

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Mejoramiento del transporte interno de residuos hospitalarios para
prevenir riesgos laborales en un hospital de Jaén**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

AUTOR

Jhusara America Terrones Salazar

ASESOR

Santos Confesor Gabriel Blas

<https://orcid.org/0000-0003-0306-108X>

Chiclayo, 2022

informe final

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %
INDICE DE SIMILITUD

21 %
FUENTES DE INTERNET

4 %
PUBLICACIONES

10 %
TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1 tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet **2** %

2 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet **2** %

3 Repositorio.Unsa.Edu.Pe Fuente de Internet **2** %

4 repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet **2** %

5 repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet **1** %

6 repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet **1** %

7 repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet **1** %

8 revistas.upt.edu.pe Fuente de Internet **1** %

9 Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante **1** %

Índice

RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGIA	7
IV. RESULTADOS.....	8
V. DISCUSIÓN.....	12
VI. CONCLUSIONES.....	12
VII.REFERENCIAS	13

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue mejoramiento del transporte interno de residuos hospitalarios diagnosticando la segregación actual para prevenir riesgos laborales en un hospital de Jaén, para ello se utilizó una investigación, no experimental, de corte transversal por un periodo de quince días consecutivos, asimismo se tomaron tres listas de verificación, indicadas en la norma técnica del MINSA, para siete servicios del hospital la infraestructura de las áreas de segregación en fuente y áreas de transporte interno, dando como resultado dichas etapas de la gestión de residuos sólidos del hospital son deficientes, esto debido a la falta de capacitación del personal que manipula estos residuos, y al poco compromiso que se observó entre su personal asistencial. Por otro lado, la encuesta realizada a 37 miembros del personal asistencial dio a conocer que el accidente que ocurre con más frecuencia son los pinchazos con un 33.1%, seguido de las salpicaduras con un 29.1%, cortaduras con un 16.9% y el contacto con heridas abiertas de pacientes y rasguños del propio personal tienen un 5.4% de ocurrencias, también se observó que solo hay un 10.1% de ningún accidente. Finalmente, se concluyó que la reducción en la ocurrencia de riesgos laborales se puede presentar desde que la segregación se realiza de manera correcta, es decir, los recipientes son los adecuados para la segregación, los punzocortantes se desechan en recipientes rígidos y se evita la manipulación innecesaria de los elementos a desechar.

Palabras claves: residuos biocontaminados, riesgos laborales, segregación en fuente, transporte interno.

ABSTRACT

The objective of this research was to improve the internal transportation of hospital waste by diagnosing the current segregation to prevent occupational hazards in the hospital of Jaén, using a non-experimental, cross-sectional research for a period of fifteen consecutive days, also three checklists were taken, as indicated in the MINSA technical standard, The result was that these stages of solid waste management at the hospital are deficient, due to the lack of training of the personnel who handle this waste and the lack of commitment observed among the hospital's health care personnel. On the other hand, the survey of 37 healthcare personnel revealed that the most frequent accidents were punctures (33.1%), followed by splashes (29.1%), cuts (16.9%), and contact with open wounds of patients and scratches of the personnel themselves (5.4%); it was also observed that there were only 10.1% of no accidents. Finally, it was concluded that the reduction in the occurrence of occupational hazards can occur when segregation is carried out correctly, the containers are adequate for segregation, sharps are disposed of in rigid containers and unnecessary handling of the items to be discarded is avoided.

Keywords: biocontaminated waste, occupational hazards, source segregation, internal transport.

I. INTRODUCCIÓN

El aumento a nivel mundial de los desechos que se generan tras una atención médica de primer nivel o de una cirugía complicada en los centros hospitalarios, ha aumentado con los años y más aun con la pandemia debido al Covid-19. [1] Los desechos sanitarios son aquellos que se producen dentro de una instalación hospitalaria o donde se utilice este material para fin médico, ya sea en humanos o animales, es por ello que un manejo inadecuado resultaría en graves riesgos para la salud de pacientes, personal asistencial y comunidad donde se desechan; por tanto, la ONU insta a los países miembros a implementar una política de gestión de residuos para evaluar, segregarse y realizar una correcta disposición final a fin minimizar el riesgo para el medio ambiente y para el personal que realiza el manejo de los mismos [2].

A nivel global, se estima que el 40% de estos riesgos laborales concluyen en contagios por hepatitis B, C y un 2,5% por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Solo en Estados Unidos, los trabajadores de nosocomios sufren alrededor de dos millones de accidentes con punzocortantes al año [3]. Es por ello que, todos los que tengan contacto de alguna forma con los residuos hospitalarios corren un riesgo potencial a estar expuestos a un posible accidente que resulte en un pinchazo, corte de piel, contacto con membranas mucosas o por inhalación. Asimismo, pueden generarse riesgos que conlleven a un accidente de trabajo desde el momento de la segregación incorrecta de los residuos, estos deben empacarse y etiquetarse de acuerdo a las disposiciones gubernamentales y para el transporte se debe realizar según lo indicado por las entidades reguladoras en cada país.

En 2004, el Perú aprobó la Norma Técnica N° 008-MINSA/DGSP-V. O1: Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, en esta se detalla que, en todos los establecimientos de salud, se debe ejecutar un Sistema de Gestión para manejar correctamente este tipo de desechos, teniendo como objetivo realizar controles continuos de los riesgos y también conseguir que haya una disminución de los residuos sólidos desde la segregación. Adicionalmente se especifican los procedimientos a cumplir desde la generación hasta que la EPS realice la disposición final en el debido relleno sanitario, incluyendo requerimientos específicos para el transporte interno de estos desechos, tales como rutas definidas, horarios y tiempos pre establecidos para cada servicio, entre otros. Asimismo, indica las condiciones de trabajo deben ser las necesarias para evitar cualquier riesgo de salud y, además, tienen la obligación de contar con un seguro de protección contra accidentes laborales que cubra estas operaciones a totalidad [4].

Por tanto, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar el transporte interno de residuos hospitalarios diagnosticando la segregación para prevenir riesgos laborales en un hospital de Jaén? Por ello, se planteó el objetivo general como proponer la mejora del proceso de transporte interno y diagnosticar el proceso de segregación actual para prevenir riesgos laborales dentro de un hospital de Jaén, seguido de los objetivos específicos: Analizar el proceso actual de segregación en fuente y transporte interno, mediante lineamientos brindados por el MINSA, diagnosticar los riesgos laborales sufridos por el personal asistencial del nosocomio y simular la mejora de tiempos en el recojo interno, cumpliendo un horario establecido, mediante el programa ProModel 2016.

II. MARCO TEÓRICO

Aguilar [5], en su investigación Relación entre gestión y manejo de residuos sólidos con riesgos biológicos del personal del servicio de laboratorio del Hospital Regional de Cusco – 2019, se identificó que el riesgo se origina por la inadecuada gestión de estos residuos. El objetivo fue estudiar la correlación de gestión y manejo de residuos sólidos con riesgo biológico. Se usó un estudio cuantitativo, con diseño no experimental, es decir se enfocaron en la observación para el posterior análisis; transversal, correlacional y también se empleó una encuesta a 34 profesionales de muestra; es así como el 52.9% indica que la gestión es aceptable, el 32.9%

deficiente y el 14.7% satisfactoria. Por otro lado, el 47.1% del personal de laboratorio presenta un riesgo biológico medio, 35.3% presenta un riesgo bajo y el 17.6% presenta un riesgo alto. Se concluyó que la gestión de residuos sólidos es aceptable, en cambio, se tiene un riesgo biológico medio hacia el personal de laboratorio, siendo muy necesario implementar políticas de capacitación, sensibilización y equipamiento.

Fernández [6], en su investigación Manejo de residuos sólidos y el riesgo laboral del Profesional de enfermería en el centro quirúrgico, Hospital San Juan de Lurigancho 2019, analiza correlación entre el manejo inadecuado de este tipo de residuos y el riesgo laboral de la población de licenciados en enfermería. El objetivo fue establecer si existe correlación entre el manejo de los desechos y los riesgos laborales. Se usó una metodología con diseño correlacional, descriptiva transversal y cuantitativa, con 65 licenciados de enfermería como muestra; obteniendo, finalmente, que un 55.26% se encuentra en un nivel medio de riesgo laboral, mientras que un 26.32% en nivel alto y 18.42% restante en nivel bajo. Se concluyó que hay correlación entre el manejo de estos residuos y el riesgo laboral, se recomendó al director del nosocomio capacitación y supervisión constante.

Herrera y Lazo [7] en su investigación Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios para reducir el impacto ambiental en un hospital de seguridad social de Tacna – 2018, manifiestan la poca capacitación de los trabajadores del nosocomio para la segregación de residuos biocontaminados en fuente y la permanencia mayor a la permitida según norma del MINSA, esto representa un riesgo sanitario muy alto y uno ambiental. Como objetivo se tiene establecer tipos, estructura y cuantos residuos hospitalarios se segregaron para proponer una gestión eficiente. Se utilizó una técnica no experimental, observando y tomando datos por siete días del peso y características de los residuos, se empleó la evaluación que está indicada en la normativa MINSA para determinar el impacto ambiental que genera la inapropiada gestión de este tipo de desechos, resultando que los residuos biocontaminados son los más segregados con un 75%, además el área que más segrega es hospitalización medicina con un total de 76 Kg/día, por tanto después de aplicada la ficha de verificación el establecimiento obtuvo una puntuación de 36 siendo aceptable, cabe resaltar que hay muchas acciones por hacer para mejorar esta gestión y disminuir el riesgo ambiental ocasionados por el manejo incorrecto de estos desechos.

a. Residuos sólidos

El MINSA, a través de la norma técnica 096-MINSA/DIGESA V.01: norma técnica de salud de gestión y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios de apoyo, da distintas definiciones según el tipo de residuos que se trate [8]: no peligrosos, biodegradables, reciclables, comunes, peligrosos y sólidos de establecimientos de salud (EESS o SMA), formados en la atención dentro de todos los establecimientos donde se brinde el servicio de salud, pueden estar contaminados con microorganismos o distintos tipos de virus que puedan ser riesgosos para la salud del personal que los operan.

- i. Categorización de los residuos de establecimientos de salud [9]: Biocontaminados, especiales y comunes.
- ii. Etapas para el manejo de residuos hospitalarios biocontaminados [10]: Según MINSA, son nueve etapas para el manejo de residuos: Acondicionar, segregar, almacenaje primario, almacenaje intermedio, transporte interno, almacenamiento central o final, área donde se tratan los residuos, recolección externa y disposición final.

b. Riesgos laborales

La OIT - oficina internacional del trabajo [11], manifiesta que 2.78 millones de empleados fallecen al año por accidentes ocurridos en el ambiente laboral y por enfermedades derivadas de este, así mismo, alrededor de 370 millones de trabajadores sufren accidentes en el ambiente laboral que no terminan en muerte.

Los accidentes en el trabajo y enfermedades profesionales repercuten no solo en los trabajadores que los sufren, sino también en sus familias, ya que no solo afecta su economía, sino también para su bienestar físico y emocional; asimismo, afecta en la productividad de la empresa, afectando también la economía y sociedad más general.

Al pasar de los años, surgen nuevos riesgos y otros aumentan su concurrencia, muchos trabajadores se enfrentan a riesgos constantes para la salud, lo que exige un nuevo rumbo y esfuerzos para asegurar la prevención en el ámbito laboral.

Por otro lado, el personal que se expone a riesgos al manipular los residuos sólidos generados en hospitales es: accidentes con punzo cortantes, salpicaduras de fluidos corporales, contacto con heridas abiertas, cortaduras, rasguños, entre otros donde se afecte la salud física o mental del personal asistencial.

c. ProModel

Este software, es uno de los paquetes más utilizados para realizar simulaciones, ya que cuenta con herramientas de análisis y diseño que permite animar modelos de estudio, permitiendo la toma de decisiones confiables [12], teniendo como elementos básicos: editor gráfico, resultados, Stat::Fit, editor de turnos, Simruner y referencias y ayuda.

III. METODOLOGIA

Esta investigación será sustantiva, ya que permite entender la relación que mantienen dos o más variables, tal y como señalan H. Sánchez, C. Reyes y K. Mejía en su Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística, siendo en este caso el riesgo laboral presente en las etapas de segregación y transporte interno, al manipular los residuos biocontaminados; el nivel es descriptivo correlacional, visto que permite cuantificar los riesgos que sufren los involucrados en el manejo de los residuos hospitalarios biocontaminados en las etapas ya mencionadas. Asimismo, será de diseño no experimental, que, según R. Hernández Sampiere en su libro de Metodología para la investigación indica que en estas investigaciones no se puede manipular las variables, es decir, se deben dejar tal cual, para poder realizar la comparación pertinente con otras variables de estudio, en este caso se observa todo, lo que se está investigando, en estado real para su posterior análisis; y, transversal porque se analizarán los riesgos laborales que proceden del manejo incorrecto de estos residuos en las etapas ya determinadas, por un periodo de tiempo de quince días consecutivos.

En adición, se ha considerado como población: Médicos, licenciados y técnicos en enfermería, licenciados en obstetricia, personal de laboratorio y de limpieza, siendo un total de 37 personas quienes son los que están en mayor contacto con los residuos biocontaminados.

a. Muestra: Se utiliza el 100% de la población, 37 colaboradores.

b. Técnicas: En esta investigación, se usará el cuestionario [13], ya que es un conjunto de preguntas, abiertas o cerradas, que busca analizar una o más variables. De esta manera, a partir de una encuesta previamente diseñada, se obtendrán datos sobre el riesgo laboral que el personal ha sufrido dentro del hospital de Jaén.

Así mismo, se realizará una observación para determinar si el servicio tiene una puntuación aceptable para ambas etapas del manejo de residuos sólidos.

- c. Instrumentos: Para recolectar los datos a analizar, serán necesarias las listas de verificación brindadas por el MINSA, las mismas que serán llenadas después de utilizar la técnica de observación, por quince días, en los diferentes servicios del nosocomio. Además de ello, se aplicará un estudio de tiempo para determinar el cuello de botella en el traslado interno de los residuos y proponer una mejora mediante la simulación en el programa ProModel.

IV. RESULTADOS

Objetivo 1 - Analizar el proceso actual de segregación en fuente y transporte interno, mediante lineamientos brindados por el MINSA: Para lograr encontrar los puntos de falla de la segregación y transporte interno, se procedió a realizar las tres listas de verificación en un periodo de quince días consecutivos, esto indicó el estado en que se encontraba el establecimiento de salud respecto al requisito que se evaluó, es así como se obtuvo lo siguiente:

En la tabla 1, se evidencian los distintos servicios hospitalarios donde se tomó la lista de verificación. En cuanto al acondicionamiento de recipientes, bolsas y material necesario para los diferentes servicios con los que cuenta el hospital para la atención de pacientes, solo es el centro obstétrico quien cumple con la mayoría de los puntos indicados en la lista de verificación, y salen a relucir diversas falencias en los otros servicios, por ello, se obtuvo el puntaje promedio de estos servicios y la calificación correspondiente que en este caso es deficiente según los parámetros indicados por el MINSA; para la segregación, se puede observar que son solo los servicios de triaje, emergencia, laboratorio y consultorios externos los cumplen con la mayoría de lo indicado en la lista de verificación, por otro lado, hay muchos puntos que solo se están cumpliendo parcialmente y esto conlleva al promedio obtenido, donde se muestra que el puntaje para esta lista es de 7 puntos, siendo este deficiente según lo establecido por el MINSA y finalmente para el transporte interno del hospital, se puede observar que no se está manipulando correctamente las bolsas de desechos al ser retiradas de los recipientes de segregación, también se observa que el personal que realiza esta labor no cuenta con el equipo necesario dicho fin, no se están respetando los horarios ni tiempos para la recolección en los distintos servicios. Finalmente, se obtuvo el puntaje promedio para este almacenamiento, que, según lo establecido por el MINSA es deficiente.

Tabla 1: Puntaje obtenido para el servicio de acondicionamiento, segregación y transporte interno

SERVICIOS HOSPITALARIOS	ACONDICIONAMIENTO		SEGREGACIÓN		TRANSPORTE INTERNO	
	PUNTAJE	PROMEDIO	PUNTAJE	PROMEDIO	PUNTAJE	PROMEDIO
TRIAJE	3.5		7.5		14	12.5
EMERGENCIA	4.5		7		12	
SERVICIO DE CIRUGÍA	5		6		11	
CENTRO OBSTETRICO	5	5	5.5	7	13	
HOSPITALIZACIÓN	4.5		7		12	
LABORATORIO	5.5		7		13	
CONSULTORIOS EXTERNOS	3.5		7.5		12.5	
EVALUACIÓN	DEFICIENTE		DEFICIENTE		DEFICIENTE	

Fuente: Elaboración propia. En base a MINSA

Objetivo 2 - Diagnosticar los riesgos laborales sufridos por el personal asistencial del nosocomio: se realizó una encuesta a 37 miembros del personal asistencial, dando como resultado lo descrito en la tabla 4, donde se muestra que, en su gran mayoría, el personal asistencial y de limpieza sufre de constantes accidentes laborales por la manipulación de

residuos sólidos biocontaminados, siendo el más frecuente las salpicaduras con un 33.1% seguido de un 29.1% de pinchazos.

Tabla 2: Lista de accidentes laborales por personal asistencial

TIPO DE ACCIDENTES LABORALES	DOCTORES ESPECIALISTAS		OBSTETRAS		LICENCIADOS DE ENFERMERIA		TECNICOS DE ENFERMERIA		TECNICO DE LABORATORIO		PERSONAL DE LIMPIEZA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pinchazos con punzocortantes	10	7%	4	3%	4	2.7	20	13.5	4	2.7	7	4.7	49	33.1
Salpicaduras	8	5%	4	3%	4	2.7	15	10.2	4	2.7	8	5.4	43	29.1
Contacto con heridas abiertas	2	1%	1	60%	0	0	5	3.4	0	0	0	0	8	5.4
Cortaduras	12	8%	2	1%	4	2.7	4	2.7	0	0	3	2	25	16.9
Rasguños	4	3%	0	0%	1	0.7	2	1.3	1	0.7	0	0	8	5.4
Ninguno	7	5%	0	0%	0	0	6	4	0	0	2	1.4	15	10.1

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para el objetivo 3: Simular la mejora de tiempos en el recojo interno, cumpliendo un horario establecido, mediante el programa ProModel 2016, se realizó una simulación con el software ProModel 2016 a fin de identificar el cuello de botella del recojo interno y mejorar los tiempos.

i. Estudio de tiempo

Tal y como se muestra en la tabla 3, se realizó un estudio de tiempo de 15 muestras por cada actividad del proceso, para posteriormente utilizar la herramienta de Stat:Fit del software ProModel 2016, a fin de hallar los tiempos de recorrido entre actividades y poder realizar la simulación de la situación actual del recojo interno de los residuos biocontaminados dentro del nosocomio de Jaén.

Tabla 3: Estudio de tiempo

Actividades del proceso	Tiempo observado - min															Total - min	Stat::Fit
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Deposito de materiales a Triaje	3	2	4	1	2	2	1	3	1	2	3	2	4	1	4	35	U (1,4) min
Triaje a emergencia	15	10	2	5	5	8	5	9	7	7	2	13	13	14	5	120	U (2,15) min
Emergencia a consultorios externos	10	10	9	10	9	6	9	10	6	8	6	7	10	6	7	123	U (6,10) min
Consultorios externos a laboratorio	15	17	14	18	6	4	3	16	7	12	3	14	5	8	13	155	U (3,18) min
Laboratorio a hospitalización	20	8	12	24	10	9	20	21	25	8	17	10	10	15	21	230	E (8, 7.33) min
Hospitalizacion a centro obstetrico	18	12	33	28	16	10	21	22	18	23	22	24	28	26	21	322	N (21.5, 5.91) min
Centro obstetrico a servicio de cirugia	30	22	7	8	14	21	35	32	24	14	15	43	36	41	36	378	U (7, 43) min
Servicio de cirugia a centro de acopio	6	12	12	7	12	6	14	18	17	10	5	24	14	23	12	21	U (5, 24) min

Fuente: Elaboración propia

ii. Descripción del proceso

El proceso inicia en el depósito de materiales, donde el operario de limpieza, que es el encargado del transporte interno de los residuos biocontaminados, utiliza el carro de transporte y bolsas vacías para iniciar su recorrido, yendo por cada servicio a recolectar los desechos, pasando por triaje, emergencia, consultorio externo, centro obstétrico, hospitalización, laboratorio, servicio de cirugía y finalmente al centro de acopio del mismo hospital.

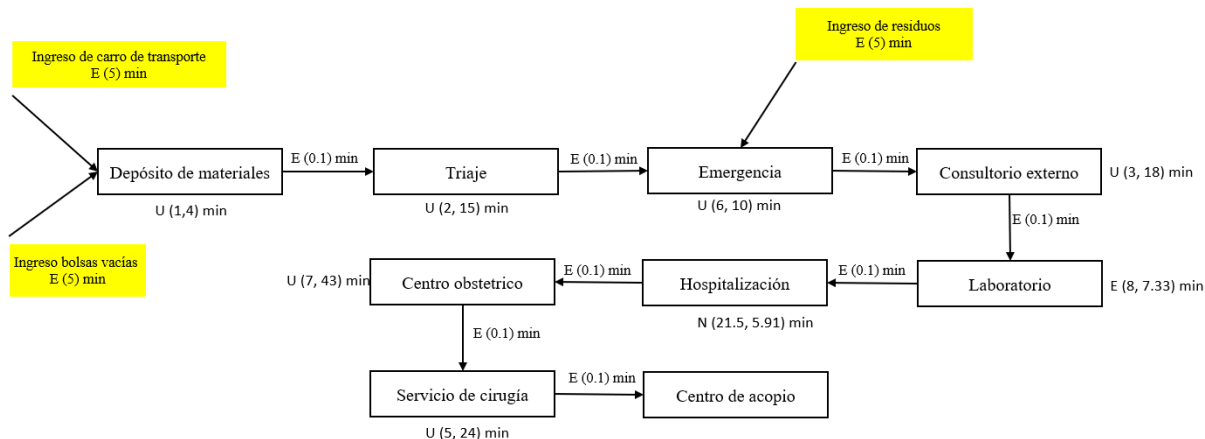


Figura 1: Diagrama del proceso actual
Fuente: Elaboración propia

Para fines de la simulación se tomó un estudio de 15 muestras de tiempo para los siete servicios, para posteriormente usar la herramienta Stat::Fit y determinar si los mismos eran Uniformes, Exponenciales o Normales, tal y como se muestra en la tabla 5.

iii. Simulación del proceso

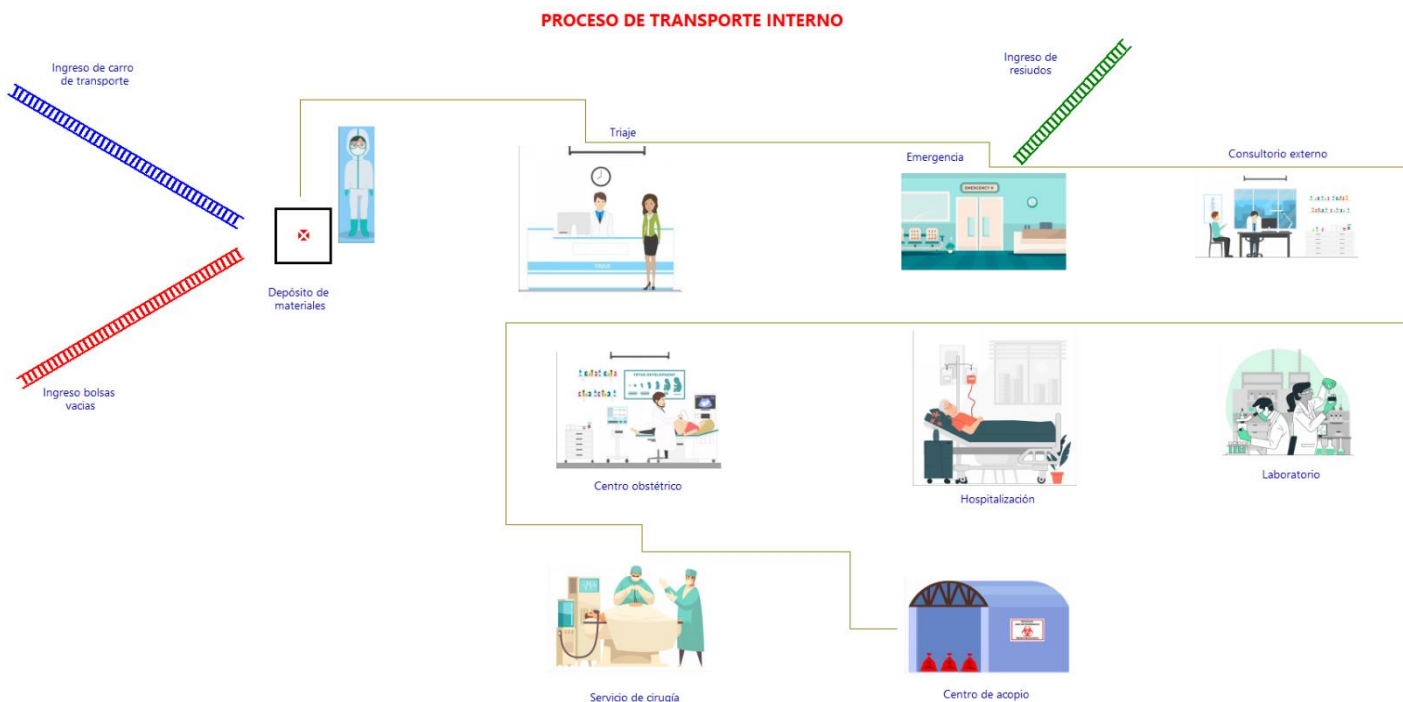


Figura 2: Simulación el ProModel 2016 - Proceso actual
Fuente: Elaboración propia

iv. Propuesta de mejora

Para la propuesta de mejora, se optó por implementar otro depósito de materiales y dividir la ruta establecida, tal y como indica la tabla 4. Así mismo, se realizó una nueva simulación en el software ProModel, aumentando lo antes mencionado e incorporando 1 operario de limpieza por cada depósito de materiales.

Tabla 4: Estudio de tiempo - Proceso mejorado

Actividades del proceso	Nuevo tiempo observado - min															Total - min	Stat::Fit
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Deposito de materiales 1 a Triaje	2	2	3	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	3	2	27	N (1.8, 0.653) min
Triaje a emergencia	13	8	1	3	6	5	7	3	3	5	4	10	5	8	5	86	L (1, 1.48, 0.542) min
Emergencia a consultorios externos	8	7	6	4	5	7	10	9	9	6	7	7	8	4	5	102	N (6.8, 1.76) min
Consultorios externos a servicio de cirugía	14	16	15	16	7	3	3	10	6	10	5	13	3	7	11	139	U (3,16) min
Servicio de cirugía a centro de acopio	10	10	11	14	10	9	20	19	17	7	16	9	8	13	17	190	L (7, 1.55, 0.764) min
Deposito de materiales 2 a Centro obstetrico	2	2	1	3	2	3	1	2	1	1	1	2	2	1	4	28	L (1, 6.62, 1.2) min
Centro obstetrico a Hospitalización	16	12	30	26	14	11	20	23	17	20	19	17	25	20	18	288	L (11, 1.98, 1.1) min
Hospitalización a Laboratorio	24	24	17	16	10	18	33	28	20	10	12	35	21	29	30	327	U (10, 35) min
Laboratorio a centro de acopio	4	10	10	8	14	5	10	13	14	8	7	15	9	17	6	150	L (4, 1.67, 1.6) min

Fuente: Elaboración propia

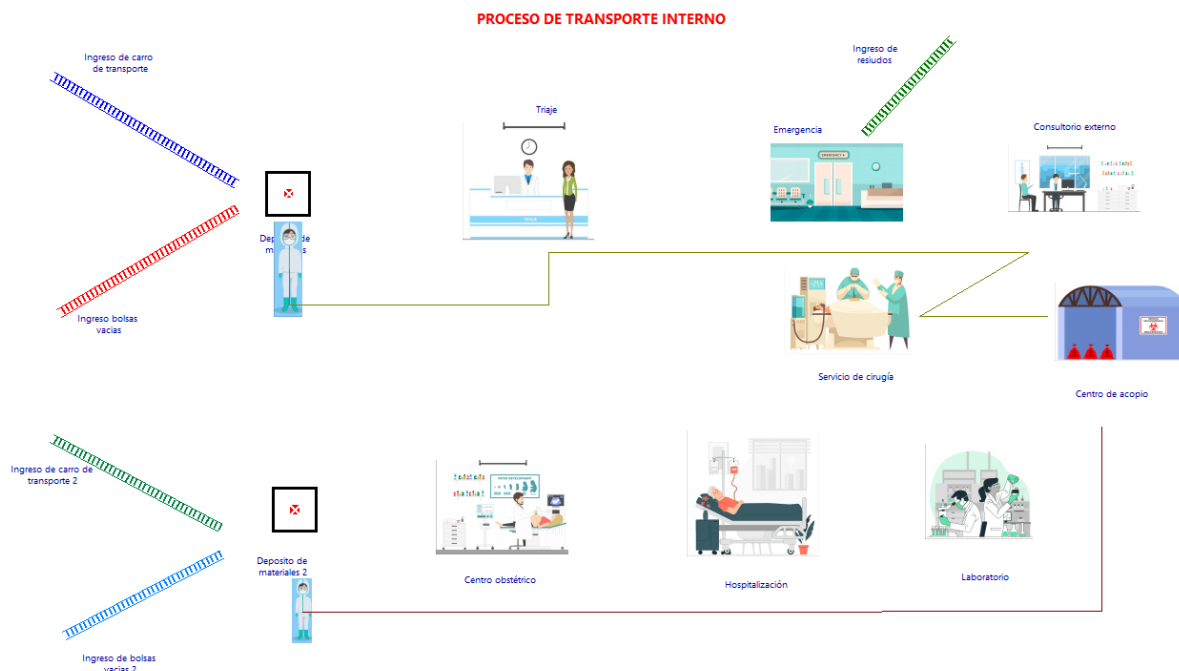


Figura 3: Simulación el ProModel 2016 - Proceso mejorado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Tabla comparativa de utilización

	Locación		Recursos	
	Deposito de materiales 1	Deposito de materiales 2	Personal de limpieza 1	Personal de limpieza 2
Proceso actual	99.86%	-	99.12%	-
Proceso mejorado	99.74%	99.69%	78.85%	86.88%

Fuente: Elaboración propia

Tal y como se observa en la tabla 5, al agregar una locación adicional de depósito de materiales, la utilización se logra disminuir y al agregar un recurso de personal de limpieza, este ya no se encuentra tan atareado, así es como el tiempo de ciclo disminuye.

V. DISCUSIÓN

Tal y como indica O. Aguilar Condemayta [5] en su investigación hacia un hospital en Cusco, manifiestan que el riesgo que corre el personal de laboratorio se origina por la inadecuada gestión de estos residuos y, en adición, el 32.9% de los encuestados argumenta deficiencia en la gestión de estos residuos.

Es por ello que está en investigación se realizó el diagnóstico de la situación actual del nosocomio en Jaén, resultando con una puntuación deficiente en las etapas de segregación y transporte interno.

Asimismo, según N. Fernández Rosas [6], indica que un 55.26% se encuentra en un nivel medio de riesgo laboral, mientras que un 26.32% en nivel alto y 18.42% restante en nivel bajo; manifestando que se debe capacitar constantemente a su personal y supervisar rigurosamente a quienes no cumplan con los protocolos de bioseguridad.

De igual manera, en esta investigación se observa la falta de capacitación del personal que está en constante contacto con este tipo de residuos.

VI. CONCLUSIONES

Después de lo analizado con las tres tablas de verificación tomadas en quince días consecutivos, se obtuvo una calificación de deficiente según los lineamientos que indica el MINSA.

Por otro lado, al realizar la encuesta a los 37 miembros del personal, se obtuvo que un 33.1% del personal ha sufrido pinchazos con punzocortantes, mientras que un 29.1% salpicaduras y solo un 10.1% no ha sufrido ningún accidente laboral. Es por ello que un correcto acondicionamiento para realizar una buena segregación, ayudará en la prevención de estos sucesos.

Finalmente, el software ProModel fue la herramienta que se usó para realizar la simulación de la mejora en el proceso de transporte interno, haciendo que la utilización de la locación cuello de botella (Depósito de materiales) pase de un 99.86% a un 99.12% y con la división de la ruta y el aumento del personal de limpieza, encargados del servicio, se puede observar la reducción de tiempos del proceso.

Recomendaciones

Se recomienda concretar la propuesta de implementar un nuevo depósito de materiales a fin de agilizar el transporte interno de los desechos, teniendo en cuenta la norma técnica del MINSA.

Capacitaciones constantes al personal, a fin de prevenir riesgos que puedan resultar en accidentes laborales como infecciones por hepatitis o VIH.

Así mismo, se recomienda realizar este tipo de investigación en otros hospitales de la región Cajamarca a fin de mejorar la gestión de manejo de residuos sólidos biocontaminados.

VII. REFERENCIAS

- [1] ONU - Programa para el medio ambiente, «La gestión de residuos es un servicio público esencial para superar la emergencia de COVID-19,» 24 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/la-gestion-de-residuos-es-un-servicio-publico-esencial>. [Último acceso: 26 Abril 2021].
- [2] United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics, Compendium of Technologies for the Treatment/Destruction of Healthcare Waste, Osaka: Japon, 2012.
- [3] WHO - World Health Organization , Safe management of wastes from health-care activities, Ginebra: Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health, 2014.
- [4] Ministerio de Salud de Perú, «NORMA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS,» Lima, 2004.
- [5] O. Aguilar Condemayta, «Relación entre gestión y manejo de residuos sólidos con riesgos biológicos del personal del servicio de laboratorio del Hospital Regional de Cusco - 2019,» Arequipa, 2020.
- [6] N. N. Fernandez Rosas, «Manejo de Residuos Sólidos y el riesgo laboral del profesional de enfermería en el centro quirúrgico, hospital San Juan de Lurigancho 2019,» Lima, 2019.
- [7] M. Herrera Rejas y R. S. Lazo Ramos, «Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios para reducir el impacto ambiental en un Hospital de seguridad social de Tacna – 2018.,» *Veritas Et Scientia*, vol. 8, n° 2, pp. 1192 - 1201, 2019.
- [8] Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental, «Norma técnica de salud de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo,» Lima, 2012.
- [9] Ministerio de Salud, «Norma Técnica de salud: Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación,» Lima, 2018.
- [10] MINSA, DIGESA, «tapas del manejo de residuos sólidos de establecimientos de salud y Servicios Médicos de Apoyo,» Lima, 2010-2012.
- [11] Organización Internacional del Trabajo OIT, «Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo,» Ginebra, 2019.
- [12] E. Garcia Dunna, H. Garcia Reyes y L. E. Cárdenas Barrón, Simulación y análisis de sistemas con ProModel, México: Pearson, 2013.
- [13] R. Hernández Sampieri, «Diseños no experimentales,» de *Metodología de la investigación*, México D.F., INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014, p. 600.