



VICERRECTORIA ACADEMICA
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS DE
ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN EN SALUD,
CASO: HOSPITAL REGIONAL DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS

Alumno: Díaz Orellana, Rodolfo Arturo

Profesor guía: Alvarado Peterson, Voltaire

Tesis para optar al título de Ingeniero Ejecución en Gestión Ambiental

Santiago, 2016

INDICE

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Tabla de datos estadísticos y volúmenes establecidos para efecto de cálculos y estimaciones de generación de residuos REAS.	10
Tabla 2: Tabla de datos cálculos y estimaciones de generación de residuos REAS a nivel nacional, según datos año 2013.	11
Tabla N ° 3: Estimación real de generación de residuos del Hospital Regional Libertador Bernardo O'Higgins (estimación mensual).	13
Tabla N ° 4: Descripción de nivel de complejidad de establecimientos de atención de salud de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins.	17
Tabla N ° 5, Marco legal vinculante, sobre el Manejo de los REAS.	32
Tabla N° 6: Registro diario de residuos REAS del Hospital Regional del Libertador Bernardo O'Higgins de Rancagua, tabla para registro de estudio y estimación.	68
Tabla N° 7: Estimación diaria de residuos totales del Hospital Regional Libertador Bernardo O'Higgins, estimada con un índice ocupacional del 100% (todas las camas ocupadas) a un volumen de generación de 4,5 kilos bruto.	76
Tabla N° 8: Servicio Hospitalización Infantil, muestra día 07 de noviembre.	78
Tabla N ° 9: Servicio Hospitalización Adulto, muestra día 07 de noviembre.	79
Tabla N ° 10: Servicio Hospitalización, Ginecología y Obstetricia, muestra día 07 de noviembre.	80
Tabla N° 11: Servicio Hospitalización Infantil, muestra día 09 de noviembre.	81

Tabla N ° 12: Servicio Hospitalización Adulto, muestra día 09 de noviembre.	82
Tabla N ° 13: Servicio Hospitalización, Ginecología y Obstetricia, muestra día 09 de noviembre.	83
Tabla N° 14: Servicio Hospitalización Infantil, muestra día 11 de noviembre.	84
Tabla N ° 15: Servicio Hospitalización Adulto, muestra día 11 de noviembre.	85
Tabla N ° 16: Servicio Hospitalización, Ginecología y Obstetricia, muestra día 11 de noviembre.	86
Tabla N ° 17 estimación global de generación de Residuos REAS.	123
Tabla N° 18: Resumen generación de REAS promedio, según estudio empírico realizado durante tres días,	124

Índice fotográfico y de figuras.

	Pág.
Fotografía 1: Patio de manejo de contenedores con residuos industriales no clasificados.	19
Fotografía 2: Bodega REAS, mal manejo y acopio de los residuos.	20
Fotografía 3: Bodega REAS, mal manejo y acopio de los residuos.	20
Fotografía 4: Bodega de muestras histopatológicas, mal arrumbadas con riesgo de derrames de formaldehído, elemento utilizado para preservar muestras de tejido humano, catalogado como agente precursor de cáncer.	21

Figura 1: Diagrama de proceso que representa las fases productivas y sus resultados.	27
Figura N ° 2: Clasificación de REAS.	38
Figura N ° 3: Especificación de color para cada uno de los contenedores y bolsas para manipular los REAS, como los símbolos y señaléticas usadas para cada uno.	45
Figura N ° 4, tipos de contenedores para uso con residuos especiales.	46
Figura N° 5, tipos de contenedores para segregación de residuos asimilables a domiciliarios, con una propuesta de gestión para reciclaje.	47
Figura N° 6, Áreas de un relleno sanitario y sus etapas de procesos.	62
Figura N° 7, partes del proceso de un relleno sanitario.	63

Índice de gráficos.

	Pág.
Gráfico N° 1: Estimación nacional anual, de generación de residuos hospitalarios REAS.	11
Gráfico N ° 2: Estimación nacional anual REAS, segmentada según Decreto N° 6/2009.	12
Gráfico 3: Generación de Residuos mensual de Establecimientos de atención de Salud, Hospital Regional Libertador Bernardo O'Higgins.	14
Gráfico 4: Generación mensual bruta de Residuos, Hospital Regional Hospital	15

Regional Libertador Bernardo O'Higgins.

Gráfico 5: Costo mensual asociado a la gestión y disposición final de REAS, Hospital Regional Libertador Bernardo O'Higgins. 16

Índice de contenidos.

	Pág.
CAPITULO I – MARCO INTRODUCTORIO	8
1.1 Antecedentes Generales.	8
1.2 Problemática a escala nacional en redes asistenciales.	8
1.3 Situación estimada del Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS)	10
1.4 Planteamiento del Problema	13
1.5 Pregunta de Intervención	23
1.6 Objetivo	23
<i>1.6.1. Objetivo General</i>	23
<i>1.6.2. Objetivos Específicos.</i>	23
1.7. Justificación del Estudio.	23
CAPITULO II – MARCO REFERENCIAL	26
2.1 Concepto de gestión ambiental.	27
<i>2.1.1. Instrumento de gestión: Norma ISO 14000.</i>	28
2.2. Desarrollo sustentable.	29
<i>2.2.1. Concepto desarrollo sostenible</i>	29
<i>2.2.2. Tres pilares del desarrollo sostenible</i>	31
2.3. Marco legal vigente sobre el manejo de los residuos de establecimientos de atención en salud.	32
2.4. Aproximaciones generales de los Residuos de Establecimientos de Atención en Salud (REAS).	34
<i>2.4.1. Los REAS desde su definición.</i>	39
2.5. Generación de los Residuos de Establecimiento de Atención en Salud	40

2.5.1. Estimación de Generación de REAS.	40
2.5.2. Separación en origen o segregación en el origen	42
2.5.3. Especificaciones de los contenedores	46
2.5.4. Etiquetado.	49
2.5.5. Transporte interno.	50
2.5.6. Almacenamiento interno	53
2.6. Operación de la central de almacenamiento	55
2.7. Limpieza y desinfección de la central	57
2.8. Tratamiento interno. Eliminación en el lugar de generación	57
2.8.1. Recolección y transporte externo	58
2.8.2. Tratamiento externo y/o disposición final	58
2.9. Residuos especiales	59
2.9.1. Mediante Autoclavado	59
2.9.2. Mediante desinfección por Microondas	59
2.9.3. Mediante Desinfección química	60
2.9.4. Mediante Incineración	60
2.10. En lo referido a la disposición final de residuos especiales	61
2.11. Residuos peligrosos	61
2.12. Residuos sólidos asimilables	62
 CAPITULO III. - MARCO METODOLÓGICO	 64
3.1. Enfoque Metodológico	64
3.1.2. <i>Flujograma del proyecto de investigación y propuesta, Hospital Regional del Libertador Bernardo O'Higgins</i>	66
3.1.3. Cuantificación de residuos REAS, en puntos de generación reestablecidos.	67
3.2. Cronograma	70
3.3. Cuadro resumen de los objetivos trazados.	71
3.4. Situación geográfica y área de influencia del Hospital Regional del Libertador Bernardo O'Higgins.	73

CAPITULO IV – MARCO DE DESARROLLO	75
4.1. Estimación REAS, en el Hospital Regional del Libertador Bernardo O'Higgins, teórica y empírica.	75
<i>4.1.1. Estimación Teórica, según plantea OMS para la cuantificación de los residuos REAS.</i>	75
4.2. Muestras obtenidas para estudio empírico, sobre generación de REAS en Servicios Clínicos Infantil – Adulto – Ginecología Obstetricia.	78
<i>4.2.1. Muestra 1, día lunes.</i>	78
<i>4.2.2. Muestra 2, día miércoles.</i>	81
<i>4.2.3. Muestra 3, día viernes.</i>	84
4.3. Propuesta: Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Establecimientos de Atención en Salud.	87
 CAPITULO V - MARCO DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 124
5.1. Resultados a modo de conclusión	124
5.2 Propuesta y cierre de conclusiones.	126
5.2 Bibliografía	129