

**Universidad Católica de Santa María**  
**Escuela de Postgrado**  
**Doctorado de Ciencias Ambientales**



**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS DEL  
ANFITEATRO DE LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA,  
LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA Y CLÍNICA  
ODONTOLÓGICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA  
DE SANTA MARÍA, 2016-2017**

Tesis presentada por el Magister  
**Pacheco Pacheco Gustavo Miguel**  
para optar el Grado Académico de  
**Doctor en Ciencias Ambientales**

**Asesor:** Dr. Ognio Solis Nicolás

**Arequipa-Perú**  
**2018**

**DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR  
EN CIENCIAS AMBIENTALES**

Sr. Dr.:  
Hugo Tejada Pradell  
Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM  
Presente-.

De mi mayor consideración:

En atención al nombramiento como dictaminador del Borrador de Tesis presentado por el Magister Pacheco Pacheco Gustavo Miguel, debo informarle que se han hecho las observaciones pertinentes, las cuales han sido subsanadas, por lo que el trabajo cumple con los objetivos propuestos, encontrándose apto para su sustentación, por lo que doy mi dictamen aprobatorio.

Atentamente

Arequipa 28 de junio del 2018

  
Dr. Gonzalo Dávila del Carpio



**DICTAMEN**

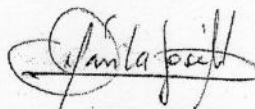
PARA : DR. HUGO TEJADA PRADELL  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UCSM  
DE : DR. BENJAMIN JOSE DAVILA FLORES  
FECHA : 07 MARZO 2018

=====

VISTO EL BORRADOR DE TESIS PRESENTADO POR EL MG. GUSTAVO MIGUEL PACHECO PACHECO para optar el Grado de: Doctor en Ciencias Ambientales:

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS DEL ANFITEATRO DE LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA, LABORATORIOS DE MICROBIOLOGIA Y CLINICA ODONTOLÓGICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA, 2016-2017

Soy de la opinión que pase a sustentación, salvo mejor parecer.



**DR. BENJAMIN JOSE DAVILA FLORES**  
**DOCENTE DE POSTGRADO**

## DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 22 de Marzo del 2018

Sr. Dr.

**HUGO TEJADA PRADELL**

**Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM**

Presente.-

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo y a su vez poner en conocimiento que el doctorando PACHECO PACHECO GUSTAVO MIGUEL ha presentado su borrador de tesis titulado **MANEJO RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS DEL ANFITEATRO DE LA FACULTÉ MEDICINA HUMANA COMO LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA Y CLÍNICA ODONTOLÓGICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, 2016- 2017** el cual soy de la opinión debe pasar a exposición.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterar los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente,

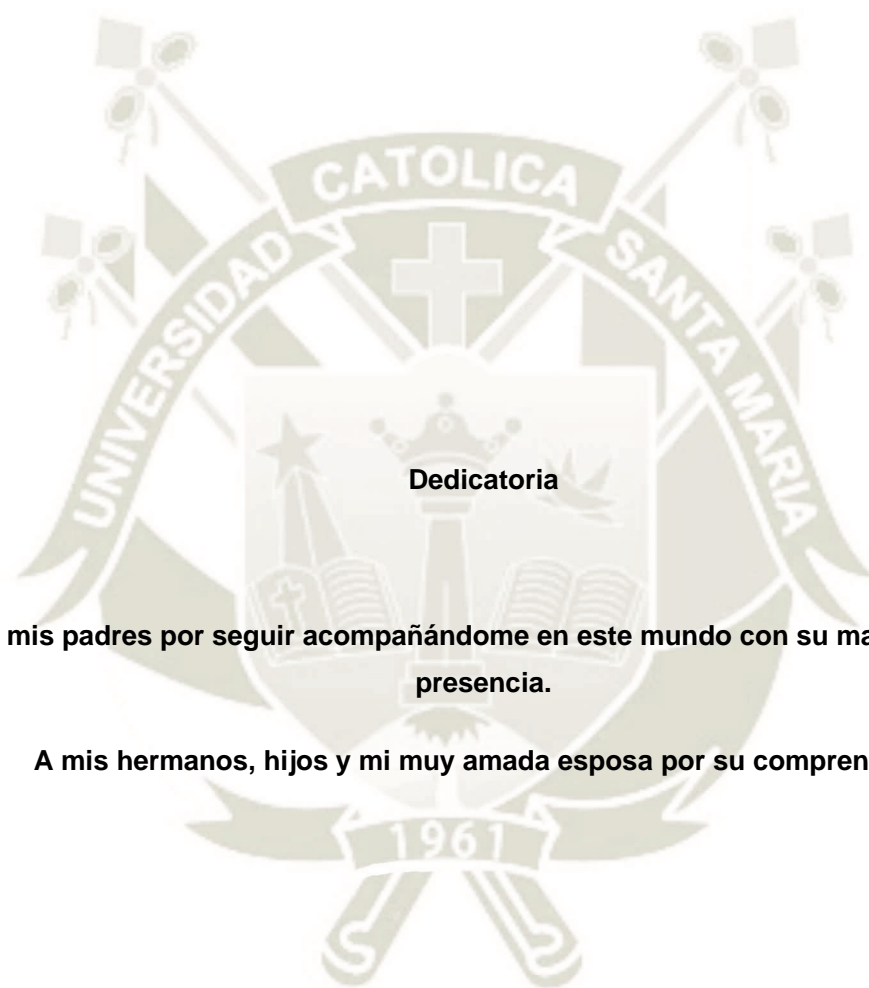


Dr. Edwin Bocardo Delgado



### **Agradecimiento**

**A los entrañables amigos de la Oficina de Infraestructura y mis queridos colegas de mi Universidad que me apoyaron en todo momento.**



**Dedicatoria**

**A mis padres por seguir acompañándome en este mundo con su maravillosa presencia.**

**A mis hermanos, hijos y mi muy amada esposa por su comprensión.**

## ÍNDICE GENERAL

### RESUMEN

### ABSTRACT

<b>CAPITULO ÚNICO: RESULTADOS</b> .....	<b>1</b>
1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO .....	2
1.1. Anfiteatro de Medicina Humana .....	2
1.2. Laboratorios de Microbiología .....	2
1.3. La Clínica Odontológica .....	3
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS.....	5
2.1. Residuos Sólidos del Laboratorio de Medicina Humana(Anfiteatro) .....	5
2.2. Residuos Sólidos del Laboratorio de Microbiología H-401, H-402, H-403 .....	7
2.3. Residuos Sólidos de la Clínica Odontológica .....	10
2.4. Disposición de residuos sólidos acopiados en la Universidad Católica de Santa María-Campus .....	14
3. EFICACIA DEL PROCESO.....	15
3.1. Evaluación del acondicionamiento .....	15
3.2. Eficacia del proceso-segregación y almacenamiento primario.....	16
3.3. Eficacia del proceso-almacenamiento intermedio y valoración de los tres anteriores de acuerdo a norma .....	17
3.4. Eficacia del proceso-transporte interno .....	19
3.5. Eficacia del proceso-almacenamiento final .....	21
3.6. Eficacia del proceso-tratamiento de los residuos solidos .....	22
3.7. Eficacia del proceso-recolección externa y valoración de los tres anteriores .....	23
3.8. Eficacia del proceso-resumen de evaluación .....	24
<b>DISCUSIÓN Y COMENTARIOS</b> .....	<b>25</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>30</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>31</b>
<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b> .....	<b>33</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>57</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>60</b>
ANEXO Nº 1 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	61
ANEXO Nº 2 AUTORIZACIONES .....	101
ANEXO Nº 3 PLANOS .....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA Nº 1</b>	Distribución de los usuarios y trabajadores en los ámbitos en estudio .....	4
<b>TABLA Nº 2</b>	Residuos sólidos semestral y anual -Laboratorio Medicina Humana .....	5
<b>TABLA Nº 3</b>	Residuos líquidos semestral y anual-Laboratorio Medicina Humana .....	7
<b>TABLA Nº 4</b>	Residuos sólidos semestral y anual – Laboratorio microbiología (laboratorio H-401, H-402, H-403) .....	8
<b>TABLA Nº 5</b>	Residuos sólidos de las trampas de grasa de los laboratorios de microbiología H-401, H-402, H-403 .....	9
<b>TABLA Nº 6</b>	Residuos sólidos de Clínica Odontológica .....	10
<b>TABLA Nº 7</b>	Residuos líquidos peligrosos (revelador-fijador placas Rayos X) Clínica Odontológica .....	11
<b>TABLA Nº 8</b>	Consumos de amalgamas Clínica Odontológica .....	12
<b>TABLA Nº 9</b>	Consumos de punzocortantes y residuos de vidrio por unidades de anestesia - Clínica Odontológica.....	12
<b>TABLA Nº 10</b>	Resumen Mensual de eliminación de residuos sólidos peligrosos –Campus Universidad Católica de Santa María .....	14
<b>TABLA Nº 11</b>	Evaluación de la disposición de residuos Sólidos de los Laboratorios de Microbiología, Anfiteatro de Medicina Humana, Clínica Odontológica .....	15
<b>TABLA Nº 12</b>	Resumen de la Evaluación de la Norma Técnica de Salud Nº 096 MINSA-DIGESA, en los Laboratorios e Microbiología H-404, H-403, H-402, Anfiteatro de Medicina, Clínica Odontológica, en el Campus de la UCSM. ....	24
<b>TABLA Nº 13</b>	Residuos Sólidos Peligrosos en el Laboratorio de Medicina Humana .....	37
<b>TABLA Nº 14</b>	Residuos Sólidos Peligrosos de Formaldehído en el Laboratorio de Medicina Humana .....	37
<b>TABLA Nº 15</b>	Residuos Sólidos Peligrosos –Laboratorio microbiología Laboratorio H-401, H-402, H-403.....	38

<b>TABLA Nº 16</b>	Residuos Sólidos Peligrosos de Las Trampas de Grasa de Los Laboratorios de Microbiología H-401, H-402, H-403.....	38
<b>TABLA Nº 17</b>	Residuos Sólidos Peligrosos de Clínica Odontológica.....	39
<b>TABLA Nº 18</b>	Resumen de Revelador y Fijador Usado en la Clínica Odontológica -2016.....	39
<b>TABLA Nº 19</b>	Amalgama y Mercurio que se reparte a los Estudiantes y Practicantes de la Facultad de Odontología Año 2016 .....	40
<b>TABLA Nº 20</b>	Residuos No Peligrosos del ámbito de la Propuesta .....	41
<b>TABLA Nº 21</b>	Relación entre la concentración de mercurio en orina y sus efectos .....	45
<b>TABLA Nº 22</b>	Descripción de Laminas de los planos de las Rutas de los Residuos Sólidos Peligrosos desde la Fuente de generación hacia el almacenamiento intermedio .....	48
<b>TABLA Nº 23</b>	Recipientes para residuos comunes biocontaminados y especiales .....	49
<b>TABLA Nº 24</b>	Especificaciones técnicas de bolsas para revestimiento.....	50
<b>TABLA Nº 25</b>	Niveles de Capacitación.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA Nº 1</b>	Distribución de los usuarios y trabajadores en los ámbitos en estudio .....	4
<b>FIGURA Nº 2</b>	Residuos sólidos semestral y anual-Laboratorio Medicina Humana(%).....	5
<b>FIGURA Nº 3</b>	Colectores de Residuos sólidos en la Facultad de Medicina Humana-2016-2017 .....	6
<b>FIGURA Nº 4</b>	Pozo séptico ubicado entre el pabellón “H” e “I” .....	7
<b>FIGURA Nº 5</b>	Residuos sólidos anual – Laboratorio microbiología (laboratorio H-401, H-402, H-403), Expresado en Porcentaje .....	8
<b>FIGURA Nº 6</b>	Trampas de grasa de los Laboratorios de microbiología y depósitos de las coloraciones recolectadas .....	9
<b>FIGURA Nº 7</b>	Residuos sólidos de Clínica Odontológica .....	10
<b>FIGURA Nº 8</b>	Restos de Radiografías en las bolsas de Facultad Odontología. ....	11
<b>FIGURA Nº 9</b>	Reveladores y fijadores usado en la Clínica Odontologica - Campus de la UCSM .....	11
<b>FIGURA Nº 10</b>	Residuos en las bolsas de Facultad Odontología.....	13
<b>FIGURA Nº 11</b>	Residuos Material odontológico en las bolsas de Facultad Odontología .....	13
<b>FIGURA Nº 12</b>	Residuos de Mandiles y otros en las bolsas de Facultad Odontología .....	13
<b>FIGURA Nº 13</b>	Eficacia del proceso de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio .....	18
<b>FIGURA Nº 14</b>	Eficacia del proceso de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio .....	20
<b>FIGURA Nº 15</b>	Eficacia del proceso de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio .....	23
<b>FIGURA Nº 16</b>	Diagrama de flujo de segregación de residuos sólidos peligrosos .....	42
<b>FIGURA Nº 17</b>	Separador de residuos.....	43
<b>FIGURA Nº 18</b>	Coches actualmente se usan para el transporte interno .....	50
<b>FIGURA Nº 19</b>	Carros de transporte interno-Propuesto.....	50
<b>FIGURA Nº 20</b>	Uniforme usado para el acopio de residuos Peligrosos .....	51
<b>FIGURA Nº 21</b>	Equipo de Protección Personal .....	52
<b>FIGURA Nº 22</b>	Señalética para el uso de equipo protección personal.....	52
<b>FIGURA Nº 23</b>	Propuesta de etiqueta .....	53

## RESUMEN

El trabajo presente es sobre, Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Laboratorios de Microbiología y Clínica Odontológica del Campus de la Universidad Católica de Santa María, 2016-2017.

En el presente estudio se analizó los residuos generados en las diferentes actividades de la población involucrada en el ámbito de estudio es decir del Anfiteatro de medicina de la Universidad que es de 190 personas por día, los residuos generados de los 03 Laboratorios de Microbiología que suman 216 personas por día y por los residuos generados en la Clínica Odontológica de una población de 402 personas por día, totalizando los residuos generados por 808 personas por día. La cantidad de residuos sólidos peligrosos que actualmente se gestionan en el ámbito de estudio, es en el anfiteatro de Medicina Humana, en los Laboratorios de Microbiología es de 430.15 Kg, y lodo proveniente de trampas de grasa por 949.4 litros de lodo por año que se vierte en un pozo séptico ubicado entre el pabellón, los Residuos Sólidos en la Clínica Odontológica es de 5142.54 Kg por año, además de 340 .04 litros por año de Revelador y Fijador utilizado para las placas radiográficas dentales. La cantidad de Residuos sólidos peligrosos actualmente se gestionan actualmente a través de la Empresa Terra SOS quien efectúa los servicios de Recojo y de acuerdo a lo informado en las oficinas de contabilidad fue desde Diciembre 2015 a abril 2017, 16020.03 Kg. En 16 meses lo que representa un aproximado de 1001.4 Kg por mes. Haciendo uso de la normatividad, Norma técnica 096-MINSA-DIGESA, se procedió a evaluar la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos, el resultado respecto a Segregación y Almacenamiento interno para los laboratorios de **Microbiología** es Deficiente, para el Laboratorio de **Anfiteatro de Medicina Humana** es Muy Deficiente; para la **Clínica Odontológica** es Muy Deficiente. Para la etapa de manejo y Recolección Externa para los laboratorios de **Microbiología**, es Muy Deficiente, para el Laboratorio de **Anfiteatro de Medicina Humana** es Muy Deficiente; para la Clínica Odontológica es Muy Deficiente.

Respecto a lo expresado en el último párrafo si tomamos una evaluación del ámbito de estudio integral podemos referir que en a la gestión y manejo de Residuos sólidos, se observó que la Etapa de Manejo de Residuos Sólidos del Almacenamiento final, Tratamiento de Residuos Sólidos y Recolección Externa es **Deficiente** por lo que es importante la elaboración de una propuesta y es la que acompaña al estudio presente.

**Palabras clave:** Residuos Sólidos Peligrosos, Residuos Peligrosos, Gestión Residuos

## ABSTRACT

The present work is about, Management of Hazardous Solid Residues of the Amphitheater of the Faculty of Human Medicine, Microbiology Laboratories and Dental Clinic of the Campus of the Catholic University of Santa María, 2016-2017.

In the present study, the waste generated in the different activities of the population involved in the study area was analyzed, that is to say, the Amphitheater of Medicine of the University that is 190 people per day, the waste generated from the 03 Microbiology Laboratories that add up 216 people per day and waste generated at the Dental Clinic of a population of 402 people per day, totaling the waste generated by 808 people per day. The amount of hazardous solid waste that is currently managed in the field of study, is in the amphitheater of Human Medicine, in the Microbiology Laboratories is 430.15 Kg, and sludge from grease traps for 949.4 liters of mud per year that is Pour into a septic tank located between the pavilion, Solid Waste in the Dental Clinic is 5142.54 Kg per year, in addition to 340 .04 liters per year of Developer and Fixer used for dental x-ray plates. The amount of hazardous solid waste currently is currently managed through the company Terra SOS who makes the collection services and according to what was reported in the accounting offices was from December 2015 to April 2017, 16020.03 Kg. In 16 months what represents an approximate of 1001.4 Kg per month. Making use of the regulations, Technical Standard 096-MINSA-DIGESA, we proceeded to evaluate the Management and Management of Solid Waste, the result regarding Segregation and internal storage for Microbiology laboratories is Deficient, for the Laboratory of Medical Amphitheater Human is Very Deficient; for the Dental Clinic it is Very Deficient. For the management stage and External Collection for Microbiology laboratories, it is Very Deficient, for the Human Medicine Amphitheater Laboratory it is Very Deficient; for the Dental Clinic it is Very Deficient.

Regarding what is expressed in the last paragraph, if we take an evaluation of the scope of the integral study, we can say that in the management and management of solid waste, it was observed that the Solid Waste Management Stage of the final Storage, Solid Waste Treatment and Collection External is deficient so it is important to develop a proposal and is the one that accompanies the present study.

**Key words:** Hazardous Solid Waste, Hazardous Waste, Waste Management.



**CAPITULO ÚNICO:  
RESULTADOS**

## 1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

### 1.1. Anfiteatro de Medicina Humana

Existe una población de estudiantes que son atendidos en el anfiteatro de medicina humana pertenecientes a la Facultad de Medicina humana, Enfermería, Obstetricia, Odontología, el aforo es de 45 estudiantes, distribuidos en dos ambientes.

El horario de las actividades se efectúa de Lunes a viernes Mañana: de 7.00 a 11.00 horas y tarde de 2.00 a 5.00 pm noche de 5:30 a 8:00 pm y los días sábado solo mañana y tarde .La actividad de la población estudiantil de medicina es el glicerinado experimental, de los muestra de cadáveres y estudio de miembros superiores, sistema nervioso, medula espinal, cerebro, además de los miembros inferiores, las escuelas de Odontología y Enfermería se centran en el estudio de cabeza y cuello y luego junto a la Facultad de Odontología se lleva a cabo estudios de tórax, abdomen y pulmones sobre todo en su reconocimiento.

El anfiteatro de Medicina Humana es atendido por 02 Trabajadores Asistentes de Laboratorio en dos turnos, (1 Asistente Técnico por la mañana y 1 asistente Técnico por la tarde y noche).

### 1.2. Laboratorios de Microbiología

Disponen de una capacidad de atención de 20 alumnos por laboratorio, Laboratorio N° 403 allí se efectúa prácticas sobre Análisis Clínico con la EP de Obstetricia y Farmacia, Microbiología para la EP Farmacia, y EP de Ingeniería Biotecnológica, así como a Postgrado.

Las actividades de la población usuaria para el Laboratorio N° 402 son para el dictado del curso de Microbióloga para las EP de Medicina Veterinaria, Odontología y Obstetricia, Ing. De Industria Alimentaria y Postgrado.

En el Laboratorio N° 404 es utilizado para las prácticas del curso de Microbiología para la EP de Medicina Humana.

Los tres laboratorios son atendidos por dos Trabajadores asistentes de Laboratorio en dos turnos, (01 Asistente Técnico por turno)

### 1.3. La Clínica Odontológica

Tiene diferenciado para sus actividades la infraestructura siguiente:

**Primer Piso**, dedicado en el desarrollo de actividades para quinto año, divididos en ambientes A y B con 18 y 13 sillones odontológicos de atención respectivamente y asignando 02 alumnos por sillón odontológico trabajado en dos turnos.

**Segundo Piso**, asignado a actividades de cuarto año, la infraestructura se reparte en tres ambientes “C”, “D” y “E” con 18, 8, 8 sillones de Atención respectivamente para cada ambiente, asignando 02 alumnos por sillón odontológico.

**Tercer Piso**, asignados a las áreas de especialidad que actualmente son: Ortodoncia, Periodoncia e Implantes con 23 sillones de atención, Endodoncia y Careología y rehabilitación con 10 sillones de atención, la sala “G” con la especialidad de Odontopediatría con 10 sillones de atención.

El personal Técnico se ubica en el segundo piso: 02 Asistentes de Radiología, 02 Asistentes de Proveeduría, en el primer piso está 02 asistentes para atención al público, 01 asistente Técnico y 01 vigilante.

Los alumnos usuarios de la Clínica Odontológica pertenecen al 4to y 5to año de pregrado que atienden de lunes a sábado y alumnos de Especialidad o de Postgrado que son atienden en horarios de Lunes Martes y Miércoles: Periodoncia e Implantes y Rehabilitación, los Jueves, viernes y sábado se atiende en el mismo ambiente de la especialidad de Ortodoncia, Odontopediatría y Careologia.

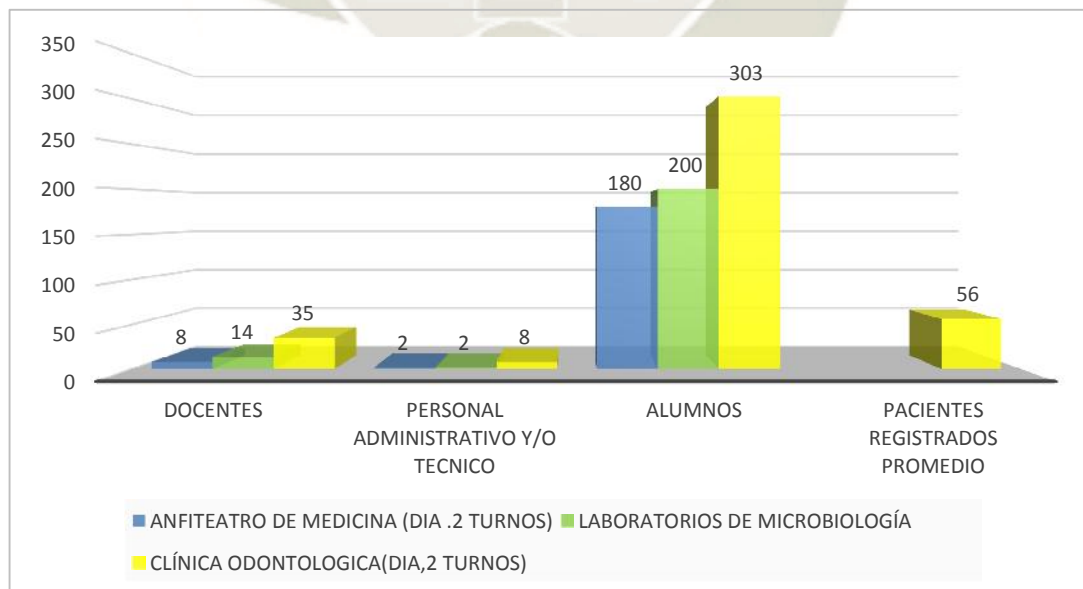
**TABLA Nº 1**

**Distribución de los usuarios y trabajadores en los ámbitos en estudio**

Usuarios y/o personal	Anfiteatro de medicina (día 2 turnos)	Laboratorios de microbiología			Clínica Odontológica (día 2 turnos)
		Laboratorio de microbiología n° 402 (día 2 turnos)	Laboratorio de microbiología N° 403 (día 2 turnos)	Laboratorio de microbiología N° 404 (día 2 turnos)	
Docentes	08	05	07	02	35
Personal administrativo y/o técnico	02	02			08
Alumnos(1)	180(1)	80(2)	60(3)	60(4)	303(5)
Pacientes Registrados promedio					56(6)
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>87</b>	<b>67</b>	<b>62</b>	<b>402</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016-2017

- 1) Alumnos de Medicina Humana, Enfermería, Odontología y Obstetricia Puericultura
- 2) Alumnos de Obstetricia, Odontología, Medicina Veterinaria, Postgrado
- 3) Alumnos de Farmacia, Obstetricia, Biotecnología, Postgrado, Odontología
- 4) Alumnos de Medicina Humana
- 5) 130 Alumnos de pregrado en dos turnos es decir 260 y 43 alumnos de especialidad por día
- 6) 5051 pacientes registrados a la fecha del estudio



**FIGURA Nº 1**

**Distribución de los usuarios y trabajadores en los ámbitos en estudio**

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS

### 2.1. Residuos Sólidos del Laboratorio de Medicina Humana(Anfiteatro)

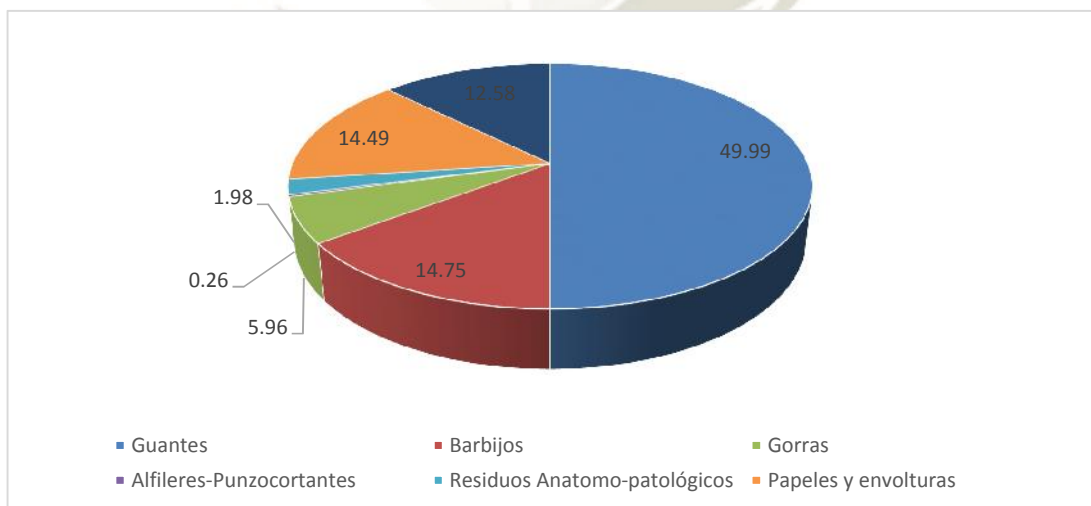
La evaluación de los residuos sólidos se efectuó en dos periodos del 2016 y 2017 y durante todo el semestre con muestras en cada fase, posteriormente se logra sumar por cada tipo de residuo y expresar el mismo como porcentaje.

**TABLA N° 2**

**Residuos sólidos semestral y anual -Laboratorio Medicina Humana**

Tipo Residuos	I Fase Kg	II Fase Kg	III Fase Kg	Total Kilos/Sem	Total Kilos/Año	Porcentaje
Guantes	44.33	37.31	38.68	120.32	240.64	49.99
Barbijos	12.42	10.56	12.53	35.51	71.02	14.75
Gorras	3.88	3.31	7.16	14.35	28.70	5.96
Alfileres-Punzocortantes	0.24	0.20	0.19	0.62	1.24	0.26
Residuos Anatómo-patológicos	1.69	2.11	0.95	4.76	9.52	1.98
Papeles y envolturas	11.81	9.83	13.23	34.87	69.74	14.49
Botellas	10.52	8.75	11.00	30.27	60.54	12.58
						0.00
<b>Total</b>	<b>84.88</b>	<b>72.08</b>	<b>83.74</b>	<b>240.70</b>	<b>481.40</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016-2017, \* En ambos semestres las cantidades son análogas



**FIGURA N° 2**

**Residuos sólidos semestral y anual-Laboratorio Medicina Humana(%)**



**FIGURA Nº 3**

**Colectores de Residuos sólidos en la Facultad de Medicina Humana-2016-2017**

Adicionalmente existe otros residuos importantes en el laboratorio de medicina Humana, como es la solución de formaldehído que es usada para la conservación de cadáveres y que se elimina cada 3 meses, hacia un pozo séptico ubicado entre el pabellón “H” e “I” (Fig. Nº 4) las cantidades de la solución y frecuencia se expresan en la tabla siguiente:

**TABLA N° 3**

**Residuos líquidos semestral y anual-Laboratorio Medicina Humana**

Poza – contenedor	Dimensión de Poza Vidrio(metros)	Volumen por poza	Formol 37% por poza	Frecuencia de cambio
N° 1	1.94X 0.84X1.28	2.09 m3	04 Litros	3 meses
N° 2	2.14 x 1.8 x0.75	2.89 m3	10 litros	3 meses
N° 3	1.04x 0.57 x0.35	0.617 m3	01 litro	3 meses
N° 4	1.04x 0.57 x0.35	0.617 m3	01 litro	3 meses
N° 5	2.20 x 0.60 x 0.40	0.528 m3	04 litro	3 meses
<b>TOTAL</b>		<b>6.742 m3</b>	<b>20 litros</b>	<b>3 meses</b>
<b>Total Anual</b>			<b>80 litros</b>	<b>12 meses</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016-2017, \* En ambos semestres las cantidades son análogas



**FIGURA N° 4** Pozo séptico ubicado entre el pabellón “H” e “I”

**2.2. Residuos Sólidos del Laboratorio de Microbiología H-401, H-402, H-403**

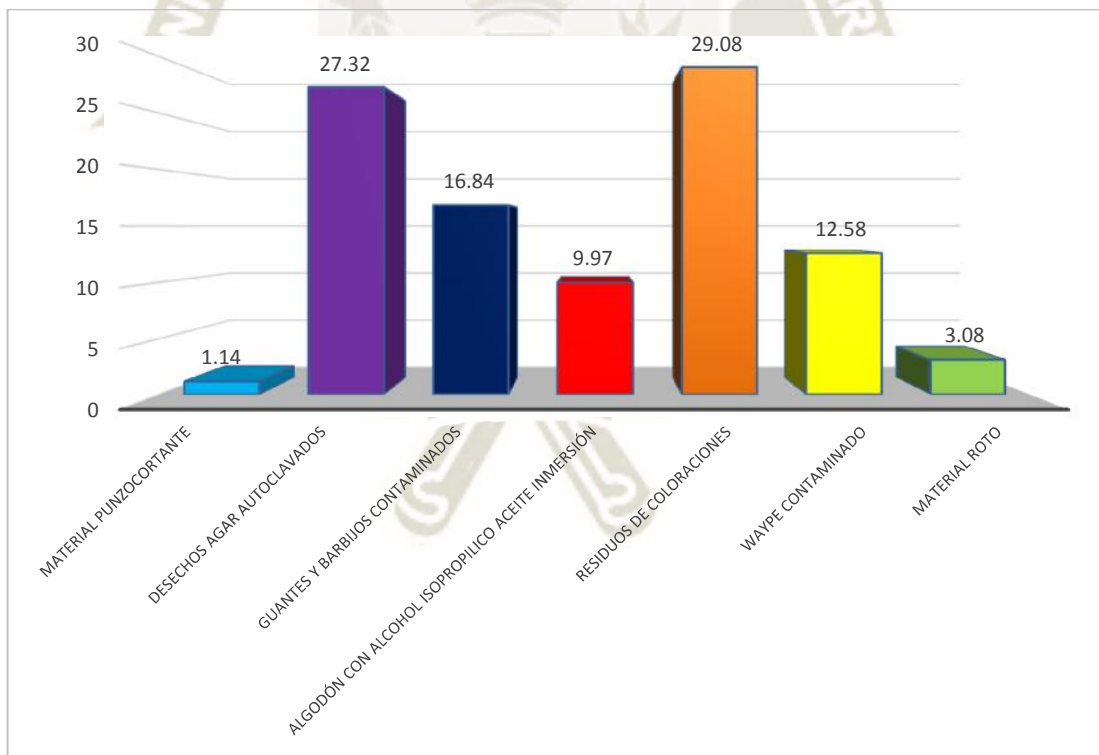
Los laboratorios de Microbiología, tiene residuos microbiológicos como los agares, que luego del empleo como material de enseñanza son sometidos a una esterilización en autoclave a fin de eliminar o minimizar su efecto de biocontaminación. Los residuos de coloraciones son acopiados en recipientes que luego son transportados como residuos peligrosos químicos. Los elementos punzocortantes son acopiados en envases rígidos que luego se acopian como Residuos Sólidos Peligrosos.

**TABLA N° 4**

**Residuos sólidos semestral y anual – Laboratorio microbiología (laboratorio H-401, H-402, H-403)**

Tipo de residuos	Unid.	Fase I	Fase II	Fase III	Total	Total año	Porcentaje
Material punzocortante	Kg.	0.15	0.93	1.180	2.24	4.48	1.14
Desechos agar autoclavados	Kg.	12.80	22.56	18.51	53.87	107.74	27.32
Guantes y barbijos contaminados	Kg.	7.67	16.18	9.36	33.21	66.42	16.84
Algodón con alcohol Isopropílico aceite inmersión	Kg.	2.27	6.90	10.50	19.67	39.34	9.97
Residuos de coloraciones	Litros	14.00	25.07	18.28	57.35	114.7	29.08
Waype contaminado	Kg.	4.80	9.67	10.39	24.80	49.6	12.58
Material roto	Kg.	1.30	2.48	2.29	6.07	12.14	3.08
<b>TOTAL</b>		<b>42.99</b>	<b>112.92</b>	<b>70.485</b>	<b>197.29</b>	<b>394.42</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016-2017.



**FIGURA N° 5**

**Residuos sólidos anual – Laboratorio microbiología (laboratorio H-401, H-402, H-403), Expresado en Porcentaje**

Adicionalmente existe Trampas de desagüe de similar construcción que las trampas de grasas es allí que se minimiza los residuos químicos y otros que de otra manera irían directamente al colector público. Los lodos de las trampas de grasa son trasladados a un pozo séptico cada 6 meses y se elimina como residuo común (dimensiones pozo séptico 1 metro de diámetro y 2 metros de altura).

Estos residuos se tipifican como residuos sólidos peligrosos, pero no se trata actualmente como tal, por lo que deberá de ser recolectado por la empresa prestadora de servicio, que efectúa recolección de los residuos peligrosos del campus de la Universidad.

**TABLA N° 5**  
**Residuos sólidos de las trampas de grasa de los laboratorios de microbiología H-401, H-402, H-403**

Ambiente	Trampas de grasa	Frecuencia lavado	Litros de Lodo semestre	Litros de Lodo por año	Características
Lab. N° 403	04	6 meses	196.1	392.2	
Lab. N° 402	04	6 meses	182.8	365.6	
Lab. N° 401	02	6 meses	95.8	191.6	
<b>TOTAL</b>				<b>949.4</b>	

Fuente: Elaboración Propia 2016-2017



**FIGURA N° 6**  
**Trampas de grasa de los Laboratorios de microbiología y depósitos de las coloraciones recolectadas**

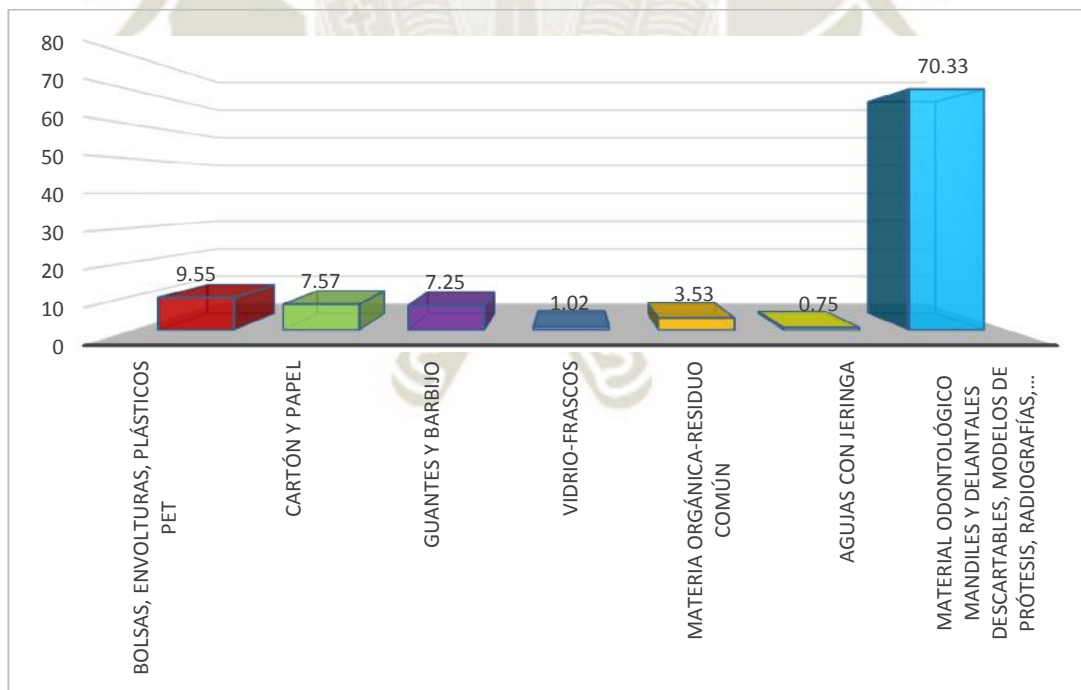
### 2.3. Residuos Sólidos de la Clínica Odontológica

Al igual que en anteriores ámbitos de este estudio se procedió al muestreo de los residuos sólidos de la Clínica odontológica presentándose en la tabla siguiente:

**TABLA Nº 6**  
**Residuos sólidos de Clínica Odontológica**

Ítem	II semestre Kg.	I semestre Kg	Total año Kg	Porcentaje
Bolsas, envolturas, Plásticos PET	169.1	322.05	491.15	9.55
Cartón y papel	124.83	264.7	389.53	7.57
Guantes y Barbijo	172.9	199.96	372.86	7.25
Vidrio-frascos	21.02	31.37	52.39	1.02
Materia orgánica-residuo común	54.6	126.7	181.3	3.53
Agujas con jeringa	18.5	20.13	38.63	0.75
Material odontológico mandiles y delantales descartables, modelos de prótesis, radiografías, restos de amalgamas	1635.6	1981.08	3616.68	70.33
<b>TOTALES</b>	<b>2196.55</b>	<b>2945.99</b>	<b>5142.54</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016- 2017



**FIGURA Nº 7**  
**Residuos sólidos de Clínica Odontológica**

Material Odontológico se refiere a amalgamas, moldes de yeso, algodones con sangre, residuos de material de radiografías.



FIGURA N° 8

Restos de Radiografías en las bolsas de Facultad Odontología

Otro de los residuos peligrosos en la Clínica Odontológica son los reveladores y fijadores, usados para la elaboración de radiografías que luego del uso se colecta en sus propios recipientes y entregados a la empresa de recojo de residuos sólidos peligrosos.

TABLA N° 7

Residuos líquidos peligrosos (revelador-fijador placas Rayos X) Clínica Odontológica

Concepto	Revelador (litros)	Agua (litros)	Total (litros)	Total/mes (litros)	Total año(litros)
Revelador	4.73	14.19	18.92	18.92	189.2
Fijador	3.78	11.34	15.12	15.12	151.2
<b>TOTAL</b>				<b>34.04</b>	<b>340.4</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016-2017, 10 meses operativos/año



FIGURA N° 9

Reveladores y fijadores usado en la Clínica Odontologica -Campus de la UCSM

La tabla siguiente se hace referencia a la cantidad de **amalgamas** que se brinda a los estudiantes de la clínica para sus atenciones, sin embargo, ello no infiere que se use toda la amalgama en razón de que al aplicarla o al moldear no todo es usado y es precisamente el residual el que se elimina en el acopio de residuos sólidos

**TABLA N° 8**  
**Consumos de amalgamas Clínica Odontológica**

Periodo	Amalgama	Mercurio	Total
Semestre Impar	150 gr	200 gr	350 gr
Semestre Par	90 gr	100 gr	190 gr
<b>TOTAL/AÑO</b>	<b>240 gr</b>	<b>300 gr</b>	<b>540 gr</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016

El almacén interno de la Clínica Odontológica está a cargo de personal administrativo a través de ellos se lleva un riguroso registro del material brindado a los estudiantes y personal clínico para la atención a los pacientes, se entiende que este material es parte de los residuos sólidos peligrosos, sin embargo, no está claro para los generadores de residuos, lo importante de la segregación de los residuos y mucho de los residuos punzocortantes que aparecen luego erróneamente en las bolsas rojas y no en un contenedor rígido como debiera de ser.

**TABLA N° 9**  
**Consumos de punzocortantes y residuos de vidrio por unidades de anestesia - Clínica Odontológica**

Residuo	Semestre	Gasto	Total anual
Agujas Cortas	Ambos	33 cajas x 50 u	1650 unidades
Agujas Pediátrica	Ambos	06 cajas x 50 u	300 unidades
Agujas Mediana	Ambos	14 cajas x 50 u	700 unidades
Agujas Extralarge	Ambos	23 cajas x 50 u	1150 unidades
<b>Total</b>			<b>3800 unidades</b>
Anestesia - Lidocaína 2 % - Vidrio	Ambos	181 cajas x 50	9050 unidades
Anestesia – Cardiacos - Vidrio	Ambos	5 cajas x 50 u	250 unidades
<b>Total</b>			<b>9300 unidades</b>

Fuente: Elaboración Propia 2016, Información brindada por el almacén interno del Clínica Odontológica



**FIGURA N° 10**  
Residuos en las bolsas de Facultad Odontología



**FIGURA N° 11**  
Residuos Material odontológico en las bolsas de Facultad Odontología



**FIGURA N° 12**  
Residuos de Mandiles y otros en las bolsas de Facultad Odontología

## 2.4. Disposición de residuos sólidos acopiados en la Universidad Católica de Santa María-Campus

La Universidad Católica de Santa María posee contrato con una Empresa Prestadora de servicios, con el fin de recoger los Residuos Sólidos Peligrosos del Campus. De acuerdo a la normatividad vigente se puede hacer uso de empresas prestadora de servicios de residuos sólidos. La Universidad cumple la Ley N° 27314, artículo 37, efectuando un Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos por cada operación de traslado de residuos peligrosos, fuera de sus instalaciones. Asimismo, de acuerdo al artículo 43 de dicha Ley, cumple con lo que manifiesta sobre, entregar a la autoridad del sector competente durante los quince primeros días de cada mes, los manifiestos originales acumulados del mes anterior. El generador y las EPS, conservan durante cinco años copia de los manifiestos debidamente firmados y sellados como se señala en el artículo anterior. La información de los traslados de los residuos sólidos se consigna en la tabla siguiente:

**TABLA N° 10**

### Resumen Mensual de eliminación de residuos sólidos peligrosos –Campus Universidad Católica de Santa María

MES	AÑO	RESIDUOS PELIGROSOS (KILOGRAMOS)
Diciembre	2015	401.0
Enero	2016	440.5
Febrero	2016	133.2
Marzo	2016	431.0
Abril	2016	1418.70
Junio	2016	1018.40
Julio	2016	1316.45
Agosto	2016	932.41
Septiembre	2016	1429.52
Octubre	2016	2008.01
Noviembre	2016	1794.10
Diciembre	2016	1466.10
Enero	2017	108.70
Febrero	2017	229.8
Marzo	2017	980.31
Abril	2017	1911.83
<b>Total</b>		<b>16020.03</b>
<b>Promedio Mes</b>		<b>1001.25</b>

Fuente: Elaboración propia –Oficina de Contabilidad-UCSM

### 3. EFICACIA DEL PROCESO

Para poder efectuar el análisis de la eficacia del producto se aplica la Resolución Ministerial N° 554-2012 del Ministerio de Salud, que aprueba la Norma Técnica de Salud N° 096 MINSA-DIGESA Gestión y Manejo de Residuos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.

#### 3.1. Evaluación del acondicionamiento

**TABLA N° 11**

**Evaluación de la disposición de residuos Sólidos de los Laboratorios de Microbiología, Anfiteatro de Medicina Humana, Clínica Odontológica**

Etapas de manejo de residuos solidos		Laboratorios de microbiología H-404, H-403, H-402				Anfiteatro de medicina humana				Clínica odontológica			
		SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA
<b>1 ACONDICIONAMIENTO</b>													
1.1	El servicio cuenta con el tipo y la cantidad de recipientes, los mismos que tienen bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuos común: negro, biocontaminado: rojo, Residuo especial: bolsa amarilla)	1						0.5		1			
1.2	El personal encargado de la limpieza coloca la bolsa en el recipiente doblándola hacia el exterior recubriéndolos bordes del recipiente	1				1				1			
1.3	Los recipientes se ubican lo más cerca posible a la fuente de generación	1						0.5				0.5	
1.4	En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales	1						0.5				0.5	
1.5	El recipiente rígido para el material punzocortante se ha ubicado de manera que no se caiga o se voltee.	1				1				1			
1.6	El encargado del manejo de residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio		0				0				0		
<b>PUNTAJE</b>		<b>5</b>				<b>2</b>		<b>1.5</b>		<b>3.0</b>		<b>1.0</b>	
<b>PUNTAJE (SI +PA)</b>		<b>5.0</b>				<b>3.5</b>				<b>4.0</b>			

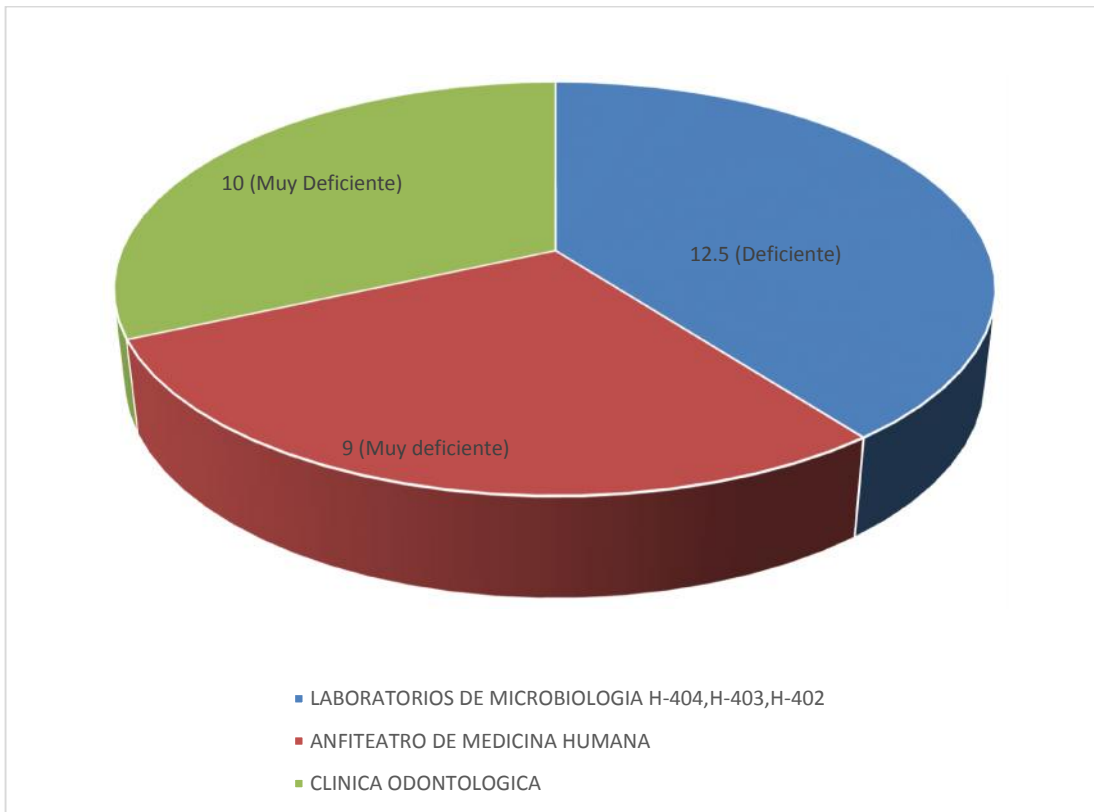
### 3.2. Eficacia del proceso-segregación y almacenamiento primario

Etapas de manejo de residuos sólidos		Laboratorios de microbiología H-404, H-403, H-402				Anfiteatro de medicina humana				Clínica odontológica			
		SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA
<b>2. SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO</b>													
2.1	El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a la clase			0.5				0.0			0		
2.2	Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminantes y especiales	1						0			0		
2.3	Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad	1				1				1			
2.4	En los recipientes rígidos de separación de aguja sólo se descarta la aguja				X				x				x
2.5	En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de agujas se descarta la unidad completa (aguja-jeringa)	1						0.5				0.5	
2.6	Jeringas o material punzocortante, contaminados con residuos radioactivos, se colocan en recipientes rígidos, rotulados con el símbolo de peligro radioactivo)				x				x				X
2.7	El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni reencapsula las aguja		0				0					0.5	
2.8	Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o cajas debidamente sellados para evitar cortes u otros lesiones			0.5				0.5				0.5	
2.9	Los residuos de citotóxicos se introducen directamente en recipientes rígidos exclusivos				X				x				X
<b>PUNTAJE</b>		<b>3</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1.0</b>		<b>1</b>		<b>1.5</b>	
<b>PUNTAJE (SI +PA)</b>		<b>4</b>				<b>2.0</b>				<b>2.5</b>			

### 3.3. Eficacia del proceso-almacenamiento intermedio y valoración de los tres anteriores de acuerdo a norma

Etapas de manejo de residuos solidos	Laboratorios de microbiología H-404, H-403, H-402				Anfiteatro de medicina humana				Clínica odontológica			
	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA
<b>3. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO</b>												
3.1 Se cuenta con área exclusiva para el almacenamiento intermedio acorde con las especificaciones técnicas normativas			0.5				0.5				0.5	
3.2 Los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios, se depositan en los recipientes acondicionados, según la clase de residuos.			0.5				0.5				0.5	
3.3 No se comprimen las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames		0				0				0		
3.4 Los recipientes se mantiene debidamente tapados .	1				1				1			
3.5 Se mantiene la puerta de almacenamiento intermedio cerrada				x				x				x
3.6 Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente por más de 12 horas	1				1				1			
3.7 Se mantiene el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores.			0.5				0.5				0.5	
3.8 Los residuos precedentes de fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas son transportadas por el personal según norma				x				X				x
<b>PUNTAJE</b>	<b>2</b>		<b>1.5</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1.5</b>		<b>2</b>		<b>1.5</b>	
<b>PUNTAJE (SI +PA)</b>			<b>3.5</b>				<b>3.5</b>				<b>3.5</b>	
<b>SUMA TOTAL</b>			<b>12.5</b>				<b>9</b>				<b>10</b>	
<b>CRITERIO VALORACIÓN(1)</b>			<b>DEFICIENTE</b>				<b>MUY DEFICIENTE</b>				<b>MUY DEFICIENTE</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia, NTP N° 096 MINSa-DIGESA, (1) conversión de criterio de acuerdo a la norma en referencia puntaje máximo 7 puntos (11.5 Muy deficiente, entre 11.5 y 16. deficiente, entre 18 y menor de 23 Aceptable, 23 satisfactorio.



**FIGURA N° 13**

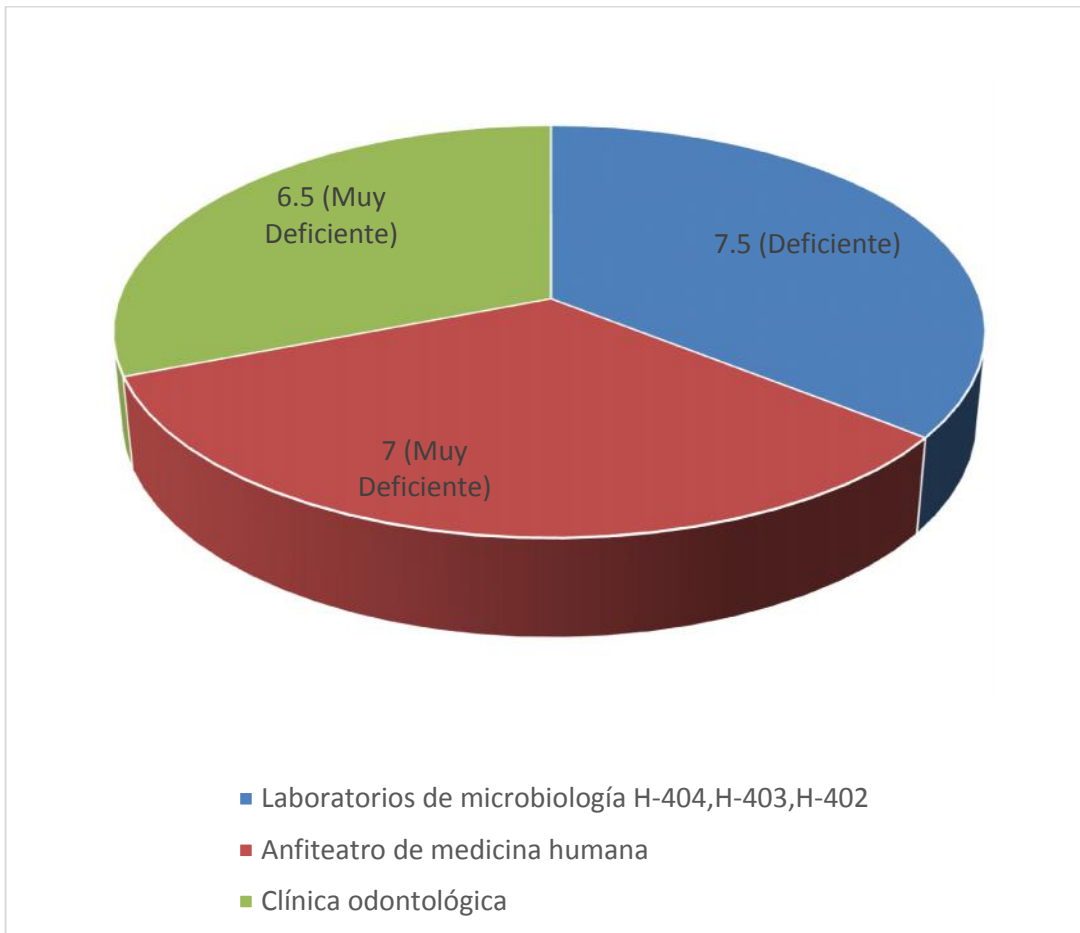
**Eficacia del proceso de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio**

(1) conversión de criterio de acuerdo a la norma en referencia puntaje máximo 7 puntos (11.5 Muy deficiente, entre 11.5 y 16. deficiente, entre 18 y menor de 23 Aceptable, 23 satisfactorio)

### 3.4. Eficacia del proceso-transporte interno

Etapas de manejo de residuos solidos		Laboratorios de microbiología H-404, H-403, H-402				Anfiteatro de medicina humana				Clínica odontológica			
		SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA
<b>4. TRANSPORTE INTERNO</b>													
4.1	El personal de limpieza recoge los residuos de acuerdo a las frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad			0.5				0.5					0.5
4.2	El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de protección personal respectivo: Ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela, calzado antideslizante			0.5				0.5					0.5
4.3	En el recojo de residuos se cierra la bolsa amarrándola, no se vacían los residuos de una bolsa a otra	1				1				1			
4.4	Al cerrar la bolsa se elimina el exceso de aire, teniendo cuidado de no inhalarlo o expirarse a ese flujo de aire		0				0					0	
4.5	Los recipientes rígidos de material punzocortante, se cierran y sellan correctamente para su traslado	1						0.5				0	
4.6	El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos			0.5				0.5					0.5
4.7	El establecimiento de salud, cuenta con medios de transporte con rueda (coches, recipientes con ruedas, etc.) para el traslado de los residuos	1				1				1			
4.8	Sólo se transporta en forma manual los recipientes y bolsas de residuos que pesan menos de 30 kg	1				1				1			
4.9	Para transportar recipientes o bolsas de más de 30 kg se emplean coches u otros equipos	1				1				1			
4.10	El personal no compacta las bolsas de residuos en los recipientes para su traslado		0				0					0	
4.11	Las bolsas se sujetan por la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarlas por el suelo			0.5				0.5					0.5
4.12	Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y horarios establecidos				X				X				X
4.13	En caso de contar con ascensores, el uso de estos es exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido				X				X				X
4.14	Los ascensores se limpian y desinfectan luego de usarlos para el traslado de residuos sólidos				X				X				X
4.15	El personal de limpieza se asegura que el recipiente se encuentra limpio luego del traslado y acondicionamiento con la bolsa respectiva para su uso posterior.			0.5				0.5					0.5
<b>PUNTAJE</b>		<b>5</b>		<b>2.5</b>		<b>4</b>		<b>3.0</b>		<b>4</b>		<b>2.5</b>	
<b>PUNTAJE(SC+CP)</b>		<b>7.5</b>				<b>7.0</b>				<b>6.5</b>			
<b>CRITERIO DE EVALUACION</b>		<b>DEFICIENTE</b>				<b>MUY DEFICIENTE</b>				<b>MUY DEFICIENTE</b>			

**Fuente:** NTP N° 096 MINSA-DIGESA, Elaboración Propia, (1) conversión de criterio de acuerdo a la norma en referencia puntaje máximo 7 puntos (7.0 Muy deficiente, entre 7.0 y 9.0 deficiente, entre 10 y menor de 15 Aceptable, 15 Satisfactorio)



**FIGURA N° 14**

**Eficacia del proceso de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio**

### 3.5. Eficacia del proceso-almacenamiento final

Etapas de manejo de residuos solidos		Laboratorios de microbiología H-404, H-403, H-402				Anfiteatro de medicina humana				Clínica odontológica			
		SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA
<b>5. ALMACENAMIENTO FINAL</b>													
5.1	El Establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas del manual	1				1				1			
5.2	En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común, especial )		0				0				0		
5.3	El personal de limpieza tiene y hace uso de sus equipos de protección personal: Ropa de trabajo, respirador, guantes, botas			0.5				0.5				0.5	
5.4	Las bolsas de residuos biocontaminados se apilan sin compactar		0				0				0		
5.5	Los recipientes rígidos de material punzocortante se colocan en bolsas rojas para su posterior tratamiento	1						0.5				0.5	
5.6	Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un periodo de tiempo no mayor de 24 horas		0				0				0		
5.7	Se limpia y desinfecta el almacén luego de la evacuación de los residuos			0.5				0.5				0.5	
<b>PUNTAJE</b>		<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1.5</b>		<b>1</b>		<b>1.5</b>	
<b>PUNTAJE(SC+CP)</b>		<b>3</b>				<b>2.5</b>				<b>2.5</b>			

### 3.6. Eficacia del proceso-tratamiento de los residuos solidos

Etapas de manejo de residuos solidos		Laboratorios de microbiología H-404, H-403, H-402				Anfiteatro de medicina humana				Clínica odontológica			
		SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA
<b>6.</b>	<b>TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS</b>												
6.1	Los procedimientos de tratamiento de residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo, autoclave, horno microondas, incinerador				X				X				X
6.2	Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos, tiene las competencias técnicas para realizar este trabajo cuentan y usan el equipo de protección personal: ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores.				X				X				X
6.3	En el área de tratamiento existen cartel de procedimiento de operación y señalización de seguridad				X				X				X
6.4	El transporte de las bolsas de los residuos de almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar contacto con el cuerpo, así como no arrastrar por el piso las bolsas.				X				X				X
6.5	Los operadores de los equipos de tratamiento verifican que se mantengan los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento, etc. En los niveles establecidos.				X				X				X

### 3.7. Eficacia del proceso-recolección externa y valoración de los tres anteriores

Etapas de manejo de residuos sólidos	Laboratorios de microbiología H-404, H-403, H-402				Anfiteatro de medicina humana				Clínica odontológica			
	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA	SC	NC	PC	NA
<b>7. RECOLECCIÓN EXTERNA</b>												
7.1 Los residuos se pasan evitando derrames y contaminación, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo de operario	1				1				1			
7.2 Las bolsas de residuos se trasladan a las unidades de transporte a través de rutas establecidas y usando equipos de protección personal (guantes, bolsas de pvc, respirador y ropa de trabajo)			0.5				0.5				0.5	
7.3 El encargado de manejo de los residuos sólidos, verifican el traslado de los residuos			0.5				0.5				0.5	
<b>PUNTAJE</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	
<b>PUNTAJE(SC+CP)</b>	<b>2</b>				<b>2</b>				<b>2</b>			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>5.0</b>				<b>4.5</b>				<b>4.5</b>			
<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN</b>	<b>DEFICIENTE</b>				<b>DEFICIENTE</b>				<b>DEFICIENTE</b>			

Fuente: NTP N° 096 MINSA-DIGESA, Elaboración Propia, (1) conversión de criterio de acuerdo a la norma en referencia puntaje máximo 5 puntos (3.5 Muy deficiente, entre 3.5 y 5.5 deficiente, mayor igual a 5.5 Aceptable, 10 Satisfactorio)

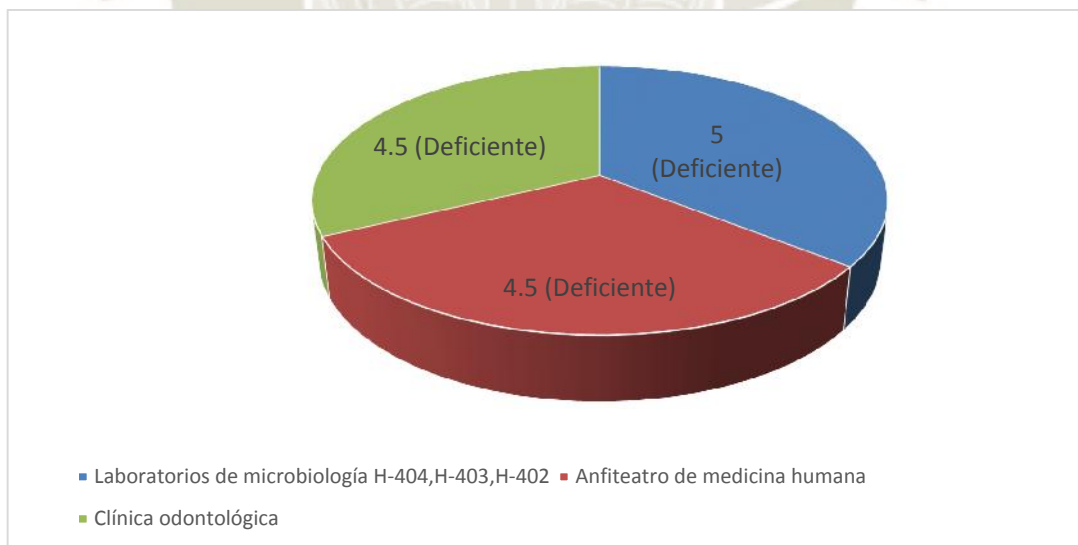


FIGURA N° 15

Eficacia del proceso de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio

### 3.8. Eficacia del proceso-resumen de evaluación

En la tabla siguiente se procede a valorar los 03 ámbitos referidos en el presente estudio.

**TABLA N° 12**

**Resumen de la Evaluación de la Norma Técnica de Salud N° 096 MINSA-DIGESA, en los Laboratorios e Microbiología H-404, H-403, H-402, Anfiteatro de Medicina, Clínica Odontológica, en el Campus de la UCSM.**

<b>Etapas del Manejo de Residuos Sólidos</b>	<b>Laboratorios de microbiología H-404, H-403, H-402</b>	<b>Anfiteatro de medicina humana</b>	<b>Clínica Odontológica</b>
Acondicionamiento Segregación y Almacenamiento Intermedio	Deficiente	Muy Deficiente	Muy Deficiente
Transporte o recolección Interna	Muy Deficiente	Muy Deficiente	Muy Deficiente
Almacenamiento Final	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Tratamiento de Residuos Sólidos Recolección Externa			

**Fuente:** Elaboración propia 2017. Las Etapas del manejo se juntan para su calificación en cumplimiento de la Norma referida

## DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

Respecto a la característica de los residuos peligrosos en el laboratorio de Medicina Humana, Tabla N° 2, se evaluó aquellos que se ubicaron en los colectores de basura que se entiende debiera ser en exclusiva para residuos peligrosos sin embargo estos no se encontraban con los residuos segregados, es decir los residuos comunes, por ejemplo papeles y envolturas, estaban en contacto con residuos anatomopatológicos por ello en la evaluación efectuada son parte de los biocontaminados, por lo que se podría minimizar la cantidad si es que existiese una capacitación a los usuarios .

El laboratorio de Medicina Humana, Tabla N° 3, se utiliza soluciones de formaldehído para la conservación de los cadáveres que se trabaja con los estudiantes, este es un líquido incoloro de olor penetrante y sofocante, tiene muchas aplicaciones a nivel industrial, aquí lo usamos como desinfectante y preservativo de tejidos en forma de soluciones acuosas .Respecto a la toxicología, del uso del formaldehído en el ambiente del laboratorio en referencia, debemos de analizar la conveniencia , en razón de poder cumplir con la legislación peruana. (Reglamento Valores Limite Permissible de Agentes Químicos en el ambiente de Trabajo DS N° 015 -2005 SA, MINSA DIGESA) y que considera un valor techo de C-037 mg/m<sup>3</sup>. Con posibilidad de sensibilización en contacto con la piel (sc) y posibilidad de urticaria Inmunológica de contacto (UIC). La EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) considera al formaldehído como un posible cancerígeno

El formaldehído de las pozas de los cadáveres luego de cada tres meses se evacua a las pozas de cadáveres hacia el pozo, Figura N° 4, ubicado en el pabellón H (Frente al Laboratorio H-104), de allí se extrae con ayuda de una cisterna, sin embargo, no se le considera como residuo peligroso, la oportunidad de drenaje es cada año a 1.5 años, al acumularse los sólidos, sin embargo, durante el almacenamiento el formaldehído se percola a través del suelo.

Para evitar el daño ambiental existe un estudio efectuado en la Universidad del Valle, en Santiago de Cali, Colombia, cuyo autor es, Juan Faustino Sánchez, para

obtener el grado de Químico, el año 2011, en el cual se aplica bisulfito en proporción 1:1 logrando reducir a un rango de 1.16 ppm de formaldehído a la no presencia de este, la reacción da como resultado hidroximetilsulfito de sodio, que es biodegradable

Estas acciones de neutralización del formaldehído son importantes, ello llevará a minimizar costos en razón de que su condición de residuo peligroso será controlada por las instancias respectivas y obligatoriamente se habrá de tratar.

Respecto de los laboratorios de microbiología, Tabla N° 4, la gestión de los residuos peligrosos, se efectúa con segregación de los residuos comunes, sin embargo existe los residuos de las trampas de grasa, Tabla N° 5, cuya disposición de residuos, pese a ser residuos peligroso no es tratado como tal en razón, de que no existe un seguimiento respecto de su disposición, sin embargo por manifestación de los encargados de la eliminación o disposición de estos residuos estos se arrojan al pozo séptico del pabellón "H", donde se colecta también los residuos de formaldehído del anfiteatro de medicina, 949.4 litros/año y al efectuar dicha acción no se está tratando como residuos sólidos peligroso, por lo que deberá de regularizarse.

La clínica Odontológica, Tabla N° 6, dispone de los residuos sin existir una segregación definida incrementando la cantidad de residuos sólidos peligrosos sin serlo, pese a existir las bolsas rojas como señal de disponer allí los residuos sólidos peligrosos estos no se segregan por ello en el muestreo la cantidad de plásticos es 9.55%, cartón y papel de 7.57%, materia orgánica común 3.53% nuevamente se presenta el reto de efectuar capacitación a los usuarios. Los residuos odontológico peligrosos involucran placas radiográficas, material de moldes de prótesis, jeringas es decir material punzocortante, mandiles desechables, restos de amalgamas, frascos de vidrio, pese a existir algunas cajas para agujas, no se logra una mejor segregación.

La Clínica odontológica, en la zona de radiografías, se utiliza compuestos químicos como los reveladores y fijadores, Tabla N° 7, ellos se consideran residuos peligrosos, por ejemplo en los líquidos reveladores, la presencia de hidroquinona es considerado un agente tóxico en razón que, a su ingestión, irrita el tracto

intestinal, es nociva para los ojos y piel a su inhalación, existe estudios que solo 1gr. de hidroquinona puede causar zumbido de oídos, náuseas, vomito, cianosis(color azul de la piel), convulsión, delirio (perturbación e la realidad y disminución de la actividad física y mental, por último muerte si su ingestión es mayor a 5 gramos, exponerse en periodos prolongados a sus vapores provoca deformación y opacidad de la córnea (Veloso Carlos & Romero Marisa, Enero 2016).

En aguas residuales del revelador existe presencia de iones sulfuro, sulfito, hidroquinona, etilenglicol y en las aguas residuales del fijador hay presencia de iones plata, sulfuro, ácido acético, acetato, bromuro.

Los residuos de reveladores y fijadores son parte de los residuos peligrosos y si son tratados como tal, sin embargo, existe la opción de la recuperación de la plata por electrolisis, con un rendimiento del 90%. Existe también método por precipitación vía química rendimiento un 99.9%, el método intercambio iónico con rendimiento de 90 a 99%, método por Osmosis Inversa con rendimiento al 99% (Masebinu & Muzenda, 2014), pero la opción actual es gestionar como residuo peligroso, encargando su recojo a una empresa prestadora de servicios, para su disposición.

Otros de los residuos peligrosos importantes en la Clínica Odontológica, es el mercurio, Tabla N° 8, que se reporta en 300 gramos, para el año 2016, se utilizan para la preparación de amalgamas. De acuerdo al DS. N°015-2005-SA sobre el reglamento de valores límites permisibles para ambientes de trabajo este indica 0.025 mg/m<sup>3</sup>, durante el manejo que se le pueda dar a las amalgamas. Una de las recomendaciones de la Organización mundial de la Salud es evitar su aplicación.

Existe contaminación durante la manipulación de amalgamas con mercurio (Hiñç Yılmaz, Engin Tutkun , Kemal Ö Demiralp, 2013), la forma de manipular de manera de evitar contaminación durante la práctica odontológica, es el uso de mandil, guantes de nitrilo desechables, cubre bocas que cubra nariz y boca para evitar la inhalación durante el fresado dela amalgama, y lentes de seguridad.

En razón de la cantidad reportada de amalgamas , se hace necesario la adecuación de trampas, en los mismos equipos, para asegurar que no pase al colector e

desagüe, otra alternativa es el empleo de capsulas de amalgama pre dosificada, que permitan la preparación con mínima exposición a vapores y minimizar perdidas al medio ambiente, luego del uso se puede desechar en el contenedor especial para mercurio(hermético para evitar su evaporación), esto es una ventaja respecto a la preparación común que se hace en mortero .la presencia de amalgamas en los residuos evaluados del Tabla N° 6, indica que debe de mejorarse la gestión de los residuos de mercurio. Colectarse en botellas de plástico con aceite mineral.

Las agujas, Tabla N° 9, existe reporte anual del año 2016 de uso de 3800 unidades, según el almacén interno, en la evaluación de los residuos se encontró que no existe segregación í más aún con el incremento de las jeringas. Los punzocortantes requieren de un deposito especial, residuos rígidos, nuevamente existe la necesidad de la capacitación de discriminar los residuos en su origen.

Frascos de anestesia y otros aparecen en los residuos peligrosos evaluados que también aparecieron en las bolsas rojas debiendo colectarse en recipientes rígidos que tenga logotipo de fármacos riesgo químico.

Respecto a la **Eficacia del proceso** Tabla N° 12, para los laboratorios de microbiología, de acuerdo a la valoración del a Norma Técnica de Salud N° 096 MINSA DIGESA, esta es Deficiente en la segregación, porque no existe un encargado del manejo de los residuos sólidos que verifique su acondicionamiento según clase de residuos, no existe información respecto de separar jeringa y aguja, no es operación constante el encajonar los residuos punzocortantes. Existe un almacenamiento intermedio, pero realmente no se cumple en guardar los residuos allí, el manejo de las bolsas tampoco no se ha informado de manera correcta es a criterio del encargado de recoger el residuo, respecto al encargado de transporte interno es muy deficiente, no posee los equipos de seguridad adecuados, tampoco ruta establecida y reiteramos que no existe capacitación por tal existe deficiencias. El almacenamiento final, es deficiente antes de que los residuos sean trasladados por la Empresa prestadora del servicio de recojo, no se respeta la diferencia entre solido común peligroso, tampoco hay un orden en su apilamiento, respecto a la permanencia de los residuos estos se almacenan más de 24 horas, la limpieza del almacén y desinfección es a criterio de los encargados.

Para la eficacia del Proceso para Laboratorio de Medicina Humana, es sometido también a la evaluación del cumplimiento a la norma referida, es muy deficiente en el acondicionamiento porque no existe suficientes recipientes y no existe un responsable que verifique el proceso. En la segregación almacenamiento primario es muy deficiente, no existe capacitación de manera que los usuarios no están informados de las formas correctas de proceder, el almacenamiento intermedio es muy deficiente, respecto al Transporte interno tiene las mismas deficiencias que las mencionadas en el laboratorio de microbiología, el almacenamiento intermedio es deficiente por falta de información para la segregación de las agujas, la permanencia de residuos es más de 24 horas, la desinfección y limpieza de almacén también a criterio de los encargados.

La Clínica Odontológica en Acondicionamiento Segregación y almacenamiento primario e intermedio es Muy deficiente, en razón de no existir encargado que verifique el cumplimiento de un buen manejo, no hay capacitación del como segregar los residuos por tal hay confusión con los residuos comunes, pocos son los usuarios que tienen información de la separación de agujas de las jeringas. El Transporte Interno es muy deficiente, no existe una ruta definida, capacitación sobre el recojo de los residuos, tanto los punzocortantes, frascos y otros. El almacenamiento y Recolección externa es deficiente porque no hay correcto manejo del almacén mezclando residuos peligrosos y comunes, el personal no dispone de equipos y uniforme de seguridad, Figura N° 20.

## CONCLUSIONES

1. Los residuos peligrosos en el anfiteatro de Medicina Humana son de 481.40 Kg por año y 80 litros de formaldehído por año que se almacenan en un pozo séptico,
2. Los residuos Sólidos en los Laboratorios de Microbiología es de 430.15 Kg, además de lodo acopiado en las trampas de grasa 949.4 litros de lodo por año.
3. Los Residuos Sólidos en la Clínica Odontológica es de 5142.54 Kg por año, 340.04 litros por año de Revelador y Fijador utilizado en placas radiográficas dentales.
4. En la Clínica Odontológica se usó 540 gr/año de amalgama, parte de estas se encontró en las bolsas de Residuos sólidos peligrosos.
5. Se distribuyeron en el año 2016, 3800 unidades de agujas hipodérmicas parte de estas se encontraron en las bolsas rojas de basura
6. La Universidad Católica de Santa María, gestiona un aproximado de 1001.4 Kg por mes y 12017.27 Kg por año.
7. La Gestión de Segregación y Almacenamiento interno para los laboratorios de Microbiología fue Deficiente., para el Anfiteatro de Medicina Humana de Muy Deficiente; y para la Clínica Odontológica de Muy Deficiente.
8. La Gestión de manejo y Recolección Externa para los laboratorios de Microbiología fue Muy Deficiente, para Anfiteatro de Medicina Humana es Muy Deficiente; y la Clínica Odontológica de Muy Deficiente
9. La Gestión de Manejo de Residuos Sólidos del Almacenamiento final, Tratamiento de Residuos Sólidos y recolección Externa es deficiente para los tres ámbitos del presente Estudio.

## RECOMENDACIONES

1. Existe para todos los ámbitos de estudio una falta de información hacia los usuarios de cómo debe de segregarse los residuos en su origen, incrementando los pesos de los residuos peligrosos innecesariamente, por lo que es recomendable capacitar como es que se lleva a cabo una correcta disposición de los residuos como son agujas, amalgamas, frascos con residuos de medicamentos, dicha acción deberá de estar a cargo de la oficina de seguridad y salud en el trabajo y la oficina de Infraestructura , para luego estar a cargo de los docentes .
2. Los residuos de las trampas de grasa deberán de extraer de los mismos con bomba extractora de lodos, acopiarse en pequeños tanques y tratar como residuos sólidos peligrosos.
3. El formaldehído desechado puede ser tratado con bisulfito en proporción 1:1 para reducir a un rango de 1.16 ppm de formaldehído a la no presencia de este, el producto es hidroximetilsulfito de sodio, que es biodegradable.
4. Es necesario tener un responsable de la gestión de los residuos peligrosos, que pueda establecer rutas, usar los medios de transporte adecuados, supervisar el uso de equipos de seguridad del personal directamente involucrado en el recojo de los residuos peligrosos, el almacenamiento correcto sin mezclar residuos comunes y residuos peligrosos antes de su recojo, y que establezca los procedimientos operativos para el saneamiento y/o limpieza de los almacenes. Evaluar los planes de contingencia y la conveniencia de tratamientos de residuos como los insumos usados en las radiografías para la extracción de plata, y planes de capacitación.
5. Para la gestión de los residuos de amalgamas, se hace necesario la adecuación de trampas, en los mismos equipos, para asegurar que no pase al colector e desagüe, o como alternativa es el uso de capsulas de amalgama pre dosificada, asimismo los residuos de amalgama se puede desechar botellas de plástico con aceite mineral.

6. Se recomienda el cambio de sistema de placas radiográficas en la zona de odontología por imágenes digitales a fin de minimizar o eliminar los residuos del revelador y fijador.
7. Es necesario la Implementación de medios de Transporte adecuado de los residuos peligrosos con rutas establecidas definidas.
8. Recomendamos la adecuación del personal con equipo de protección personal para manejo de residuos sólidos peligrosos, es parte de los requerimientos de ley, por lo que debe de implementarse,
9. Se recomienda establecer una zona exclusiva de almacenamiento de residuos peligrosos es imprescindible, para ajustarse a los requerimientos de ley.



# PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

## PROYECTO

### “MANEJANDO ADECUADAMENTE LOS RESIDUOS PELIGROSOS-UCSM”

#### 1. FUNDAMENTACIÓN:

El estudio demuestra que de acuerdo a la Norma Técnica de Salud N° 096 MINSA-DIGESA, en los Laboratorios e Microbiología H-404, H-403, H-402, Anfiteatro de Medicina, Clínica Odontológica, en el Campus existe deficiencia en las etapas de Etapas del Manejo de Residuos Sólidos es decir en, Acondicionamiento Segregación y Almacenamiento Intermedio, en Transporte o recolección Interna, y en Almacenamiento Final, por lo que es pertinente l proceder a adecuarse a la norma y el cumplimiento de cualquier otra disposición legal

#### 2. OBJETIVOS

##### General

Elaborar una propuesta que permita el Manejo adecuado de los Residuos Sólidos Peligrosos en los Laboratorios de Microbiología, Anfiteatro de Medicina y Clínica Odontológica

##### Específicos

- a. Minimizar los Volúmenes de Residuos Sólidos Peligrosos en los ámbitos que corresponden al estudio presente y reducción de costos por ello.
- b. Proponer un plan de Capacitación a los usuarios y responsables.
- c. Proponer las rutas necesarias para el acopio interno de los Residuos sólidos Peligrosos.
- d. Proponer los envases, etiquetas y carros de transporte interno que permitan adecuarse a la legislación vigente del manejo de los Residuos Sólidos Peligrosos.

### **3. BENEFICIOS DERIVADOS DE LLEVAR A CABO EL PROGRAMA DE MANEJO**

- 3.1. Volúmenes menores e Residuos Sólidos Peligrosos. En razón de lo evidenciado en la evaluación de los residuos sólidos peligrosos existe residuos comunes que se pueden segregar de manera que no incrementen el volumen y el peso además de las horas hombre empleado para las diferentes acciones de recojo, transporte, almacenamiento y otros.
- 3.2. Minimización de gastos asignado para el transporte de parte de la empresa que efectúa el recojo de residuos sólidos peligrosos es decir menos gastos, soles /kilogramo de residuos.
- 3.3. Elección de ruta adecuada para el recojo de los Residuos Sólidos Peligrosos(RSP).
- 3.4. Minimización de riesgos asociados al personal encargado al recojo de los residuos, acogiéndose a la ley de seguridad y salud en el trabajo. haciendo del uso adecuado de uniforme y equipo de protección personal (EPP).
- 3.5. Adopción de sistemas de codificación a través de etiquetas y colores de los residuos sólidos peligrosos.
- 3.6. Propuesta de programas de capacitación a la comunidad y personal involucrado.
- 3.7. Puesta en valor del sistema a través de oferta del conocimiento de la gestión a otras entidades, colocando en oferta nuestros servicios de asesoría y soporte practico en programas de capacitación a nivel postgrado y pregrado de nuestro sistema de manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.

#### 4. ÁMBITO

Instalaciones de Laboratorios de microbiología H-401, H-402, H-403, Anfiteatro de Medicina Humana, Clínica Odontológica ubicadas en el Campus de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, que se ubica en Urbanización San José s/n, Distrito de Yanahuara.

#### 5. SOBRE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La Universidad Católica de Santa María fue fundada el 6 de Diciembre de 1961, ubicada en la ciudad de Arequipa. La misma es una institución privada. Actualmente brinda 30 carreras universitarias y 53 posgrados. Entre sus carreras universitarias, se puede estudiar alguna de sus 18 licenciaturas y 11 ingenierías.

La Universidad Católica de Santa María es además una universidad a distancia. Actualmente imparte 6 carreras a distancia, entre ellas 6 posgrados a distancia (6 maestrías a distancia). La Universidad Católica de Santa María actualmente no imparte licenciaturas a distancia ni ingenierías a distancia.

#### 6. RESPONSABLES

- Rector de la Universidad Católica de Santa María, Dr. Alberto Briceño Ortega.
- Decano de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa.
- Decano de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa.
- Oficina de Coordinación de Laboratorios y Gabinetes de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa.

#### 7. BASE LEGAL

- Reglamento de la Ley N° 27314, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM el 24 de julio del 2004;

- Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación adoptado por la conferencia de plenipotenciarios del 22 de marzo de 1989, entró en vigor el 05 de mayo de 1992.
- Reglamento de la Ley N° 27314, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM el 24 de julio del 2004.
- Resolución Ministerial N° 554-2012/MINSA, aprueba la Norma Técnica N°096-MINSA/DIGESA “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud en Establecimientos de Salud y Servicios médicos de Apoyo”.
- Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N° 014 -2017-MINAM

## 8. JUSTIFICACIÓN

- La adecuación a la legislación peruana es responsabilidad de nuestra institución por lo que el presente documento aportara para ello.
- La minimización de los residuos es una de las propuestas del presente trabajo pues económicamente será justificable hacerlo por los costos por kilo de la Empresa prestadora que actualmente opera en la institución.
- La propuesta ayudara también al cumplimiento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, respecto a los manipuladores y personal involucrado con los Residuos Solidos
- El manejo de los Residuos Sólidos Peligrosos, empodera el nivel de conocimiento de la institución constituyéndose como, replicador en otras instituciones.

## 9. VALORACIÓN DE PESOS Y VOLÚMENES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS(RSP) Y LOS RESIDUOS COMUNES

### 9.1. Residuos Peligrosos y Comunes en laboratorio de Medicina Humana

En el Anfiteatro de Medicina Humana, se procedió la caracterización de los RSP, estableciendo su volumen y clasificación en la tabla siguiente:

**TABLA N° 13 Residuos Sólidos Peligrosos en el Laboratorio de Medicina Humana**

Tipo residuo	Total año (kg)	Clasificación	Observaciones	Simbología
Guantes	240.64	Clase A- Biocontaminados Tipo A-1	Tiene contacto con cadáveres en la investigación medica	
Barbijos	71.02	Clase A- Biocontaminados Tipo A-1	Tiene contacto con cadáveres en la investigación medica	
Gorras	28.70	Clase A- Biocontaminados Tipo A-1	No Tiene contacto con cadáveres pero existe un riesgo involuntario	
Alfileres-punzocortantes	1.24	Clase A- Biocontaminados – Tipo A-5 Punzocortantes		
Residuos anatomopatológicos	9.52	Clase A- Biocontaminados – Tipo A-4 Residuos Quirúrgicos y Anátomo-Patológicos		
Papeles y envolturas	69.74	Clase C:Residuo Común	Sin embargo se recolecta en bolsa roja	
Botellas	60.54	Clase C:Residuo Común	Sin embargo se recolecta en bolsa roja	

**Fuente:** Elaboración Propia tomando en consideración Norma Técnica de Salud N° -2010-MINSA/DIGESA-V.01: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud"

Así mismo existen residuos líquidos como el formaldehído cuya evaluación fue la siguiente:






**TABLA N° 14 Residuos Sólidos Peligrosos de Formaldehído en el Laboratorio de Medicina Humana**

Características	Volumen Consumo solución(Formol + Agua)	Formol 37%	Clasificación	
Por cada 3 Meses	6.742 m3	20 Litros	Clase B: Residuos Especiales-Tipo B-1 Residuos Químicos	
Gasto Anual	20.968 m3	80 litros		

**Fuente:** Elaboración Propia tomando en consideración Norma Técnica de Salud N° -2010-MINSA/DIGESA-V.01: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud"

## 9.2. Residuos Peligrosos y Comunes en laboratorio de Microbiología

**TABLA N° 15 Residuos Sólidos Peligrosos –Laboratorio microbiología  
Laboratorio H-401, H-402, H-403**

TIPO DE RESIDUO	TOTAL AÑO (KG)	CLASIFICACIÓN	
Material Punzocortante	4.256	Clase A-Biocontaminados –Tipo A-5 Punzocortantes	
Desechos Agar Autoclava	102.345	Clase A-Biocanotaminados –Tipo A-2 Biológicos	
Guantes Y Barbijos Contaminados	63.099	Clase A- Biocontaminados Tipo A-1	
Algodón con Alcohol Isopropilico Aceite Inmersi	37.373	Clase B-Residuos especiales–Tipo B-1 Residuos Químicos Peligrosos	
Residuos De Coloraciones	108.957	Clase B-Residuos especiales–Tipo B-1 Residuos Químicos Peligrosos	
Waype Contaminado	47.234	Clase A-Biocontaminados –Tipo A-5 Punzocortantes	
Material Roto	11.529	Clase A-Biocanotaminados –Tipo A-5 Punzocortantes	
	430.151		

**Fuente:** Elaboración Propia tomando en consideración Norma Técnica de Salud N° -2010-MINSA/DIGESA-V.01: “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud

**TABLA N° 16 Residuos Sólidos Peligrosos de Las Trampas de Grasa de Los  
Laboratorios de Microbiología H-401, H-402, H-403**

Ambiente	Litros de lodo por año	Kilogramos( Densidad de lodos promedio 1.145gr/cc)	Clasificación	Observaciones
Laboratorio N° 403	392.2	449.1	Clase B-Residuos especiales–Tipo B-1 Residuos Químicos Peligrosos	Actualmente se elimina en el poza trampa rebose ubicada en pabellón H, sin considerar como residuos peligroso
Laboratorio N° 402	365.6	418.6	IDEM	IDEM
Laboratorio N° 401	191.6	219.4	IDEM	IDEM
TOTAL	949.4	1087.1	IDEM	IDEM

**Fuente:** Elaboración Propia 2016-2017

### 9.3. Residuos Peligrosos y Comunes en laboratorio de Odontología



**TABLA Nº 17 Residuos Sólidos Peligrosos de Clínica Odontológica**

TIPO DE RESIDUOS	TOTAL AÑO (KG)	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
BOLSAS ENVOLTURAS PLÁSTICO PET	491.15	Clase C: Residuo Común	
CARTÓN Y PAPEL	389.53	Clase C: Residuo Común	
BARBIJO Y GUANTES	372.86	Clase A- Biocontaminados Tipo A-1	
VIDRIO-FRASCOS	52.39	Clase C: Residuo Común	
MATERIA ORGÁNICA-RESIDUO COMÚN	181.30	Clase C: Residuo Común	
AGUJAS +JERINGA	38.63	Clase A- Biocontaminados –Tipo A-5 Punzocortantes	
MATERIAL ODONTOLÓGICO	3616.68	Clase A- Biocontaminados Tipo A-1	
<b>TOTAL</b>	<b>5142.54</b>		


**Nota:** MATERIAL ODONTOLÓGICO, Restos de dientes, prótesis dental, placas radiográficas, paletas abreboza, Mandiles

#### 9.3.1 Residuos de Insumos de Radiografías en la Clínica Odontológica

**TABLA Nº 18 Resumen de Revelador y Fijador Usado en la Clínica Odontológica -2016**

CONCEPTO	TOTAL AÑO(LITROS)	CLASIFICACIÓN	
REVELADOR	189.2	Clase B-Residuos especiales–Tipo B-1 Residuos Químicos Peligrosos	
FIJADOR	151.2	Clase B-Residuos especiales–Tipo B-1 Residuos Químicos Peligrosos	
<b>TOTAL</b>	<b>340.4</b>		

**TABLA N° 19 Amalgama y Mercurio que se reparte a los Estudiantes y Practicantes de la Facultad de Odontología Año 2016**

PERIODO	AMALGAMA	MERCURIO	Total	
SEMESTRE IMPAR	150 gr	200 gr	350 gr	
SEMESTRE PAR	90 gr	100 gr	190 gr	
<b>TOTAL/AÑO</b>	<b>240 gr</b>	<b>300 gr</b>	<b>540 gr</b>	

**Nota:** Estas son las cantidades repartidas para el uso del estudiante sin embargo amalgama ya efectuada se encontró en los residuos y se consideró dentro del rubro de material odontológico

#### 10. Minimizando por segregación los Residuos Peligrosos

La Segregación o clasificación de los residuos peligrosos es clave en el proceso de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, de acuerdo a la evaluación esta primera acción es sencilla, y minimiza costos.

Los actores, serán los alumnos, docentes, asistentes de laboratorio, personal administrativo, serán los responsables de todos los residuos peligrosos y especiales originados en el ámbito respectivo y se realizara durante todas las etapas del manejo

En el ámbito de la Clínica odontológica En las de radiaciones ionizantes, el líquido revelador y el fijador se depositará por el asistente responsable de sala, el recambio deberá e incluir el etiquetado, indicando origen, peligrosidad, características, fecha, origen.

Los actores involucrados de los residuos peligrosos punzocortantes, deberán de clasificar y colectarlos en contenedores rígidos etiquetados y normados.

En el Anfiteatro de medicina, los desechos anatomopatológicos deberán ser segregados en sus bolsas respectivas (rojas) discriminando de los residuos comunes.

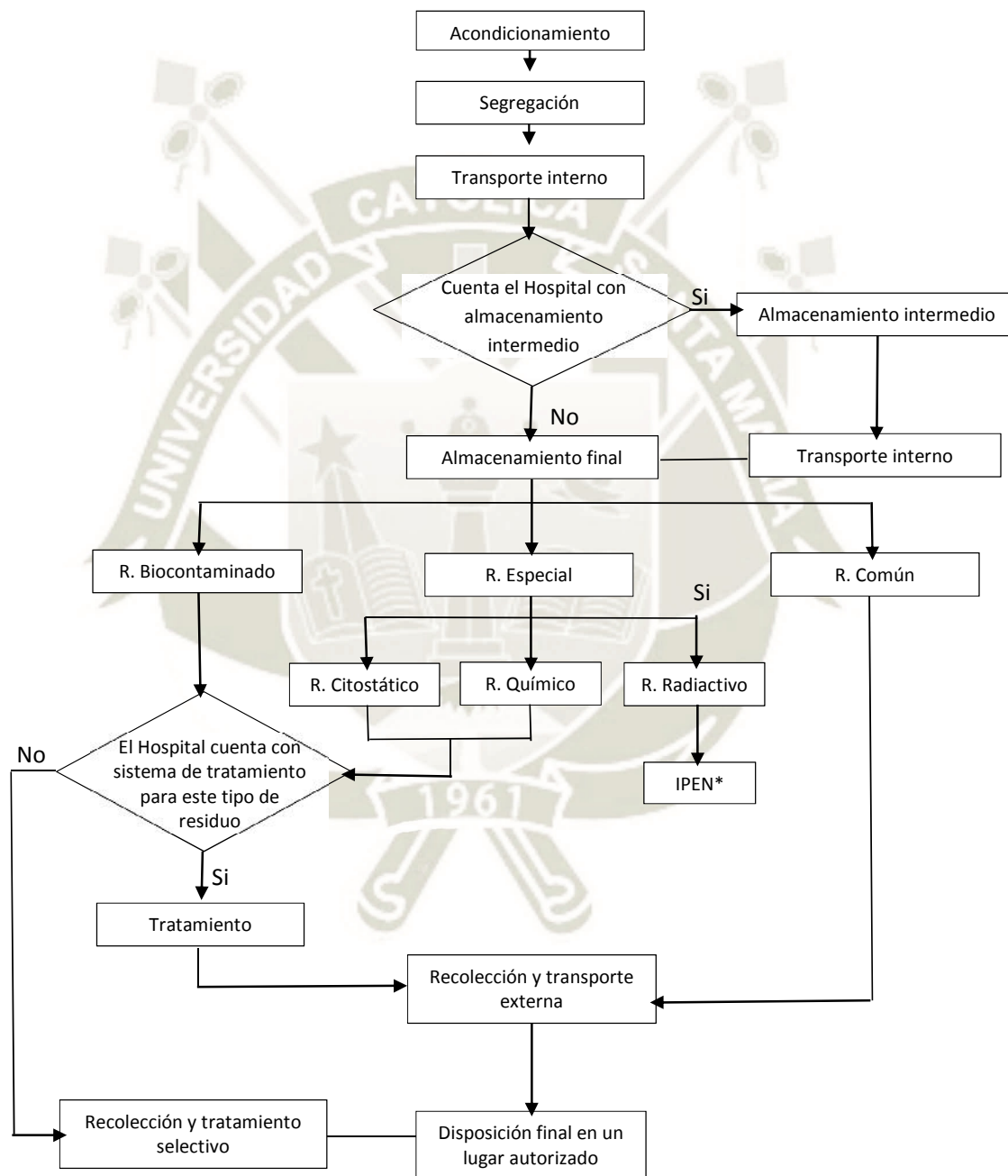
Respecto de las amalgamas se depositarán en depósito específicos de color blanco y rígido, con tapa rosca.

En los Laboratorios de Microbiología la Segregación de los Residuos Sólidos Peligrosos se efectúa de manera adecuada, en punzocortantes y residuos de caldos de cultivo usado además el acopio de los residuos químicos que se colecta en depósitos que luego se transportan al almacenamiento intermedio.

**TABLA N° 20 Residuos No Peligrosos del ámbito de la Propuesta**

Ámbito	Tipo residuo	Total año (kg)	Clasificación
Facultad De Medicina	Papeles, envolturas	69.74	Clase C: Residuo Común
Facultad De Medicina	Botellas, Plásticos PET	60.54	Clase C: Residuo Común
Facultad De Odontología	Plástico PET, Bolsas, envolturas	491.15	Clase C: Residuo Común
Facultad De Odontología	Cartón y papel	389.53	Clase C: Residuo Común
Facultad De Odontología	Vidrio-frascos	52.39	Clase C: Residuo Común
Facultad De Odontología	Materia orgánica-residuo común	181.30	Clase C: Residuo Común
<b>TOTAL</b>		<b>1063.35</b>	

La separación de los residuos comunes de los peligrosos es importante, una separación inadecuada expone a residuos infecciosos al personal, innecesariamente, por tal los generadores deberán clasificar los mismo según categorías que se describen según la figura N° 16 siguiente:



**FIGURA N° 16: Diagrama de flujo de segregación de residuos sólidos peligrosos**

**Fuente:** Norma Técnica de Salud N° -2010-MINSA/DIGESA-V.01: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel Nacional"

## CALCULO DEL AHORRO ECONÓMICO POR SEGREGACIÓN

- Costo de 6.00 soles /kilogramo de residuo
- Cantidad de kilos / año de residuos común que es transportado como residuos peligrosos 1063.35 Kg/año
- Ahorro = 6.00 sol/ kg x 1063.35 Kg /año =6378 soles/año
- La señalitica que puede acompañar a esta etapa podrá ser:



MEDIDA:	20 x 20 cm.
MATERIAL:	Base alto impacto blanco (2mm.)
IMPRESION:	Ploteado o impreso serigráfico
COLORES:	Negro - Pantone 485

### FIGURA Nº 17: Separador de residuos

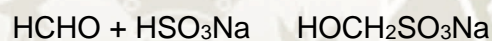
**Fuente:** Guía de señalitica para la Gestión de Residuos sólidos en establecimientos de salud  
Autores: Argentina. Ministerio de Salud. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Unidad de Investigación y Desarrollo Ambiental; Carla Figliolo. Editorial Buenos Aires, Secretaria del Ambiente de la Nación-2011.

Sin embargo, pese a ello existe actualmente una dificultad en cuanto a la falta de acopio de los residuos de las trampas de los desagües de los laboratorios de microbiología, que no se están considerando como residuos peligrosos y no existe tratamiento además del formaldehido de los efluentes del anfiteatro de medicina, para el caso primero la cantidad de residuos de microbiología es de 1081 Kg /año que se disponen sin tratamiento en la poza de almacenamiento

## 11. MINIMIZANDO RESIDUOS POR TRATAMIENTO EFLUENTES DEL ANFITEATRO DE MEDICINA HUMANA, FORMALDEHIDO

La Agencia de Protección Medioambiental (EPA) considera que el formaldehído es un probable cancerígeno humano afirmación basada en estudios experimentales y epidemiológicos, mencionado que exista incidencia de tumores en cerebro, leucemias y cirrosis hepática en los trabajadores, además los estudios de laboratorio evidenciaron que el formaldehído causa cáncer nasal en ratas, mutaciones en bacterias, levaduras y células de mamíferos y humanos (World Health Organization, 2006).

Las soluciones de Formaldehído se pueden inactivar con una solución de bisulfito de sodio, siguiendo la reacción siguiente: El resultado es hidroximetilsulfito de sodio (Hesham, Lotfya, & Rashedb, 2002) (Dong & Dasgupta, 1987).



En estudios de los efluentes anfiteatro de Medicina de la Universidad del Valle en la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas del Programa de Química, se ha obtenido resultados obtenidos con la inactivación de las muestras del tanque o piscina de almacén de soluciones de formaldehído, fueron tratadas con bisulfito de sodio, inactivando a concentraciones de 1, 16 ppm lo que implica el asegurar que se neutralizo (Sánchez Sánchez, Juan Fernando, 2012).

Asimismo, en ese mismo estudio recomienda que la concentración a neutralizar de formaldehído sea la misma de la concentración de bisulfito.

Considerando lo anteriormente expresado, la cantidad de metabisulfito a emplear para la neutralización de 80 litros de solución de formaldehído al 37% (consumo anual), se puede calcular de acuerdo a la reacción que involucra 1 mol de formaldehído que se neutraliza con un mol de metabisulfito, además de considerar la densidad (1.09 gr/cc) (Merck, 2018), los pesos moleculares de formaldehído es de 30.031 gr/mol (Científicos, 2005) y de metabisulfito de sodio 190.107 gr/mol la cantidad necesaria de metabisulfito para tratar el

formaldehído es de 202.42 kg /año (los costos de metabisulfito son de 135.00 soles/25 kilos de matabisulfito, precio del dólar bancario 08/01/2018 3.26 sol/dólar)

## 12. MANEJO ADECUADO DE LOS DE RESIDUOS DE AMALGAMA CON MERCURIO DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA

En su forma elemental (metálica), el mercurio es un líquido pesado de color gris plateado que se volatiliza con lentitud a temperatura ambiente. El mercurio elemental, también conocido como azogue, presenta un riesgo marginal de toxicidad grave tras una dosis de ingestión única. Sin embargo, sus vapores se absorben con facilidad cuando se inhalan y el mercurio se distribuye con rapidez por el cuerpo, incluyendo el sistema nervioso central y la placenta. La exposición puede resultar en toxicidad para el sistema nervioso central y los riñones, y puede ser insidiosa e inespecífica en su etapa inicial.

Las concentraciones de mercurio en la orina proporcionan la evaluación de la exposición al mercurio elemental más apropiada y resultan útiles para la evaluación de las exposiciones agudas y crónicas. La muestra de preferencia es una muestra de orina de 24 horas recogida en un envase plástico lavado con ácido. Una muestra de la primera orina de la mañana puede ofrecer una aproximación bastante exacta de la orina. (National Response Center, 2017)

**TABLA Nº 21 Relación entre la concentración de mercurio en orina y sus efectos**

Concentración de mercurio en la orina ( $\mu\text{g/l}$ )	Señales y síntomas
< 20	Ninguno
20 a 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la reacción en las pruebas de conducción nerviosa, actividad cerebral y destreza verbal.</li> <li>Indicación temprana de temblores en las pruebas</li> </ul>
100 a 500	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicación, depresión, pérdida de memoria, pequeños temblores, otros trastornos del sistema nervioso</li> <li>Signos temprano de trastornos de la función renal</li> </ul>
500 a 1000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inflamación renal</li> <li>Inflamación de las encías</li> <li>Temblor y trastornos del sistema nervioso importantes</li> </ul>

**Fuente:** Agencia para las Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) es una agencia del Departamento Estadounidense de Salud y Servicios Sociales (HHS).

Las amalgamas pueden ser retenidas adecuando filtros en los sistemas de succión en los escupideros de los sillones odontológicos y luego tratarlas como residuos sólido peligroso, es decir acopiar y recogerlas para ser gestionada con la EPS de recojo de residuos sólidos peligrosos de la Universidad.

#### **Acciones a tomar en un derrame de mercurio**

- a) No tocar el mercurio, abrir ventanas y puertas
- b) Es importante no tener joyas o reloj, el mercurio se pega a los metales.
- c) Utilizar guantes resistentes a productos químicos para su manipuleo
- d) Recoger el mercurio utilizando cuentagotas para succionar las gotas de mercurio y colocar en un envase de vidrio.
- e) Al no disponer de cuentas gotas puede usarse cartón para levantar el mercurio o cinta adhesiva y colocar en un envase plástica y colocarlo en un envase de vidrio.
- f) Etiquetar el envase y sellarlo.
- g) Disponer el residuo como residuo sólido peligroso.

Los restos de amalgamas deberán de colectarse en un deposito color blanco con tapa rosca con el símbolo de residuos peligroso.

La cantidad de mercurio que se maneja en la Clínica Odontológica fue 300 gr/año, para la preparación de amalgamas durante el año 2016, no se tiene reportes de derrames porque no existe formatos o documentos análogos que permitan su trazabilidad, y tampoco sobre su destino final, habiéndose encontrado los residuos de amalgama en las bolsas de residuos peligrosos.

### **13. PROPUESTA DE ADECUACIÓN DE RUTAS PARA EL TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD**

De acuerdo a la norma técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios (R.M.N° 217 - 2004/MINSA), y que considera lo siguiente para el Transporte interno:

El Transporte Interno, consiste en trasladar los residuos al almacenamiento intermedio o final, según sea el caso, y cuyas necesidades son:

- a. Rutas de transporte establecida de acuerdo al menor recorrido posible entre un almacenamiento y otro y en zonas donde exista un bajo flujo de personas y asegurar que los recipientes de los residuos sólidos estén correctamente cerrados.
- b. En ningún caso usar ductos; y,
- c. Personal debidamente capacitado en el manejo de residuos sólidos

### **Procedimiento**

- a. La ruta para el traslado de residuos debe estar correctamente señalizada.
- b. El contenedor del vehículo debe poseer tapa articulada en el propio cuerpo del vehículo y ruedas de tipo giratorio.
- c. En caso de contar con ascensores, el uso de estos será exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido (preferiblemente en horas de menor afluencia de personas) y se procederá a su limpieza y desinfección inmediata para su normal funcionamiento.
- d. El personal de limpieza debe asegurar que el contenedor del vehículo se encuentre limpio luego del traslado y condicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior.
- e. Los vehículos no pueden ser usados ningún otro propósito, sino tan solo en trasladar los residuos al almacenamiento intermedio o final, según sea el caso, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio.

**TABLA N° 22 Descripción de Laminas de los planos de las Rutas de los Residuos Sólidos Peligrosos desde la Fuente de generación hacia el almacenamiento intermedio**

LAMINAS	DESCRIPCIÓN
U-1	Plano de Ubicación
Planimetria	Sentido de Recolección general e residuos de Clínica Odontológica y Laboratorios de Medicina y Microbiología (Pabellón H, I)
Ruta Sótano Pabellón S	Sentido de la ruta de los Residuos Sólidos Peligrosos al almacenamiento intermedio ubicado en el sótano del Pabellón S en el Campus UCSM
S-1, A-03	Ruta 3ra Planta de la Clínica Odontológica
S-1, A-02	Ruta 2ra Planta de la Clínica Odontológica
S-1, A-01	Ruta 1ra Planta de la Clínica Odontológica
A-04	Ruta Laboratorios de Microbiología y Medicina Humana a ascensor de carga
A-01	Ruta de la salida ascensor de carga hacia el área de cocheras, Pabellón "S" donde se ubica el almacenamiento intermedio de RSP

**Fuente:** Elaboración Propia, 2017, (RSP= Residuos Sólidos Peligrosos)

#### 14. PROPUESTA DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

Los vehículos de transporte para residuos biocontaminados y especiales de estos deben de cumplir la norma técnica peruana de acuerdo a los parámetros siguientes:

**TABLA N° 23 Recipientes para residuos comunes biocontaminados y especiales**

Item	Almacenamiento Primario	Almacenamiento Intermedio	Almacenamiento Central
Capacidad	Variable de acuerdo al área de generación, con capacidad mínima de 30 lts	No menor de 130 lts ni mayor de 160 lts	Contenedores o recipientes no menores de 130, ni mayor de 160 litros
Material	Polietileno de alta densidad sin costuras	Polietileno de alta densidad sin costuras	Polietileno de alta densidad sin costuras
Espesor	No menor a 2 mm.	No menor a 7.5 mm	No menor a 7.5 mm
Forma	Tronco cónico invertido	Tronco cónico invertido	Tronco cónico invertido
Color	De preferencia claro	De preferencia claro	De preferencia claro
Requerimientos	Con tapa en forma de embudo invertido, resistente a las perforaciones y filtraciones, material que prevenga el crecimiento bacteriano con mecanismo que imposibilite el derrame de su contenido para el mejor control de riesgos sanitarios, lavables	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano, con mecanismos que imposibilite el derrame de su contenido para el mejor control de riesgos sanitarios, lavable. Altura no mayor a 110 cm.	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano, con mecanismos que imposibilite el derrame de su contenido para el mejor control de riesgos sanitarios, lavable. Altura no mayor a 110 cm.

**Fuente:** Norma Técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios (R.M.N° 217 - 2004 /MINSA)

**TABLA N° 24 Especificaciones técnicas de bolsas para revestimiento**

Ítem	Almacenamiento Primario	Almacenamiento Intermedio	Almacenamiento Central
Capacidad	20% mayor al recipiente seleccionado	20% mayor al recipiente seleccionado	20% mayor al recipiente seleccionado
Material	Polietileno	Polietileno	Polietileno
Espesor	2 mil (1 mil = 1/1000 de pulgada)	3 mil (1 mil = 1/1000 de pulgada)	3 mil (1 mil = 1/1000 de pulgada)
Color	R. Común: bolsa negra R. Biocontaminado: bolsa roja R. Especial: bolsa amarilla	R. Común: bolsa negra R. Biocontaminado: bolsa roja R. Especial: bolsa amarilla	R. Común: bolsa negra R. Biocontaminado: bolsa roja R. Especial: bolsa amarilla
Resistencia	Resistente a la carga a transportar	Resistente a la carga a transportar	Resistente a la carga a transportar

**Fuente:** Norma Técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios (R.M.N° 217 - 2004 /MINSA)

Actualmente no se cumple la normativa evidenciándose en la figura N° 18, por lo que se propone usar otra forma de transporte como la mencionada en la Figura N° 19, que utiliza tapa, y ruedas cumpliendo lo que se requiere en la normatividad sobre vehículos de transporte interno.



**FIGURA N° 18 Coches actualmente se usan para el transporte interno**



**FIGURA N° 19 Carros de transporte interno -Propuesto**

**Fuente:** <http://www.contenedoresdebasura.net/tag/contenedores-industriales/>

## 15. PROPUESTA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Actualmente los residuos sólidos peligrosos en los ámbitos de estudio del proyecto disponen del uniforme siguiente:



**FIGURA Nº 20** Uniforme usado para el acopio de residuos Peligrosos

La Norma Técnica Peruana recomienda el uso del uniforme siguiente para el recojo de residuos sólidos peligrosos y que se deberá de cumplir para adecuarse a la misma:

TAPA	EQUIPO
Acondicionamiento en el punto de generación	a) Uniforme: pantalón largo, chaqueta con manga larga, gorro de material resistente e impermeable y de color claro. b) Guantes: de PVC, impermeables de color claro y resistentes a sustancias corrosivas.
Transporte interno	a) Zapatos: impermeables, resistentes a sustancias corrosivas o botas cortas de color claro, preferentemente blanco. b) Uniforme: pantalón largo, chaqueta con manga larga de material resistente e impermeable y de color claro. c) Guantes: de PVC, impermeables de color claro preferentemente blanco. d) Zapatos: impermeables, resistentes a sustancias corrosivas o botas cortas de color claro, preferentemente blanco. e) Máscara de tipo semifacial e impermeable, y que permite la respiración natural; y, f) Lentes panorámicos incoloros, de plástico resistente, con armazón de plástico flexible con protección lateral y válvula para ventilación.
Almacenamiento central	a) Uniforme: pantalón largo, chaqueta con manga larga de material resistente e impermeable y de color claro. b) Guantes: de PVC, impermeables de color claro preferentemente blanco. c) Botas de seguridad, impermeables y resistentes a sustancias anticorrosivas, de color claro, preferentemente blanco, con caña mediana. d) Gorro color blanco, de forma que proteja los cabellos. e) Máscara de tipo semifacial e impermeable, y que permite la respiración natural; y, f) Lentes panorámicos incoloros, de plástico resistente, con armazón de plástico flexible con protección lateral y válvula para ventilación.

**Fuente:** Norma Técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios (R.M.Nº 217 - 2004 / minsa)

De acuerdo al formato anterior el requerimiento del Equipo de Protección personal será:

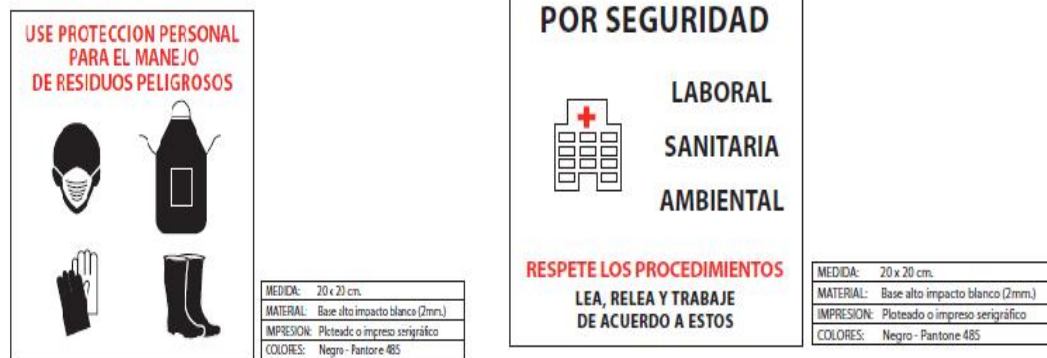


- a) Uniforme; pantalón largo, chaqueta manga larga, de material resistente e impermeable.
- b) Guantes de PVC, impermeables.
- c) Botas de seguridad, impermeables, resistente a sustancias corrosivas, con caña media, suela antideslizante.
- d) Gorro, que proteja los cabellos.
- e) Máscara de tipo semifacial, que permita la respiración natural.
- f) Lentes panorámicos, incoloros, plástico resistente, con armazón de plástico flexible.

**FIGURA N° 21 Equipo de Protección Personal**

**Fuente:** Manrique Ch. J [Manejo de Residuos Sólidos]. Odontológicos [internet]. Lima Perú: Universidad Cayetano Heredia Slide Share;]2014(Fecha de actualización 22 nov 2014; Fecha de consulta julio 2016), . Disponible en <https://es.slideshare.net/jorgemanriquechavez/manejo-y-gestin-de-residuos-odontologicos>

Anexo a ello deberá de efectuar al personal Exámenes de Salud Física y Mental, según norma del Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo (DS 009-2005-MTPE y modificatorias), así como Carnet de Inmunización de Tétanos, Hepatitis B. Así mismo se puede usar la señalética siguiente:



**FIGURA N° 22 Señalética para el uso de equipo protección personal**

**Fuente:** Guía de señalética para la Gestión de Residuos sólidos en establecimientos de salud Autores: Argentina. Ministerio de Salud. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Unidad de Investigación y Desarrollo Ambiental; Carla Figliolo. Editorial Buenos Aires, Secretaria del Ambiente de la Nación-2011 (Figliolo, 2011)

### 16. PROPUESTA DE ETIQUETA QUE IDENTIFIQUE LOS RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS

Actualmente no existe un etiquetado definido para los residuos peligrosos por lo que se adjunta la figura N°23 que deberá de adicionarse a los residuos peligrosos en la bolsa de acopio.

		<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b> DEPENDENCIA DE RECOLECCION OISG		
<b>RESIDUO</b>				
OBSERVACIONES Proceso de origen composición.....				
CANTIDAD.....kg		CARACTERISTICA PELIGROSIDAD(Marcar)		
E  EXPLOSIVO	O  COMBURENTE	F+  EXTREMAMENTE INFLAMABLE	F  FÁCILMENTE INFLAMABLE	T+  MUY TÓXICO
T  TÓXICO	Xi  NOCIVO	C  CORROSIVO	Xn  IRRITANTE	N  PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE
NOMBRE RESPONSABLE.....		CARGO.....		
CORREO ELECTRONICO.....		T.FONO.....		
LABORATORIO.....		FACULT.O ESCUELA.....		
UBICACION -LOCAL ORIGEN N°				
FECHA INICIO DE RECOLECCION EN EL LABORATORIO				
FECHA DE RECOLECCION INTERNA O EXTERNA				

FIGURA N° 23: Propuesta de etiqueta

Elaboración propia 2017

## 17. PROPUESTA DE CAPACITACIÓN:

### ORIENTACIÓN DEL PUBLICO OBJETIVO

El Programa de Capacitación planteado deberá ser orientado tomando en consideración el nivel de responsabilidad y la interacción que tiene con el tema

**Nivel 01:** Dirigido a La administración, por lo que se focaliza en los valores estratégicos, es decir una buena gestión de los residuos sólidos peligrosos y cumplimiento de la legislación vigente

**Nivel 02:** Los Generadores, deberá de centrarse en los valores e intereses común que representa una buena gestión de los Residuos Sólidos peligrosos para la comunidad en su conjunto, los conceptos básicos, legales, trámites internos y en el área específico de sus responsabilidades

**Nivel 03:** Los Operarios de ruta de recolección a quienes se deberán de enfatizar los procedimientos adecuados para llevar a cabo sus tareas respectivas, con cuidado de la salud. En todos los niveles se deberá de capacitar en las acciones que les compete en el plan de contingencia.

### CONTENIDO O TEMAS GENERALES

- Legislación Vigente
- Plan de Gestión Integral elaborado por el Generador
- Riesgos Ambientales y sanitarios por un inadecuado manejo de los residuos sólidos peligrosos
- Seguridad Industrial y salud Ocupacional
- Información del Organigrama y la asignación de responsabilidades en los diferentes niveles

### TEMAS DE CAPACITACIÓN ESPECÍFICA

- Se orienta a las personas que están directamente involucrados en la gestión interna de los residuos generados en la atención de formación y salud
- Temas de formación general relacionados anteriormente

- Manual de Conductas Básicas de Bioseguridad según Legislación
- Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.
- Talleres de segregación, movimiento interno almacenamiento
- Simulacro para atender el Plan de Contingencia
- Como Contrarrestar los derrames aplicaciones de soluciones desactivadoras y el procedimiento adecuado.

### **METODOLOGÍA EDUCATIVA**

- Asesoría Individual si lo solicitan
- Folletos de divulgación y Carteles
- Instructivos rótulos, etiquetas recomendaciones para un adecuado manejo de los RSP.
- Vistas a los diferentes ámbitos de recolección y momentos críticos para el almacenamiento y segregación in situ.

**TABLA Nº 25 Niveles de Capacitación**

<b>Nivel</b>	<b>Beneficiarios</b>
01	Administración
02	Generadores de los RSP
03	Inducción Personal, Operadores de Ruta, Personal antiguo

### **DURACIÓN Y AGENDA**

- Sesión de 45 minutos.
- Presentación del Plan Integral de Residuos sólidos Peligrosos actividades a efectuar
- Inicio de capacitación de forma interactiva
- Entrega de herramientas folletos
- Plan de Manejo de los residuos Sólidos peligrosos a los generadores con instructivos de manejo rótulos etiquetados y recomendaciones para la buena gestión
- Finalmente, una retroalimentación de lo aprendido.

### **FECHAS Y HORAS**

De acuerdo a asesor y solicitantes, la frecuencia mínima en cada semestre

### **EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO**

Registro de capacitaciones indicadores de capacitación cantidad personas /  
evento

### **RECURSOS**

Folletos, carteles, Informativos el Plan de Manejo, Formato de evaluación,  
Capacitador

### **META**

100% Comunidad Universitaria y Público Interesado.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHM. (3 de noviembre de 2007). Recuperado el 4 de marzo de 2018, de <http://profesionseg.blogspot.com/2007/11/riesgos-para-la-salud-formaldehdo.html>
- Alcocer, J. (2005). *Manejo de Residuos Sólidos en el Hospital Regional de Sanidad de la Policía Nacional del Perú de la XI DITERPOL*. Arequipa.
- Alcocer, J. (2005). *Manejo de Residuos Sólidos en el Hospital Regional de Sanidad de la Policía Nacional del Perú de la XI DITERPOL*. Arequipa.
- Alcocer, J. (2012). *Manejo de los Residuos Sólidos en el Hospital Regional de Sanidad de la Policía Nacional del Perú de la XI DITERPOL, Arequipa, 2005*°. Autor: Julio Alcocer Núñez. Tesis presentada por el Bachiller para optar el grado Académico de Magister en Salud Pública. Universiad Catolica de Santa María.
- Cientificos, T. (20 de agosto de 2005). *Textos Cientificos.com*. Obtenido de <https://www.textoscientificos.com/quimica/formaldehido>
- Dong, S., & Dasgupta, P. K. (1987). *Environ. Sci*, 581-588.
- Figliolo, C. (2011). *Guía de señalética para la Gestión de Residuos sólidos en establecimientos de salud* . Buenos Aires: Secretaria del Ambiente de la Nación. Argentina.
- Franco, C. (2004). *Influencia del Amenom de los Residuos Sólidos en el entorno ambiental del Campus Universitario PERAYOC de la UNSAAC-2004*. Cusco: UNSAAC.
- Hesham, R., Lotfy, I., & Rashedb. (2002). *Un Método para tratar aguas residuales conteniendo formaldehido*. *Wáter Research 2002*;(36): 633–637. Wáter Research .

Hinç Yılmaz, Engin Tutkun , Kemal Ö Demiralp. (15 de abril de 2013). Recuperado el 06 de marzo de 2018, de <https://doi.org/10.1177/07482337113484652>

Huaraya Chambi, F. R. (2012). • *Identificación y evaluación de aspectos ambientales significativos (ASS) en el Laboratorio de biología molecular de la Universidad Católica de Santa María*. Arequipa.

Martínez Qico, J. (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Montevideo-Uruguay: Fundamentos, Centro de coordinador de Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.

Masebinu, S., & Muzenda, E. (22 de octubre de 2014). Recuperado el 02 de marzo de 2018, de [http://www.iaeng.org/publication/WCECS2014/WCECS2014\\_pp613-617.pdf](http://www.iaeng.org/publication/WCECS2014/WCECS2014_pp613-617.pdf)

Mendoza, M. (2011). • *Gestión integral de residuos peligrosos biológico infecciosos en los laboratorios de una Escuela Oficial de Medicina*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

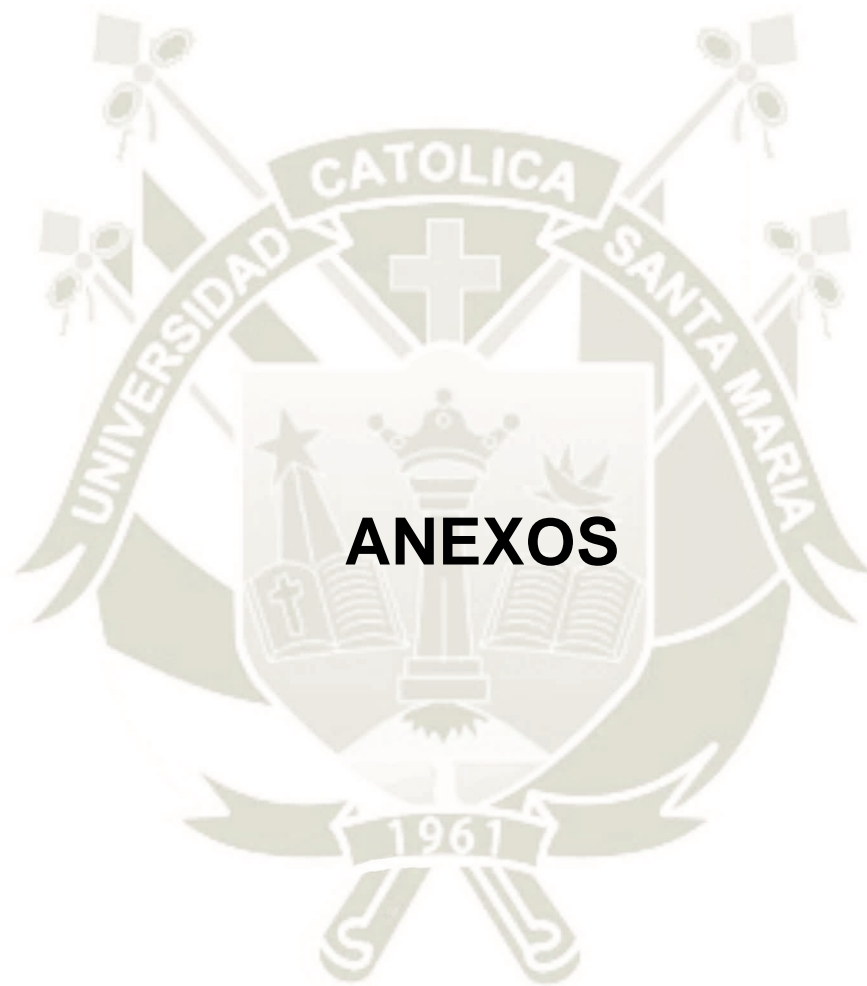
Merck, K. A. (02 de diciembre de 2018). Obtenido de Damsladt Alemania: [http://www.merckmillipore.com/PE/es/product/Formaldehyde-solution-about-370/0,MDA\\_CHEM-104002](http://www.merckmillipore.com/PE/es/product/Formaldehyde-solution-about-370/0,MDA_CHEM-104002)

Ministerio del Ambiente. (13 de 08 de 2004). *NORMA QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA LEY N° 27314*. Obtenido de [https://www.ficem.org/normas/Peru/decreto\\_057.pdf](https://www.ficem.org/normas/Peru/decreto_057.pdf)

MINSA. (2004). *Norma Técnica; Procedimientos para el manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios*. Perú: R.M. N° 217-2004/MINSA.

MINSA. (25 de febrero de 2004). *RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 217-2004/MINSA*. Obtenido de [http://www.inen.sld.pe/portal/documentos/pdf/normas\\_tecnicas/2004/11052010\\_NORMA\\_TECNICA\\_MANEJO\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS.pdf](http://www.inen.sld.pe/portal/documentos/pdf/normas_tecnicas/2004/11052010_NORMA_TECNICA_MANEJO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf)

- National Response Center. (12 de agosto de 2017). *Datos básicos sobre el mercurio*. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/mercury/docs/11-229617-Dspan-508\\_Como\\_Limpiar\\_hogar.pdf](https://www.atsdr.cdc.gov/mercury/docs/11-229617-Dspan-508_Como_Limpiar_hogar.pdf)
- Rodríguez Pino, J. (2004). *Análisis de Minimización de Residuos Sólidos domiciliarios en el Distrito de Cayma, Arequipa 2003-2004*. Arequipa.
- Rodríguez, E. (2013). *Diseño de un Sistema de Gestión de los Residuos Sanitarios Peligrosos generados en un Centro Sanitario tipo de la Comunidad de Madrid. Autora: Esther Rodríguez Durán, 2013. Memoria para optar al Grado de Doctor*. Tesis de Doctor.
- Sánchez Sánchez, Juan Fernando. (01 de 11 de 2012). *Mirage*. Recuperado el 02 de marzo de 2018, de <http://hdl.handle.net/10893/3930>
- Sánchez, S. (02 de agosto de 2017). *Damsladt Alemania*. Recuperado el 02 de marzo de 2018, de [http://www.merckmillipore.com/PE/es/product/Formaldehyde-solution-about-370/0,MDA\\_CHEM-104002](http://www.merckmillipore.com/PE/es/product/Formaldehyde-solution-about-370/0,MDA_CHEM-104002)
- Tejada Pacheco, N. (2011). *Legislación Ambiental y Gestión de los Residuos Sólidos de índole Municipal en el Distrito de Arequipa, 2009-2011*. Arequipa.
- Veloso Carlos & Romero Marisa. (Enero 2016). *Peligrosidad de los Componentes del Paquete Radiográfico, radiografías y líquidos de procesado*. Argentina: Universidad Nacional de Noroeste.
- WHO/UNICEF. (2014). *WHO/UNICEF, 2015. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: status in low- and middle-income countries*. World Health Organization, Geneva. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2 de marzo de 2006). *International Agency for Research on Cancer, IARC*. Recuperado el 17 de diciembre de 2017, de Monografía No 88, Formaldehído: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol88/index.php>



ANEXO Nº 1  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Universidad Católica de Santa María**  
**Escuela de Postgrado**  
**Doctorado de Ciencias Ambientales**



**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS DEL ANFITEATRO DE LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA, PABELLÓN "I" Y LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA DEL PABELLÓN "H" DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA DE AREQUIPA, 2015**

Proyecto de Tesis presentado por el Magister  
**Pacheco Pacheco Gustavo Miguel**  
para optar el Grado Académico de  
**Doctor en Ciencias Ambientales**

**Asesor:** Dr. Ognio Solis Nicolás

**Arequipa-Perú**  
**2017**

## I. PREÁMBULO

El manejo de los Residuos sólidos Peligrosos es preocupación en nuestros días, por haber internalizado el concepto del cuidado del medio ambiente en la población de manera que en todo proceso que involucre la actividad del hombre es necesario tener en cuenta la disposición final o la gestión de qué se debe de hacer de los subproductos no deseados o los llamados residuos, de manera que logre un impacto menos dañino en nuestro medio ambiente.

Pese a que la actividad de la Universidad en el Anfiteatro la Facultad de medicina Humana y Laboratorios de Microbiología se circunscribe a la enseñanza, a la investigación y a la proyección social, y que muchas personas consideran que la cantidad y calidad de los residuos no afectarían tan fuertemente como las empresas dedicadas a la producción industrial o aquellas instituciones como hospitales cuya magnitud de residuos es bastante mayor, es de suma importancia disponer de una gestión de los mismos, ello se explica, en razón de que se califica a los residuos que se generan en dicha Facultad, como residuos peligrosos por ello es necesario analizar la gestión actual y finalmente lo que sigue luego de este análisis es una propuesta que se enmarque dentro de la legislación y más aún se brinde una estrategia para impactar negativamente lo menos posible a nuestro medio ambiente.

Podemos ir aún más lejos o ser más ambiciosos en el sentido positivo, es decir que si bien el conocimiento de la medicina es muy reconocido en el sentido de salvar vidas a través de intervenir individualmente al paciente es también conocido el poder efectuar acciones que ayuden a la prevención y porque no, de acuerdo a lo expresado, involucrar en los conocimientos que se vierten a los alumnos de la facultad de medicina, y otras facultades relacionadas que trabajan además en microbiología, específicamente de cómo se debe de disponer de los residuos como medida de prevención de enfermedades que pueden afectar a la comunidad hecho que haría aún más del egresado de la Facultad un profesional con mayor valor en lo que respecta a sus competencias.

Respecto al trabajo que pretendemos desarrollar seguirá los pasos de análisis en conjunción con los requerimientos de la Legislación vigente, además de involucrar experiencias en otras instituciones que coadyuven al desarrollo exitoso del trabajo.

Por otro lado, la preocupación de tener actividades intervencionistas en el medio ambiente que impacten de manera negativa y más aún sin una estrategia que permita unas buenas prácticas, debe de ser rechazada o eliminada como tal, pues está muy claro de los efectos que en el largo, mediano o corto plazo están afectando seriamente nuestra vida en todos los ámbitos empezando con nuestra salud, además de la parte económica, y peor aún estamos afectando a los componentes bióticos y abióticos, lo que va más allá de lo consideramos ético.

La motivación de este trabajo, es poder aportar, al desarrollo de una mejor gestión de los residuos generados y ser parte de los que queremos aplicar lo aprendido, y evitar se dañe más nuestro mundo, que en realidad es el de nuestros hijos, y las generaciones que vengan.

## II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Enunciado del problema

Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón “I” y Laboratorios de Microbiología del Pabellón “H” del Campus de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, 2015.

#### 1.2. Descripción del problema

##### a. Área y línea del conocimiento

**Área:** Ciencias Ambientales

**Línea:** Saneamiento Ambiental

##### b. Operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Sub Indicadores
Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos	<b>Características de los residuos peligrosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación del residuo por su naturaleza</li> <li>• Cantidad del residuo</li> </ul>
	<b>Gestión de la disposición de los residuos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segregación</li> <li>• Almacenamiento durante el acopio interno</li> <li>• Transporte interno</li> <li>• Almacenamiento intermedio</li> <li>• Transporte externo</li> <li>• Disposición Final</li> </ul>

### c. Interrogantes de Investigación

- ¿Qué características tienen los residuos peligrosos del Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón “I” y Laboratorios de Microbiología del Pabellón “H” del Campus de la Universidad Católica de Santa María?
- ¿Cuál es la Gestión de la disposición final de los residuos sólidos acopiados en el Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón “I” y Laboratorios de Microbiología del Pabellón “H” del Campus en la Universidad Católica de Santa María?
- ¿Cómo será la propuesta técnica para efectuar una gestión adecuada de los residuos sólidos peligrosos del anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana Pabellón “I” y Laboratorios de Microbiología del Pabellón “H” del Campus de la Universidad Católica de Santa María?

### d. Tipo y Nivel

- **Tipo** : De campo
- **Nivel**: Descriptivo

### 1.3. Justificación del problema

El presente trabajo se encuentra enmarcado dentro del concepto expuestos en la Norma ISO 26000 de noviembre del 2010, donde se menciona que la responsabilidad social de una organización es la responsabilidad ante los impactos que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y el medio ambiente, a través de un comportamiento transparente y ético, ello por tal implica que se cumpla con la legislación aplicable y sea coherente con la normativa tanto local e internacional.

Lo anteriormente expresado justifica de priori la necesidad de un aporte que implique el poder desarrollar una gestión de residuos adecuada y por

ello este trabajo tendrá al margen del análisis de las características de los residuos, una propuesta de gestión de los mismos que se encuentre bajo la normatividad vigente.

Desde el punto de vista Tecnológico, es justificable porque existe en vigencia técnicas que permitan la reducción de residuos y también de un trato previo a su disposición final de manera que se despoje de una carga patógena cuyo impacto sea nulo o minimizado considerablemente.

La Justificación económica del trabajo, tiene sustento en el sentido de que su no aplicación nos llevaría a penalidades, de parte de las instancias gubernamentales por afectar el medio ambiente, por otro lado el dejar los residuos sin un manejo controlado, responsable implicaría que el personal directamente involucrado, docentes, personal administrativo pueda verse afectado por los residuos biocontaminados y por tanto tendríamos horas hombre perdidas, y respecto a si los alumnos se contaminarían sería afectar por negligencia lo que implica también multas y pagos por recuperación de salud de los mismos.

Desde el punto de vista de la justificación social, lo anteriormente expresado respecto sobre la responsabilidad social de la empresa se reafirma en el sentido que las actividades de la empresa deben de involucrar el manejo responsable de los residuos que de ella resulta por sus actividades.

La Justificación bajo los criterios ambientales, es que nuestro medio ambiente no se verá perjudicado con residuos que se generan por las actividades propias de la facultad es decir residuos peligrosos, en vista que nuestro estudio se encargara además del análisis de los residuos producidos, en brindar una propuesta de mejora en la gestión de los residuos solidos

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1 RESIDUOS SOLIDOS**

#### **2.1.1 Definición**

##### **2.1.1.1 Organización de las Naciones Unidas**

Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario, asimismo de acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono (Martínez Qico, 2005).

##### **2.1.1.2 Convenio de Basilea**

Las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional. (Martínez Qico, 2005)

##### **2.1.1.3 Programa Regional de Manejo de Residuos Peligrosos del CEPIS**

Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario. (Martínez Qico, 2005)

##### **2.1.1.4 Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)**

Todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual. (Martínez Qico, 2005)

##### **2.1.1.5 Ley 27314 Ley General de Residuos Solidos**

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos: 1. Minimización de

residuos 2. Segregación en la fuente 3. Reaprovechamiento 4. Almacenamiento 5. Recolección 6. Comercialización 7. Transporte 8. Tratamiento 9. Transferencia 10. Disposición final.

## 2.2 CLASIFICACIÓN

### Clasificación por estado

En este caso un residuo es definido de acuerdo al estado físico en que se encuentra, por lo que tendremos los siguientes grupos: sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos. Muchas veces en la categoría líquidos se incluyen únicamente los acuosos diluidos y no otros como los aceites usados, solventes orgánicos, ácidos o álcalis, los cuales suelen incluirse dentro de la categoría de residuos sólidos. Esto responde a un tema de gestión, ya que los residuos acuosos diluidos generalmente serán tratados en una planta de tratamiento de efluentes líquidos, mientras que el resto tendrá un tratamiento particular. Algo similar ocurre con la categoría gaseosos, la cual corresponde únicamente a las emisiones gaseosas, mientras que los gases contenidos en recipientes son gestionados como residuos sólidos. (Martínez Qico, 2005)

### Clasificación por origen

Se refiere a una clasificación sectorial y no existe límite en cuanto a la cantidad de categorías o agrupaciones que se pueden realizar. A continuación, se mencionan algunas categorías: Domiciliarios, urbanos o municipales Industriales Agrícolas, ganaderos y forestales Mineros Hospitalarios o de Centros de Atención de Salud De construcción Portuarios Radiactivos Una denominación de uso frecuente es "asimilable a residuo urbano" que se utiliza para los residuos generados en cualquier actividad y tiene características similares a los residuos urbanos y por lo tanto pueden ser gestionados como tales. (Martínez Qico, 2005)

### Clasificación por tipo de tratamiento al que serán sometidos

Este criterio de clasificación es útil para orientar la gestión integral de residuos de un país y particularmente útil cuando el objetivo es definir la infraestructura que se necesita para el tratamiento y la disposición final de los residuos. Es así que se

pueden definir entre otros: residuos asimilables a residuos urbanos y que por lo tanto se pueden disponer en forma conjunta. residuos para los cuales la incineración es el tratamiento idóneo. residuos que se deben disponer en rellenos de seguridad. residuos generados en grandes cantidades y que por lo que requieren tratamiento particular. residuos pasibles de ser sometidos a un proceso de valorización. (Martínez Qico, 2005)

## **CLASIFICACIÓN POR LOS POTENCIALES EFECTOS DERIVADOS DEL MANEJO**

### **Residuos peligrosos:**

Son aquellos residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos, pudiendo generar efectos adversos para la salud o el ambiente. Estos residuos serán motivo de un análisis minucioso que se desarrollará posteriormente. (Martínez Qico, 2005)

**Residuos peligrosos no reactivos:** Son residuos peligrosos que han sufrido algún tipo de tratamiento por medio del cual han perdido su naturaleza de peligrosos. Residuos inertes: son los residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. (Martínez Qico, 2005)

**Residuos no peligrosos:** Son los que no pertenecen a ninguna de las tres categorías anteriores. Como ejemplos de esta categoría podemos mencionar a los residuos domésticos, los residuos de poda y los de barrido. (Martínez Qico, 2005)

### **Clasificación por Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos**

Para los efectos de esta Ley y sus reglamentos, los residuos sólidos se clasifican según su origen en:

- Residuo domiciliario.
- Residuo comercial.
- Residuo de limpieza de espacios públicos.
- Residuo de establecimiento de atención de salud
- Residuo industrial.
- Residuo de las actividades de construcción.

- Residuo agropecuario.
- Residuo de instalaciones o actividades especiales

Al establecer normas reglamentarias y disposiciones técnicas específicas relativas a los residuos sólidos se podrán establecer subclasificaciones en función de su peligrosidad o de sus características específicas, como su naturaleza orgánica o inorgánica, física, química, o su potencial reaprovechamiento. (Martínez Qico, 2005)

## **2.3 RESIDUOS PELIGROSOS**

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos D.S. N° 057-2004/PCM, establece en el Art.27 pautas para calificar a un residuo como residuo peligroso entre ellas: La calificación de residuo peligroso se realizará de acuerdo a los Anexos 3 del presente reglamento. El Ministerio de Salud, en coordinación con el sector competente, y mediante resolución ministerial, puede declarar como peligroso a otros residuos, cuando presenten alguna de las características establecidas en el artículo 22 de la Ley o en el Anexo 6 de este Reglamento, o en su defecto declararlo no peligroso, cuando el residuo no represente mayor riesgo para la salud y el ambiente. La DIGESA establecerá los criterios, metodologías y guías técnicas para la clasificación de los residuos peligrosos cuando no esté determinado en la norma indicada en el numeral anterior. Se consideran también, como residuos peligrosos; los lodos de los sistemas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales; u otros que tengan las condiciones establecidas en el artículo anterior, salvo que el generador demuestre lo contrario con los respectivos estudios técnicos que lo sustenten. (Martínez Qico, 2005)

### **2.3.1 Residuos Peligrosos de acuerdo a las actividades inherentes a la Unidad en Estudio**

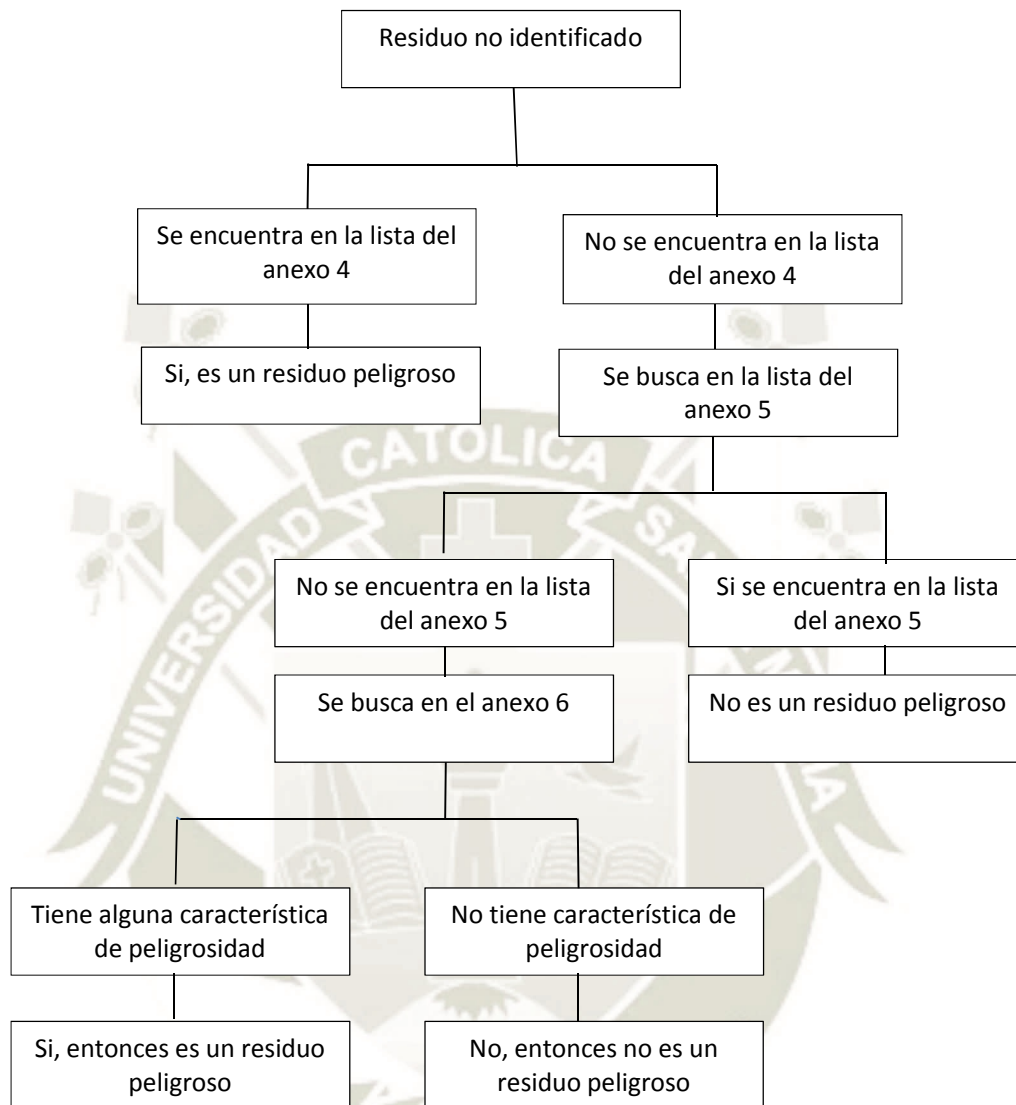
Los residuos peligrosos generados directamente por las actividades productivas y de servicios involucran una amplia gama de tipo de residuos que estarán condicionados por: la actividad misma del sector productivo y de servicios que los genera, las materias primas utilizadas, la tecnología de producción y la modalidad de gestión interna. Para este grupo de residuos el generador, ya sea público o privado, deberá ser responsable de la gestión ambientalmente adecuada de los

residuos, asumiendo los costos asociados. Para ello los generadores deberán elaborar planes y programas de gestión de residuos donde incorporarán un plan específico para la fracción de residuos peligrosos. (Martínez Qico, 2005)

### **2.3.2 Identificación de los Residuos Sólidos Peligrosos**

Hay una serie de características de los residuos que permiten calificarlos como peligrosos. Mirar las etiquetas de los productos utilizados puede servir de guía para saber si un producto será un residuo peligroso. Para identificar un residuo peligroso se pueden utilizar como guía los anexos 4, 5 y 6 del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, como se muestra en el siguiente diagrama de flujo. (Martínez Qico, 2005)





**Figura 1:** Diagrama de Flujo para la identificación de un Residuos Peligroso

**Fuente:** Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos 05 N° 057-004/pcm

### 2.3.3 Lista de Características Peligrosas

De acuerdo a Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos, (D.S. N° 057-2004/PCM)

Son los siguientes:

- a) Explosivos Por sustancia o residuo explosivo se entiende toda sustancia o residuo sólido o líquido (o mezcla de sustancias o residuos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
- b) Sólidos Inflamables Todo material sólido o residuos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevaletientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
- c) Sustancias o residuos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.
- d) Sustancias o residuos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
- e) Oxidantes Sustancias o residuos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
- f) Peróxidos Orgánicos Las sustancias o los residuos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.
- g) Tóxicos (Venenos) Agudos Sustancias o residuos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel
- h) Sustancias Infecciosas Sustancias o residuos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.

- i) Corrosivos Sustancias o residuos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que, en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.
- j) Sustancias que liberan gases tóxicos en contacto con el aire o el agua Sustancias o residuos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
- k) Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos) retardados o crónicos) Sustancias o residuos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogenia.
- l) Ecotóxicos Sustancias o residuos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
- m) Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas. (Martínez Qico, 2005)



**Figura 2:** Símbolos Pictóricos utilizados para nominar residuos peligrosos

**Fuente:** Manual de Difusión Técnica N° 01 Gestión de los Residuos Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú, Dirección de Ecología y Protección del Ambiente - Lima, 2006

## 2.4 RESIDUOS INORGÁNICOS U ORGÁNICOS

- 2.4.1 Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- 2.4.2 Residuos de e residuos resultantes de práctica médica, enfermería, dentales, veterinaria o actividades similares, y residuos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyecto de investigación.
- 2.4.3 Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de residuos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las e previsto originalmente.
- 2.4.4 Residuos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
- 2.4.5 Residuos que contienen, consisten o están con productos siguientes: i. Cianuros inorgánicos, con excepción de los residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos; y, ii. Cianuros orgánicos.
- 2.4.6 Residuos contaminados con hidrocarburos y agua.
- 2.4.7 Residuos que contiene desechos de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- 2.4.8 Residuos de carácter explosivo, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento. (MINSa, 2004)

## 2.5 MANEJO O GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS - NORMA TÉCNICA N° 008-MINSA/DGSP-V.01: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

Aquí se consideran los procedimientos técnicos, equipos y tecnología para el manejo de los residuos sólidos en todas sus etapas.

**ACONDICIONAMIENTO** • Todos los ambientes del hospital, deben contar con los materiales e insumos necesarios para iniciar el manejo de los residuos sólidos de acuerdo a la actividad que realiza. • Establecer la clasificación de residuos sólidos en función a su peligrosidad. (Ministerio del Ambiente, 2004)

**ALMACENAMIENTO PRIMARIO** • Todo el personal debe participar de manera activa y consciente en colocar los residuos en el recipiente correspondiente. • Todo residuo punzo cortante debe ser depositado en un recipiente rígido. (Ministerio del Ambiente, 2004)

**ALMACENAMIENTO INTERMEDIO** • Los hospitales que por su complejidad y magnitud, generen durante la jornada grandes cantidades de residuos sólidos deben contar con un almacenamiento intermedio que concentre temporalmente los residuos de los servicios cercanos. (Ministerio del Ambiente, 2004)

**RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO** • Determinar horarios y rutas para el transporte de los residuos sólidos debidamente almacenados en recipientes de cierre hermético, considerando el volumen, tipo de residuo y horas o rutas donde hay menor presencia de pacientes y visitas. • El traslado debe realizarse en medios tales que garanticen en todo momento la estanqueidad, seguridad, higiene y la total asepsia en las operaciones de carga, descarga y transporte propiamente dicho. (Ministerio del Ambiente, 2004)

**ALMACENAMIENTO CENTRAL** • Todo hospital, debe contar con una instalación adecuada para centralizar los residuos provenientes de todos los servicios y áreas del hospital, que permita almacenar los residuos sin causar daños al ambiente y al personal que allí labora. La misma que deberá contar con dos áreas independientes: una para residuos comunes y otra para residuos biocontaminados.

- Los lugares destinados al almacenamiento final de residuos sólidos deben estar

aislados de las salas de hospitalización, cirugía, laboratorio, toma de muestras, banco de sangre, preparación de alimentos y en general lugares que requieran completa asepsia, minimizando de esta manera posibles riesgos de contaminación cruzada con microorganismos patógenos. (Ministerio del Ambiente, 2004)

**TRATAMIENTO** • Todo hospital, debe implementar un método de tratamiento para los residuos sólidos acorde con su magnitud, nivel de complejidad, ubicación geográfica, recursos disponibles y viabilidad técnica, que facilite la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria. Para cualquier método de tratamiento empleado debe realizarse una verificación periódica de los parámetros críticos (temperatura, humedad, volumen de tratamiento, tiempo de permanencia del residuo en el sistema, entre otros). • Todas las instalaciones de tratamiento de residuos de hospitales deberán contar con la autorización del Ministerio de Salud, conforme se establece en el artículo 50º del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 057-2004-PCM. • El tratamiento que se realiza fuera del hospital debe ser realizado por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), registrada en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y autorizada por la Municipalidad provincial. (Ministerio del Ambiente, 2004)

**RECOLECCIÓN EXTERNA Y DISPOSICIÓN FINAL** • El transporte de residuos sólidos fuera del hospital, debe ser realizado por una Empresa Prestadora de Residuos Sólidos (EPS-RS) que además de cumplir con los requisitos mencionados en el ítem TRATAMIENTO, debe contar con la constancia de habilitación expedida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones que certifique que las unidades de transporte cumplen con los requisitos técnicos para el transporte de residuos sólidos peligrosos. • Los residuos luego del proceso de tratamiento, podrán ser dispuestos en rellenos sanitarios debidamente registrados en la DIGESA y autorizados por la municipalidad provincial, debiendo estos contar con celdas de seguridad que permitan el confinamiento seguro de los residuos. (Ministerio del Ambiente, 2004)

### **OBJETIVO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Objetivo General Mejorar la calidad de los servicios hospitalarios, mediante un

sistema eficaz y eficiente de administración de residuos en el ámbito intrahospitalario, que asegure el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en los hospitales, a fin de minimizar y controlar los riesgos sanitarios y ocupacionales de la población hospitalaria, así como los impactos en la salud pública y el ambiente. (Ministerio del Ambiente, 2004)

## **CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS**

El manejo sanitario de los residuos sólidos debe comenzar desde el punto de origen mediante la clasificación de los residuos como parte del concepto de minimización de residuos peligrosos; esta práctica trae como beneficio:

- i. Minimizar los riesgos para la salud, mediante la separación de residuos contaminados con agentes patógenos o tóxicos, a fin de no contaminar el resto de residuos;
- ii. Reducir costos operativos en el manejo de residuos peligrosos; y, iii. Reutilizar residuos que no requieren tratamiento.

La clasificación es fundamental para que el sistema de manejo de residuos sólidos hospitalarios sea eficaz en el control de riesgos para la salud, siendo indispensable la participación permanente y consciente del personal del hospital. La clasificación de los residuos sólidos generados en los hospitales, se basa principalmente en su naturaleza y en sus riesgos asociados, así como en los criterios establecidos por el Ministerio de Salud. Cualquier material del hospital tiene que considerarse residuo desde el momento en que se rechaza, porque su utilidad o su manejo clínico se consideran acabados y sólo entonces puede empezar a hablarse de residuo que tiene un riesgo asociado. La norma Brasileña “Residuos de Servicios de Salud” de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT) del año 1994 clasifica a los residuos en tres categorías: (8) Clase A: Residuo Biocontaminado; Clase B: Residuo Especial; y, Clase C: Residuo Común. (Ministerio del Ambiente, 2004)

### **Clase A: Residuo Biocontaminado**

Son aquellos residuos peligrosos generados en el proceso de la atención e investigación médica que están contaminados con agentes infecciosos, o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial

riesgo para la persona que entre en contacto con dichos residuos.

- i. Tipo A.1: Biológico Compuesto por cultivos, inóculos, mezcla de microorganismos y medios de cultivo inoculados provenientes del laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas o inutilizadas, filtro de gases aspiradores de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por estos materiales.
  - ii. Tipo A.2: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados. Este grupo está constituido por materiales o bolsas con contenido de sangre humana de pacientes, con plazo de utilización vencida, serología positiva, muestras de sangre para análisis, suero, plasma y otros subproductos u hemoderivado.
  - iii. Tipo A.3: Residuos Quirúrgicos y Anátomo-Patológicos Compuesto por tejidos, órganos, piezas anatómicas y residuos sólidos contaminados con sangre resultantes de una cirugía, autopsia u otros.
  - iv. Tipo A.4: Punzo cortantes Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto con pacientes o agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de sutura, catéteres con aguja y otros objetos de vidrio enteros o rotos u objetos corto punzantes desechados.
  - v. Tipo A.5: Animales contaminados Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, expuestos a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas; así como sus lechos o residuos que hayan tenido contacto con éste.
  - vi. Tipo A.6: Atención al Paciente Residuos sólidos contaminados con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluyéndose los restos de alimentos.
- (Ministerio del Ambiente, 2004)

### **Clase B: Residuos Especiales**

Son aquellos residuos peligrosos generados en los hospitales, con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo y reactivo para la persona expuesta.

- Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas,

corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos; tales como quimioterapéuticos, productos químicos no utilizados; plaguicidas fuera de especificación, solventes, ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio), mercurio de termómetros, soluciones para revelado de radiografías, aceites lubricantes usados, entre otros.

- Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos Compuesto por medicamentos vencidos; contaminados, desactualizados; no utilizados, provenientes de ensayos de investigación, entre otros.
- Tipo B.3: Residuos radioactivos Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos de baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos, heces, entre otros). (Ministerio del Ambiente, 2004)

### **Clase C: Residuo común**

Compuesto por todos los residuos que no se encuentran en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos, pueden ser considerados como tales. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, los residuos generados en administración, aquellos provenientes de la limpieza de jardines, patios, áreas públicas, restos de la preparación de alimentos y en general todo material que no puede clasificar en las categorías A y B. (Ministerio del Ambiente, 2004)

### **Tareas a realizar**

**Planeamiento y coordinación:** Esta primera actividad operativa debe preparar la organización del estudio de diagnóstico:

- i. Informar, coordinar y comprometer al personal asistencial y administrativo del hospital para cooperar con el estudio de diagnóstico;
- ii. Visitar el área de estudio para un análisis rápido;

- iii. Elaborar un plan operativo;
- iv. Adquirir equipos y materiales; y
- v. Entrenar al personal responsable del manejo.

Como segundo paso se debe identificar tres áreas de intervención: Áreas médicas; donde se ejecutan acciones de salud constituida principalmente por unidades de internamiento, ambulatorios, departamentos médicos y el conjunto de unidades destinadas a la atención del paciente interno o ambulatorio; Áreas de servicios médicos; se encuentran la mayoría de servicios que complementan el diagnóstico o ayudan a la recuperación de la salud de la persona; y, Área administrativa o general; donde se encuentran los servicios de alimentación, transporte, energía, entre otros. (Ministerio del Ambiente, 2004)

### **Diagnóstico**

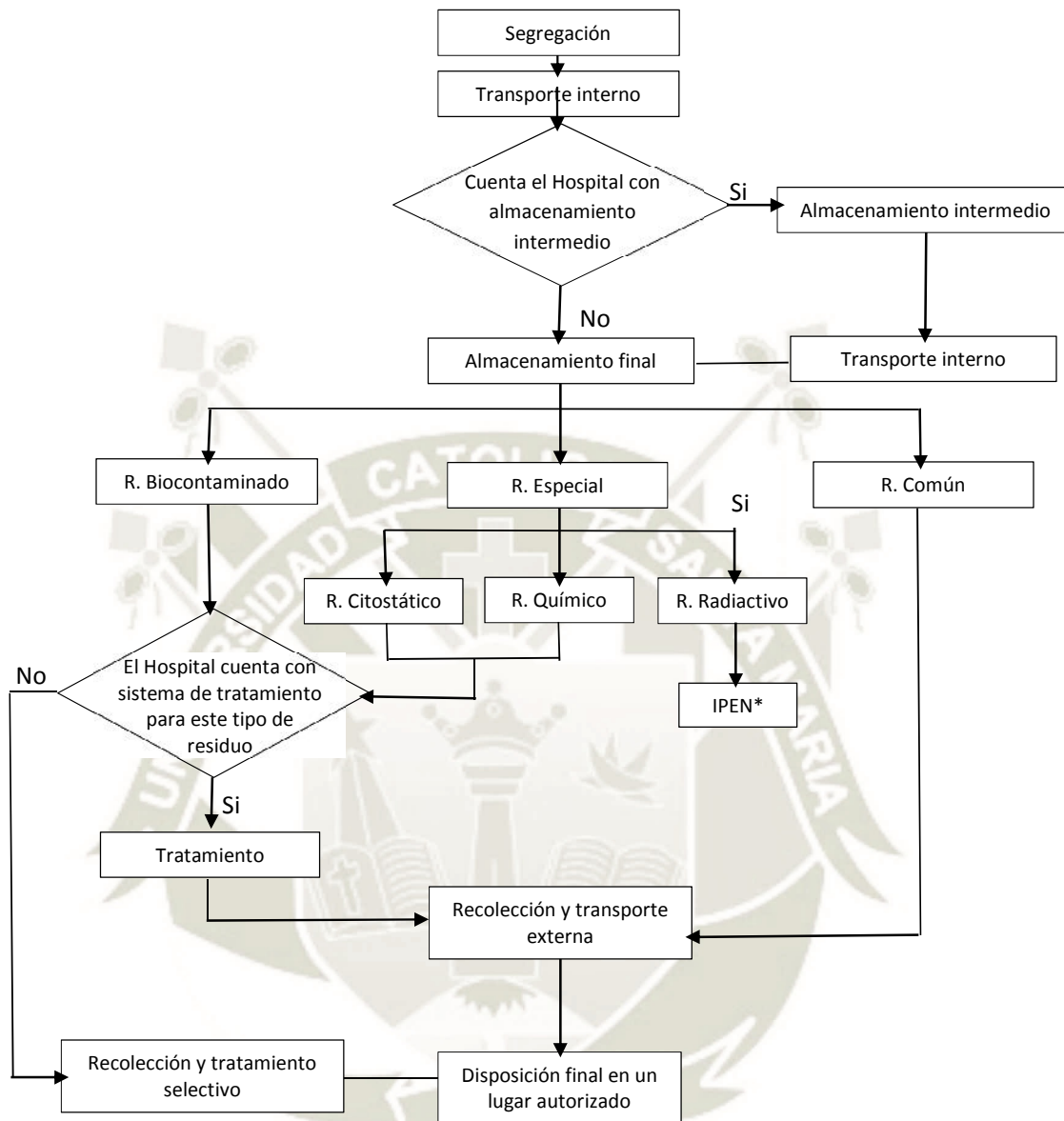
El estudio de diagnóstico del manejo de los residuos sólidos hospitalarios forma parte de la planificación de todo hospital para implementar o mejorar las actividades técnicas operativas de residuos sólidos utilizadas en todas sus etapas. El diagnóstico es un proceso de recolección, análisis y sistematización de la información acerca de la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados en los servicios, y de las condiciones técnico operativas del manejo de dichos residuos en el hospital. El procedimiento a realizar comprende: i. Identificar las fuentes principales de generación y las clases de residuos (biocontaminados, especiales y comunes) que se generan en cada una de ellas; ii. Determinar en promedio la cantidad por tipo de residuo generado en los diferentes servicios, mediante muestreos. iii. Analizar cualitativamente la composición (materia orgánica, plásticos, vidrios, metal, entre otros). iv. Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en el hospital. Los instrumentos técnicos y métodos a emplear para elaborar el diagnóstico serán: encuestas, inspecciones sanitarias, observaciones planeadas, toma de muestras y la revisión de archivos, entre las principales. La información básica a obtener será la siguiente: Acerca del manejo de residuos: i. Recursos asignados (instalaciones, insumos, entre otros); ii. Responsables; iii. Normas aplicables, manuales de procedimientos, entre otros; y, iv. Control de las

actividades Acerca de la caracterización: i. Cantidad de residuos generados por tipo de servicios y clase de residuos; y, ii. Características físico químicas de los residuos. Es necesario considerar que la cantidad y clase de residuos generados está en relación directa con el tamaño del hospital y su nivel de complejidad. El riesgo y la naturaleza de los residuos generados presentan diferencias apreciables entre los diferentes servicios. Es importante considerar el apoyo técnico de la autoridad de salud de la jurisdicción con relación a labores de asesoramiento y capacitación. (Ministerio del Ambiente, 2004)

### **Etapas del Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios**

El manejo apropiado de los residuos sólidos hospitalarios sigue un flujo de operaciones que tiene como punto de inicio el acondicionamiento de los diferentes servicios con los insumos y equipos necesarios para realizar seguidamente la segregación de residuos, que es una etapa fundamental; toda vez que, requiere del compromiso y participación activa de todo el personal del hospital. (Ministerio del Ambiente, 2004)

**El transporte interno**, almacenamiento y tratamiento son operaciones que ejecuta generalmente el personal de limpieza, para lo cual se requiere de la logística adecuada y personal debidamente entrenado. Las etapas que conforman el manejo de los residuos sólidos y que se utilizan desde la generación hasta la disposición final, son las siguientes: i. Acondicionamiento; ii. Segregación y Almacenamiento Primario; iii. Almacenamiento Intermedio; iv. Transporte Interno; v. Almacenamiento Final; vi. Tratamiento; vii. Recolección Externa; y, viii. Disposición final. (Ministerio del Ambiente, 2004)



**Figura 3:** Ciclo del manejo de residuos sólidos.

**Fuente:** Norma técnica; procedimiento para el manejo de residuos sólidos hospitalarios – RM N° 217-2004 / MINSA. Lima Febrero 2004 (MINSA, RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 217-2004/MINSA, 2004)

## 2.6 DETALLES DEL TIPO DE RESIDUOS QUE SE GENERAN EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA del pabellón “H” y Anfiteatro de Medicina CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los residuos que son generados en ambos ambientes son los:

**Residuos biosanitarios infecciosos:** Residuos que deben ser gestionados de forma diferenciada por su riesgo de infección tanto a nivel interior como exterior de los centros productores. Dicha gestión contempla la adopción de medidas de prevención en la manipulación, la recogida, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y la eliminación de estos residuos, ya que pueden representar un riesgo para la salud laboral, la salud pública y el medio ambiente. Dentro de los residuos biosanitarios específicos de riesgo se pueden distinguir los siguientes: residuos sanitarios infecciosos; fluidos corporales; agujas y material cortante y punzante; vacunas vivas y atenuadas; cultivos y reservas de agentes infecciosos; resto de animales de centros de experimentación y de investigación que hayan sido inoculados con distintos agentes infecciosos; productos utilizados para diagnóstico o trabajos experimentales, etc. (WHO/UNICEF, 2014)

- **Desechos infecciosos:** desechos contaminados con sangre u otros fluidos corporales (por ejemplo, a partir de muestras de diagnóstico desechadas), cultivos o cepas de agentes infecciosos procedentes de actividades de laboratorio.
- **Desechos anatomopatológicos:** tejidos, órganos o fluidos humanos, partes corporales y cadáveres humanos.
- **Objetos punzocortantes:** jeringas, agujas, bisturíes y cuchillas desechables, etc.
- **Productos químicos:** por ejemplo, disolventes utilizados para preparados de laboratorio, desinfectantes, y metales pesados contenidos en los dispositivos médicos (por ejemplo, mercurio en termómetros rotos). (WHO/UNICEF, 2014)

**Riesgos relacionados con objetos punzocortantes:** Se calcula que cada año se aplican en el mundo 16 000 millones de inyecciones. Pero no todas las agujas y jeringas se eliminan correctamente, lo que entraña un riesgo de lesión o infección, además de propiciar su reutilización. Los laboratorios en estudio tienen un apreciable número de inyecciones con agujas y jeringas contaminadas

se para reducir la reutilización de estas pues estas pueden ser causa de infecciones no deseadas que puedan dar lugar a contagio de virus como la hepatitis B o C o aún otros más riesgosos. A todo ello hay que sumar los riesgos ligados a la práctica de hurgar en la basura de los vertederos o relacionados con el proceso de selección manual de los desechos peligrosos procedentes de los centros de salud. Se trata de prácticas comunes en muchas regiones del mundo, en particular en los países de ingresos bajos y medianos. Las personas que manipulan desechos corren un riesgo inminente de lesión por objeto punzocortante y de exposición a material tóxico o infeccioso. En un estudio realizado conjuntamente en 2015 por la OMS y el UNICEF, se determinó que de las instalaciones incluidas en la muestra, que abarcaba un total de 24 países, apenas un poco más de la mitad (un 58%) tenía en funcionamiento sistemas adecuados para la eliminación segura de desechos sanitarios. Adicionalmente el Anfiteatro de medicina involucra el uso de formaldehído: (WHO/UNICEF, 2014)

**El formaldehído:** Formaldehído y su derivado polimérico paraformaldehído. El formaldehído se polimeriza rápidamente, tanto a estado sólido como líquido, para formar una mezcla de productos químicos denominada paraformaldehído. Este proceso de polimerización se retrasa en presencia de agua, razón por la cual los preparados comerciales de formaldehído (conocidos como formalina o formol) son soluciones acuosas que contienen entre un 37 y un 50 % de formaldehído en peso; a estas soluciones acuosas se añade también entre un 10 % y un 15 % de alcohol metílico como inhibidor de la polimerización. El formaldehído es tóxico por ingestión e inhalación y puede causar lesiones en la piel. Se metaboliza a ácido fórmico. La toxicidad del formaldehído polimerizado es potencialmente similar a la del monómero, ya que el calentamiento produce la despolimerización. La exposición a formaldehído se ha relacionado con efectos agudos y crónicos. El formaldehído es un cancerígeno animal clasificado como probable cancerígeno humano 1B por la IARC. En consecuencia, cuando se trabaja con formaldehído deben adoptarse las precauciones generales recomendadas para los cancerígenos. La exposición a bajas concentraciones atmosféricas de formaldehído produce irritación, especialmente de los ojos y el tracto respiratorio. La solubilidad del formaldehído en agua limita el efecto irritante a la parte superior del tracto respiratorio. Una

concentración de entre 2 y 3 ppm produce un ligero hormigueo en los ojos, la nariz y la faringe; cuando la concentración sube a entre 4 y 5 ppm, las molestias aumentan rápidamente; a 10 ppm se tolera con dificultad, aún en exposiciones breves; entre 10 y 20 ppm se produce dificultad respiratoria grave, quemazón de los ojos, la nariz y la tráquea, lagrimeo intenso y tos intensa. La exposición a concentraciones de entre 50 y 100 ppm produce sensación de opresión torácica, dolor de cabeza, palpitaciones y en casos extremos, muerte por edema o espasmo de glotis. También puede producir quemaduras en los ojos. El formaldehído reacciona rápidamente con las proteínas tisulares y desencadena reacciones alérgicas, entre ellas dermatitis de contacto, que también se produce por contacto con ropa tratada con esta sustancia. Pueden presentarse síntomas asmáticos por sensibilidad alérgica al formaldehído, incluso a concentraciones muy bajas. Cuando la exposición es excesiva y reiterada, puede causar lesiones renales. Se han descrito casos de dermatitis inflamatoria y alérgica, como distrofia de las uñas por contacto directo con soluciones, sólidos o resinas que contenían formaldehído libre. El contacto breve con grandes cantidades de formaldehído causa inflamación. Una vez sensibilizada la persona, ésta puede exhibir una reacción alérgica tras el contacto incluso con cantidades muy pequeñas. El formaldehído reacciona con cloruro de hidrógeno y parece ser que, cuando dicha reacción tiene lugar en presencia de aire húmedo, genera una cantidad no despreciable de bis(clorometil)éter, BCME, un peligroso cancerígeno. En posteriores investigaciones se ha demostrado que, a temperatura y humedad ambiente e incluso a concentraciones muy altas, el formaldehído y el cloruro de hidrógeno no forman bis-(clorometil) éter al límite de detección de 0, 1 ppb. No obstante, el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) de Estados Unidos ha recomendado que el formaldehído se considere como un posible cancerígeno profesional, debido a que exhibe actividad mutagénica en varios sistemas de ensayo y provoca cáncer nasal en ratas y ratones, particularmente en presencia de vapores de ácido clorhídrico. (AHM, 2007)

### 3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- **Diseño de un Sistema de Gestión de los Residuos Sanitarios Peligrosos generados en un Centro Sanitario tipo de la Comunidad de Madrid. Autora: Esther Rodríguez Durán, 2013. Memoria para optar al Grado de Doctor**

El trabajo analiza e interpreta en sus conclusiones en base a un estudio previo la gestión de los residuos sanitarios y plantea que debería estar basada en los riesgos reales de dichos residuos, no en los riesgos percibidos. Un sistema de gestión de residuos sanitarios debería estar basado en una definición clara de cada grupo de residuos en función de toda la legislación aplicable; incluir criterios de reducción de residuos en origen; establecer grupos homogéneos de residuos y aplicar los tratamientos más adecuados y respetuosos con el medio ambiente en función de su peligrosidad real. (Rodríguez, 2013)

- **Gestión integral de residuos peligrosos biológico infecciosos en los laboratorios de una Escuela Oficial de Medicina. Autor: Mario Mendoza garrido. Tesis presentada para obtener el Grado de Maestría en Ciencias en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene. Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, 2011**

El objetivo de este trabajo fue proponer un sistema de gestión integral del manejo de los RPBI, en los laboratorios de una Escuela Oficial de Medicina. El estudio fue de tipo cualitativo con enfoque seccional observacional. El trabajo de investigación se realizó en una Escuela Oficial de Medicina, ubicada en el Área Metropolitana de la Ciudad de México. Se inspeccionaron 14 laboratorios: 7 de investigación, 4 de enseñanza y 3 de servicio externo. El estudio inició con una encuesta de diagnóstico y posteriormente se evaluó el grado de cumplimiento con respecto a la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos. Clasificación y especificaciones de manejo. 12 de los 14 laboratorios no alcanzaron a cumplir el 50% de las

especificaciones de la norma ya citada, con respecto al manejo de los RPBI. En el trabajo se concluye que no hay una estructura organizacional en la Escuela, que se encargue de la gestión integral de los RPBI. La falta de control tanto administrativo como técnico en cuanto a las operaciones que involucran el manejo de los RPBI, mantienen latente el riesgo que el personal que trabaja en estos laboratorios pueda sufrir un daño en su salud por exposición a este tipo de residuos; además, del impacto ambiental que se pueda generar. (Mendoza, 2011)

- **Manejo de los Residuos Sólidos en el Hospital Regional de Sanidad de la Policía Nacional del Perú de la XI DITERPOL, Arequipa, 2005". Autor: Julio Alcocer Núñez. Tesis presentada por el Bachiller para optar el grado Académico de Magister en Salud Pública con mención en Gerencia, Arequipa 2005**

En este trabajo de investigación se caracteriza por ser el de tipo descriptivo, basado en la aplicación de la Norma Técnica de Manejo de Residuos sólidos Hospitalarios NT-MINSA DGSP V.01 dictada por el ministerio de salud incluyendo en ello la evaluación de los aspectos técnicos, organizativos y operativos, brindando los criterios de evaluación aplicables, así como su significado, respecto a la eficiencia alcanzada. En este trabajo se ha caracterizado a los residuos sólidos en biocontaminados, comunes y residuos especiales. El calificativo respecto a la disposición de residuos sólidos se calificó de deficiente y que no se cumpla la normatividad vigente y recomienda ser corregido.

- **Manejo de Residuos Sólidos en los establecimientos de Salud del MINSA en el Distrito de Hunter, Arequipa, 2012, Autor: Julio Alcocer Núñez. Tesis presentada para optar Grado de Doctor en Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Santa María, Arequipa.**

Se analiza el manejo técnico operativo de los residuos generados en los establecimientos de salud del distrito de Hunter a los cuales se clasifica como deficiente, por el incumplimiento significativo de los requisitos establecidos en la RM N° 552-2012. Asimismo, se considera que el manejo

administrativo en los establecimientos de la salud del distrito de Hunter, es deficiente por el desconocimiento e implementación de las medidas adecuadas de Manejo de Residuos Hospitalarios, según la lista de verificación estandarizada del MINSA, establecida en la RM N° 554-2012 MINSA. (Alcocer, 2012)

- **Manejo de Residuos Sólidos en el Hospital Regional de Sanidad de la Policía Nacional del Perú de la XI DITERPOL Arequipa 2005, Autor: Julio Alcocer Núñez**

Es un trabajo de tipo descriptivo, basada en la descripción de la norma Técnica de manejo de residuos sólidos Hospitalarios NT.MINSA/DGSP V 01, incluyendo aspectos operativos Técnicos, organizativos, operativos, brindando así mismo criterios de valoración aplicable, así como su significado, respecto a la eficiencia alcanzada. Asimismo, en los resultados se señaló que existe residuos, biocontaminados, residuos comunes, residuos especiales, siendo los servicios de sala de operaciones, servicios de administración y servicios de laboratorio los mayores generadores de residuos especiales. En cuanto la eficiencia, a la disposición de los residuos sólidos en el ámbito del proyecto, se le califica como deficiente por lo tanto se puede tomar medidas para mejorar este punto. (Alcocer, Manejo de Residuos Sólidos en el Hospital Regional de Sanidad de la Policía Nacional del Perú de la XI DITERPOL, 2005)

- **Influencia del Amenom de los Residuos Sólidos en el entorno ambiental del Campus Universitario PERAYOC de la UNSAAC-2004 Cusco. Autor: Carlos Reynaldo Franco Méndez**

El tipo de investigación involucra, 29 carreras profesionales que integran 16 facultades. La clasificación y medición de las cantidades de usos dio por resultado: 424 Kg/día, con una variedad general de 7 tipos de material. El trabajo menciona que el manejo de residuos se tipifica como malo, respecto al impacto ambiental es decir que el manejo contribuya de manera significativa a la degradación del medio ambiente, dando por resultado un impacto negativo siendo los más afectados los factores abióticos, luego los

socioculturales, bióticos y económicos. (Franco, 2004)

- **Análisis de Minimización de Residuos Sólidos domiciliarios en el Distrito de Cayma, Arequipa 2003-2004. Autora: Jesenia Rocío Rodríguez Pino.**

El trabajo comprende una labor de concientización primero, luego se hace entrega a las familias de la comunidad perteneciente al municipio bolsas de plástico de colores con el fin de que las personas segreguen los residuos en forma adecuada, todo ello acompañado con encuestas, en base a esto se procede a procesar la información y a proponer una minimización de los residuos. La producción per cápita por zonas es 0.61 Kg/hab/día en pueblos jóvenes, para el pueblo tradicional 0.50 Kg/hab/día. Y 0.50 Kg/hab/día, para la zona residencial. La producción per cápita por estrato socioeconómico 0.75 Kg/hab/día para estrato alto ingreso, 0.57 Kg/hab/día para los de mediano ingreso y 0.53 Kg/hab/día para los de bajo ingreso. (Rodríguez Pino, 2004)

- **Legislación Ambiental y Gestión de los Residuos Sólidos de índole Municipal en el Distrito de Arequipa, 2009-2011 Autor: Neil Hernán Tejada Pacheco.**

El trabajo comparo lo que realmente se evidencia en el trato de los residuos y lo que legalmente se dispone aplicar para la gestión de los residuos de índole mundial en el ámbito del estudio. El estudio efectúa un análisis y propuesta legales y administrativas que aborden de una manera más asertiva la gestión legal y real, explicando también porque no se puede acercar la realidad con lo escrito en las leyes, y finalmente como se puede llegar a cumplir la legislación de la mejor manera, y que sirva a las instancias municipales. (Tejada Pacheco, 2011)

- **Identificación y evaluación de aspectos ambientales significativos (ASS) en el Laboratorio de biología molecular de la Universidad Católica de Santa María, 2012. Autor: Froilan Rodolfo Huaraya Chambi.**

El estudio identifica y evalúa los aspectos ambientales significativos (ASS),

así como realiza una propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental. Se determinó que de las 10 actividades de las cuales 9 son técnicas y científicas y 01 de labor administrativa se identifica 19 tipos de residuos generados por las actividades del laboratorio y 07 aspectos ambientales significativos, correspondiendo a impactos de alta negatividad. (Huaraya Chambi, 2012)

#### **4. OBJETIVOS**

- 4.1 Caracterizar identificando y cuantificando los tipos de residuos peligrosos generados en los Laboratorios del Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón "I" y Laboratorios de Microbiología del Pabellón "H" del Campus de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa
- 4.2 Evaluar el manejo administrativo – operativo de los residuos sólidos peligros generados en los Laboratorios del Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón "I" y Laboratorios de Microbiología del Pabellón "H" del Campus de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa
- 4.3 Efectuar una propuesta técnica para una gestión adecuada de los residuos sólidos peligroso del anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón "I" y Laboratorios de Microbiología del Pabellón "H" del Campus de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa

#### **5. HIPÓTESIS**

El presente trabajo es del tipo descriptivo y no se considera formulación.

### III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERIFICACIÓN

##### 1.1. Técnicas

Se utiliza muestras, registros de caracterización de los residuos, observación

##### a. Cuadro de coherencias

Variable	Indicador	Subindicador	Técnica	Instrumento
Manejo de Residuos sólidos Peligrosos	Características de los residuos sólidos Peligrosos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estado físico</li> <li>2. Cantidad</li> <li>3. Característica peligrosa</li> <li>4. Tipo residuos peligrosos</li> <li>5. Origen</li> <li>6. Clasificación</li> </ol>	Observación	Ficha observación
	Manejo administrativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acondicionamiento</li> <li>2. Segregación almacenamiento primario</li> <li>3. Almacenamiento intermedio</li> <li>4. Transporte o recolección interna</li> <li>5. Almacenamiento final</li> <li>6. Tratamiento residuos sólidos</li> <li>7. Recolección externa</li> <li>8. Equipo de protección personal</li> </ol>	Observación	Ficha observación

1.2. Instrumentos

FICHA DE MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS  
DE ACUERDO A NORMATIVIDAD RM N° 554-2012 MINSA

INSTRUMENTO N° 1  
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

N° Formulario \_\_\_\_\_ Laboratorio \_\_\_\_\_ Especialidad: \_ Mes \_\_\_\_\_  
Semana del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

Nombre Residuos	Característica de Peligrosidad	Clasificación		Cantidad		Peligrosidad (I)						Origen	
		Sol.	Liq.	Cifra	Unidad	C	R	E	I	T	P		

(I)

C = Corrosivo  
I = Inflamable

R = Reactivo  
T = Tóxico

E = Explosivo  
P = Patogénico

## INSTRUMENTO N° 2

### Lista de observación de las Gestión Técnica –Administrativa para residuos sólidos para establecimientos de salud de acuerdo a la normatividad vigente RM N° 554-2012 MINSA

ESTABLECIMIENTO DE SALUD/SMA-_____				
SERVICIO/DEPARTAMENTO/UPS:_____			Fecha:_____	
SALA / ÁREA _____				
PUNTAJE: Si=1 punto; No=0 punto; Parcial = 0..5 punto NA X				
ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SITUACIÓN			
	Si Cumple	No cumple	Parcial mente cumple	No aplica
<b>1. Acondicionamiento</b>				
1.1 El servicio cuenta con el tipo y la cantidad de recipientes, los mismos que contienen bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuo común: negro, biocontaminado: rojo, residuo especial: bolsa amarilla). Dicha bolsa debe estar doblada hacia el exterior recubriendo los bordes del recipiente)				
1.2 Para el material punzo cortante se cuenta con recipiente (s) rígido(s) especial (es) el mismo que está bien ubicado de tal manera que se voltee o caiga y se ubica cerca a la fuente de generación.				
<b>2. Segregación y Almacenamiento Primario</b>				
2.1 El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase con un mínimo de manipulación y utilizan el recipiente hasta las dos terceras partes de su capacidad.				
2.2 Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empaacan en papeles o cajas debidamente sellados				
2.3 Los residuos procedentes de fuentes radioactivos encapsulados como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) con almacenados en sus contenedores de seguridad, así como los residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsulas tales como agujas, algodón, vasos, viales papel, etc. que hayan tenido contacto con algún radioisotopo líquido.				
<b>3. Almacenamiento Intermedio</b>				
3.1 Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio y los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios se depositan en recipientes acondicionados para tal fin, los mismos que se mantienen debidamente tapados y en la puerta cerrada.				
3.2 Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada.				
Puntaje Parcial				
Puntaje (Sumar SI + PA)				
	Criterios de Valoración			
	Muy deficiente	Deficiente	Aceptable	Satisfactorio
	Puntaje menor a 3.5	Puntaje entre 3.5 y 5	Puntaje igual o mayor a 5.5 hasta menor de 7	Puntaje de 7
En caso de no responde NO al ítem 3.1, se considera como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido				
OBSERVACIONES----- -----				
Realizado por:-----			Firma-----	



ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SITUACIÓN			
	Si Cumple	No cumple	Parcialmente cumple	No aplica
<b>4. Transporte o Recolección Interna</b>				
4.1 El personal de limpie recoge los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en el caso del almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento interno				
4.2 El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de protección personal respectivo: Ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela y calzado antideslizante.				
4.3 Las bolsas cerradas se sujetan en la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarlas por el suelo.				
4.4 El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos.				
4.5 Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecido SIN DESTINARLO para otros usos.				
4.6 En el caso de contar con ascensores, el uso de estos es exclusivo durante el traslado de residuos de acuerdo al horario establecido y son desinfectados después de su uso.				
4.7 El personal de limpieza se asegura que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa NUEVA respectiva para su uso posterior.				
4.8 Los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas y no encapsuladas se transportadas por el personal según norma				
Puntaje Parcial				
Puntaje (Sumar SI + PA)				
	Criterios de Valoración			
	Muy deficiente	Deficiente	Aceptable	Satisfactorio
	Puntaje menor a 3.5	Puntaje entre 3.5 y 5	Puntaje igual o mayor a 5.5 hasta menor de 8	Puntaje de 8
OBSERVACIONES----- -----				
Realizado por:----- Firma-----				

ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SITUACIÓN			
	Si Cumple	No cumple	Parcialmente cumple	No aplica
<b>5. Almacenamiento Final</b>				
5.1 EL establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas.				
5.2 En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial)				
5.3 Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un periodo de tiempo no mayor de 24 horas. Luego de la evacuación de residuos se limpia y se desinfecta el almacén				
<b>6. Tratamiento de los Residuos Sólidos</b>				
6.1 Los procedimientos de tratamiento de los residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador)				
6.2 Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos, tienen las competencias técnicas para realizar este trabajo cuentan y usan el equipo de protección personal: Ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores				
6.3 En el área de tratamiento existen: cartel con el procedimiento de operación y señalización de seguridad.				
6.4 El Transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar el contacto con el cuerpo así como para no arrastrarlas por el piso a las bolsas				
6.5 Los operadores de los equipos de tratamiento verifican que se mantengan los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento, etc. en los niveles establecidos.				
<b>7. Recolección Externa</b>				
7.1 Los residuos se pesan evitando derrames y contaminación, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario.				
7.2 Las bolsas de residuos se trasladan a las unidades de transporte a través de rutas establecidas y utilizando equipos de protección personal (guantes, botas de PVC, respirador y ropa de trabajo)				
Puntaje Parcial				
Puntaje (Sumar SI + PA)				
<b>Criterios de Valoración</b>				
	<b>Muy deficiente</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Satisfactorio</b>
	Puntaje menor a 3.5	Puntaje entre 3.5 y 5	Puntaje igual o mayor a 5.5 hasta menor de 9	Puntaje de 9
OBSERVACIONES ----- -----				
Realizado por:----- Firma-----				

**INSTRUMENTO N° 3**

**ENCUESTA SOBRE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

ITEM	Proporcionado	Es usado?	Es el adecuado según norma?
Pantalón largo claro Impermeable			
Chaqueta clara impermeable			
Gorra clara impermeable			
Guantes de nitrilo Reforzado y resistente al corte			
Botas de acero con punta de acero			
Respirador- Mascarilla			

**Fuente:** Elaboración propia, 2015 en base a RM N° 554- 2012 MINSa

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ubicación espacial

El estudio se realizará en Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón “I” y Laboratorios de Microbiología del Pabellón “H” del Campus en la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, se encuentra ubicada en Urb. San José s/n–Umacollo, Distrito de Arequipa Departamento: Arequipa.

### 2.2. Ubicación Temporal

Se llevará a cabo en el año 2015.

### 2.3. Unidad de estudio

Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón “I” y Laboratorios de Microbiología del Pabellón “H” del Campus en la Universidad Católica de Santa María de Arequipa.

## 3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.1. Organización y Recursos.

#### Procedimiento

- a. Se procede a solicitar al Decano para proceder a efectuar el trabajo de investigación
- b. Determinación de las variables de estudio caracterización naturaleza y cantidad de residuos peligrosos con la aplicación de los instrumentos respectivos
- c. Determinación de las variables de gestión técnica administrativa de los residuos sólidos peligrosos con la aplicación de los instrumentos respectivos

### **3.2. Recursos Humanos**

#### **a. Investigador**

Gustavo Miguel Pacheco Pacheco.

#### **b. Participantes**

Trabajadores, asistentes de laboratorio, jefes de prácticas, docentes y alumnos usuarios del Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana, Pabellón "I" y Laboratorios de Microbiología del Pabellón "H" del Campus en la Universidad Católica de Santa María de Arequipa

### **3.3. Recursos Financieros**

Será financiado por el investigador.

### **3.4. Validación del Instrumento**

Esta validado de acuerdo a normatividad vigente:

- a. Ley General de residuos sólidos N° 27314
- b. Decreto Supremo 057-04 PCM Reglamento de la Ley General de residuos solidos
- c. Resolución ministerial de 554 2012 MINSA que aprueba la norma técnica 096 MINSA/DIGESA, Gestión de Residuos Sólidos en establecimientos de salud y servicio médicos de apoyo

## **4. CRITERIOS DE MANEJO DE RESULTADOS**

Esta etapa consistirá en organizar los resultados con la finalidad de analizarlos e interpretarlos mediante tablas, imágenes fotográficas y su representación gráfica y ordenamiento de los datos

#### IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

MES	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
<b>ITEM</b>										
Elaboración de Proyecto de Tesis	x									
Recolección de Datos		x	x	x	x					
Estructuración de resultados			x	x	x					
Presentación el informe final						x				



## ANEXO Nº 2 AUTORIZACIONES

Hoja de Trámite: Expediente s/n, presentado por el Docente Gustavo Miguel Pacheco Pacheco. Solicita facilidades para realizar trabajo de investigación. \*\*\*\*\*

Arequipa, 10 de Setiembre de 2015

A: Sr. Gustavo Miguel Pacheco Pacheco

Tengo a bien dirigirme a Ud. para saludarlo muy cordialmente y por medio de la presente le comunico que su solicitud para realizar un trabajo de investigación para obtener grado de Doctor, en nuestra facultad y por ser beneficioso para nuestra facultad, es aceptada.

Atentamente,

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Dr. JUAN CAMPOS NIZAMA  
Decano  
Facultad de Medicina Humana

Mdo

Señor  
Gustavo Miguel Pacheco Pacheco  
Docente UCSM.

---

Visto el documento presentado, esta oficina ve por conveniente permitir el acceso a los Laboratorios, (de acuerdo a lo indicado), por ser de beneficio para la Institución.

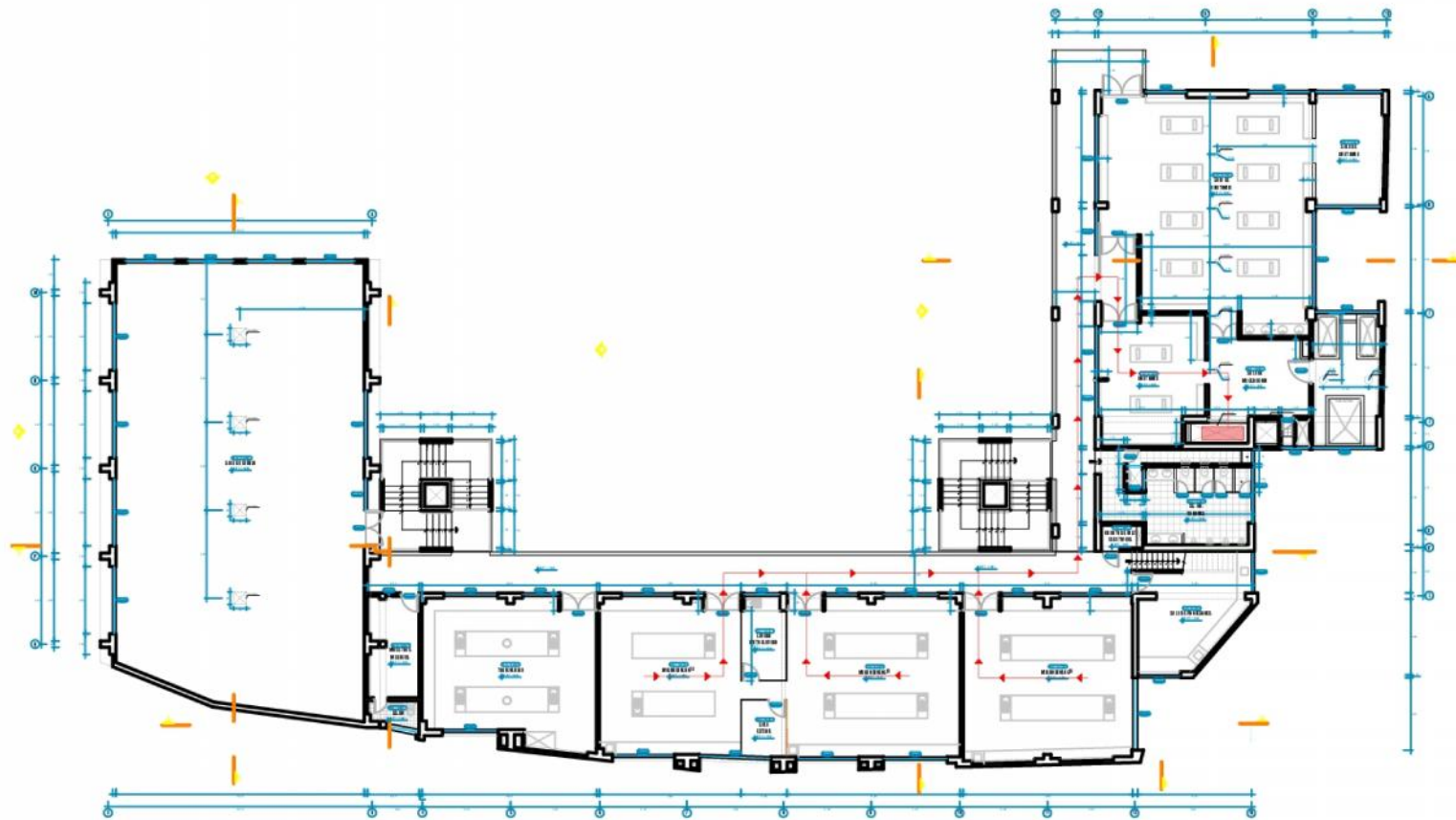
JM25

  
D<sup>ña</sup> JESÚS MARÍA ZAMBRANO SALAS DE CALLE  
COORDINADORA DE LABORATORIOS  
Y GABINETES  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA





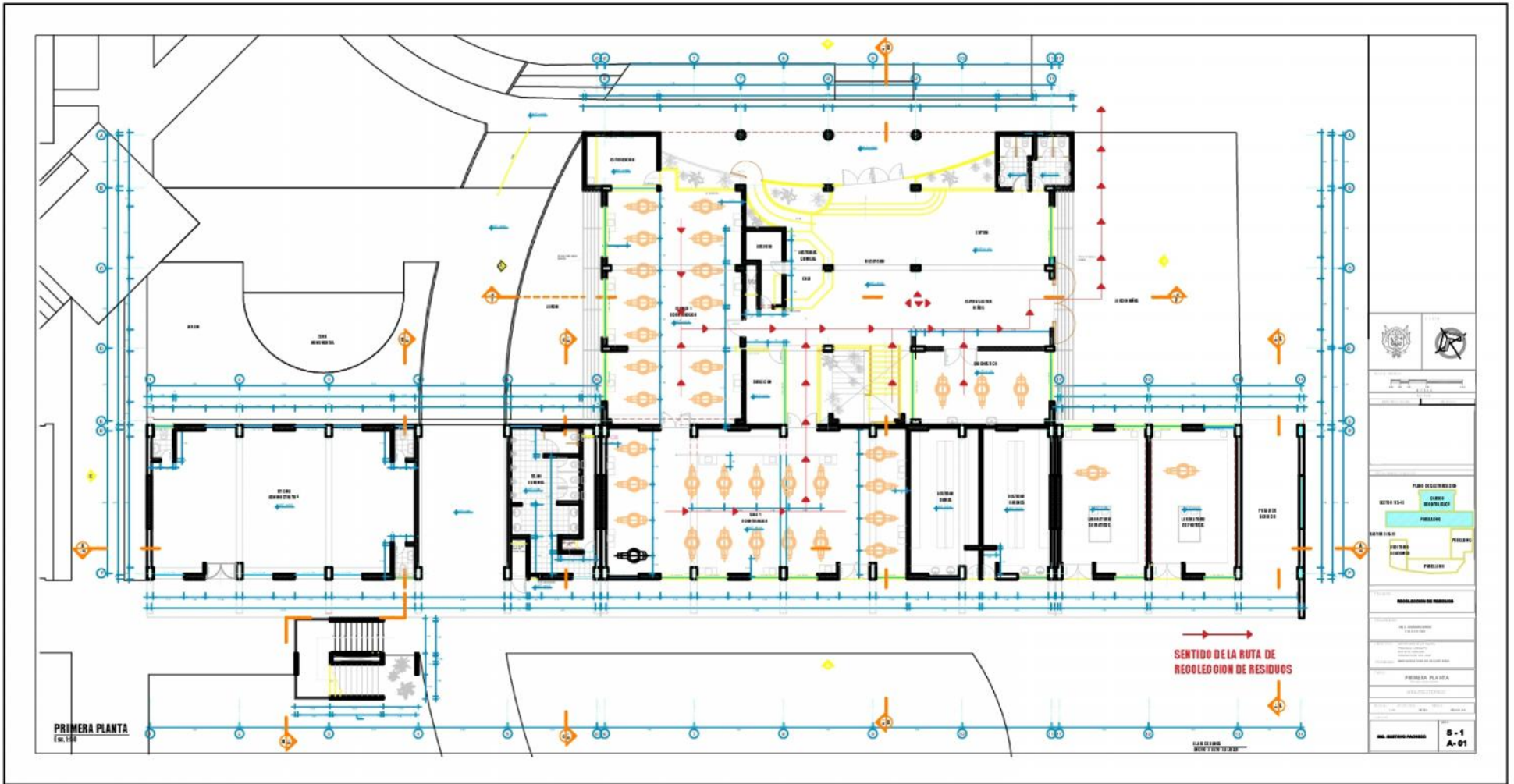
## **ANEXO N° 3 PLANOS**






  
**SENTIDO DE LA RUTA DE RECOLECCION DE RESIDUOS**

 	
<b>PROYECTO DE OBRAS DE R.T.</b> <b>RECONSTRUCCION DE OBRAS</b>	
<small>         INSTITUCION EDUCATIVA "LA ESCUELA" DE LA CIUDAD DE BOGOTA          INSTITUCION EDUCATIVA "LA ESCUELA" DE LA CIUDAD DE BOGOTA       </small>	
<b>CIUDA PLANTA</b>	
<small>         ESCALA: 1:100          FECHA: 2023       </small>	
<small>         ELABORADO POR: [Nombre]          REVISADO POR: [Nombre]       </small>	
<small>         HOJA: 01 DE 01       </small>	
<b>A-04</b>	



PRIMERA PLANTA  
Escala 1:50

SENTIDO DE LA RUTA DE RECOLECCION DE RESIDUOS

<p>PLANO DE DISEÑO DE CURSO DE RECOLECCION DE RESIDUOS</p>	
<p>SECTOR 104</p>	<p>PROYECTO</p>
<p>SECTOR 105</p>	<p>PROYECTO</p>
<p>RESUMEN DE DATOS</p>	
<p>FECHA DE ELABORACION: 15/03/2010</p>	
<p>FECHA DE APROBACION: 15/03/2010</p>	
<p>PRIMERA PLANTA</p>	
<p>PROYECTADO POR: [Nombre]</p>	
<p>REVISADO POR: [Nombre]</p>	
<p>ELABORADO POR: [Nombre]</p>	
<p>NO. DISEÑO: 104-01</p>	
<p>NO. PLAN: S-1</p>	
<p>NO. PLAN: A-01</p>	





