Rosa, Hospital María Auxiliadora, Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé", Hospital Carlos Lanfranco La Hoz, Hospital José Agurto Tello de Chosica, Hospital de Emergencia Villa El Salvador, Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, Instituto Nacional de Salud del Niño y el Instituto Nacional de Salud del Niño - Sede San Borja.

## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1** Se recomienda implementar protocolos claros de gestión de residuos sólidos lo que ayudará a minimizar la generación de residuos peligrosos y a tener una adecuada segregación en los diferentes puntos de generación, asimismo, esto debe de estar acompañado de capacitaciones a todo el personal (médico y no medico) y de una masiva difusión por todos los medios de comunicación que cuenta la institución de salud.
- 7.2** Realizar la evaluación, seguimiento y mejora continua a todas las etapas del manejo de residuos, lo cual ayudará a identificar alguna problemática presentarse y plantear mejoras en base al avance tecnológico.
- 7.3** La Dirección del Hospital o Instituto de Salud debe de suscribir un compromiso de cultura ambiental y garantizar el financiamiento de la gestión de residuos para el logro de los objetivos de gestión.
- 7.4** Se recomienda realizar otro estudio del impacto de la pandemia del COVID-19 en la generación de residuos sólidos peligrosos hospitalarios usando un periodo de tiempo mayor al usado en este estudio, pudiendo ser esto de 10 años pre y post a la pandemia con la finalidad de aumentar la robustes de las estimaciones del cambio en la generación de residuos sólidos peligrosos provocado por la pandemia. Así mismo sería importante incorporar data de la calidad de gestión de residuos como: número de capacitaciones, porcentaje de gestión de residuos sólidos en base a la normatividad vigente, segregación, entre otros para realizar estudios a profundidad que expliquen porque no se incrementó la

generación de residuos sólidos peligrosos, especialmente en aquellos hospitales que atendieron paciente infectados con el SAR-Co2.

## VIII. REFERENCIAS

- Accinelli, R. A., Zhang Xu, C. M., Ju Wang, J.-D., Yachachin-Chávez, J. M., Cáceres-Pizarro, J. A., Tafur-Bances, K. B., Flores-Tejada, R. G., & Paiva-Andrade, A. D. C. (2020). COVID-19: La pandemia por el nuevo virus SARS-CoV-2. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(2), 302-311. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5411>
- American Thoracic Society. (2020). ¿Qué es el COVID-19? *American Thoracic Society*, 2.
- Arce Vizcarra, Mariela Betsy. (2022). *Propuesta de plan de manejo para la disposición final de residuos sólidos hospitalarios en el escenario de la pandemia de COVID - 19 en el hospital general Honorio Delgado Espinoza—Arequipa 2021*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Asamblea Mundial de la Salud, 43a. (1990). *Desechos peligrosos: Eliminación inocua y control de los riesgos para la salud: Informe del Director General (A43/9)*. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/201425>
- Azhar, E. I., Hui, D. S. C., Memish, Z. A., Drosten, C., & Zumla, A. (2019). The Middle East Respiratory Syndrome (MERS). *Infectious Disease Clinics of North America*, 33(4), 891-905. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2019.08.001>
- BBC News Mundo. (2020, marzo 19). Perú reporta su primera muerte por covid-19: Un hombre de 78 años que padecía hipertensión. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51969550>
- Boletín Estadístico de Salud de HGH*. (2014).



- Capoor, M. R., & Parida, A. (2021). Biomedical Waste and Solid Waste Management in the Time of COVID-19: A Comprehensive Review of the National and International Scenario and Guidelines. *Journal of Laboratory Physicians*, 13(02), 175-182. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729132>
- Carranza, K. M. R., Sánchez, O. S., & Aliaga, A. A. B. (2022). Gestión de los Residuos Biocontaminados en la Pandemia del Covid\_19. *Llamkasun*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i2.105>
- Datosmacro.com. (s. f.-a). *COVID-19—Vacunas administradas 2023 | Datosmacro.com*. Recuperado 15 de julio de 2023, de <https://datosmacro.expansion.com/otros/coronavirus-vacuna>
- Datosmacro.com. (s. f.-b). *Perú—COVID-19—Crisis del coronavirus 2023 | Datosmacro.com*. Recuperado 15 de julio de 2023, de <https://datosmacro.expansion.com/otros/coronavirus/peru>
- Decreto Legislativo N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, DL N°1278 (2016).
- El Peruano. (2021, febrero 9). *Perú inicia plan de vacunación contra covid-19*. El Peruano. <https://elperuano.pe/noticia/114960-peru-inicia-plan-de-vacunacion-contra-covid-19>
- Euformación Consultores, S. L. (2013). *Gestión de Residuos Peligrosos* (Segunda Edición). IC Editorial.
- García Delgado, Francesca. (2020, abril 26). *Coronavirus en Perú | Débil gestión de residuos peligrosos por COVID-19 aumenta riesgo de contagios | Informe Especial | Lima | El Comercio Perú*. El Comercio. <https://elcomercio.pe/lima/coronavirus-en-peru-debil->

gestion-de-residuos-peligrosos-por-covid-19-aumenta-riesgo-de-contagios-informe-especial-informe-especial-noticia/

- Ilyas, S., Srivastava, R. R., & Kim, H. (2020). Disinfection technology and strategies for COVID-19 hospital and bio-medical waste management. *Science of The Total Environment*, 749, 141652. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141652>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2014*.
- Khan, M. T., Shah, I. A., Hossain, M. F., Akther, N., Zhou, Y., Khan, M. S., Al-shaeli, M., Bacha, M. S., & Ihsanullah, I. (2023). Personal protective equipment (PPE) disposal during COVID-19: An emerging source of microplastic and microfiber pollution in the environment. *Science of The Total Environment*, 860, 160322. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160322>
- Linden, A. (2015). Conducting Interrupted Time-series Analysis for Single- and Multiple-group Comparisons. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 15(2), 480-500. <https://doi.org/10.1177/1536867X1501500208>
- Linden, A., & Adams, J. L. (2011). Applying a propensity score-based weighting model to interrupted time series data: Improving causal inference in programme evaluation. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 17(6), 1231-1238. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01504.x>
- Lopez Amaya, Diego Armando. (2021). *Plan de manejo de residuos sólidos del Hospital Cayetano Heredia en la coyuntura de la pandemia de la COVID-19*. Universidad Nacional del Callao.

- Maguiña Vargas, C., Gastelo Acosta, R., & Tequen Bernilla, A. (2020). El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Revista Médica Herediana*, 31(2), 125-131. <https://doi.org/10.20453/rmh.v31i2.3776>
- Mendoza, A. (2021, octubre 26). *Pandemia dispara 300% generación de residuos infecciosos*. Excélsior. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/pandemia-dispara-300-generacion-de-residuos-infecciosos/1479092>
- Miranda, D. P. C., Claramunt Vallespí, Del Pilar Cornago Ramírez, Consuelo Escolástico León, Soledad Esteban Santos, Ángeles Farran Morales, Ángeles García Fernández, Concepción López Fernández, Javier Pérez Esteban, Marta Pérez Esteban, Dolores Santa María Gutierrez, & Dionisia Sanz del Castillo. (2008). *Reciclado y Tratamiento de Residuos* (Primera edición). Grafo S.A.
- Mondal, R., Mishra, S., Pillai, J. S. K., & Sahoo, M. C. (2022). COVID 19 Pandemic and biomedical waste management practices in healthcare system. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(2), 439-446. [https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe\\_1139\\_21](https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_1139_21)
- Neveu C, A., & Matus C, P. (2007). Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad. *Revista médica de Chile*, 135(7), 885-895. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872007000700009>
- Norma Técnica de Salud N°144: «Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación», Pub. L. No. NTS N°199-MINSA/2018/DIGESA, RM N° 1295-2018-MINSA 85 (2018). <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/detallenorma/H1223439>

Organización de las Naciones Unidas. (2023, mayo 5). *Se acaba la emergencia por la pandemia, pero el COVID continua* / Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2023/05/1520732>

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Desechos de las actividades de atención sanitaria*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

Organización Mundial de la Salud. (2020a, enero 14). *Novel Coronavirus – Thailand*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2020-DON234>

Organización Mundial de la Salud. (2020b, enero 21). *Nuevo Coronavirus – República de Corea (ex-China)*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2020-DON238>

Organización Mundial de la Salud. (2020c, abril 27). *COVID-19: Cronología de la actuación de la OMS*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

Organización Mundial de la Salud. (2020d, junio 29). *Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covidtimeline>

Organización Mundial de la Salud. (2022a). *Coronavirus*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus>

Organización Mundial de la Salud. (2022b). *Las toneladas de desechos de la atención de salud en el contexto de la COVID-19 hacen patente la necesidad apremiante de mejorar los sistemas de gestión de desechos*. Organización Mundial de la Salud.

<https://www.who.int/es/news/item/01-02-2022-tonnes-of-covid-19-health-care-waste-expose-urgent-need-to-improve-waste-management-systems>

Peña-López, B. O., & Rincón-Orozco, B. (2020). Generalidades de la Pandemia por COVID-19 y su asociación genética con el virus del SARS. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 52(2), 83-86. <https://doi.org/10.18273/revsal.v52n2-2020001>

Prüss, A., Giroult, E., Rushbrook, P., & World Health Organization (Eds.). (1999). *Safe management of wastes from health-care activities*. World Health Organization.

Quispe Palma, D. C. (2020). *Manejo de los residuos sólidos hospitalarios: Caso Hospital Minsa Chepén, 2019*. Universidad Cesar Vallejo.

Rahman, M. M., Bodrud-Doza, M., Griffiths, M. D., & Mamun, M. A. (2020). Biomedical waste amid COVID-19: Perspectives from Bangladesh. *The Lancet Global Health*, 8(10), e1262. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30349-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30349-1)

Red Global de Hospitales Verdes y Saludables. (s. f.). *Residuos | GGHH*. Red Global de Hospitales Verdes y Saludables. Recuperado 25 de octubre de 2022, de <https://hospitalesporlasaludambiental.org/residuos>

Redacción EC. (2020, marzo 6). Coronavirus en Perú: “Vamos a mantener la calma y confiar en el sistema de salud”, dice Martín Vizcarra. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/peru/coronavirus-en-peru-martin-vizcarra-confirma-primer-caso-del-covid-19-en-el-pais-nndc-noticia/>

Redacción EC. (2021, junio 4). *Se confirma que primera muerte por COVID-19 en el Perú ocurrió 16 días antes de lo registrado oficialmente por el Minsa | Coronavirus en Perú | LIMA / EL COMERCIO PERÚ. El Comercio.*

- <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/confirman-que-el-primer-peruano-fallecido-por-covid-19-se-reporto-el-3-de-marzo-del-2020-coronavirus-en-peru-noticia/?ref=ecr>
- Rhee, S.-W. (2020). Management of used personal protective equipment and wastes related to COVID-19 in South Korea. *Waste Management & Research*, 38(8), 820-824. <https://doi.org/10.1177/0734242X20933343>
- Rojas Armas, Juan Pedro. (2022). *Gestión de residuos sólidos hospitalarios en tiempos de covid-19 y su impacto en el derecho a la salud, Lima-2022*. Universidad Cesar Vallejo.
- Singh, N., Tang, Y., & Ogunseitan, O. A. (2020). Environmentally Sustainable Management of Used Personal Protective Equipment. *Environmental Science & Technology*, 54(14), 8500-8502. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c03022>
- Thielens, S. (2021, mayo 13). *El Panorama de los Residuos Médicos: Un plato amargo que nos deja el COVID-19*. Ecosteryl. <https://www.ecosteryl.com/es/el-panorama-de-los-residuos-medicos-un-plato-amargo-que-nos-deja-el-covid-19/>
- Thompson, L. (2003). Inicio de una nueva epidemia, SARS. *Revista Médica Herediana*, 14(2), 49-50.
- Uddin, M. A., Afroj, S., Hasan, T., Carr, C., Novoselov, K. S., & Karim, N. (2022). Environmental Impacts of Personal Protective Clothing Used to Combat COVID- 19. *Advanced Sustainable Systems*, 6(1), 2100176. <https://doi.org/10.1002/adsu.202100176>

## **IX. ANEXOS**

**Anexo A: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo por su naturaleza</b>	<b>Tipo por su relación</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Categorías</b>	<b>Valores de las categorías</b>	<b>Medio de verificación</b>
Pandemia al COVID - 19	Periodo con COVID-19: 2020-2022	Cualitativo	Independiente	Años bajo la pandemia del COVID-19	Nominal	Si No	1 0	Data del MINSA
Generación de residuos sólidos peligrosos	Cantidad de residuos sólidos peligrosos generados	Cuantitativa	Dependiente	Residuos sólidos peligrosos en toneladas	Razón	No aplica	No aplica	Data del MINSA



**Anexo B: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>Título de la Investigación</b>	<b>Pregunta de Investigación</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Hipótesis (cuando corresponda)</b>	<b>Variables</b>	<b>Tipo y diseño de estudio</b>	<b>Diseño muestral</b>	<b>Recolección de datos:</b>
Efecto de la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos de los hospitales e Institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010 - 2022	¿Qué efecto ha producido la pandemia del COVID-19 en la generación de los residuos sólidos peligrosos de los hospitales e institutos del MINSa de Lima Metropolitana 2010 - 2022?	<p>Determinar si la pandemia COVID-19 ha afectado la generación de residuos sólidos peligrosos en los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.</p> <p>a. Describir las características de la data del presente estudio.  b. Estimar la variación en la generación de los residuos sólidos peligrosos durante la pandemia la pandemia.</p>	Hay asociación entre la pandemia COVID-19 y la generación de residuos sólidos peligrosos en los hospitales e institutos del Ministerio de Salud de Lima Metropolitana 2010-2022.	<p><b>Independiente:</b></p> <p>*Pandemia al COVID - 19</p> <p><b>Dependiente:</b></p> <p>*Residuos sólidos peligrosos</p>	Estudio cuantitativo - observacional analítico - con diseño de cohorte prospectiva no-concurrente o cohorte histórica.	<p>Población: Hospitales e institutos del Ministerio de Salud del Perú.</p> <p>Muestra: El presente estudio usará el diseño muestral no probabilístico o tipo por conveniencia</p>	Los datos se recogerán del Ministerio de Salud o sus dependencias