

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE PESQUERÍA



**“PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
MERCADO MAYORISTA PESQUERO DE VILLA MARIA DEL
TRIUNFO”**

Presentado por:

JORGE JAIR RAMÍREZ-GASTÓN ZULOETA TRABAJO

**ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO PESQUERO**

Lima-Perú

2018

I. ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	6
I. INTRODUCCIÓN	7
II. REVISIÓN DE LITERATURA	9
2.1 RESIDUOS SÓLIDOS	9
2.1.1 Definición.....	9
2.1.2 Clasificación de Residuos Sólidos.....	9
2.1.3 Caracterización de Residuos Sólidos	12
2.1.4 Gestión de Residuos Sólidos	13
2.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MMP-VMT	13
2.3 ÁREAS Y SERVICIOS DEL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO.....	15
2.4 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	17
2.5 CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	17
2.6 RENDIMIENTO.....	18
2.7 MARCO LEGAL.....	19
2.7.1 Ley General del Ambiente	19
2.7.2 Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas	19
2.7.3 Ley General de Residuos Sólidos	20
2.7.4 Decreto Legislativo N° 1065-2008 que modifica la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.....	21
2.7.5 Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - D.S N° 057-2004-PCM	22
2.7.6 Reglamento de la Ley General de Pesca - D.S. 012-2001-PE.....	24
2.7.7 Ordenanza N° 295: Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos	24
2.7.8 Reglamento de la Ordenanza N° 295: Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos. (Decreto de Alcaldía N°147)	24
2.7.9 Ordenanza Municipal N° 220-MVMT, 2016.....	25
2.7.10 Ley General de Salud - Ley N° 26842-1997.....	25
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1 MATERIALES	27

3.1.1 Del lugar de trabajo.....	27
3.1.2 Materiales y equipos.....	28
3.2 METODOLOGÍA.....	29
3.2.1 FASE DE GABINETE	29
3.2.2 FASE DE CAMPO	31
3.2.2.1 Cálculo del Número de Muestras	31
3.2.2.2 Toma de Muestra.....	31
3.2.2.3 Determinación de la Generación Per Cápita (GPC)	32
3.2.2.4 Determinación de la Densidad de los Residuos Sólidos	33
3.2.2.5 INGRESO DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS AL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO EN EL 2014.....	33
3.2.3 PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	35
4.2 ÁREAS DEL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	35
4.3 DIAGNÓSTICO DE MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS ...	37
4.4 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	40
4.4.1 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE MUESTRAS	40
4.4.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN EN EL ÁREA DE DESECHOS	41
4.4.2.1 Generación per cápita (GPC), cantidad y porcentaje de residuos.....	41
4.4.3 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN EN EL ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	49
4.5 PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	51
V. CONCLUSIONES	56
VI. RECOMENDACIONES	57
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
VIII. ANEXOS	61
ANEXO 1: LISTA DE VERIFICACIÓN.....	62
ANEXO 2: DIMENSIONES DE LOS CONTENEDORES DEL MMP-VMT	63
ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO.....	64
ANEXO 4: PLANO DE DISTRIBUCIÓN	71

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Cuadro 1:	Tipos de residuos a encontrar en el MMP de Villa María del Triunfo	11
Cuadro 2:	Generación de residuos sólidos en el distrito de Villa María del Triunfo	14
Cuadro 3:	Ingreso mensual en toneladas de pescados, mariscos y algas en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo, en toneladas, año 2014	14
Cuadro 4:	Rendimiento de las principales especies comercializadas en el MMP de Villa María del Triunfo	18
Cuadro 5:	Materiales y equipos, según el diagnóstico y caracterización de los residuos	28
Cuadro 6:	Escala de calificación por pregunta de la lista de verificación del cumplimiento de del Reglamento de la Ley General de Residuos	29
Cuadro 7:	Grado de cumplimiento del manejo del proceso con el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos	30
Cuadro 8:	Calificación de la Gestión de Residuos en el MMP de Villa María del Triunfo	30
Cuadro 9:	Resultado de la aplicación de la lista de verificación a los 12 trabajadores relacionados con la gestión de residuos sólidos en el MMP de Villa María del Triunfo	37
Cuadro 10:	Grado de cumplimiento de cada proceso, según el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos	38
Cuadro 11:	Calificación del puntaje promedio total obtenido	39
Cuadro 12:	Cantidad y distribución porcentual de residuos producidos en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo durante la caracterización de residuos generales	43
Cuadro 13:	Cantidad y distribución porcentual de residuos hidrobiológicos obtenidos durante el muestreo provenientes del área de fileteado y otras áreas	43
Cuadro 14:	Cantidad Promedio y Densidad de Residuos generados durante la caracterización en el Contenedor de Residuos generales y en el Contenedor de RR.HH.	44
Cuadro 15:	Cantidad de residuos hidrobiológicos que fueron evacuados según mes, en toneladas, año 2014	46
Cuadro 16:	Cantidad y porcentaje de residuos encontrados en el contenedor de residuos generales del área de desechos durante la caracterización	48
Cuadro 17:	Estimación del total de ingresos diarios y mensual por una buena segregación de plásticos, papel y cartón.	48
Cuadro 18:	Peso, cantidad, volumen ocupado y densidad de los residuos peligrosos en el MMP de Villa María del Triunfo durante la caracterización	49
Cuadro 19:	Temas de capacitación	52
Cuadro 20:	Tipo, condición y disposición final de los residuos sólidos del MMP de Villa María del Triunfo	55

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Infraestructura del área de desechos	16
Figura 2: Ubicación del lugar de trabajo	27
Figura 3: Puntaje Promedio del Proceso	38
Figura 4: Puntaje promedio total del Proceso	39
Figura 5: Porcentaje de residuos hidrobiológicos en el contenedor de residuos generales	44
Figura 6: Cantidad en kilogramos de los residuos hidrobiológicos registrados y transportados por la EC-durante los días de la caracterización	44
Figura 7: Cantidad estimada de residuos hidrobiológicos en kilogramos, ubicados en el contenedor de residuos generales que no han sido registrados	45
Figura 8: Cantidad estimada de residuos hidrobiológicos generados y ubicados en el contenedor de residuos generales mensualmente, en toneladas, durante el 2014	46
Figura 9: Ruta establecida para realizar el recorrido hacia la disposición final desde el MMP de Villa María del Triunfo	53

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
ANEXO 1:	Lista de Verificación	62
ANEXO 2:	Dimensiones de los contenedores del MMP de Villa María del Triunfo	63
ANEXO 3:	Panel fotográfico	64
ANEXO 4	Plano de Distribución	71

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un diagnóstico de la gestión y manejo de residuos sólidos del Mercado Mayorista Pesquero (MMP) de Villa María del Triunfo administrado por Servicios Industriales Pesqueros S. A., para lo cual se elaboró una lista de verificación en base al reglamento de la ley general de residuos sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM) y este sirvió para entrevistar a las 12 personas encargadas de almacenamiento, recolección y transporte y en oportunidades al jefe de calidad para verificar la documentación pertinente requerida por el dispositivo legal mencionado. Así mismo se realizó una caracterización con 78 muestras de los residuos generales y 42 muestras de los residuos hidrobiológicos provenientes del área de fileteado y todos los residuos peligrosos encontrados durante un periodo total de 8 días. Una vez obtenido el diagnóstico y la caracterización de los residuos se presentó la propuesta de gestión de residuos sólidos sugerida al MMP de Villa María del Triunfo (VMT). El principal proceso de menor grado de cumplimiento respecto al manejo de residuos sólidos es el de segregación, con un valor de 0.31 de puntaje promedio del proceso (PPP). En base al estudio realizado, el MMP obtuvo como puntaje total de gestión de residuos de 10.95 sobre 20 calificándolo como MALA gestión, para lo cual la empresa debe tomar acciones recomendadas ya que presenta una alta generación per cápita por puesto (GPC) para residuos hidrobiológicos y residuos generales; siendo estos de 61.44 y 6.72 kg/día/puesto, respectivamente. Este último valor incluye papel, cartón y orgánicos.

Palabras claves: MMP: Mercado Mayorista Pesquero, gestión de residuos sólidos.

I. INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos a nivel mundial, especialmente en las grandes ciudades de los países de América Latina y Caribe, ha representado siempre un problema, debido entre otras cosas a los volúmenes de residuos sólidos generados por los ciudadanos y cuando el manejo de estos no es el más adecuado, puede afectar a la salud de los ciudadanos y al medio ambiente (Sáez y Urdaneta, 2014).

Entre los muchos problemas que origina una falta de gestión en el manejo de residuos sólidos se tiene: aumento de botaderos de basura, aumento de rellenos sanitarios para erradicar todo tipo de basura, incluso la que puede ser reciclada, lo cual elimina la posibilidad de que algunas plantas industriales puedan comprar estos residuos y emplearlos como materia prima (Torres, 2008). En el caso de Perú, considerado un país en desarrollo, el 54,5 por ciento de los residuos sólidos municipales son de tipo orgánico y putrescible (OPS-OMS, 2003).

Lima, capital de Perú es el principal generador de residuos habiendo alcanzado un total de 5684 toneladas/día, de los cuales el 73 por ciento fueron de origen domiciliario y el 27 por ciento de origen no domiciliario (MINAM, 2014). Entre los residuos no domiciliarios están los residuos generados por la actividad del comercio. En el distrito de Villa María del Triunfo se encuentra uno de los mercados mayoristas pesqueros más importantes del país, donde se realiza la comercialización de recursos hidrobiológicos, venta de plásticos, abarrotos, entre otros.

Según el Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2014 (PRODUCE, 2015) el total ingresado de recursos hidrobiológicos al MMP-VMT fue de 61 030,44 TM representando un 42.52 por ciento de lo abastecido para Lima Metropolitana entre este Mercado y el MMP de Ventanilla; lo que hace que se produzca una gran cantidad de residuos hidrobiológicos por el servicio de fileteado realizado por la empresa Servicios Industriales Pesqueros S. A. (SERINPES SA).

Durante las visitas efectuadas al MMP-VMT se observó que los puestos no cuentan con tachos y los residuos sólidos generados por los vendedores de estos puestos son arrojados al piso. Estos residuos son recogidos y llevados en una carretilla hacia el área de desechos que cuentan con contenedores de acero inoxidable para la segregación final de papel y cartón, vidrio, metales y residuos generales. Sin embargo, se encontró que sólo el manejo de residuos hidrobiológicos estaba en su contenedor respectivo y que los residuos plásticos, cartón y orgánicos estaban sólo en el contenedor de residuos generales y además, que todos estos residuos sobrepasaban la capacidad del contenedor de residuos generales, encontrándose también residuos sólidos en el piso.

Debido a la problemática observada, el presente trabajo tuvo como objetivo general elaborar una propuesta de gestión de residuos sólidos en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo. Los objetivos específicos son:

Ejecutar el diagnóstico actual de la gestión y manejo de residuos sólidos en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo a través de una lista de verificación.

Efectuar la caracterización de los residuos sólidos determinando los volúmenes, la densidad de los residuos y la generación per cápita por puestos en el almacén general de residuos sólidos del Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 RESIDUOS SÓLIDOS

2.1.1 Definición

Los residuos sólidos son 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 operaciones o procesos de minimización, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final (Ley N° 27314, 2000).

Los residuos sólidos pueden ser definidos como “aquellos materiales orgánicos o inorgánicos de naturaleza compacta, que han sido desechados luego de consumir su parte vital”. Así mismo, explica que “el concepto de residuo sólido es un concepto dinámico que evoluciona paralelamente al desarrollo económico y productivo” (Montes, 2009).

2.1.2 Clasificación de Residuos Sólidos

a. Por su peligrosidad

-Residuos peligrosos y no peligrosos

Según la Ley N° 27314 (2000), se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características:

- Autocombustibilidad.
- Corrosividad.

- Reactividad
- Toxicidad
- Radioactividad
- Patogenicidad

Por el contrario, se consideran no peligrosos aquellos residuos que por sus características el manejo al que son sometidos no representan un riesgo significativo para la salud de las personas o el ambiente.

b. Por su naturaleza

- Orgánicos

Residuos de origen biológico (vegetal o animal), que se descomponen naturalmente, generando gases (dióxido de carbono y metano, entre otros) y lixiviados en los lugares de tratamiento y disposición final. Mediante un tratamiento adecuado, pueden reaprovecharse como mejoradores de suelo y fertilizantes (compost, humus, abono, entre otros) (OEFA, 2015).

- Inorgánicos

Residuos de origen mineral o producidos industrialmente que no se degradan con facilidad. Pueden ser reaprovechados mediante procesos de reciclaje. (OEFA, 2015)

c. Según su origen

-Dentro de los residuos según su origen se encuentran los residuos comerciales debido a la actividad de tiendas, restaurantes, mercados (Davis y Masten, 2005).

De acuerdo a MINAM y USAID (2008) los tipos de residuos a encontrar en el MMP de Villa María del Triunfo se muestran a continuación en el Cuadro 1 con sus respectivos ejemplos probables.

Cuadro 1: Tipos de residuos a encontrar en el MMP de Villa María del Triunfo

Tipos	Ejemplos
Orgánicos	Restos putrescibles, como vegetales, provenientes generalmente de la cocina, como cáscaras de frutas, verduras y residuos de pescado.
Papel	Hojas de cuadernos, periódicos, hojas bond.
Cartón	Cajas, sean gruesas o delgadas.
Plásticos	Existe gran diversidad de plásticos, los cuales se encuentran agrupados en siete tipos: <ul style="list-style-type: none">• PET (polietileno tereftalato): botellas transparentes de gaseosas, cosméticos, empaques de electrónicos.• HDPE o PEAD (polietileno de alta densidad): botellas de champú, botellas de yogur, baldes de pintura, bolsas de electrónicos, jabs de cerveza, bateas y tinas.• PVC (cloruro de polivinilo): tubos, botellas de aceite, aislantes eléctricos, pelotas, suela de zapatillas, botas, etc.• LDPE - PEBD (polietileno de baja densidad): bolsas, botellas de jarabes y pomos de cremas, bolsas de suero, bolsas de leche, etiquetas de gaseosas, bateas y tinas.• PP (polipropileno): empaques de alimentos (fideos y galletas), tapas de gaseosas.• PS (poliestireno):, cucharitas transparentes, vasos de tecnopor, cuchillas de afeitar, platos descartables (blancos y quebradizos).
Vidrio	Botellas transparentes, ámbar, verde y azul, vidrio de ventanas.
Metal	Hojalatas, tarro de leche, aparatos de hierro y acero.

FUENTE: MINAM y USAID, 2008

d. En función a su gestión

- Gestión municipal

Son aquellos generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a estos, cuya gestión ha sido encomendada a las municipalidades (PCM, 2004).

La gestión de estos residuos es de responsabilidad del municipio desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección. (PCM, 2004).

Es importante señalar que si bien el MMP de Villa María del Triunfo es competencia de la gestión municipal al ser una actividad comercial, cuenta con su propio sistema de recolección y transporte hacia la disposición final del relleno sanitario de Huaycoloro, (IPES y OACA, 2004).

La disposición final de los residuos de ámbito municipal se realiza mediante el método de relleno sanitario (PCM, 2004).

- Gestión no municipal

Según la Ley N° 27314 (2000) los residuos sólidos de Gestión no Municipal, se definen como aquellos residuos generados en los procesos o actividades no comprendidos en el ámbito de gestión municipal.

De acuerdo al artículo 83 del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (PCM, 2004) la infraestructura de disposición final en el ámbito no municipal puede ser de dos tipos:

- Relleno de seguridad para residuos peligrosos, en donde se podrán manejar también residuos no peligrosos.
- Relleno de seguridad para residuos no peligrosos.

2.1.3 Caracterización de Residuos Sólidos

La caracterización es una herramienta de planificación que consiste en obtener información primaria relacionada con las características de los residuos sólidos generados, a fin de contar con una estadística del tipo residuos que se genera, sea orgánico e inorgánico, así como su cantidad por habitante (OEFA, 2015).

Esta herramienta se entiende por el conjunto de operaciones destinadas a definir las características físicas, a partir de las cuales se toman decisiones para la gestión de residuos (Instituto de Estudios Medio Ambientales y Universidad Privada de Cataluña, s/n).

Para la caracterización hay que segregar la muestra de los residuos sólidos, realizar el pesaje de cada tipo de residuo y determinar la densidad para estimar la generación total de residuos sólidos (Cantenhede, 2008).

El Instituto de Estudios Medio Ambientales y la Universidad de Privada de Cataluña (IEM y UPC, s/n) manifiestan que la densidad de los residuos sólidos es una característica a considerar a la hora de realizar la recolección selectiva de algunos materiales; esta densidad disminuye en proporción directa a la presencia de cartón y plástico, mientras que el vidrio aumenta la densidad, que lo convierte en un elemento idóneo para la recolección selectiva en contenedores.

2.1.4 Gestión de Residuos Sólidos

Es toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo de residuos sólidos (Ley N° 27314, 2000). La gestión de residuos sólidos tiende a considerar a los residuos por separado en sus componentes, cada uno de ellos necesita de una recolección selectiva, un transporte y un tratamiento y destino final por separado (IEM y UPC, s/n).

2.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MMP-VMT

En un estudio de caracterización de residuos sólidos realizado en el 2004 al distrito de Villa María del Triunfo mencionó que la generación de residuos sólidos en el MMP-VMT representó el 3.8 por ciento del total de 198.6 toneladas de residuos sólidos generadas en el distrito en mención tal y como se puede apreciar en el Cuadro 2. También se observa que las 7.5 toneladas diarias generadas en residuos sólidos representan un promedio ya que la generación diaria fue de 6 toneladas y que en época de verano se duplica. De las 6 toneladas, 2 corresponden a residuos de pescado o vísceras (IPES y OACA, 2004).

Cuadro 2: Generación de residuos sólidos en el distrito de Villa María del Triunfo.

Tipo de residuos según generador	Cantidad	Generación de Residuos Sólidos (Toneladas)			
		Diaria	Mensual	Anual	%
Residuos domiciliarios	342 247 Habitantes	171.5	5144	61727.7	86.4
Residuos de Mercado Abastos	95 Mercados	10.2	305.6	3666.9	5.1
Residuos de Terminal Pesquero	1 Mercado	7.5	225	2700	3.8
Residuos industriales	2003 Negocios	8.6	256.6	3079.7	4.3
Residuos de Establecimiento de Salud	35 Establecimientos	0.8	20.7	248.6	0.4
Generación Total de Residuos sólidos en VMT		198.6	5951.9	71422.9	100.0

FUENTE: IPES y OACA, 2004

Del Cuadro 3 es importante resaltar que la mayor cantidad de ingreso de recursos hidrobiológicos se dio en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril del 2014, superando las 5000 toneladas/mes (PRODUCE, 2015).

Cuadro 3: Ingreso mensual de pescados, mariscos y algas al MMP de Villa María del Triunfo, en toneladas, año 2014.

Meses	Recursos Hidrobiológicos			Total (Ton)
	Pescados	Mariscos	Algas	
Enero	5 062.98	816.51	-	5 879.49
Febrero	4 314.89	866.64	-	5 181.53
Marzo	4 341.49	1 071.54	-	5 413.03
Abril	3 548.98	1 705.27	-	5 254.25
Mayo	3 009.68	1 737.92	-	4 747.61
Junio	3 413.35	745.92	-	4 159.27
Julio	3 623.63	929.42	-	4 553.05
Agosto	3 609.67	724.82	-	4 334.49
Septiembre	3 583.13	873.07	-	4 456.20
Octubre	4 243.42	1 127.09	6.39	5 376.90
Noviembre	4 371.50	1 101. 87	-	5 473.37

Diciembre	5 028.64	1 172.61	-	6 201.25
Total	48 151.37	12 872.68	6.39	610 30.44

FUENTE: PRODUCE, 2015.

2.3 ÁREAS Y SERVICIOS DEL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

Ezeta (2016) indica que el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo consta de las siguientes áreas y servicios.

a. Áreas:

- a.1 Área de venta de langostinos
- a.2 Área de venta de filete
- a.3 Área de venta de mariscos
- a.4 Área de venta de línea blanca
- a.5 Área de venta de mixtura
- a.6 Área de venta de cangrejos
- a.7 Área de venta de algas diversas
- a.8 Loza de comercialización o “pampa”
- a.9 Área de venta de verduras y otros
- a.10 Área de venta de plásticos y accesorios
- a.11 Cámaras de congelación
- a.12 Área de almacén de cajas
- a.13 Área de lavado de cajas
- a.14 Área de desechos

b. Servicio:

- b.1 Zona de fileteo
- b.2 Planta de procesamiento de productos hidrobiológicos congelados
- b.3 Planta de procesamiento primario
- b.4 Fábrica de hielo
- b.6 Oficinas de gerencia y administrativas

b.7 Zona de estacionamientos

b.8 Zona de restaurantes

b.9 Servicios higiénicos lado sur y norte.

El MMP-VMT cuenta con un área de desechos, en esta área se depositan todos los residuos orgánicos e inorgánicos generados por el fileteo o desperdicios dentro del mercado mayorista pesquero de forma temporal. Los desechos o residuos sólidos generados son recogidos diariamente por el personal de limpieza con ayuda de una pala y una carretilla y trasladados hacia el área de desechos para ser colocados en los contenedores de acero, para que luego el personal de limpieza con ayuda del montacargas levante el contenedor para que los desechos se vayan acumulando en un contenedor de mayor capacidad de material de cemento de acuerdo al tipo de residuo, para que luego los desechos sean colocados en un camión no compactador para finalmente ser transportados hacia su disposición final al relleno sanitario de Huaycoloro (Ezeta, 2016).

La infraestructura del área de desechos está clasificada para la generación de residuos hidrobiológicos, plásticos, metales, papeles y cartones, vidrios y residuos generales tal y como se muestra en la Figura 1 (Ezeta, 2016).



Figura 1: Infraestructura del área de desechos

FUENTE: Ezeta, 2016

2.4 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

La empresa ECOIL S.A.C. es una empresa registrada en la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA que presta el servicio de recojo, transporte y disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos a SERINPES S.A. Por recojo y transporte para su disposición final de residuos sólidos peligrosos (lata de pintura, balones de gas en desuso, aceite usado, fluorescentes, etc.) SERINPES SA abona 500 soles más IGV por servicio. Para la disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos SERINPES SA abona 420 soles a ECOIL SAC para que se disponga en el relleno de seguridad y sanitario respectivamente de la empresa PETRAMAS S.A.C. en Huaycoloro (ECOIL, 2016)

ECOIL SERVICIOS GENERALES SAC abona a SERINPES SA el importe de 0.15 soles por kilogramo de cartón y 0.40 soles por kilogramo de plástico, en ambos casos el precio incluye el IGV y los pagos se hacen al contado (ECOIL, 2016)

El descarte de residuos hidrobiológicos es recogido y transportado por la empresa ALIMENTOS FINOS DEL PACÍFICO S.A. hacia la Calle Bahía Paracas S/N Los Ferroles-Callao para la producción de harina residual (ALFIPASA, 2016)

2.5 CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

Según la constancia de disposición final de residuos no peligrosos se generó un promedio diario en el 2015 de 4.36 toneladas con una desviación estándar de 0.98 toneladas procedentes del MMP-VMT y según la constancia de disposición final de residuos peligrosos se generó durante el año 2015 un total de 220 kg de balones vacíos de refrigerante, 75 kg de latas de pintura y 55 kg de fluorescentes en desuso (PETRAMAS, 2016).

Según Alimentos Finos del Pacífico SA los residuos hidrobiológicos generados en el 2015 tuvieron un promedio diario de 12.48 toneladas con una desviación estándar de 3.4 toneladas (ALFIPASA, 2016).

2.6 RENDIMIENTO

Los principales recursos hidrobiológicos comercializados del 2000 al 2013 fueron: jurel, perico, caballa, lisa, bonito, pejerrey, lorna, pota y choros los que representaron más del 70 por ciento de su participación durante ese periodo (Ezeta, 2016).

WORD WILDLIFE FUND (2013) en su guía básica para el consumo humano responsable de pescados, el rendimiento de los principales recursos hidrobiológicos fluctúa de 30 a 85 por ciento tal y como se puede apreciar en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Rendimiento de las principales especies comercializadas en el MMP-VMT

Especie	Rendimiento (%)
Jurel	53
Perico	40
Caballa	50
Lisa	30
Bonito	72
Pejerrey	85
Lorna	35

FUENTE: (WWF, 2013).

En la ingeniería de producción los rendimientos de fileteado están en función de la experiencia del operador y tamaño del pescado, los cuales varía entre 36 y 46 por ciento mayormente y para fines prácticos es recomendable usar 40 por ciento (FAO, 1998).

2.7 MARCO LEGAL

2.7.1 Ley General del Ambiente

Aprobada mediante Ley N° 28611 (2005), siendo aplicable los siguientes artículos:

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Artículo 119.- Del manejo de residuos sólidos. La gestión de los residuos sólidos de origen comercial, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.

2.7.2 Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas

Aprobada mediante D.S. 040-2001-PE (2001), siendo aplicable los siguientes artículos:

Artículo 38°.- Se denominan mercados mayoristas pesqueros a las instalaciones especialmente diseñadas, construidas y operadas para realizar exclusivamente para la recepción, acopio, almacenamiento, distribución y venta de productos hidrobiológicos de mayorista a minorista.

Artículo 40°.- Los mercados mayoristas deben estar ubicados en áreas de fácil acceso y en lugares alejados de foco de contaminación ambiental o cercanos a rellenos sanitarios.

Artículo 41°.- La ubicación del mercado mayorista debe garantizar el acceso al suministro de agua potable, así como a condiciones para la eliminación adecuada de sus residuos

líquidos y sólidos. Asimismo, deberán estar localizados en áreas libres de riesgo de inundación o de exposición a un deficiente drenaje.

2.7.3 Ley General de Residuos Sólidos

Aprobada mediante Ley N° 27314 (2000), siendo aplicable los siguientes artículos:

El artículo 1° establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

El artículo 4° presenta lineamientos de política, tales como:

1. Desarrollar acciones de adecuación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficientes, eficaz y sostenible.
2. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y caracterización de peligrosidad.
3. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo o impactos negativos a la salud humana y al ambiente.
4. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
5. Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.
6. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.

7. Fomentar la formulación de las personas o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos.

El artículo 43° promueve la reducción, rehúso y reciclaje de residuos sólidos; estableciendo que “Las autoridades sectoriales y municipales deben establecer condiciones favorables que directa o indirectamente generen un beneficio económico, a favor de aquellas personas o entidades que desarrollen acciones de minimización, segregación de materiales en la fuente para su reaprovechamiento, o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a mejorar el manejo de los residuos sólidos en los sectores económicos y actividades vinculadas con su generación”

2.7.4 Decreto Legislativo N° 1065-2008 que modifica la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos

De acuerdo al Ministerio del Ambiente (MINAM, 2008) en el Decreto Legislativo N° 1065 que Modifica la Ley General de Residuos Sólidos se establece lo siguiente en los artículos: 4, 10, 27,35 y 38

El artículo 4°, numeral 10 del Decreto Legislativo N° 1065, señala que se debe “Fomentar la formulación de las personas operadores y demás entidades que interviene en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes, teniendo en cuenta las medidas para prevenir los daños derivados de su labor, la generación de condiciones de salud y seguridad laboral, así como la valoración social y económica de su trabajo”

El artículo 10°, numeral 12 del Decreto Legislativo N° 1065, señala que “Las municipalidades están obligadas a implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada”.

El artículo 27°, numeral 27.3 del Decreto Legislativo N° 1065, señala que “La prestación de servicios de residuos sólidos y la comercialización de los mismos de microempresas y

pequeña empresa está restringida a los residuos no peligrosos, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten para promover su participación”.

El artículo 35° del Decreto Legislativo N° 1065 señala que “Las autoridades sectoriales y municipales están obligadas a sistematizar y poner a disposición del público la información obtenida en el ejercicio de sus funciones vinculadas a la gestión de los residuos sólidos, sin perjuicio de la debida reserva de aquella información protegida por leyes especiales”.

El artículo 38° del Decreto Legislativo N° 1065 señala que las EPS-RS y EC-RS así como las municipalidades que presten directamente los servicios de manejo de residuos sólidos, deben presentar trimestralmente a las unidades técnicas especializadas en salud ambiental del Ministerio de Salud, de la jurisdicción correspondiente, un informe con datos mensuales sobre los servicios prestados y una copia a la respectiva municipalidad provincial.

2.7.5 Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - D.S N° 057-2004-PCM

La Presidencia del Consejo de Ministros (PCM, 2004), establece en el Reglamento de la Ley general de Residuos Sólidos en los artículos 10, 16, 24, 25, 38, 42, 51 y 54 lo siguiente

El artículo N° 10, establece que todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la EPS-RS o a la EC-RS o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final.

El artículo N° 16 señala que la segregación de residuos sólo está permitida en la fuente de generación.

El artículo N° 24 señala que los Residuos Sólidos del Ámbito de Gestión No Municipal son aquellos de carácter peligroso y no peligroso, generados en el área productiva.

El artículo N° 25 señala que el generador de residuos del ámbito no municipal está obligado a presentar una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos y un Manifiesto de Residuos Peligrosos a la autoridad competente, que en el caso del Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo le concierne el Ministerio de la Producción.

El artículo N° 38, señala que los residuos deben ser acondicionados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones, que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene. Los recipientes deben aislar los residuos peligrosos del ambiente y cumplir con lo siguiente:

1. Que su dimensión, forma y material reúna las condiciones de seguridad previstas en las normas técnicas correspondientes, de manera tal que se eviten pérdidas o fugas durante el almacenamiento, operaciones de carga, descarga y transporte.
2. El rotulado debe ser visible e identificar plenamente el tipo de residuo, acatando la nomenclatura y demás especificaciones técnicas que se establezcan en las normas correspondientes.
3. Deben ser distribuidos, dispuestos y ordenados según las características de los residuos.
4. Otros requisitos establecidos en el Reglamento y normas que emanen de éste.

El artículo N° 42 señala que cualquier operación de transporte de residuos fuera de las instalaciones del generador, debe ser realizada por una EPS-RS. Si se trata de residuos peligrosos dicha operación deberá registrarse en el Manifiesto de Residuos Peligrosos.

El artículo N° 51 señala que la disposición final de residuos peligrosos se realiza a través de un relleno de seguridad.

El artículo N° 54 señala que el generador aplicará estrategias de minimización o reaprovechamiento, las cuales están consignadas en su plan de manejo de residuos.

2.7.6 Reglamento de la Ley General de Pesca - D.S. 012-2001-PE

El Ministerio de Pesquería (MIPE, 2001), señala dentro de sus normas básicas, que el rol es velar por el equilibrio entre el uso sostenible de los recursos hidrobiológicos, conservación del medio ambiente y del desarrollo socio económico.

Artículo 78. Los titulares de las actividades pesqueras son responsables de los efluentes, ruidos y disposición de desechos que generen o que se produzcan como resultado de los procesos efectuados en sus instalaciones, de los daños a la salud o seguridad de las personas, de los efectos adversos sobre los ecosistemas o sobre la cantidad o calidad de los recursos naturales en general y de los recursos hidrobiológicos en particular, así como de los efectos o impactos resultantes de sus actividades (MIPE, 2001).

2.7.7 Ordenanza N° 295: Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos

La Ordenanza N° 295 (MML, 2000) tiene por objetivo establecer las disposiciones que rigen los aspectos técnicos y administrativos del Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos. Así mismo, determinar las responsabilidades de las personas naturales y jurídicas del derecho público y privado que generan residuos sólidos, que desarrollan actividades vinculadas a la gestión de los residuos sólidos. Esta ordenanza es de obligatorio cumplimiento para la Municipalidad Metropolitana de Lima, para las Municipalidades Distritales integrantes de ésta, por quienes generen residuos sólidos en la provincia de Lima y para las personas naturales y jurídicas del derecho y privadas que desarrollan actividades vinculadas a la gestión de residuos sólidos. Clasifica los residuos por su procedencia, por su menor y mayor volumen y por su peligrosidad, en comunes peligrosos y radioactivos.

2.7.8 Reglamento de la Ordenanza N° 295: Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos. (Decreto de Alcaldía N°147)

La Municipalidad Metropolitana de Lima a través del presente Reglamento establece los procedimientos técnicos y administrativos que se debe observar para que el adecuado manejo de los residuos sólidos en la provincia de Lima, en cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ordenanza N° 295 Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos

y en concordancia con la Ley N° 27314-Ley General de Residuos Sólidos. Es de obligatorio cumplimiento para la Municipalidad Metropolitana de Lima, las Municipalidades Distritales de su Jurisdicción y los operadores de residuos sólidos que requieran operar dentro de su jurisdicción, aun cuando estos tengan sus instalaciones o controles de operación fuera de la provincia (MML, 2001)

El artículo N° 5 señala que las municipalidades están obligadas a recolectar, transportar y dar la disposición final, a los residuos sólidos que a continuación se indican: residuos domiciliarios, residuos comerciales, residuos de comidas, residuos de mercados, residuos de supermercados u otros similares, residuos de camales y otros establecimientos de beneficio de animales, residuos generados por actividad administrativa, residuos de hoteles y establecimientos generados por actividad administrativa y residuos no peligrosos de establecimiento de salud (MML, 2001).

2.7.9 Ordenanza Municipal N° 220-MVMT, 2016

La Municipalidad de Villa María del Triunfo (MVMT, 2016) aprueba la ordenanza municipal N° 220-MVMT el 21 de julio del 2016 el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Villa María del Triunfo.

Así mismo señala que se faculta al Alcalde para que mediante Decreto de Alcaldía dicte las disposiciones necesarias para la correcta aplicación de la presente ordenanza, así como para efectuar las acciones de modificación que requiera el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

2.7.10 Ley General de Salud - Ley N° 26842-1997

El Ministerio de Salud (MINSa, 1997), menciona en dos de sus artículos, aspectos vinculados a la protección y vigilancia del medio ambiente en relación a una inadecuada disposición de residuos sólidos. El más importante es el artículo 104°.

El artículo 99° señala que los residuos procedentes de establecimientos donde se fabriquen, formulen, envasen o manipulen sustancias y productos peligrosos deben ser sometidos al tratamiento y disposición que señalan las normas correspondientes. Dichos residuos no

deben ser vertidos directamente a las fuentes, cursos o reservorios de agua, al suelo o al aire, bajo responsabilidad” (MINSA, 1997).

El artículo 104° señala que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección al ambiente (MINSA, 1997).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Del lugar de trabajo

El presente trabajo académico se desarrolló en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo (ver Figura 2), el cual se encuentra en el cruce de la Av. Pachacutec y la Av. María Parado de Bellido, siendo su dirección legal Av. Pachacutec N° 2901.



Figura 2: Ubicación del lugar de trabajo

FUENTE: Google Earth, 2016

Para el desarrollo de la propuesta de gestión de residuos sólidos, primero se realizó una fase de gabinete con la finalidad de realizar el diagnóstico actual de la gestión y manejo de los residuos sólidos. Posteriormente se realizó la fase de campo que consistió en la caracterización de los residuos sólidos determinando los volúmenes, la densidad de los residuos y la generación per cápita por puestos en el almacén general de residuos sólidos del MMP-VMT; finalmente, y en base al diagnóstico y la caracterización se realizó la propuesta de gestión de residuos sólidos.

3.1.2 Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron para el diagnóstico y la caracterización de los residuos sólidos generados en el MMP-VMT se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Materiales y equipos, según el diagnóstico y caracterización de los residuos

Item	Materiales y equipos	Cantidad
Diagnóstico	Hojas bond con impresión de la lista de Verificación	25
	Lapiceros	4
Caracterización	Guantes quirurgicos	50
	Mascarillas Kimberley-Clark	50
	Mandiles impermeable de PVC	2
	Botas	4
	Bolsas de polietileno Jumbo	25
	Balanza de capacidad de 200 Kg	1
	Computadora	1
	Calculadora	1
	Cámara fotográfica	1
	Contenedor de 40 galones o 150 L.	1
	Cinta métrica (Wincha)	1
	Botiquín básico	1
	Alcohol desinfectante	1
	Operarios	2

3.1.3 Norma

La norma a utilizar es el Decreto Supremo DS. 057-2004-PCM “Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos”

3.2 METODOLOGÍA

La metodología constó de una fase de gabinete, una fase de campo y la propuesta de gestión de residuos sólidos.

3.2.1 FASE DE GABINETE

En esta fase se llevó a cabo las siguientes actividades:

- Coordinación con la Gerencia, el Administrador y el Jefe de Calidad de los días de visita para la realización del llenado de una lista de verificación.
- Aplicación de la Lista de Verificación (Anexo 1) a las 12 personas encargadas de la recolección, almacenamiento y transporte, verificando que exista la documentación en caso se requiera con el Jefe de Calidad y/o Administrador.

La lista de verificación se elaboró en base al Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos y las visitas realizadas al MMP-VMT (Elaboración propia). Cuenta con una puntuación que va de 0 a 1 para cada una de las 23 preguntas y presenta un significado de valoración que se encuentra detallado en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Escala de calificación por pregunta de la lista de verificación de cumplimiento del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

PUNTUACIÓN	OBSERVACIÓN	SIGNIFICADO
0	No existe	No se encontró nada.
0.25	Existe algo	Enfoque evidente en algunas partes de la organización
0.5	Parcialmente	Existen pautas definidas, pero no documentadas.
0.75	Existe en grado bueno	Documentado (manuales, procedimientos, instrucciones)
1	Existe en grado excelente	Cumple en su totalidad con el D.S N° 057-2004

FUENTE: Deza y Dávila (2013)

Para determinar en qué grado se cumplen los procesos (Segregación, Recolección y Transporte, Almacenamiento y Disposición Final) de la Lista de Verificación con el

Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos se procedió a obtener el puntaje promedio total del proceso mediante la Ecuación 1.

$$PPTP = \frac{PPP}{N} * 10 \dots (\text{Ecuación 1})$$

Donde: PPTP: Puntaje promedio total del proceso.

PPP: Puntaje promedio del proceso.

N: número de preguntas realizadas al proceso

Una vez obtenido el puntaje promedio total del proceso se procedió a determinar el grado de cumplimiento de cada proceso: segregación, recolección y transporte, almacenamiento y disposición final, de acuerdo al Cuadro 7.

Cuadro 7: Grado de cumplimiento del manejo del proceso según el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

PUNTAJE PROMEDIO TOTAL DEL PROCESO (PPTP)	SIGNIFICADO
[7.5-10]	Cumple todo o casi todo el requisito
[5-7.5>	Cumple buena parte del requisito
[2.5-5>	Cumple muy poco el requisito
[0-2.5>	No cumple o cumple casi nada el requisito

Elaboración propia

Una vez obtenido las 12 listas de verificación llenas se extrajo un promedio del puntaje total obtenido y se procedió a determinar el diagnóstico de la gestión de residuos sólidos a través del Cuadro 8.

Cuadro 8: Calificación de la Gestión de Residuos Sólidos en el MMP-VMT

PROMEDIO DE PUNTAJE TOTAL OBTENIDO	CALIFICACIÓN
[18-23]	Muy buena
[12-18>	Bueno
[6-12>	Mala
[0-6>	Pésima

Elaboración propia

3.2.2 FASE DE CAMPO

3.2.2.1 Cálculo del Número de Muestras

Antes de proceder con la caracterización, la primera y mas importante interrogante es determinar el número de muestras según áreas para que sea representativa del lugar. Este cálculo del número de muestras definió el grado de confianza de los resultados obtenidos. El número de muestras se calculó mediante la Ecuación 2. (CEPIS, 2005).

$$n = \frac{V^2}{\left(\frac{E}{1.96}\right)^2 + \frac{V^2}{N}} \dots \text{(Ecuación 2)}$$

Donde:

n = Número de muestras del área de desechos.

V= Desviación estandar de la variable Xi (g/puesto/día).

E= Error permisible en la estimación de GPC (g/puesto/día)

N=Total de puestos.

Los valores recomendados según la experiencia obtenida en otros estudios de caracterización de residuos sólidos son los siguientes:

Error permisible = 50 g/puesto/día

Confiabilidad 95 por ciento = 1.95

Desviación estandar = 250 g/puesto/día

3.2.2.2 Toma de Muestra

La toma de muestras se realizó durante ocho días consecutivos (24 de noviembre al 1 de diciembre del 2016), descartando la muestra tomada el primer día debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores.

Antes de la toma de muestra el cilindro de capacidad de 150 litros fue tarado en la balanza, posteriormente se procedió a colocar los residuos generales provenientes del contenedor de

acero del área de desechos hasta llenar al ras el cilindro y se procedió a anotar el peso. Seguidamente se separó según el tipo de residuo y se procedió a pesar cada tipo de residuo. Para el caso de residuos hidrobiológicos ubicados también en el área de desechos se determinó únicamente el peso cuando los residuos estaban al ras del cilindro de capacidad de 150 litros. En ambos casos la toma de muestra se realizó en base a la Ecuación 2. Para el caso de residuos ubicados en su almacén de residuos peligrosos se pesó en el cilindro cada muestra hasta llenar todos los espacios que puedan caber en él y seguidamente también se pesó por separado de acuerdo al residuo. En el caso de residuos peligrosos, se realizó el pesaje de todos los residuos contenidos en su almacén.

3.2.2.3 Determinación de la Generación Per Cápita (GPC)

La determinación de la generación per cápita está dada por la Ecuación 3. (CEPIS, 2005).

$$GPC = \frac{\sum_{i=1}^7 \frac{Kg}{día_i}}{N} \dots \text{ (Ecuación 3)}$$

Donde:

GPC = Generación per cápita (Kg/día/puesto)

$\sum_{i=1}^7 \frac{Kg}{día_i}$ = Suma de todas las muestras pesadas durante el día.

N = número total de puestos.

- Para el caso de residuos generales se sumó todas las muestras pesadas en un cilindro de 150 litros de capacidad durante los 8 días y se procedió a dividir entre los 422 puestos tal y como se muestra en la Ecuación 4. Cabe mencionar que los datos del primer día se eliminan.

$$GPC = \frac{\sum_{i=1}^7 \frac{Kg}{día_i}}{422} \dots \text{ (Ecuación 4)}$$

- Para el caso de los residuos hidrobiológicos las muestras se pesan de igual forma en un contenedor de 150 litros de capacidad durante 8 días y se procedió a dividir entre

los 73 puestos del área de fileteado tal y como se muestra en la Ecuación 5. Cabe mencionar que los datos del primer día se eliminan.

$$GPC = \frac{\sum_{i=1}^7 \text{Kg}}{\sum_{73}} \dots \quad (\text{Ecuación 5})$$

3.2.2.4 Determinación de la Densidad de los Residuos Sólidos

Se determinó la densidad de los residuos generales y peligrosos con la Ecuación 6.

$$\rho = \frac{W}{V} \dots \quad (\text{Ecuación 6})$$

Donde:

ρ = densidad (Kg/m³)

W= peso de los residuos

V= volumen en m³ del cilindro

De las muestras de residuos generales del cilindro de 150 litros se procedió a pesar los residuos de tipo orgánico, plástico, papel, metal que hubiesen y se procedió dividir entre el volumen de este.

Se seleccionó aleatoriamente los residuos peligrosos y se colocó en el cilindro 150 litros, se retiró estos residuos y se pesó los del mismo tipo y se procedió a dividir entre el volumen.

3.2.2.5 INGRESO DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS AL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO EN EL 2014

El Cuadro 3 presenta el ingreso mensual en toneladas de pescados, mariscos y algas para el año 2014. En base a estos datos y a los datos de ingresos actuales administrados por la empresa SERINPES S.A. junto con la cantidad de residuos estimados en el mes de ejecución se estimó la cantidad de residuos hidrobiológicos generados en el año 2016.

3.2.3 PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

Una vez realizado el diagnóstico de la gestión actual de los residuos sólidos y la caracterización de residuos se procedió a elaborar la propuesta de gestión de residuos sólidos; que incluye generalidades y los procesos (segregación, recolección y transporte, almacenamiento y disposición final).

- Generalidades

Se propuso una política ambiental para que la empresa SERINPES S.A. asuma compromisos de cumplimiento en base a los requisitos del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

- Segregación

Se dejó indicado la cantidad y el tipo de contenedores que se usarán en los puestos y se propuso un cronograma de capacitación para el personal que labora en los puestos, sobre la importancia de la segregación.

- Recolección y Transporte

Se estableció la ruta y el transporte, horarios establecidos de la recolección de los residuos sólidos provenientes de los puestos hacia el área de desechos, así como el procedimiento que debe seguir el personal de limpieza para la recolección.

- Almacenamiento

Se sugirió al personal de limpieza autorizado para el ingreso del área de desechos y quien será responsable del manejo de esta área.

- Disposición Final

Se elaboró un Cuadro de acuerdo al tipo de residuo generado, si es que estos, se pueden reutilizar, reciclar o si van a un relleno sanitario, relleno de seguridad o se comercializará.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

El MMP de Villa María del Triunfo, es administrado por la empresa SERVICIOS INDUSTRIALES PESQUEROS S.A. (SERINPES SA), que se dedica a la comercialización de productos hidrobiológicos frescos, refrigerados y congelados para el consumo humano directo. En este mercado se realiza la comercialización de los recursos hidrobiológicos provenientes de distintos puertos pesqueros del Perú tales como pescados, camarones, mariscos, cangrejos del litoral peruano, así como especies amazónicas.

En el mercado mayorista también se encuentran tiendas de abarrotes y restaurantes de comida marina que se abastecen de los recursos hidrobiológicos del propio mercado mayorista.

4.2 ÁREAS DEL MMP DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

La comercialización de los recursos hidrobiológicos del MMP de Villa María del Triunfo se encuentra distribuido de la siguiente manera:

- **Loza de comercialización o Pampa**

Aquí se realiza la comercialización de recursos hidrobiológicos fresco-refrigerados, directamente de las cámaras isotérmicas de los proveedores mayoristas, provenientes de distintos puertos pesqueros, aquí también se realiza la comercialización al por menor.

- **Línea blanca**

Aquí se realiza la comercialización de los pescados blancos provenientes de todo el litoral peruano.

- **Camarones**

En esta área se realiza la comercialización de camarones del río, provenientes de Arequipa y Moquegua.

- **Mixtura de Mariscos**

En esta área se comercializa mixtura de mariscos y moluscos, los cuales son preparados en la planta de procesamiento primario, bajo estricto control de calidad.

- **Cangrejos**

Aquí se realiza la comercialización de cangrejos peludos y violáceos.

- **Productos de la Selva**

En esta área se comercializan productos hidrobiológicos en su mayoría tipo seco salado de las especies amazónicas tales como: paco, gamitana, boquichico, tucunaré, carachama, doncella, sábalo cola roja; entre otros provenientes de los ríos y criaderos.

Áreas:

- a.1 Área de venta de langostinos
- a.2 Área de venta de filete
- a.3 Área de venta de mariscos
- a.4 Área de venta de línea blanca
- a.5 Área de venta de mixtura
- a.6 Área de venta de cangrejos
- a.7 Área de venta de algas diversas
- a.8 Loza de comercialización o “pampa”
- a.9 Área de venta de verduras y otros
- a.10 Área de venta de plásticos y accesorios
- a.11 Cámaras de congelación
- a.12 Área de almacén de cajas

a.13 Área de lavado de cajas

a.14 Área de desechos

b. Servicio:

b.1 Zona de fileteo

b.2 Planta de procesamiento de productos hidrobiológicos congelados

b.3 Planta de procesamiento primario

b.4 Fábrica de hielo

b.6 Oficinas de gerencia y administrativas

b.7 Zona de estacionamientos

b.6 Zona de restaurantes

b.7 Servicios higiénicos lado sur y norte.

4.3 DIAGNÓSTICO DE MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Por otra parte, el resultado de la aplicación de la lista de verificación a los 12 trabajadores relacionados con la gestión de residuos sólidos en el MMP-VMT se aprecia en el Cuadro 9.

Cuadro 9: Resultado de la aplicación de la lista de verificación a los 12 trabajadores relacionados con la gestión de residuos sólidos en el MMP de Villa María del Triunfo

Procesos del Reglamento de la LGRS	Lista de Verificación-Puntaje Total por proceso											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Segregación	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25
Recolección y Transporte	6	6,5	6	6	6	6,5	6	6	6,25	6	6,5	6
Almacenamiento	2,25	2,5	2,5	3	3	2,25	2,5	3	2	2,5	2,25	2,25
Disposición Final	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Puntaje Total Obtenido	10,5	11,25	11	11,25	11,25	11	11	11,25	10,5	11	11	10,5

Elaboración propia

En el Cuadro 10 se observa el grado de cumplimiento de cada proceso: segregación, recolección y transporte, almacenamiento y disposición final, en base al Cuadro 7.

Cuadro 10: Grado de cumplimiento de cada proceso, según el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos

Procesos del Reglamento de la LGRS	Puntaje Promedio del Proceso (PPP)	Puntaje Promedio Total del (PPTP)	Grado de Cumplimiento
Segregación	0,31	1,0	Cumple casi nada el requisito
Recolección y Transporte	6,15	6,8	Cumple muy buena parte del requisito
Almacenamiento	2,50	4,2	Cumple muy poco el requisito
Disposición Final	2,00	10,0	Cumple todo el Requisito

Elaboración propia

En cuanto a las preguntas realizadas a los encuestados, resaltó que en generalidades mencionan que el MMP-VMT carece de una política ambiental y sin embargo en su página de internet mencionan compromisos de sostenibilidad medioambiental que si bien es cierto cumplen con el compromiso de contar con empresas registradas para la evacuación, carecen de un plan de gestión de residuos sólidos y un programa de capacitación de la gestión de estos, es por ello que existe deficiencia en la segregación y almacenamiento cumpliendo casi nada o muy poco del requisito tal y como se aprecia en el Cuadro 10 y en las Figuras 3 y 4.

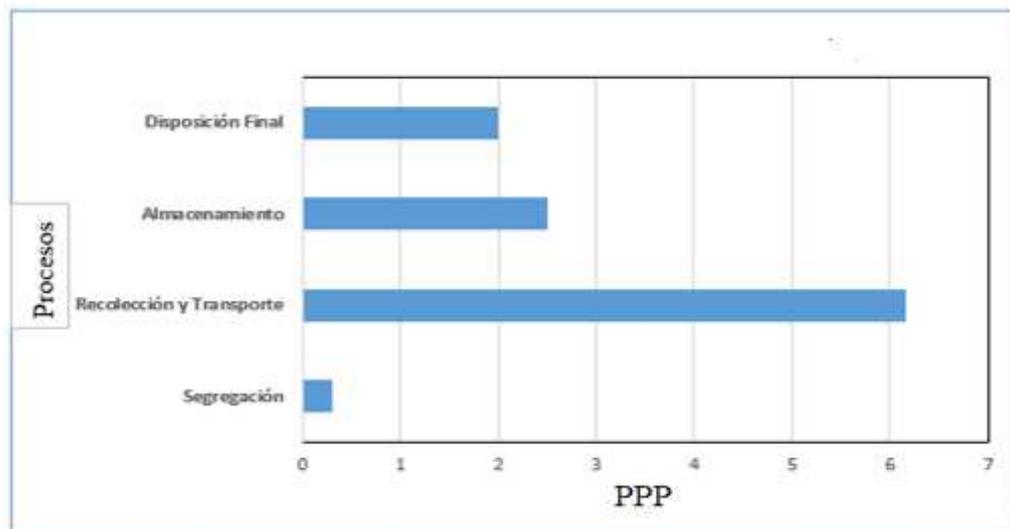


Figura 3: Puntaje Promedio del Proceso

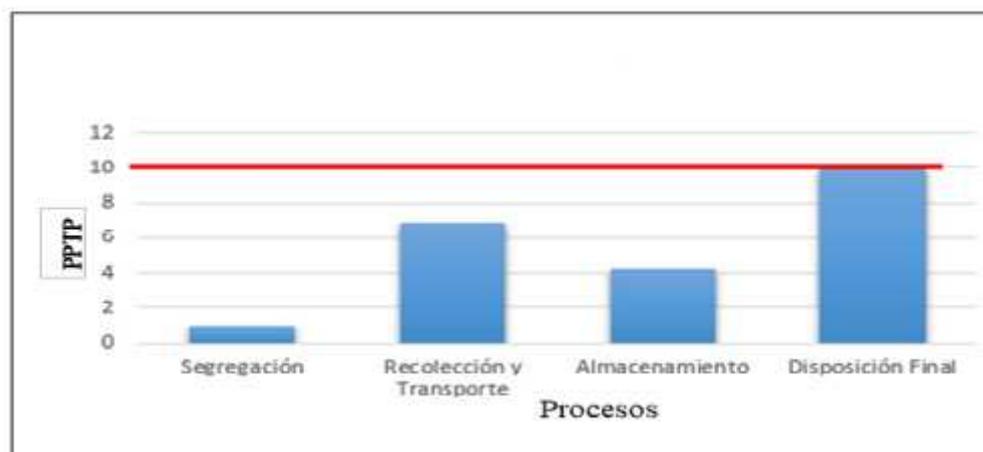


Figura 4: Puntaje promedio total del Proceso

En cuanto el almacenamiento cabe resaltar que el MMP-VMT cuenta con un área de desechos, y un almacén de residuos peligrosos. En el área de desechos se encontraron contenedores de cemento para los residuos de plástico, papel y cartón, metal y vidrio que tenían 1,45 m. de largo, 1,05 m. de ancho y 3,65 m. de altura; se encontró el contenedor de residuos generales y de residuos hidrobiológicos que tenían como dimensiones: 4.04 m. de largo, 3.65 m. de alto y 3,15 m. de ancho para el primero y 5,60 m. de largo, 3,65 m. de ancho y 3,40 m. de ancho para el segundo. En ambos casos hay que considerar que las personas ingresan a empujar los residuos sólidos para ser empujados hacia el camión, debido a la gran cantidad de residuos generados, la altura máxima a ocupar por estos no deberá exceder a 1,70 metros.

En el Cuadro 11 se observa que el puntaje promedio total obtenido fue de 10.95 sobre 23 puntos calificándose la gestión de residuos sólidos en el MMP-VMT como MALA, siendo el proceso de segregación el que presenta peor manejo de residuos con 0,31 como puntaje promedio, que se debe principalmente a que muchas veces se obtuvo puntaje de cero en segregación en la fuente, así como en capacitación de minimización o reaprovechamiento de residuos.

Cuadro 11: Calificación del puntaje promedio total obtenido

Promedio de Puntaje Total	
Obtenido	Calificación de la Gestión de Residuos
10.95	MALA

Elaboración propia

Otro proceso que obtuvo un puntaje bajo que contribuyó en la calificación MALA en la gestión fue el almacenamiento debido a que se indicó que los puestos de venta no cuentan con tachos con bolsas para el acondicionamiento de los residuos generales, así como no presentar un rotulado visible, siendo en total el puntaje promedio del proceso de almacenamiento de 2,5. Mientras que los procesos que presentan un buen manejo son el de recolección y el de disposición final, cumpliendo en buena parte o su totalidad del requisito del dispositivo legal respectivamente.

4.4 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.4.1 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE MUESTRAS

La cantidad de muestras tomadas son las siguientes:

- Para el caso de residuos generales, se realizó en base a los 422 puestos manifestados por el Jefe de Calidad, el cual utilizando la Ecuación 2, se obtuvo un total de 78 muestras, tal y como se puede observar en la siguiente aplicación:

$$n = \frac{250^2}{\left(\frac{50}{1.96}\right)^2 + \frac{250^2}{422}} = 78 \text{ muestras}$$

- Para el caso del servicio de fileteo se realizó en base a los 73 puestos manifestados por el Jefe de Calidad, el cual utilizando la Ecuación 2, se obtuvo un total de 42 muestras, tal y como se puede apreciar en la siguiente aplicación:

$$n = \frac{250^2}{\left(\frac{50}{1.96}\right)^2 + \frac{250^2}{73}} = 42 \text{ muestras}$$

- Para el caso de residuos peligrosos, debido a la poca cantidad se caracterizó todo lo generado por día.

Por otro lado, cabe mencionar que durante la realización de la caracterización se encontró que plásticos, papeles y cartones se encontraban en los contenedores metálicos de residuos

generales y en algunas ocasiones se encontraban desechos fuera de sus contenedores. En cuanto a los residuos peligrosos, si bien contaba con un almacén que se ubicaba distante del área de desechos, durante la caracterización esto no aumentó y la cantidad y variedad fue la misma durante esos días y se observó que no se podía abrir la reja con facilidad, además de que no se podía transitar, lo cual complicaba su manejo hacia el traslado del camión para su posterior disposición final al relleno sanitario de Huaycoloro. Además, en las visitas se observó que los contenedores metálicos no eran tapados.

Las dimensiones del almacén de residuos sólidos son de 3 m. de largo; 2,10 m. de ancho y 2,30 m. de altura tal y como se puede apreciar en el Anexo 2.

4.4.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN EN EL ÁREA DE DESECHOS

4.4.2.1 Generación per cápita (GPC), cantidad y porcentaje de residuos

En base la ecuación 3, se obtiene la GPC de residuos generales, el cual fue de 6.72 Kg/día/puesto, mientras que la GPC de residuos hidrobiológicos fue de 61.44 Kg/día/puesto.

Del Cuadro 12 se observa que durante la caracterización realizada desde el 25 de noviembre al 01 de diciembre del 2016 en el área de desechos provenientes de los residuos generales, estos contenían: plásticos, papel, cartón, frutas, verduras y recursos hidrobiológicos (RRHH), los que podían ser de vísceras de pescado o residuos de mariscos. En el caso de las vísceras de pescado no se encontraron en los días 27 y 29 de noviembre y el día 01 de diciembre del 2016. La cantidad de residuos generados y contenidos en la caracterización fueron desde 283.1 Kg. (29/11/2016) a 503.5 Kg. (30/11/2016), siendo para el primero la cantidad de plásticos 62.4 Kg, papel y cartón 78.8 Kg; representando un porcentaje de 22.04 y 27.83 por ciento respectivamente. Mientras que para el segundo día, se obtuvo para el plástico una cantidad de 81.7 Kg y el papel y cartón de 48.5 Kg, representando el 16.23 y 9.63 por ciento, respectivamente.

Del Cuadro 13 se observa que los residuos hidrobiológicos generados y ubicados en el área de desechos provenían del área de fileteado o de otras áreas. Para el caso proveniente del área de fileteado se obtuvieron las mayores cantidades provenientes del muestreo, los que fluctuaron desde 587.3 a 629.8 Kg, representando un 81.16 por ciento del total de residuos hidrobiológicos para el día 29 de noviembre, mientras que para el día 30 de noviembre representó un 77.25 por ciento. El porcentaje de residuos hidrobiológicos desaprovechados que no fueron a parar a su propio contenedor debido a una mala segregación en la fuente, fluctuó desde un 7.78 hasta un 23.39 por ciento, que corresponden a cantidades de residuos que fluctuaron desde 51.9 Kg. (01/12/2016) a 181.1 Kg. (26/11/2016).

En el Cuadro 14 se presenta la cantidad promedio de residuo generado en kilogramos y la densidad en Kg/m³ de acuerdo al tipo de residuo y/o su área de ubicación; correspondiendo a los residuos hidrobiológicos provenientes del área de fileteado la mayor cantidad con 608 Kg y con una densidad de 4.05 Kg/m³. El orden de mayor a menor respecto de la cantidad promedio en kilogramos de los residuos provenientes de los residuos generales del área de desechos estuvo dada de la siguiente manera: orgánicos, RR.HH (mariscos), plásticos, papel y cartón; RR.HH (vísceras de pescado).

De acuerdo a la Figura 5 se observa que, en el MMP de Villa María del Triunfo, existe una mala segregación ya que durante la caracterización efectuada siempre hubo un porcentaje de residuos hidrobiológicos que estaba en el contenedor de residuos generales y no en su propio contenedor; estos porcentajes fluctuaron desde un 15.12 por ciento (01/12/2016) a un 48.15 por ciento (29/11/2016).

Durante los días de la caracterización, SERINPES S.A. solo contó con las cantidades de residuos hidrobiológicos transportados desde su propio contenedor establecido por la empresa. Dichas cantidades se observan en la Figura 6, las cuales variaron desde 10020 a 20820 kilogramos al día.

Cuadro 12: Cantidad y distribución porcentual de residuos producidos en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo durante la caracterización de residuos generales.

Fecha	25/11/16		26/11/16		27/11/16		28/11/16		29/11/2016		30/11/2016		1/12/2016	
Tipo de residuo	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Plásticos	80.1	15.98	80.87	16.19	64.3	22.36	79.5	27.57	62.4	22.04	81.7	16.23	90.6	26.39
Papel y cartón	48.2	9.62	48.1	9.63	87.5	30.42	61.25	21.24	78.8	27.83	48.5	9.63	58.8	17.13
Orgánicos (Frutas y verduras)	188.8	37.66	189.3	37.91	4.2	1.46	76.9	26.67	5.6	1.98	187.8	37.30	142	41.36
*RR.HH (vísceras de pescado)	67.2	13.41	68.1	13.64	0	-	17.4	6.03	0	-	67.5	13.41	0	-
*RR.HH (Mariscos)	117	23.34	113	22.63	131.6	45.76	53.3	18.48	136.3	48.15	118	23.44	51.9	15.12
Total	501.3	100.00	499.37	100	287.6	100.00	288.35	100	283.1	100	503.5	100.00	343.3	100.00

RR.HH: residuos hidrobiológicos

Cuadro 13: Cantidad y distribución porcentual de residuos hidrobiológicos obtenidos durante el muestreo provenientes del área de fileteado y otras áreas

Cantidad (Kg) y distribución porcentual de residuos generados durante el muestreo provenientes del área de fileteado y otras áreas														
Tipo de residuo	25/11/2016		26/11/2016		27/11/2016		28/11/2016		29/11/2016		30/11/2016		1/12/2016	
	Kg	%												
RR.HH. (Área de Fileteado)	604.5	76.65	593.1	76.61	612.6	82.32	612.8	89.66	587.3	81.16	629.8	77.25	614.9	92.22
RR.HH. (Otras áreas)	184.2	23.35	181.1	23.39	131.6	17.68	70.7	10.34	136.3	18.84	185.5	22.75	51.9	7.78
Total	788.7	100	774.2	100	744.2	100	683.5	100	723.6	100	815.3	100	666.8	194.23

Cuadro 14: Cantidad Promedio y Densidad de Residuos generados durante caracterización en Contenedor de Residuos Generales y en Contenedor de RR. HH.

Tipo de Residuo	Cantidad Promedio de Residuo (Kg)	Densidad de Residuo (Kg/m ³)
RR.HH- área de fileteado	608	4.05
RR.HH- otras áreas	134	0.90
Plásticos- residuos generales	77	0.51
Papel y cartón- residuos generales	62	0.41
Orgánicos (Frutas y verduras)- residuos generales	114	0.76
RR.HH (vísceras de pescado)- residuos generales	31	0.21
RR.HH (mariscos)- residuos generales	103	0.69

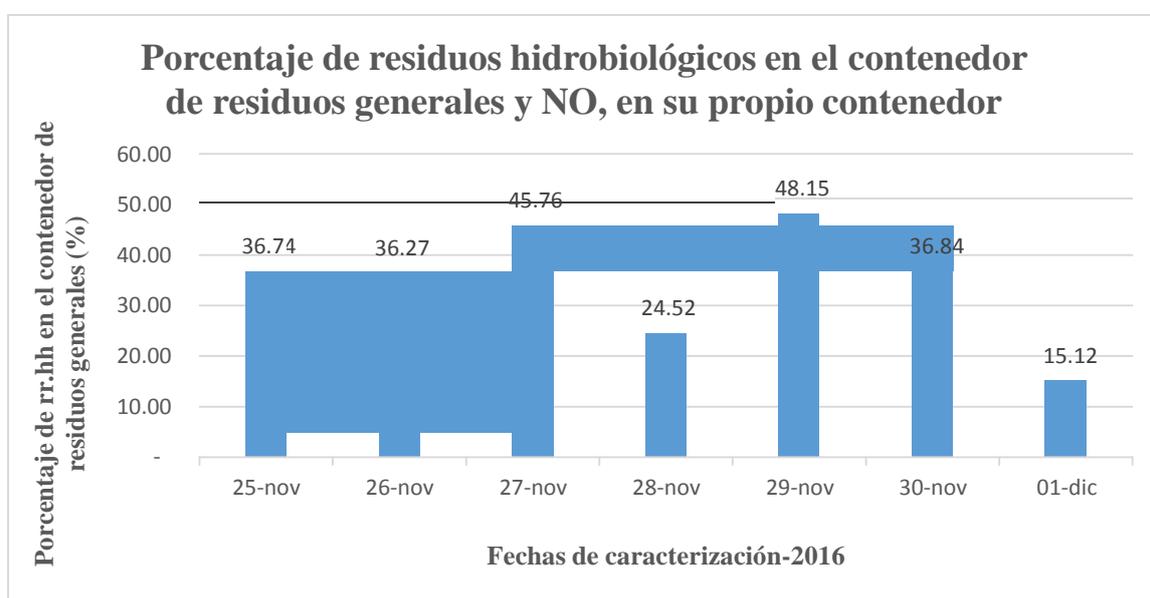


Figura 5: Porcentaje de residuos hidrobiológicos en contenedor de residuos generales

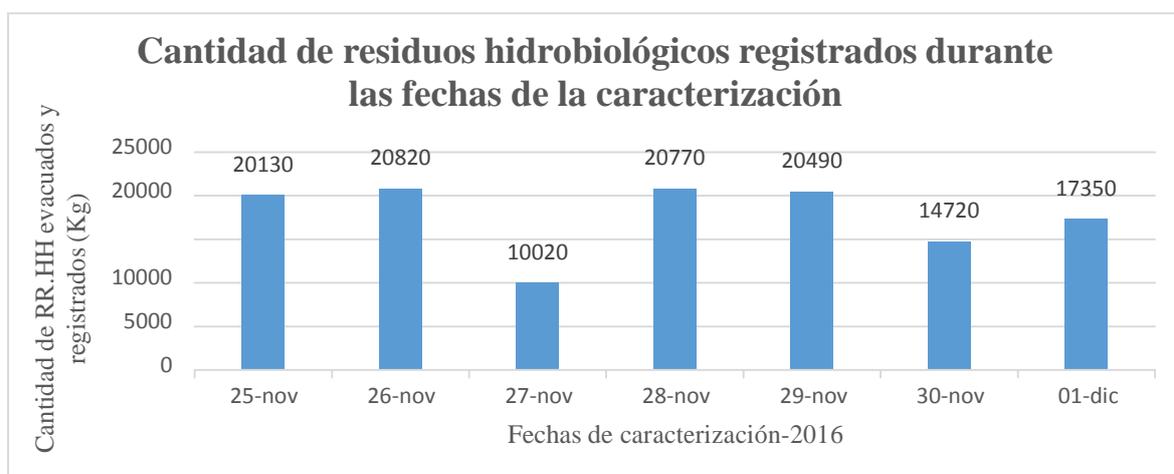


Figura 6: Cantidad en kilogramos de los residuos hidrobiológicos registrados y transportados por la EC-durante los días de la caracterización.

En base al porcentaje obtenido de residuos hidrobiológicos proveniente de las muestras de residuos generales (Figura 5) y la cantidad de residuos hidrobiológicos registrados provenientes de su propio contenedor (Figura 6), se estimó la cantidad de residuos hidrobiológicos mal segregados y colocados en el contenedor de residuos generales. Estas cantidades se observan en la Figura 7. Los residuos hidrobiológicos estimados fluctuaron desde 2623 a 9866 kilogramos durante los días de caracterización.

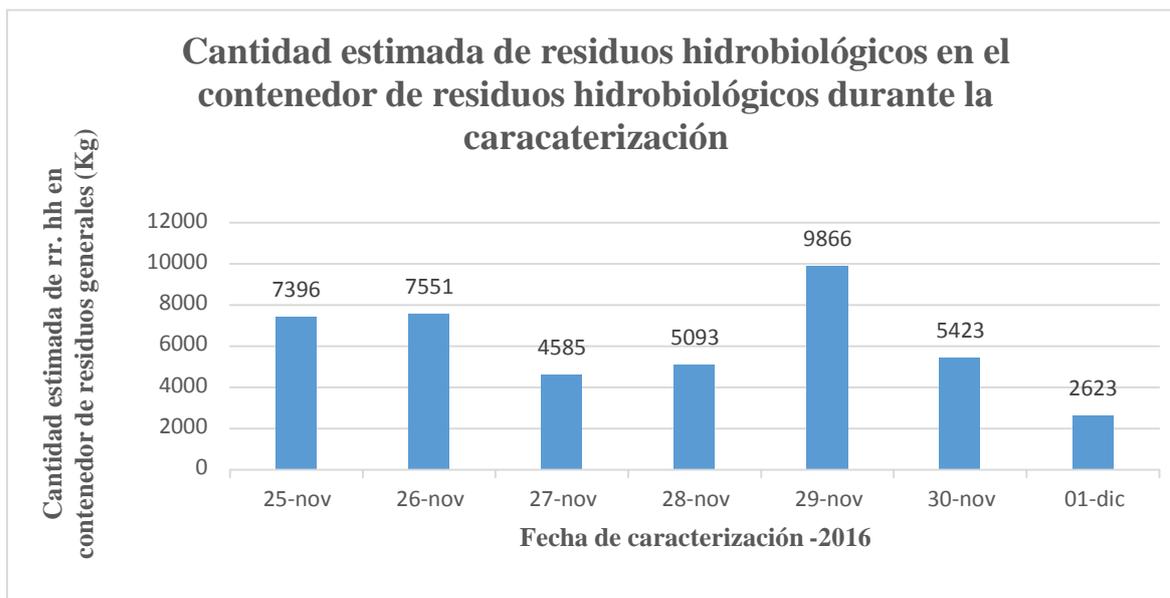


Figura 7: Cantidad estimada de residuos hidrobiológicos en kilogramos, ubicados en el contenedor de residuos generales que no han sido registrados.

Adicionalmente, con la ayuda del Cuadro 3, ingreso de pescados y mariscos en el MMP-VMT en toneladas, se estimó la cantidad de residuos hidrobiológicos que fueron evacuados mensualmente en el año 2014, considerando un rendimiento general de los recursos hidrobiológicos de 40 por ciento (FAO, 1998) y siendo el porcentaje promedio de residuos hidrobiológicos colocados en el contenedor de residuos generales de 34.77 por ciento. Las cantidades estimadas se pueden apreciar con mayor detalle en el Cuadro 15 y la Figura 8.

La caracterización realizada en las fechas ya indicadas es justificada, ya que como se puede apreciar en la Figura 8, gran cantidad de residuos hidrobiológicos estimados y ubicados en el contenedor de residuos generales se presentó desde octubre hasta diciembre, así como de enero hasta abril. La cantidad estimada en el lapso de estos meses ha superado las 900 toneladas/mes.

Cuadro 15: Cantidad de residuos hidrobiológicos estimados que fueron evacuados según meses, en toneladas, año 2014

Meses	Pescados + Mariscos (1)	Rendimiento (40%) Residuo (60%) (T)	Residuos (34.77%) fuera de su contenedor (T)
Enero	5,879.49	3,233.72	1124.3644
Febrero	5,181.53	2,849.84	990.88937
Marzo	5,413.03	2,977.17	1035.162
Abril	5,254.25	2,889.84	1004.7974
Mayo	4,747.61	2,611.19	907.91076
Junio	4,159.27	2,287.60	795.39852
Julio	4,553.05	2,504.18	870.70339
Agosto	4,334.49	2,383.97	828.90637
Septiembre	4,456.20	2,450.91	852.18141
Octubre	5,370.51	2,953.78	1027.0293
Noviembre	5,473.37	3,010.35	1046.6987
Diciembre	6,201.25	3,410.69	1185.8969
Total	61,024.05	33,563.23	11,669.94

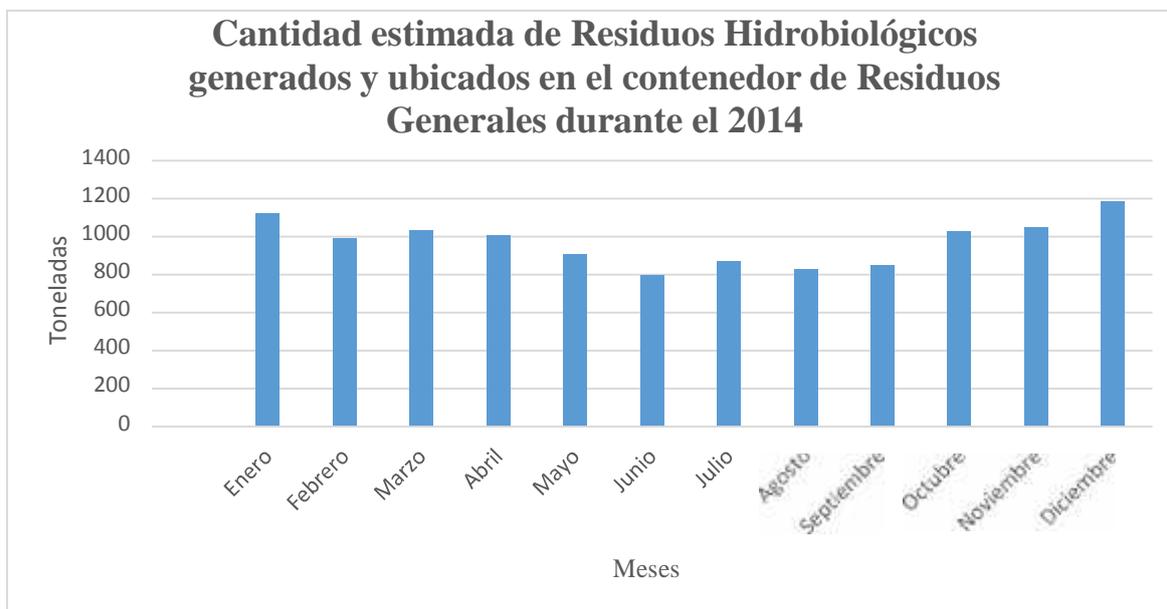


Figura 8: Cantidad estimada de residuos hidrobiológicos generados y ubicados en el contenedor de residuos generales mensualmente, en toneladas, durante el 2014.

En el contenedor de residuos generales se encontró los siguientes residuos: plásticos, papel, cartón, frutas, verduras y residuos hidrobiológicos. Durante la caracterización, hubo ausencia de vísceras de pescado los días 27 y 29 de noviembre, así como el 01 de diciembre del 2016, siendo el promedio de estos residuos hidrobiológicos de 34.77 por ciento respecto al total contenido en todos los residuos generales. El total de residuos caracterizados por día fluctuó entre 283.1 a 503.5 Kg.; dicha información se observa en el Cuadro 16, en el que se detalla la cantidad y porcentaje de acuerdo al tipo de residuo y al día en que se realizó el muestreo de la caracterización.

Se observa en el Cuadro 17 que, de acuerdo al porcentaje promedio diario de residuos de papel y cartón, así como de plásticos obtenidos de la caracterización realizada y la cantidad mencionada por PETRAMAS en el 2015, sobre los residuos no peligrosos provenientes de los residuos generales y el monto a pagar de 0.15 soles y 0.40 soles por kilogramo de papel y cartón; y plástico respectivamente se logró estimar la cantidad promedio que generarían mensualmente como ingresos, ascendiendo a S/. 14,487.07, que podría llegar a un máximo de S/. 18,891.97, parte de los cuales podría servir para implementar el BONO AMBIENTAL para los 12 trabajadores encargados de la recolección.

Cuadro 16: Cantidad y porcentaje de residuos encontrados en el contenedor de residuos generales del área de desechos.

TIPO DE RESIDUO	25/11/2016		26/11/2016		27/11/2016		28/11/2016		29/11/2016		30/11/2016		1/12/2016	
	Kg	%												
Plásticos	80.10	15.98	80.87	16.19	64.30	22.36	79.50	27.57	62.40	22.04	81.70	16.23	90.60	26.39
Papel y cartón	48.20	9.62	48.1	9.63	87.50	30.42	61.25	21.24	78.80	27.83	48.50	9.63	58.80	17.13
Orgánicos (Frutas y verduras)	188.8	37.66	189.3	37.91	4.20	1.46	76.90	26.67	5.60	1.98	187.80	37.30	142.0	41.36
RR.HH. (Vísceras de Pescado)	67.20	13.41	68.1	13.64	-	-	17.40	6.03	-	-	67.50	13.41	-	-
RR.HH. (Mariscos)	117.0	23.34	113	22.63	131.60	45.76	53.30	18.48	136.3	48.15	118.00	23.44	51.90	15.12
Total	501.3	100.0	499.4	100.0	287.6	100.0	288.4	100.0	283.1	100.0	503.5	100.0	343.3	100.0

RRR.HH: residuos hidrobiológicos

Cuadro 17: Estimación del total de ingresos diarios y mensual por una buena segregación de plásticos, papel y cartón.

Cantidad diaria aprox., según Petramas (2015)	Ingresos (S/.) diarios a Serinpes SA por Ecoil por plástico total en (Kg)			Ingresos (S/.) a Serinpes SA por Ecoil por papel y cartón total en (Kg)			Total de ingresos diarios (S/.)			Total de ingresos mensual (S/.)		
	*Mín	**Prom	***Máx	*Mín	**Prom	***Máx	*Mín	**Prom	***Máx	*Mín	**Prom	***Máx
4.36	279.49	365.64	451.80	59.25	117.26	175.27	338.74	482.90	627.07	10,162.17	14,487.07	18,811.97

*Mín=ingreso mínimo (S/.), **Prom= ingresos promedio (S/.) y *** Max= Ingresos máximos (S/.).

4.4.3 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN EN EL ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Como resultado de la caracterización del almacén de residuos peligrosos, se encontró lo siguiente: extintores, refrigerantes, fluorescentes, computadoras, alumbrado de emergencia, teléfonos, condensadores y evaporadores de aire acondicionado, entre otros que se pueden apreciar en el Cuadro 18. Se obtiene la densidad como resultado de dividir el pesaje de los materiales ocupados dentro del cilindro respecto a su volumen de 150 litros. En total se encontró que había 364.4 kilogramos de residuos peligrosos, siendo la densidad promedio de 0.19 Kg/m³.

Cuadro 18: Peso, cantidad, volumen ocupado y densidad de los residuos peligrosos en el MMP de Villa María del Triunfo durante la caracterización.

RESÍDUOS PELIGROSOS				
Items	Peso (Kg)	Cantidad	Volumen Ocupado (L)	Densidad (Kg/m ³)
Extintores	16.6	3	150	0.11
Refrigerante	3.4	1		0.02
Calculadora Registradora	1.9	1		0.01
Fax	3.4	1		0.02
Parlantes	0.7	1		0.00
Subtotal	26	7		0.17
Impresora	7	2	150	0.05
Evaporador de aire acondicionado	8.9	1		0.06
Teclado de Computador	1.1	1		0.01
Teléfonos	2.4	4		0.02
Estabilizador de Voltaje	1.4	1		0.01
Subtotal	26	9		0.17
Condensador de Aire Acondicionado	25.7	1	150	0.17
Subtotal	25.7	1		0.17
Botellas para Lejía	2	2	150	0.01
Computador	14.8	1		0.10

Subtotal	16.8	3		0.11
Botella para lejía	1	1	150	0.01
Fluorescentes	18.6	170		0.12
Subtotal	19.6	171		0.13
Alumbrado de Emergencia	41.3	11	150	0.28
Subtotal	41.3	11		0.28
Alumbrado de Emergencia	20.9	11	150	0.14
Subtotal	20.9	11		0.14
Alumbrado de Emergencia	19	10	150	0.13
Subtotal	19	10		0.13
Cables eléctricos	14.6	-	150	0.10
Subtotal	14.6	-		0.10
Refrigerante 507	16.5	5	150	0.11
Refrigerante 507	16.7	5		0.11
Refrigerante 507	16.5	5		0.11
Refrigerante 507	16.4	5		0.11
Subtotal	66.1	20		0.44
Computadores	30.2	2	150	0.20
Fluorescentes	2.3	21		0.02
Subtotal	32.5	23		0.22
Computadores	45.3	3	150	0.30
Subtotal	45.3	3		0.30
Extintores	5.1	3	150	0.03
Refrigerante	3.5	1		0.02
Fluorescentes	2	19		0.01
Subtotal	10.6	23		0.07
Total	364.4	584	1950	0.19

4.5 PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- **POLÍTICA:**

La empresa SERINPES S.A. se debe comprometer en una política de segregación por puesto y capacitación constante al personal de recolección y transporte, para el verdadero cumplimiento de la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento respectivo.

- **COMPROMISO:**

La Empresa SERINPES S.A. exigirá a todos los puestos de abarrotes, contar con un tacho de plástico y para el caso de la zona de restaurantes contar con 2 tachos de plástico, uno para residuos orgánicos y otro para residuos inorgánicos, el cual se deberá cumplir en cada puesto del MMP-VMT. El personal encargado de recolección desde las 4 am hasta el término de funcionamiento del MMP-VMT deberá trasvasar y trasladar los residuos de los puestos de abarrotes y restaurantes hacia el área de desechos y hacia su respectiva ubicación, continuamente.

El montacarguista exigirá a los trabajadores de la zona de servicio de fileteado que los residuos hidrobiológicos no deberán exceder la capacidad del tacho de acero inoxidable, para evitar que estos se puedan caer al piso antes de su llegada al contenedor de cemento del área de desechos y de no hacer caso, el montacarguista podrá dar aviso al Jefe de Calidad para impartir una sanción al trabajador.

Implementar tapas para los tachos de acero inoxidable.

Continuar con empresas autorizadas para la evacuación de residuos sólidos, así como seguir la ruta establecida hacia el Relleno Sanitario de Huaycoloro.

Capacitar al personal de Recolección sobre la importancia de la segregación, la cantidad de reciclaje proveniente de la segregación y su aporte y contribución al medio ambiente.

- **SEGREGACIÓN**

Los tachos deberán ser de plástico con tapa para una capacidad de hasta 50 Kg. siendo la cantidad de 2 tachos por puesto para la zona de restaurantes y de un tacho por puesto para la zona de abarrotes. En el servicio de fileteado se localizarán 2 contenedores de acero inoxidable que se irán vaceando hacia el área de desechos con la ayuda del montacarguista.

Como se observa en el Cuadro 19, se debe implementar una capacitación sobre la política, compromisos e importancia de la segregación y el reciclaje provenientes de la misma, quincenalmente. Por otro lado, mensualmente los trabajadores deben ver los resultados obtenidos de cantidad segregada y reciclada para una mejora ambiental de la empresa, y así mismo la empresa asignarles un BONO AMBIENTAL de acuerdo a los resultados para que estos se sientan motivados en cuanto a la continuidad de la política. Este pago de Bono Ambiental hacia los trabajadores, podrá realizarse siempre que se realice una buena segregación y se obtengan ingresos por la venta de plásticos, papel y cartón.

Cuadro 19: Temas de capacitación

Temas	Quincenal	Fin de Mes
Política ambiental y compromisos	X	
Importancia de la Segregación	X	
Importancia del Reciclaje	X	
Resultados obtenidos y Productividad		X
Bono Ambiental		X

- **RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

En la Figura 9, se puede apreciar la ruta establecida para realizar el recorrido del Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo hacia el Relleno Sanitario de Huaycoloro.

Al día ingresarán 3 camiones, de los cuales 2 son destinados para el transporte de residuos hidrobiológicos, el primero cargará de 8 am a 12 m y el segundo ingresará de 12:30 pm hasta las 4:30 pm; el tercer camión estará cargando los residuos generales desde las 8 am hasta el

término. Los operarios encargados de realizar la recolección, verterán los residuos de los tachos de los puestos hacia un boogui.

Se deja indicado el transporte y la ruta a seguir hasta el relleno sanitario o de seguridad, horarios establecidos de la recolección de los residuos sólidos provenientes de los puestos hacia el área de desechos, así como el procedimiento que debe seguir el personal de limpieza para la recolección.



Figura 9: Ruta establecida para realizar el recorrido desde el MMP-VMT hacia la disposición final

- ALMACENAMIENTO

El personal autorizado para ingresar al área de desechos son los transportistas de las EPS-RS y EC-RS, los operarios encargados de recolección de residuos, el montacarguista y el Jefe de Calidad, siendo este último el responsable de esta area.

Por otro lado, se encontraron residuos peligrosos durante los días de caracterización; siendo el total de 364.4 Kilogramos, los cuales han sido generados en un periodo de 4 meses según manifiesta el Jefe de Calidad.

Es importante mencionar que se sugiere ampliar a 4.5 m. de largo y 2.50 m. de ancho, el almacén de residuos peligrosos para que sea transitable internamente y se pueda extraer fácilmente los residuos cuando estos vayan a ser transportados por la EPS-RS.

Se propone a la empresa trasladar el área de residuos de metales hacia una zona próxima del almacén de residuos peligrosos.

- **DISPOSICIÓN FINAL**

Los tipos de residuos generados en el MMP-VMT durante la caracterización y de mayor relevancia fueron los que se muestran en el Cuadro 20, donde se indica si estos pueden reutilizarse, reciclarse o si tienen como disposición final un relleno sanitario o relleno de seguridad.

Para el caso de residuos hidrobiológicos, este puede reutilizarse para la fabricación de ensilado o para la producción de harina residual, siendo esta última la opción que ha optado el MMP-VMT a través de la empresa ALFIPASA; mientras que para el caso de residuos orgánicos, puede ser de utilidad para la fabricación de compost y de esta forma obtener ingresos, sin embargo, al no haber una segregación adecuada, es transportado junto con el plástico, papel y/o cartón hacia el relleno sanitario.

Según ALFIPASA en el 2015 la cantidad de residuos provenientes del Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo ascendió a 12.48 toneladas diarias siendo, sin embargo, al 2016 y de acuerdo a la caracterización se estimó que el promedio ascendería a 16.56 toneladas, el cual implicaría un crecimiento aproximado de 4 toneladas.

Cuadro 20: Tipo, condición y disposición final de los residuos sólidos del MMP de Villa María del Triunfo

Tipo de Residuo	Condición	Disposición Final
Papel y/o cartón	Reutilizable y/o Reciclable	Relleno sanitario
Plástico	Reutilizable y/o Reciclable	Relleno sanitario
Papel y/o cartón	Reutilizable y/o Reciclable	Relleno sanitario
Hidrobiológicos	*Reutilizable	Relleno sanitario
Orgánico (Frutas y verduras)	*Reutilizable	Relleno sanitario
Extintores	Reutilizable	Relleno de seguridad
Fluorescentes	-	Relleno de seguridad
Refrigerante	-	Relleno de seguridad
Computador	-	Relleno de seguridad
Alumbrado de Emergencia	-	Relleno de seguridad
Teléfonos	-	Relleno de seguridad
Parlantes	-	Relleno de seguridad
Impresoras	-	Relleno de seguridad
Calculadoras	-	Relleno de seguridad
Fax	-	Relleno de seguridad
Parlantes	-	Relleno de seguridad
Evaporadores	-	Relleno de seguridad
Botellas con químicos	-	Relleno de seguridad
Cables eléctricos	-	Relleno de seguridad

V. CONCLUSIONES

1. La encuesta realizada a los trabajadores del área de limpieza en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo, aplicando la Lista de Verificación alcanzó un puntaje promedio de 10.95 sobre un total de 23 puntos, calificándose la gestión de residuos sólidos como MALA, lo cual significa que la Gerencia debe tomar medidas correctivas para mejorar su gestión de residuos sólidos.
2. El principal residuo generado en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo, es el de fileteado y eviscerado de recursos hidrobiológicos, siendo su generación per cápita de 61.44 Kg/día/puesto, mientras que los residuos generales que incluyen: cartón, papel y orgánicos, obtuvieron una generación per cápita de 6.72 Kg/día/puesto.
3. La cantidad total de residuos peligrosos encontrados en su almacén fue de 364.4 Kg, mientras que su densidad promedio de. fue de 0.19 Kg/m³.
4. El porcentaje de residuos encontrados en el contenedor de cemento de residuos generales representó el 20.97 por ciento para plástico, 17.97 por ciento para papel y cartón, 26.33 por ciento para orgánicos (frutas y verduras) y 34.77 por ciento para residuos hidrobiológicos.
5. La cantidad promedio por día encontrada durante la caracterización en el contenedor de residuos generales fue de 77 Kg/día, lo que representó 0.51 Kg /m³ de densidad, para papel y cartón 62 Kg/día, siendo su densidad de 0.41 Kg/m³; mientras que los residuos orgánicos fueron de 114 Kg/día con una densidad de 0.76 Kg/m³.
6. La cantidad promedio diaria del contenedor de residuos hidrobiológicos durante la caracterización fue de 608 Kg/día, el cual representó una densidad de 4.05 Kg/m³.
7. Se elaboró la propuesta de gestión de residuos sólidos en base al diagnóstico y la caracterización de residuos sólidos del MMP de Villa María del Triunfo.

VI. RECOMENDACIONES

- La gerencia debe tomar acciones principalmente en dos procesos: Segregación, que casi nada cumple los requisitos y Almacenamiento, que cumple muy poco los requisitos exigidos dentro del reglamento de la ley general de residuos sólidos, siendo sus Puntajes Promedios Totales de los Procesos de 1,0 y 4,2 respectivamente.
- La administración de SERINPES SA podría contribuir con el medio ambiente y generar ingresos promedio mensuales adicionales de S/. 14,487.07 si deciden realizar la segregación adecuada del plástico, papel y cartón.
- Realizar una caracterización bianual y un análisis de aguas residuales para efectuar mejoras de infraestructura y tecnología.
- Se recomienda evaluar una ruta de recojo interno de los residuos generales.
- Capacitar al personal en prácticas de fileteado, para aumentar el rendimiento y generar menor cantidad de residuos hidrobiológicos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFIPASA, 2016. Contrato de Comercialización de Resíduos Hidrobiológicos del Mercado Mayorista Pesquero de Villa María con Alimentos Finos del Pacífico S.A.
2. Cantanhede, A.2008. Composición de los residuos de los servicios de salud y los riesgos a la salud de los trabajadores, pacientes, medio ambiente y recursos naturales. OPS/OMS/CEPIS. Lima 82p.
3. CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). 2005. Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de los residuos sólidos. Hoja de divulgación técnica HDT N° 97. 8p.
4. Davis, L y Masten, S. 2005. Ingeniería y Ciencias Ambientales. Ed. McGraW-Hill Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
5. Deza, S y Dávila, J; 2013. Propuesta de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos en el Mercado Mayorista Pesquero de Ventanilla. Trabajo de Titulación para optar el Título de Ingeniero Pesquero/Ambiental. UNALM, Lima.
6. ECOIL S.A.C, 2016. Contrato de Transporte y Disposición Final de Residuos Peligrosos y No Peligrosos del Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo-SERINPES SA.
7. Ezeta, C. 2016. Analisis de la Comercialización de los principales recursos hidrobiológicos en el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo durante 2000-2013. Tesis Ing. UNALM, Lima. 283 p.
8. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, DK), 1998. Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera-. 268 p.
9. Google Earth. 2016. Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo.
10. IEM (Instituto de Estudios Medioambientales) y UPC (Universidad Privada de Cataluña. s/n. Gestión de Residuos Sólidos, s/n.
11. IPES (Instituto de Promoción y Desarrollo Sostenible) y OACA (Oficina de Asesoría y Consultoría Ambiental. 2004. Estudio de Caracterización Física de los Residuos Sólidos en el Distrito de Villa María del Triunfo. 62 p.
12. Ley N° 27314, 2000. Ley General de Residuos Sólidos.

13. Ley N° 28611, 2005. Ley General del Ambiente. Consultado 25 Oct. 2016. Disponible en <http://cdam.minam.gob.pe>.
14. MINAM. 2008. Decreto Legislativo N° 1065. Modifica la Ley General de Residuos Sólidos. Consultado 13 Mayo. 2016.
15. MINAM, 2014. XIV Reunión Anual para la Gestión de Residuos Sólidos./Estado actual para la Gestión de Residuos Municipales-Gestión 2013/(diapositivas)/Lima. PE/16 diapositivas.
16. MINAM y USAID. 2008. Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil. EE.UU y Perú. 206 p.
17. MINSA.1997. Ley General de Salud, Ley 26842.
18. MYPE(Ministerio de Pesquería). 2001. Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas. D.S 040-2001-PE. Consultado 20 Oct. Disponible en: <http://www2.produce.gob.pe>.
19. MYPE (Ministerio de Pesquería). 2001. Reglamento de la Ley General de Pesca. D.S. N° 012-2001-PE. Consultado 30 Oct. 2016. Disponible en: <http://www2.produce.gob.pe>.
20. MML (Municipalidad Metropolitana de Lima). 2000. Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos. Ordenanza N° 295. Municipalidad de Lima Metropolitana. Lima-Perú.
21. MML (Municipalidad Metropolitana de Lima). 2001. Reglamento de la Ordenanza N° 295/MML “Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos”. Decreto de Alcaldía N° 147. 69p.
22. Montes, C. 2009. Régimen jurídico y ambiental de los residuos. Colombia: Universidad Externado de Colombia.
23. MVMT (Municipalidad de Villa María del Triunfo).2016. Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales VMT. Ordenanza N° 220-2016.
24. OEFA. 2015. Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos de Gestión Municipal provincial. Informe 2013-2014 Índice de Cumplimiento de los Municipios provinciales a nivel nacional. 100 p.
25. OPS-OMS, 2003/Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales. 2002/(diapositivas)/Lima. PE/16 diapositivas.

26. PCM (Presidencia del Consejo de Ministros). 2004. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Decreto Supremo. N° 057-2004-PCM. 26p. Consultado 27 Mayo. 2016. Disponible en: <http://www.produce.gob.pe>
27. PETRAMAS, 2016. Constancia de Disposición Final de Residuos Peligrosos y No Peligrosos del Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo.
28. PRODUCE. 2015. Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2014. Consultado 28 Mayo 2016. Disponible en: <http://www.produce.gob.pe>.
29. Sáez. A; Urdaneta. G., 2014/ Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia* 20(3): 121-135.
30. Torres, A. 2008. Estudio de Factibilidad para el manejo de Residuos Sólidos en la Universidad Ricardo Palma. Tesis Ingeniero Industrial.
31. WWF, 2013. Guía básica para el consumo responsable de pescado.

VIII. ANEXOS

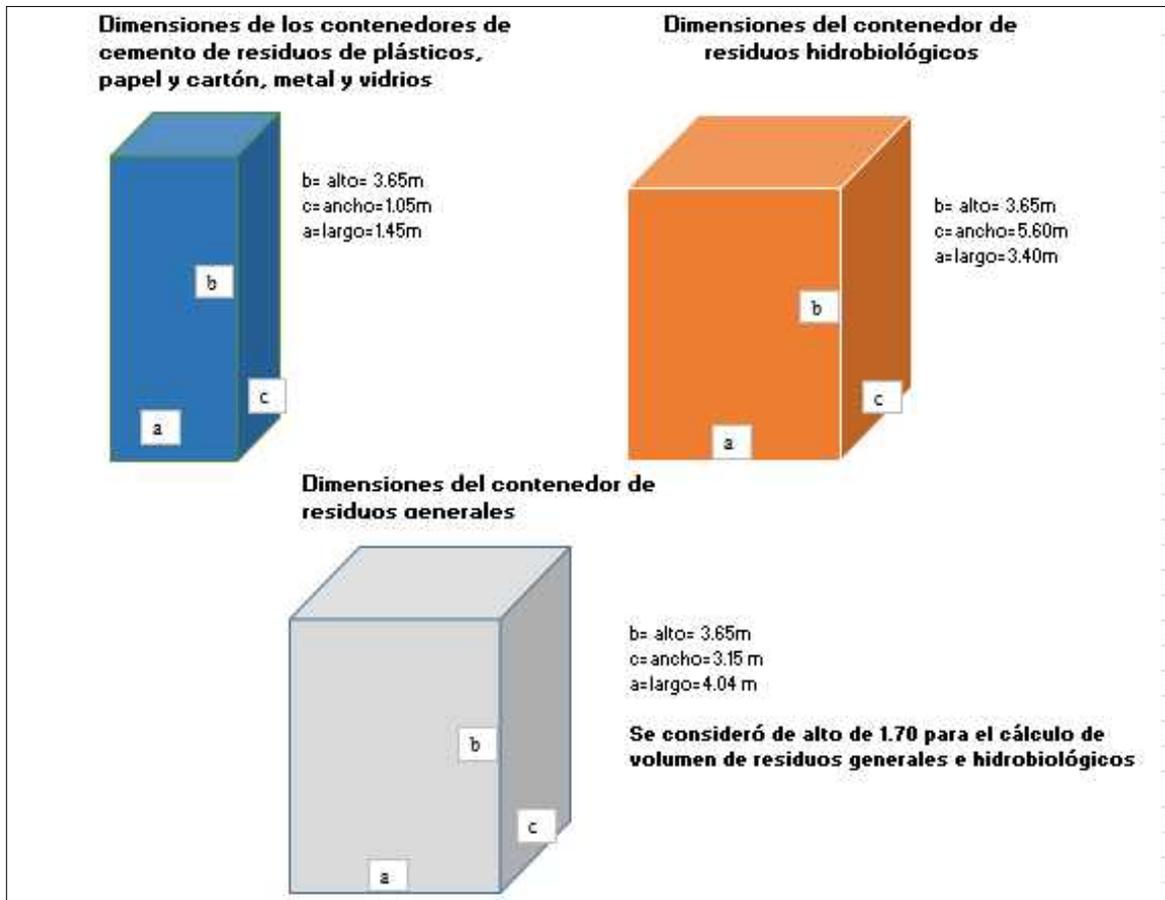
ANEXO 1: LISTA DE VERIFICACIÓN

Lista de Verificación en base al Reglamento de Residuos Sólidos para el Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo	0	0.25	0.5	0.75	1.0
1. GENERALIDADES					
Cuenta con una política ambiental					
Existe un programa de capacitación de la gestión de residuos sólidos.					
Cuenta con un plan de gestión de residuos sólidos.					
2. SEGREGACIÓN					
Existe una segregación en la fuente (puestos y/o servicios)					
En el área de desechos los residuos se colocan en sus contenedores correspondientes.					
Existe capacitación minimización o reaprovechamiento de residuos.					
3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE					
El transporte de residuos peligrosos es registrado en el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos.					
Los vehículos de residuos peligrosos solo se utilizan para dicho fin.					
LA EPS-RS de transporte de residuos, utiliza una ruta autorizada por el MTC.					
La evacuación de residuos hidrobiológicos es registrada de forma diaria					
Los residuos se pesan evitando derrames y contaminación.					
El personal utiliza los equipos de protección personal (guantes, botas, respirador y ropa de trabajo)					
La comercialización de residuos es realizada por empresas registradas y autorizadas.					
Los contenedores cuentan con ruedas para el traslado hacia el área de desechos.					
El transporte interno de recojo de residuos cuenta con la ruta, herramientas y horarios establecidos					
4. ALMACENAMIENTO					
EL área de servicio de fileteado cuenta con contenedor de material de acero, que evita la fuga de lixiviados.					
Los puestos de venta cuentan con tachos con bolsas para el acondicionamiento de los residuos generales.					
El rotulado del contenedor principal cuenta con un rotulado visible.					
El almacén de residuos peligrosos está cerrado y cercado.					
La capacidad de los contenedores principales es adecuada a los volúmenes de residuos generados diariamente.					
El almacén de residuos peligrosos se encuentra a una distancia adecuada del resto de residuos.					
5. DISPOSICIÓN FINAL					
Los residuos no peligrosos son dispuestos en un relleno sanitario					
Los residuos no peligrosos son dispuestos en un relleno de seguridad					
Total					

FUENTE: PRODUCE, 2004

Elaboración propia.

ANEXO 2: DIMENSIONES DE LOS CONTENEDORES DEL MMP-VMT



ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO 1: Almacén de residuos peligrosos del MMP-VMT



FOTO 2: Montacarguista colocando residuos en el contenedor de residuos generales del área de desechos del MMP de Villa María del Triunfo.



FOTO 3: Contenedores de acero inoxidable.



FOTO 4: Cilindro y balanza utilizados para la caracterización de residuos



FOTO 5: Mi persona con el personal encargado de la limpieza y recolección de residuos del MMP-VMT



FOTO 6: Camión de EPS para el transporte hacia el Relleno Sanitario Huaycoloro.



FOTO 7: Caracterización de residuos peligrosos



FOTO 8: Fluorescentes provenientes del almacén de residuos peligrosos.



FOTO 9: Residuos peligrosos de balones para refrigerantes



FOTO 10: Determinación de la densidad de las luces de emergencia



FOTO 11: Residuos generales fuera de su contenedor



FOTO 12: Residuos hidrobiológicos provenientes del área de fileteado



FOTO 13: Residuos orgánicos encontrados durante la caracterización



FOTO 14: Determinación de la densidad de residuos hidrobiológicos

ANEXO 4: PLANO DE DISTRIBUCIÓN

Plano de Distribución del Mercado Mayorista Pesquero de Villa María del Triunfo

