



UNIVERSIDAD DE TALCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

**DISEÑO INTEGRAL Y SUSTENTABLE DE UN PLAN DE
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS, NO
PELIGROSOS Y REAS, PARA EL CAMPUS TALCA, DE
LA UNIVERSIDAD DE TALCA**

AUTOR:
BRAYAN ESTEBAN BADILLO JARAMILLO

PROFESOR TUTOR:
JORGE BRAXIO SANDOVAL MANRÍQUEZ

CURICÓ - CHILE

JULIO DE 2021

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



UNIVERSIDAD DE TALCA
DIRECCIÓN
SISTEMA DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD DE TALCA
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
CAMPUS CURICO

Curicó, 2022

RESUMEN EJECUTIVO

La Universidad de Talca es una institución de educación superior estatal que por más de dos décadas ha utilizado la dirección y planificación estratégica como base de su desarrollo y crecimiento. Esta universidad cuenta con cinco campus a nivel nacional, y su casa central se ubica en la ciudad de Talca, capital de la Región del Maule.

El presente Proyecto trata sobre el diseño integral de un plan de manejos para el campus Talca, de la Universidad de TALCA, para lo cual se cuenta con tres lugares en donde se realiza la disposición de los residuos, ninguno de los cuales cuenta con autorización sanitaria. Además, el manejo de los residuos en esta institución es una labor que, si bien se efectúa sin grandes dificultades, no se encuentra sistematizada, ya que existen diferentes entidades involucradas en los distintos tipos de residuos, ya sea residuos peligrosos, no peligrosos y REAS.

Por una parte, la Dirección de Investigación tiene a su cargo la Unidad de Bioseguridad, la cual está encargada de gestionar el manejo interno de los residuos peligrosos (Respel) y, por otra parte, Administración de Campus y dirección de Responsabilidad Social Universitaria, de gestionar los residuos no peligrosos.

Esto ha provocado grandes problemas a la hora de designar las responsabilidades dentro de la unidad de Administración de Campus, es por esta razón que se propone el levantamiento de un plan de manejo de residuos para residuos peligrosos y no peligrosos, el cual establezca las responsabilidades asociadas al manejo de cada uno de los tipos de residuos generados y estableciendo sus procedimientos. Además, se plantea el diseño del sitio de acopio para residuos peligrosos y no peligrosos, lo genera un impacto económico de \$25.527.985.

Brayan Badillo (bbadillo16@alumnos.otalca.)

Estudiante Ingeniería Civil Industrial - Universidad de Talca

Julio de 2021

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo, quiero agradecer a mi familia quienes me apoyaron en todo momento mientras estuve en la universidad, me contuvieron en los momentos más malos, cuando creía que nada más podía salir mal. Además de esto, les agradezco a mis padres por darme la confianza y la oportunidad de irme de intercambio a España, que sin duda es la mejor experiencia que he vivido. Junto a ellos, me gustaría agradecerle a mi polola Daniela Silva por el apoyo y apañe que me ha entregado, sobre todo en los momentos en que más lo necesité.

Además, quiero agradecer a mi otra familia el “Depa 42.0”, al Luciano, Edgardo, Peña y al Maty porque con ellos viví momentos que no se olvidarán, como esas noches de estudio en los que lo único que queríamos era que llegara la hora del “break” para poder ponernos a jugar UNO, jugar sus partidas de “free” o simplemente ponernos a conversar y reírnos. Sin duda lo mejor que me entregó la U fue poder vivir con los cabros y espero que esta amistad se logre mantener con el tiempo.

Por otra parte, quiero agradecer a todos mis amigos que pude hacer en la U, como el Pedro, Gabo, el Chico, Steve, la Pía y la Carla, por acompañarme en esta gran etapa y siempre entregarme su apoyo. Además, quiero darle las gracias a mis amigos con los que fui a España, al Guti y a la Belén que los considero mis hermanos después de esta experiencia, porque viví mis mejores momentos con ellos. A Felipe Flores y Eduardo Velásquez, por prestarme ayuda y apoyo cada vez que tenía alguna duda y siempre hacerlo de la mejor forma posible, son grandes personas y sin duda serán grandes profesionales.

Luego, me gustaría darle las gracias a una persona en la que gran parte de mi vida universitaria fue mi pareja, por todo el apoyo y cariño que me entregó ella y su familia, los cuales siempre apreciaré.

Por último, me gustaría darles las gracias a los profesores Sergio Gonzales y Adrián Riveros por todas las enseñanzas y confianza que me entregaron durante mi vida universitaria. A Diego Aliaga, mi jefe de proyecto, por darme la oportunidad y confianza de dar mi proyecto de título en su departamento y a Omar Carrasco, quien fue el que me guió en la elaboración de éste, por todos los consejos que me brindó durante estos meses.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	8
1.1. Lugar de aplicación.....	9
1.1.1 Misión de la institución.....	9
1.1.2 Visión de la institución	10
1.1.3 Mapa Estratégico	10
1.1.4 Estructura organizacional.....	11
1.1.5 Campus	12
1.2 Problemática.....	15
1.3 Objetivo general	18
1.4 Objetivos específicos.....	18
1.5 Resultados tangibles esperados	18
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA.....	20
2.1 Marco teórico	21
2.1.1 Normativa manejo de residuos peligrosos en Chile.....	21
2.1.2 Normativa manejo de REAS.....	23
2.1.3 Normativa manejo de residuos no peligrosos	25

2.2 Metodologías clásicas de mejoramiento continuo	26
2.2.1 DMAIC	26
2.2.2 PDCA.....	28
2.2.3 8D (Ocho Disciplinas)	29
2.3 Herramientas de diagnóstico	31
2.3.1. Entrevistas semiestructuradas	32
2.3.2. <i>Brainstorming</i> (lluvia de ideas)	32
2.3.3. 5W1H.....	33
2.3.4. Diagrama de Ishikawa	33
2.3.5. Diagrama de detalle	33
2.4 Herramientas de formalización de diseño del plan de manejos	34
2.4.1 Benchmarking.....	34
2.4.2 Matriz de Leopold.....	35
2.5 Herramientas de definición de <i>software</i>	35
2.5.1 Macros Excel	35
2.5.2 Lenguaje VBA	36
2.5.3 Google Forms	36
2.5.4 Google Data Studio.....	36
2.6 Selección de metodología para el desarrollo del proyecto.....	37
2.7 Etapas para la implementación de metodología 8D	40

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	41
3.1 ¿Qué es el diagnóstico?	42
3.2 Diagnóstico de la situación actual	42
3.2.1 Residuos generados	43
3.2.2 Determinación de residuos generados por cada departamento	45
3.2.3 Sectores de acopio internos de la universidad	46
3.3 Análisis FODA de la gestión de residuos en la universidad	48
3.3.1 Fortalezas:	48
3.3.2 Debilidades:	48
3.3.3 Oportunidades	49
3.3.3 Amenazas	49
3.4 Levantamiento de información residuos generados	50
3.4.1 Levantamiento de residuos RESPEL	51
3.5 5 porqués	54
3.6 <i>Brainstorming</i> y Diagrama Ishikawa	54
3.6 Conclusiones del diagnóstico	55
CAPÍTULO 4: ELABORACIÓN DE ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO	57
4.1 ¿Para qué se realiza la encuesta de diagnóstico?	58
4.2 Elaboración de encuesta	58
4.2.1 Segregación de unidades encuestadas	58

4.2.2 Confección de encuesta.....	59
4.2.3 Resultados obtenidos de la encuesta.....	66
CAPÍTULO 5: Plan de manejo de residuos Campus Talca	69
5.1 Elaboración de plan de manejo de residuos	70
5.1.1 Antecedentes de la institución	70
5.1.2 Identificación de unidades y tipos de residuos generados	70
5.1.3 Principios de manejo de residuos en el Campus Talca	70
5.1.4 Responsabilidades generales.....	71
5.1.5 Prohibiciones	72
5.1.6 Contenedores y rotulación	72
5.1.7 Transporte interno y externo de residuos.....	76
5.1.8 Plan de contingencia	79
5.1.9 Procedimientos.....	82
CAPÍTULO 6: Plataforma Unidad de Gestión de Residuos	83
6.1 Plataforma Unidad de Gestión de Residuos.....	84
6.1.1 Requisitos funcionales	85
6.1.2 Requisitos no funcionales	86
6.2 Elaboración plataforma	87
6.2.1 Ingreso plataforma	87
6.2.2 Menú	88

6.2.3 Tipo de unidad	88
6.2.4 Información del encargado	89
6.2.5 Declaración residuos peligrosos	90
6.2.6 Solicitud de contenedores	92
CAPÍTULO 7: Diseño de sitio de acopio de residuos	94
7.1 Diseño sitio de acopio de residuos	95
Capítulo 8: Evaluación de impactos del proyecto	97
8.1 Evaluación impacto económico	98
7.2 Evaluación ambiental del proyecto	103
CONCLUSIONES.....	107
Bibliografía.....	109
ANEXOS.....	114

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Organigrama Vicerrectoría de gestión económica y administrativa	11
Ilustración 2: Campus Talca	12
Ilustración 3: Campus Curicó	13
Ilustración 4: Campus Santiago.....	13
Ilustración 5: Campus Linares	14

Ilustración 6: Campus Colchagua.....	14
Ilustración 7: Casa Central Universidad de Talca	15
Ilustración 8: Encuesta sobre existencia de procedimientos	17
Ilustración 9: Fuera bodega de RESPEL	17
Ilustración 10: Ciclo 3R.....	25
Ilustración 11: Ley REP en Chile	26
Ilustración 12: Metodología DMAIC	28
Ilustración 13: Círculo de Deming	29
Ilustración 14: Diagrama de Ishikawa	33
Ilustración 15: Ejemplo diagrama de detalle	34
Ilustración 16: Metodología 8D.....	40
Ilustración 17: Identificación unidades y/o departamentos campus Talca.....	42
Ilustración 18: Mapa campus Talca con identificación de puntos limpios.....	45
Ilustración 19: Cantidad de departamentos o unidades generadoras de RESPEL, no peligrosos y REAS	46
Ilustración 20: Actuales lugares de acopio de la universidad.....	47
Ilustración 21: Análisis FODA campus Talca.....	50
Ilustración 22: Distribución de RESPEL 2018.....	51
Ilustración 23: Distribución de residuos RESPEL 2019	52
Ilustración 24: Diagrama Pareto RESPEL 2019.....	53

Ilustración 25: Diagrama Ishikawa.....	55
Ilustración 26: Inicio declaración de residuos	59
Ilustración 27: Tipo de residuo peligroso a declarar	60
Ilustración 28: Identificación de la unidad que declara.....	60
Ilustración 29: Identificación del tipo de residuo peligroso	61
Ilustración 30: Declaración residuos biológicos.....	62
Ilustración 31: declaración residuos no peligrosos	63
Ilustración 32: Declaración residuos reciclables mayor escala	64
Ilustración 33: Declaración residuos de construcción	64
Ilustración 34: Desea declarar algún otro residuo	65
Ilustración 35: Número de capacitaciones de las unidades	65
Ilustración 36: Compromiso de información.....	66
Ilustración 37: Tipos de residuos declarados.....	67
Ilustración 38: Tipo de unidades que declaran RESPEL.....	67
Ilustración 39: ¿Cuántas unidades declaran residuos biológicos?.....	68
Ilustración 40: ¿Cuántas capacitaciones ha recibido su unidad?	68
Ilustración 41: Bolsa residuos biológicos	73
Ilustración 42: Contenedor residuos cortopunzantes.....	73
Ilustración 43: Bidones residuos químicos	74
Ilustración 44: Maxi sacos 50L para residuos inertes.....	74

Ilustración 45: Etiqueta para identificación de residuos.....	75
Ilustración 46: Distintivo según tipo de residuo.....	76
Ilustración 47: Segregación bodega RESPEL.....	77
Ilustración 48: Plan de contingencia contra incendios.....	80
Ilustración 49: Plan de contingencia contra derrames.....	81
Ilustración 50: Ingreso plataforma de gestión de residuos.....	87
Ilustración 51: Menú plataforma de gestión de residuos.....	88
Ilustración 52: Identificación tipo de unidad.....	89
Ilustración 53: Identificar información del encargado.....	90
Ilustración 54: Declaración RESPEL laboratorio.....	91
Ilustración 55: Pregunta sobre declaración.....	92
Ilustración 56: Formulario solicitud de contenedores.....	93
Ilustración 57: Sitio de acopio de residuos.....	95
Ilustración 58: Bodega RESPEL.....	99
Ilustración 59: Puntos limpios pequeños "Arturitos"......	100
Ilustración 60: Puntos de reciclaje mayores.....	100
Ilustración 61: Distribución puntos limpios campus Talca.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de acción-reacción de los diferentes criterios.....	38
---	----

Tabla 2: Calificación de cada criterio.....	38
Tabla 3: Ponderación de cada criterio	38
Tabla 4: Datos de cada uno de los criterios	39
Tabla 5: Notas según cada criterio	39
Tabla 6: Notas finales de las metodologías de mejora continua.....	40
Tabla 7: Desarrollo de 5 ¿Por qué?	54
Tabla 8: Evaluación económica del proyecto.....	102
Tabla 9: Matriz de las acciones asociadas al plan de manejos y sus impactos ambientales ..	104
Tabla 10: Matriz de Leopold del proyecto	106

ANEXOS

Anexo 1: Definición unidades generadoras de residuos.....	114
Anexo 2: Segregación de centros y laboratorios	115
Anexo 3: Segregación de otras unidades.....	116
Anexo 4: Tipos de residuos biológicos	116
Anexo 5: Residuos químicos (1 de 3).....	117
Anexo 6: Residuos químicos (2 de 3).....	118
Anexo 7: Residuos químicos (3 de 3).....	119
Anexo 8: Portada plan de manejo de residuos.....	120
Anexo 9: Procedimiento manejo de residuos químicos y biológicos	120

Contenidos

Anexo 10: Procedimiento manejo de residuos de oficinas..... 126

Anexo 11: Procedimiento manejo de residuos eléctricos y/o electrónicos 131

Anexo 12: Procedimiento manejo de residuos de luminaria 135

Anexo 13: Procedimiento manejo de residuos asimilables a domiciliarios y reciclables 139

Anexo 14: Procedimiento manejo de residuos de construcciones mayores 144

Anexo 15: Procedimiento manejo de residuos de construcciones menores 146

Anexo 16: Procedimiento manejo en sitio de acopio 149

GLOSARIO

DS 148/2003: reglamento Sanitario para el manejo de residuos peligrosos, del Ministerio de Salud, constituye norma a cumplir por los generadores de residuos peligrosos.

Comentado [eavr1]: Tienen distintos márgenes

DS N°6/2009: reglamento que establece las condiciones sanitarias y de seguridad básicas a las que deberá someterse el manejo de los residuos generados en establecimientos de atención de salud.

DS N°01-2013: aprueba Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, del MMA. En particular, fija normativa para el reporte de Residuos No Peligrosos, los cuales se reportan a través de SINADER, modificado por DS N°144, publicado en el D.O., con fecha 21.02.2020.

RETC: registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Plataforma del MMA, al que se accede a través de Ventanilla Única, en ella se reporta diversos contaminantes, entre ellos los residuos No Peligrosos.

Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (Sistema VU RETC): sistema electrónico que contempla un formulario único disponible en el portal electrónico del RETC y a través del cual se accederá a los sistemas de declaración de los órganos fiscalizadores para dar cumplimiento a la obligación de reporte de los establecimientos emisores o generadores.

Comentado [eavr2]: Borrar

SINADER: Sistema Nacional de Declaración de Residuos, plataforma en donde aquellos establecimientos, incluyendo las instalaciones de recepción y almacenamiento de residuos, que generan y/o reciben anualmente más de 12 toneladas de residuos no sometidos a reglamentos específicos, deberán ingresar mensualmente la información acerca de dichos residuos, de forma tal de dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los artículos 25 y 27 del Reglamento RETC (DS N°01/2013 del MMA).

RESPEL: denominación abreviada para Residuos Peligrosos.

REAS: residuos de sustancias, elementos u objetos de un establecimiento de atención de salud.

Corrosividad: proceso de carácter químico causado por determinadas sustancias que desgastan a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos.

Destinatario: propietario, administrador o persona responsable de una instalación expresamente autorizada para eliminar residuos peligrosos generados fuera de ella.

Disposición final: procedimiento de eliminación mediante el depósito definitivo en el suelo de los residuos peligrosos, con el tratamiento correspondiente.

Eliminación: cualquiera de las operaciones señaladas en el artículo 86.

Estabilización: proceso mediante el cual un residuo es convertido a una forma química más estable, el que puede incluir la solidificación cuando ésta produce cambios químicos para reducir la movilidad de los contaminantes.

Generador: titular de toda instalación o actividad que dé origen a residuos peligrosos y/o no peligrosos.

Hoja de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos (HDS): documento para transferir información sobre las características esenciales y grados de riesgo que presentan los residuos peligrosos para las personas y el medio ambiente, incluyendo aspectos de transporte, manipulación, almacenamiento y acción ante emergencias desde que una carga de residuos peligrosos es entregada por el generador a un medio de transporte hasta que es recibido por el destinatario.

Incineración: destrucción mediante combustión o quema técnicamente controlada de las sustancias orgánicas contenidas en un residuo.

Inflamabilidad: la capacidad para iniciar la combustión provocada por la elevación local de la temperatura. Este fenómeno se transforma en combustión propiamente tal cuando se alcanza la temperatura de inflamación.

Instalación de Eliminación: planta o estructura destinada a la eliminación de residuos peligrosos y que, para ello, cuenta con autorización sanitaria.

Lixiviado: líquido que ha drenado a través de un residuo y que contiene componentes solubles de éste.

Manejo: todas las operaciones a las que se somete un residuo peligroso luego de su Generación, incluyendo, entre otras, su almacenamiento, transporte y eliminación.

Legislación o normativa: conjunto de disposiciones legales que establecen regulaciones directa o indirectamente sobre el manejo de residuos en todas sus etapas en Chile o en el extranjero según acuerdos internacionales.

Minimización: acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen, la cantidad y/o peligrosidad de los residuos peligrosos generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, la concentración y el reciclaje.

Reactividad: potencial de los residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos ya sea por descomposición o por combinación con otras sustancias.

INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una deficiencia clara en la forma en la que se gestionan los residuos en el campus Talca, de la Universidad de Talca, la cual se debe principalmente a que muchas unidades son las que gestionan estos residuos sin tener las responsabilidades claras.

Es por esta razón que el proyecto se centra en el diseño de un plan de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos para poder generar los procedimientos necesarios para realizar una correcta gestión de los residuos generados en la institución. En primera instancia, se realizará la designación de la metodología con la que se pretende enfrentar esta problemática, la cual junto a la comisión de Administración de Campus se determinó que la idónea para el desarrollo del proyecto es la de las 8D. Posterior a esto, se realizará el diagnóstico de la situación actual de los residuos en el campus Talca, realizando el levantamiento mediante las declaraciones realizadas en ventanilla única SIDREP, las realizadas en el SINADER y mediante una encuesta de diagnóstico realizada aplicando la herramienta de *Google Forms*.

Para el desarrollo del proyecto en primera instancia se realizará la encuesta de diagnóstico para todas las unidades del campus Talca que permita conocer lo que generan, posterior a esto, se realiza el plan de manejo de residuos con los respectivos procedimientos para que se realice un correcto manejo de los mismos. Y, por último, se realiza la plataforma para realizar las declaraciones de los residuos generados cada mes ya sea peligrosos o no peligrosos.

Finalmente, se realiza la evaluación de impactos económica del proyecto, en donde se evaluarán todos los costos asociados a la implementación de este diseño del plan de manejo de residuos. Además de esto, se realizará la evaluación de los impactos ambientales asociados a la gestión de los residuos en el campus Talca, de la Universidad de Talca.

CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta a la empresa en la cual se implementará el proyecto de título, además de describir la problemática, objetivos subyacentes y los resultados tangibles esperados.

1.1. Lugar de aplicación

El proyecto tiene como lugar de aplicación la Universidad de Talca, la cual es una institución de educación superior estatal que por más de dos décadas ha utilizado la dirección y planificación estratégica como base de su desarrollo y crecimiento. Esta universidad cuenta con cinco campus a nivel nacional, y su casa central se ubica en la ciudad de Talca, capital de la Región del Maule (Universidad de Talca, 2021).

[Como institución pública, pertenece al Consejo de Rectores de Universidades chilenas \(Cruch\) y es miembro del Consorcio de Universidades del Estado](#) de Chile (Cuech). Además, es miembro de la Agrupación de Universidades Regionales de Chile (Consortio de Universidades del Estado de Chile, 2019).

Posee más de once mil alumnos en sus carreras de pregrado. Cuenta con 28 programas de postgrado: 27 Magíster, 11 Doctorados y 5 especialidades **odontológicas** (Universidad de Talca, 2020).

Actualmente, se encuentra acreditada por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile), por un periodo de 6 años (de un máximo de 7), desde noviembre de 2019 hasta noviembre de 2025. Dentro de las universidades chilenas, está entre las diez que figuran en el ranking del *Times High Education* 2007 y entre las 25 que aparecen en el ranking *Scimago Institution Rankings* (SIR) en el 2019, con la posición diez a nivel nacional y 673 a nivel mundial (The world university ranking, 2007).

1.1.1 Misión de la institución

La Universidad de Talca tiene como misión la formación de personas en los distintos niveles de la educación superior dentro de un marco valórico. Busca la excelencia en el cultivo de las ciencias, las artes, las letras y la innovación tecnológica, y está comprometida con el progreso y bienestar del país y la región, en permanente diálogo e interacción con el entorno social, cultural y económico, tanto a nivel nacional como **internacional** (Universidad de Talca, 2020).

Comentado [eavr3]: ¿Fuente?

Comentado [UdW4]: 06.05 - JS: OK

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Comentado [eavr5]: ¿Fuente?

1.1.2 Visión de la institución

Ser reconocida como una universidad pública innovadora, compleja, internacionalizada, de excelencia, diversa e inclusiva; referente del sistema educacional superior y pertinente en su desarrollo con el quehacer del país y la región (Universidad de Talca, 2020).

1.1.3 Mapa Estratégico

El mapa estratégico de la Universidad de Talca comunica la forma con la que pretende crear valor a sus partes interesada, con la finalidad de lograr la visión de futuro en consistencia con su misión institucional (Universidad de Talca, 2020). Para el período 2016-2020, la Universidad de Talca ha definido dos grandes resultados los cuales son el “Consolidar el desarrollo de la Complejidad” y “Contribuir al desarrollo de la región y del país”, los cuales se pretenden cumplir a partir de cuatros focos estratégicos propuestos por la institución, los cuales serán mencionados a continuación.

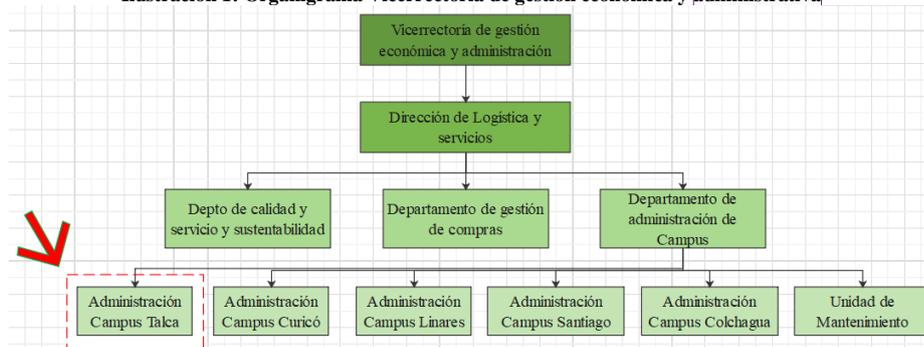
- **Excelencia académica y universidad compleja:** la universidad debe consolidar y profundizar los pilares fundamentales de su desarrollo, dando un salto significativo hacia la complejidad. Este desafío demanda que la institución fortalezca sus carreras de pregrado en calidad y diferenciación, al igual que continúe profundizando y ampliando su investigación, expandiendo sus programas de postgrado, en particular los doctorados.
- **Gestión eficiente de la complejidad:** esto foco implica fortalecer la gestión de estratégica y operacional, optimizar los procesos, profundizar el modelo de gestión de excelencia, generar una mayor flexibilidad y descentralización administrativa.
- **Desarrollo regional y nacional:** esta deberá ser la principal aspiración de la corporación para favorecer el desarrollo de su zona de influencia, la manera más directa que tiene la Universidad de Talca para contribuir al desarrollo de la sociedad, es a través de su capacidad de entregar educación de excelencia, realizar explicación aplicada de alto impacto, promover la innovación como fuente de emprendimiento y contribuir al proceso de descentralización nacional, favoreciendo así la competitividad de las empresas u del sector público.

- **Competencias y aprendizaje para el desarrollo de la estrategia:** la Universidad de Talca debe estar preparada para hacerse cargo de la estrategia corporativa, desarrollando las competencias y aprendizajes necesarios en los cuerpos directivos e intermedios. Del mismo modo, deberá realizar la adecuación orgánica que la implementación de su estrategia y la reforma legal al sistema universitario requieran.

1.1.4 Estructura organizacional

La actual estructura organizacional de la institución está formalizada mediante RU 1219/2020. El primer nivel de jerarquía lo compone la Junta Directiva. El siguiente nivel a cargo de la dirección corporativa es la Rectoría siendo el rector la primera autoridad unipersonal. La secretaria General y la Contraloría forman parte de la alta dirección y cumplen funciones transversales de la corporación. Al mismo nivel de las anteriores están las cinco vicerrectorías que contribuyen al logro de los objetivos misionales de la Universidad, dentro de estas, se encuentra la Vicerrectoría de Gestión Económica y Administración (VGEA), la cual está encargada de la administración de recursos, prestados servicios tanto a los usuarios internos de la universidad (alumnos, académicos y administradores), como externos (familias, proveedores, empresas y gobierno) (Universidad de Talca, 2020). A continuación en la Ilustración 1, se puede apreciar la organización jerárquica de la Vicerrectoría de gestión económica y administrativa.

Ilustración 1: Organigrama Vicerrectoría de gestión económica y administrativa



Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección general de aseguramiento de la calidad y planificación, 2020)

La dirección de Logística y servicios, tiene como objetivo desplegar el Modelo de Servicio de la VGEA para apoyar las actividades tanto de los Campus como de las diferentes unidades de

Comentado [eavr6]: Punto

Comentado [UdW7]: 01,04 – JS: mejorar ortografía y redacción.

Comentado [UdW8]: 01,04 – JS: bien.

Comentado [eavr9]: Quizás está de más la flecha

Comentado [eavr10]: En base a ...

la institución, esta dirección está a cargo de Carlos Solís Burgos (Dirección general de aseguramiento de la calidad y planificación, 2020).

Comentado [eavr11]: ¿Fuente?

1.1.5 Campus

La Universidad de Talca es una universidad estatal que cuenta con cinco campus y una casa central las cuales se especificarán a continuación:

Comentado [eavr12]: ¿Fuente?

- **Campus Talca:** está ubicado en el acceso norte de la ciudad de Talca, la cual cuenta con cerca de 90 hectáreas. En este campus se sitúan los edificios que albergan las Facultades de Ciencias Jurídicas y Sociales, Ciencias Agrarias, Ciencias Forestales, Ciencias Empresariales, Psicología y Ciencias de la salud. A ellos se suman las modernas instalaciones de vicerrectorías, institutos, Centros Tecnológicos y de Investigación, unidades administrativas y de servicio (Universidad de Talca, 2021). A continuación, en la Ilustración 2, se muestra el frontis del campus Talca de la Universidad de Talca.

Comentado [eavr13]: ¿Fuente?

Ilustración 2: Campus Talca



Fuente: (El dinamo, 2018)

- **Campus Curicó:** ubicado al oriente de la ciudad de Curicó en el sector de Los Niches a 65 kilómetros al norte de Talca, en este campus se imparten las carreras de Ingeniería Civil en Obras Civiles, Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Civil en Computación, Ingeniería Civil Mecánica, Ingeniería Civil Mecatrónica, Ingeniería Civil en Minas e Ingeniería Civil Eléctrica recientemente incorporada en el año 2016, todas dependientes

Comentado [eavr14]: Civil en Obras Civiles

Comentado [eavr15]: Civil en Computación, Civil Mecánica,

de la Facultad de Ingeniería (Universidad de Talca, 2021). A continuación, en la Ilustración 3, se muestra las dependencias del campus Curicó.

Comentado [eavr16]: ¿Fuente?

Ilustración 3: Campus Curicó



Fuente: (Facultad de Ingeniería, 2017)

- **Campus Santiago:** en este campus se imparten carreras de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales y de la Facultad de Economía y Negocios. El 27 de julio de 2015, se firmó el acuerdo entre la Universidad de Talca y el Instituto Profesional Alemán Wilhelm von Humboldt, a través de la cual se creó la “Escuela de Pedagogías en alemán”, ubicado en la calle Nuestra Señora del Rosario 1120 de la comuna de Vitacura (Universidad de Talca, 2021). A continuación, en la Ilustración 4, se muestra dependencias del campus Santiago.

Comentado [eavr17]: ¿Fuente?

Ilustración 4: Campus Santiago



Fuente: (Utalca, 2018)

- **Campus Linares:** el 2 de junio de 2017, la Universidad de Talca inauguró su campus en la comuna de Linares, el cual tiene una capacidad de 1.500 estudiantes, este campus ofrece carreras profesionales de Contador Público y Auditor y Pedagogía para Enseñanza media en matemáticas y las carreras técnicas de Técnico Superior en Viticultura, T.S en Fruticultura y T.S en Administración Agrícola (Universidad de Talca, 2021). A continuación, en la Ilustración 5, se muestra dependencias del campus Linares.

Comentado [eavr18]: ¿Fuente?

Ilustración 5: Campus Linares



Fuente: (Utalca, 2018)

- **Campus Colchagua:** ubicado en la ciudad de Santa Cruz en la región de O'Higgins, se ofrece como una alternativa de formación de profesionales en el área de vitivinicultura (Universidad de Talca, 2021). A continuación, en la Ilustración 6, se muestra dependencias del campus Colchagua.

Comentado [eavr19]: ¿Fuente?

Ilustración 6: Campus Colchagua



Fuente: (Utalca, 2017)

- **Casa central:** Ubicada frente a la Plaza de Armas de Talca, en este lugar se encuentra la Rectoría, la Pro Rectoría y la Vicerrectoría de Gestión Económica y Administración (Universidad de Talca, 2021). A continuación, en la Ilustración 7, se muestra la casa central de la Universidad de Talca.

Comentado [eavr20]: ¿Fuente?

Ilustración 7: Casa Central Universidad de Talca



Fuente: (Utalca, 2018)

1.2 Problemática

La gestión responsable de los recursos es fundamental para el desarrollo de un Campus sustentable. Se hace necesario concretar esfuerzos para reducir o eliminar los impactos negativos sobre el medio ambiente, provocados por el funcionamiento y operaciones de los Campus Universitarios. Esta necesidad se sustenta no solo en aspectos normativos de carácter ambiental, sino también en un compromiso de la Universidad con el Medio Ambiente; la Conciencia Ambiental es uno de los valores corporativos, la declaración de su Política Ambiental (RU 189/2003) plantean los principios sobre los cuales la Universidad de Talca asume un compromiso en materias ambientales y junto con ello, entre los nuevos desafíos estratégicos que la Universidad de Talca se ha propuesto al año 2030, se considera aumentar el número de Campus Universitarios como Campus Ambientalmente Sustentables. Para el logro de dicho reconocimiento, resulta fundamental abordar cada uno de los requisitos normativos exigidos y en materia de residuos se requiere implementar sistemas de minimización, clasificación y reciclaje de residuos sólidos en los campus.

Comentado [UdW21]: 17.06 – JS. ¿o al 2030? - revis

Diariamente, en la universidad se producen grandes cantidades de residuos provenientes de las diversas actividades que se desarrollan en el interior del campus, actividades administrativas, académicas e investigación, alimentación y recreación. Urge generar un plan de acción que permita articular a las diversas unidades involucradas en el manejo de residuos para trabajar de manera coordinada desde sus propios ámbitos de competencia, definiendo sus alcances, funciones y responsabilidades, como también diseñar una estrategia para prevenir y reducir la generación de residuos y manejar de manera responsable cuando se hayan generado.

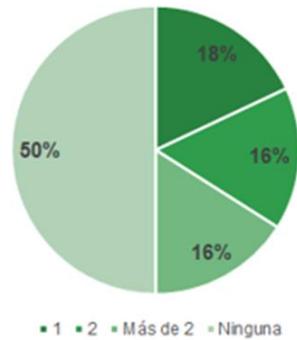
El manejo de residuos en el Campus Talca es una labor que, si bien se efectúa sin grandes dificultades, no se encuentra sistematizados, dado que existen diferentes entidades involucradas en los distintos tipos de residuos, ya sea residuos peligrosos, no peligrosos y REAS.

Por una parte, la Dirección de Investigación tiene a su cargo la Unidad de Bioseguridad, la cual está encargada de gestionar el manejo interno de los residuos peligrosos (Respel) de las áreas de generación. Actualmente, se realiza el retiro mensual de las siguientes áreas:

Por otra parte, se encuentran los residuos no peligrosos y REAS, que como ya se mencionó anteriormente, diferentes entidades como lo son la Administración de Campus Talca y la dirección de Responsabilidad Social Universitaria, gestionan la generación, manipulación, su acopio temporal y por último su disposición final con empresas que cuenten con autorización sanitaria para ello.

En base a lo anteriormente señalado, se realizó junto a la comisión de Administración de Campus Talca una encuesta la cual consistía en declarar si es que en su unidad existía algún tipo de procedimiento para realizar la gestión de los residuos. Esta encuesta fue realizada a un total de 70 departamentos o unidades, a los cuales fue enviado un correo a cada encargado de las unidades para que estos pudieran realizar la encuesta. Los resultados de esta encuesta arrojan datos contundentes, dado que, con una participación de 50 unidades, 25 de estas declaran no haber recibido ninguna capacitación, nueve unidades declaran haber recibido nueve capacitaciones, ocho unidades declaran dos capacitaciones y ocho declaran más de dos capacitaciones. En la Ilustración 8, se puede observar la gráfica de las respuestas obtenidas.

Ilustración 8: Encuesta sobre existencia de procedimientos



Fuente: Elaboración propia en base a conclusiones determinadas junto al departamento de administración

Este problema sobre las capacitaciones repercute directamente en la forma en las que se realizan la disposición de los residuos, dado que los departamentos y/o unidades al no tener idea de cómo manejar los residuos, estos realizan malas prácticas a la hora de gestionarlos. En la Ilustración 9, se puede visualizar disposición de residuos de tubos fluorescentes al exterior de la bodega RESPEL.

Comentado [UdW22]: 17.06 – JS. precisar lo destacado en fondo amarillo.

Ilustración 9: Fuera bodega de RESPEL



Fuente: Universidad de Talca

Son por estas razones mencionadas anteriormente, que es necesario realizar un diseño integral y sustentable de un plan de manejo de residuos peligrosos, no peligrosos y REAS, para el campus Talca de la Universidad de Talca.

Comentado [eavr23]: Buscar algún dato para cuantificar problemática

1.3 Objetivo general

Diseñar un plan de manejo y gestión de residuos integral y sustentable en base a la metodología de las 8D, para promover el cumplimiento de normativas vigente en Chile, en el campus Talca, con el fin de estandarizar y mejorar la gestión, que permita realizar un manejo eficiente de los residuos peligrosos, no peligrosos y REAS.

1.4 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual presente en el campus Talca de la Universidad de Talca, respecto a los residuos generados y su disposición final, ya sean peligrosos, no peligrosos o Reas.
- Realizar plan de manejo de residuos integral que permitan encauzar la gestión de RESPEL, RESNOPEL y REAS.
- Realizar una plataforma en Microsoft Excel para la declaración mensual de residuos o la recepción de solicitudes de contenedores.
- Evaluar los beneficios tangibles e intangibles de la implementación del sistema, en conjunto con los *stakeholders*, con el fin de analizar los resultados obtenidos a partir del diseño del plan integral de manejos.

Comentado [UdW24]: 01,04 – JS: bien.

1.5 Resultados tangibles esperados

El alcance del proyecto contempla desde el análisis de las conclusiones del diagnóstico de la situación actual respecto de la gestión global de los residuos generados en los campus Talca, de la Universidad de Talca, hasta el diseño de un plan de manejos de residuos integral sustentable, abordando las brechas detectadas respecto al manejo de residuos peligrosos (Respel), no peligrosos y REAS.

Comentado [UdW25]: 01,04 – JS: sugiero déjalo, pero parece estar incorporado en el objetivo previo.

Comentado [eavr26]: Quizás se podría quitar, considerando que sería una tarea específica del objetivo anterior

Comentado [eavr27]: Espacio

Comentado [UdW28]: 01,04 – JS: dejar redacción que aporta. OJO con la numeración de esta Sección.

Con el fin de plasmar formalmente cada uno de los objetivos, se describen a continuación los entregables esperados:

- Elaboración de un diagnóstico sobre la situación actual del campus Talca, referente a la gestión del total de residuos generados/almacenados y su disposición final.
- Generar documentación actualizada que permitirá realizar la gestión global del manejo integral de residuos peligrosos, no peligrosos y REAS.
- Evaluación de impactos técnico-económico, social y ambiental del proyecto.
- Elaborar plataforma para realizar la declaración de los residuos gestionados y solicitar contenedores para los centros o laboratorios.

Comentado [UdW29]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

En el siguiente capítulo se presenta el modo en el cual se aborda la problemática planteada, mencionando los elementos teóricos y técnicos a utilizar, junto con las posibles metodologías de solución escogidas.

2.1 Marco teórico

En este apartado se describirán las normativas presentes en Chile referente al manejo de residuos, ya sea peligrosos, no peligrosos y REAS. Además de esto, se definirán las herramientas y metodologías que se utilizarán a lo largo del desarrollo del proyecto.

2.1.1 Normativa manejo de residuos peligrosos en Chile

Para elaborar el plan de manejo de residuos peligrosos, es necesario tener en cuenta el DS N°148 “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”, el cual define cuáles son los residuos peligrosos y establece responsabilidades para los Generadores, Transportistas y destinatarios de estos. Además de estos, establece los procedimientos analíticos para la identificación y clasificación de los de estos residuos peligrosos y los estándares para su almacenamiento, transporte, reutilización y reciclaje, incineración y disposición final (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2004).

Comentado [eavr31]: ¿Fuente?

Dentro de los artículos mencionados en el DS N°148, se mencionarán a continuación los que presentan mayor relevancia para la realización de este plan de manejo de residuos peligrosos (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2004).

Comentado [eavr32]: ¿Fuente?

- **Artículo 4:** el cual hace referencia a que los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la Norma Chilena Oficial NCh 2.190 Of.93. Esta obligación será exigible desde que se almacenan hasta que se eliminan.
- **Artículo 8:** los contenedores de residuos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos:
 - Tener un espesor adecuado y estar construido con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones.
 - Estar diseñados para ser capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, como, por ejemplo, durante la carga y descarga de los residuos.
 - Estar rotulados indicando, en su forma claramente visible, las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la Norma Chilena 2.190 of 93,

Comentado [eavr33]: Punto

el proceso en que se originó el residuo, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento.

- **Artículo 26:** el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá privilegiar opciones de sustitución en la fuente, minimización y reciclaje cuyo objetivo sea reducir la peligrosidad, cantidad y/o volumen de residuos que van a disposición final.
- **Artículo 27:** sin perjuicio de sus obligaciones propias, el Generador afecto a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, que encomiende a terceros el transporte y/o la eliminación de sus residuos peligrosos.
- **Artículo 29:** todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos deberá contar con la correspondiente autorización sanitaria de instalación, a menos que éste se encuentre incluido en la autorización sanitaria de la actividad principal.
- **Artículo 31:** el período de almacenamiento de los residuos peligrosos no podrá exceder de seis meses. Sin embargo, en casos justificados, se podrá solicitar a la Autoridad Sanitaria, una extensión de dicho período hasta por un lapso igual, para lo cual se deberá presentar un informe técnico.
- **Artículo 33:** el sitio donde se almacenen residuos peligrosos **[deberá]** cumplir las siguientes condiciones:
 - Tener una base continua, impermeable y resistencia estructural y químicamente a los residuos.
 - Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura impida el libre acceso de personas y animales.
 - Estar techados y protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
 - Contar con señalización de acuerdo a la Norma Chilena **[NCh 2190 Of 93]**.
- **Artículo 34:** el sitio de almacenamiento deberá tener acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación.
- **Artículo 39:** no se podrá transportar residuos peligrosos sin que se porte el respectivo Documento de Declaración establecido en el Título VII del presente reglamento y sin las respectivas Hojas de Seguridad de Transporte de Residuos Peligrosos.

Comentado [eavr34]: Deberá

Comentado [eavr35]: 2190

- **Artículo 81:** desde que un residuo peligroso sale del establecimiento de generación deberá estar permanentemente acompañado del Documento de Declaración que corresponde emitir al generador.

2.1.2 Normativa manejo de REAS.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta el DS N°6/2009 “Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS)”, el cual se establece para prevenir y controlar los riesgos provenientes de los residuos que se generan en los establecimientos de salud respecto de sus usuarios, de quienes se desempeñan en ellos, de quienes participan directamente en el manejo de los mismos y de la población en general (Biblioteca Nacional del Congreso Nacional de Chile, 2017).

Dentro de los artículos mencionados en el DS N°6, se mencionarán a continuación los que presentan mayor relevancia para la realización de este plan de manejo de residuos de establecimientos de salud (Biblioteca Nacional del Congreso Nacional de Chile, 2017).

- **Artículo 3:** los residuos generados en establecimientos de atención de salud, se clasifican en las siguientes categorías, según su riesgo:
 - **Categoría 1:** Residuos Peligrosos.
 - **Categoría 2:** Residuos Radioactivos de Baja Intensidad.
 - **Categoría 3:** Residuos especiales.
 - **Categoría 4:** Residuos Sólidos asimilables a domiciliarios.
- **Artículo 4:** son residuos peligrosos aquellos que presentan una o más características de peligrosidad definidas en el decreto supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Los residuos peligrosos que se presentan con más frecuencia en establecimientos de atención de salud, son:
 - Residuos consistentes o contaminados por drogas citotóxicas, tales como: clorambucil, ciclosporina, ciclofarmina, entre otros.
 - Residuos consistentes o contaminados por solventes orgánicos halogenados, tales como metanol, cloroformo y tricloroetileno.

Comentado [eavr36]: Espacio

Comentado [eavr37]: ¿Fuente?

Comentado [eavr38]: ¿Fuente?

Comentado [UdW39]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

- Residuos consistentes, que contienen o están contaminados por metales pesados, tales como equipos que contienen mercurio y baterías que contienen cadmio o plomo.
- Residuos consistentes o contaminados por sustancias químicas inorgánicas peligrosas tales como: ácido sulfúrico, clorhídrico, nítrico.
- **Artículo 8:** al momento de su generación, los residuos deberán ser segregados y almacenados en contenedores de acuerdo a las categorías señaladas en el artículo 3°. Dicha segregación deberá mantenerse durante todas las etapas de manejo de los residuos hasta su eliminación o tratamiento.
- **Artículo 12:** Los contenedores que se utilicen para el almacenamiento o cualquier otra etapa de manejo de Residuos de Establecimientos de Salud deberán:
 - Tener tapa de cierre ajustado.
 - Tener bordes romos y superficies lisas.
 - Tener asas que faciliten su manejo.
 - Ser de material resistente a la manipulación y a los residuos contenidos y estancos.
- **Artículo 14:** En el interior de cada contenedor reutilizable se deberá colocar una bolsa, de plástico de medidas y espesor adecuados al contenedor, de material impermeable, opaco y resistente a los residuos que contiene y la manipulación, cuyo extremo superior deberá mantenerse plegado hacia el exterior del contenedor durante su uso para facilitar su retiro.
- **Artículo 16:** Los contenedores de residuos asimilables a domiciliarios y los de residuos especiales deberán retirarse de la zona de generación a lo menos una vez al día o cuando se haya completado 3/4 de su capacidad. Cuando se trate de contenedores reutilizables, previo a su retiro deberá proceder al anudamiento o cierre de las respectivas bolsas.

Los materiales corto punzantes se deberán retirar cuando el contenedor respectivo esté con su capacidad en 3/4 (de 110l como máximo), momento en que éste debe cerrarse y sellarse.

- **Artículo 18:** Al momento del retiro de los residuos se deberán sustituir los contenedores usados por contenedores nuevos o aseados, provistos de sus respectivas bolsas nuevas si ello correspondiera.

2.1.3 Normativa manejo de residuos no peligrosos

En cuanto a normativas de manejo de residuos no peligrosos, en Chile no existe una que lo rija de forma específica, sin embargo, se mencionarán algunas leyes generales sobre los residuos no peligrosos, como el fomento al reciclaje y la de responsabilidad extendida al productor (Ley REP, 2019).

- **3R: Reducir, reutilizar y reciclar:** la ley general de residuos en Chile promueve el enfoque en las 3R, donde reducir apunta a moderar el consumo masivo de productos, logrando así dos objetivos: eliminar residuos innecesarios al medio ambiente y que las empresas productoras regulen su producción y stock, de manera que no se consuman más recursos naturales en la fabricación de productos que serán desperdiciados.

Reutilizar los productos para así producir un menor volumen de basura, vale decir, dar todos los usos posibles a un objetivo antes desecharlo.

Y, por último, reciclar que consiste en fabricar nuevos productos mediante materias primas obtenidas de otros productos ya utilizados.

Ilustración 10: Ciclo 3R



Fuente: (Klipartz, 2018)

- **Responsabilidad extendida del productor (REP):** se decide incorporar la Ley N°20.920, llamada la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, la cual tiene como objetivo principal establecer una industria que se

Comentado [eavr40]: ¿Fuente?

responsabilice por sus productos a través de la prevención de generación de residuos, de su recuperación y reciclaje, de ser necesario.

Comentado [eavr41]: Texto no justificado

Ilustración 11: Ley REP en Chile



Fuente: (Cristoro, 2019)

2.2 Metodologías clásicas de mejoramiento continuo

Para un correcto desarrollo del proyecto, es necesario evaluar y seleccionar las metodologías adecuadas que aseguren la efectividad del plan de manejo de residuos, dándole una estructura robusta al desarrollo del proyecto de título, a continuación, se presentan las posibles metodologías que podrán ser aplicadas para dar soporte a este proyecto.

Comentado [eavr42]: Esto debería estar en el marco teórico y en esta parte escoger cuál será la metodología clásica que respalde la propuesta metodológica planteada

2.2.1 DMAIC

Es el acrónimo de *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* y nace bajo el alero del sistema de gestión *Six Sigma* (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018).

- **Definir:** el primer paso de esta metodología consiste en definir el problema de forma adecuada, para lo cual es necesario tener la capacidad de discernir entre lo que es normal y anormal, mediante mecanismos que ayudan a hacerlo de forma rápida. Además, es necesario en esta primera fase estipular los objetivos del proyecto, así como también formalizar el equipo, la planificación y estándares de las reuniones. Para llevar a cabo la etapa de definir, existen múltiples herramientas tales como el principio de Pareto (*Soft y Hard*), *5W1H* o *brainstorming*.
- **Medir:** en segundo lugar, se encuentra a fase de la medición, la cual tiene como objetivo recopilar los datos asociados al contexto actual y la problemática definida en el paso anterior. Para ello, es necesario crear un mapa de proceso ya sea detallado o de alto nivel

según la información que se tenga disponible, junto con la recopilación de todos los registros relacionados con costos, detenciones, producción, mermas u otras métricas relevantes y de carácter histórico que aporten al contexto global de la anomalía detectada. Las herramientas que se destacan en esta etapa son las hojas de recuento, mapas de proceso, diagramas SIPOC y diagramas de concentración de defectos.

- **Analizar:** para la etapa de análisis del problema, es necesario utilizar ciertas herramientas que ayudaran a dar con la causa subyacente de la anomalía. Para ello, es aconsejable como primer paso realizar un *brainstorming* o lluvia de ideas, para luego anclar los resultados en un diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa. Existen otras herramientas de análisis que, dependiendo de la naturaleza del problema, pueden complementar a las ya planteadas, tales como los análisis de correlación, físico mecánico y campo de fuerza.
- **Mejorar:** dada la causa raíz generada a partir de la fase del análisis, es posible crear planes de acción que darán cabida a la corrección y mejora de la oportunidad identificada en la etapa de definición. Para ello, el primer objetivo es restaurar las condiciones básicas con el fin de lograr la estandarización de procesos. Luego, se da paso a estipular las contramedidas que se aplican para atacar las causas raíz del problema en estudio, estableciendo responsables, prioridad, el impacto y la fecha de plazo para realizarlas. Finalmente, se evalúa la rentabilidad del proyecto mediante un análisis de costo beneficio, con el fin de cuantificar los resultados esperados y el impacto económico del proyecto.
- **Controlar:** esta etapa es la más importante del ciclo, en la cual para dar fin al mismo se realiza la verificación de resultados, monitoreando y controlando las acciones implementadas en base a la creación de graficas de desempeño que permitan comparar la situación inicial con la mejorada. Luego, se consolidan los estándares creados mediante POEV, Poka Yoke o LUP, buscando identificar donde replicar las mejoras alcanzadas para finalmente, crear un resumen del proyecto mediante un análisis de estado final.

En la Ilustración 12, podemos ver el esquema de la metodología DMAIC.

Comentado [eavr43]: ¿?

Comentado [eavr44]: Sangría

Ilustración 12: Metodología DMAIC



Fuente: (Shmula, 2017)

2.2.2 PDCA

Este nombre PDCA, viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, también es conocido como Ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiéndose como tal al mejoramiento continuado de la calidad. El círculo de Deming lo componen cuatro etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones. En la Ilustración 13, podemos ver el círculo de Deming (PDCA Home, 2017).

Comentado [eavr45]: ¿Fuente?

Las cuatro etapas que componen el ciclo son las siguientes:

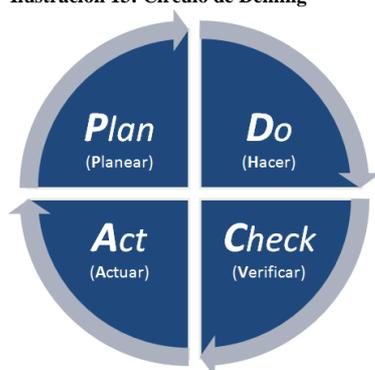
- **Planificar (Plan):** se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los trabajadores, buscar nuevas tecnologías mejores a las que se están usando ahora.
- **Hacer (Do):** se realizan los cambios para implantar la mejora propuesta, generalmente conviene hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala.
- **Controlar o Verificar (Check):** una vez implantada esta mejora, será necesario un periodo de prueba para verificar el correcto funcionamiento de esta. Si la mejora no

Comentado [eavr46]: Agregar espacio

cumple con las expectativas iniciales, habrá que modificarla para ajustarla a los objetivos esperados.

- **Actuar (Act):** Por último, una vez finalizado el periodo de prueba se deben estudiar los resultados y compararlos con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora. En el caso que los resultados sean satisfactorios, se implementará la mejora de forma definitiva, y si no lo son habrá que decidir si realizar cambios para ajustar los resultados o si desecharla.

Ilustración 13: Círculo de Deming



Fuente: (ExceLence Management, 2018)

Comentado [eavr47]: ¿Todavía no se define la metodología?

2.2.3 8D (Ocho Disciplinas)

Es una metodología diseñada para encontrar la causa raíz de un problema, idear una solución a corto plazo e implementar una solución a largo plazo que evite la recurrencia del mismo, el objetivo del método es eliminar o minimizar el riesgo de la reincidencia de los errores, al tomar acciones tanto en los efectos evidentes de los problemas, como en sus causas raíces.

El ciclo de detención comprende la creación del equipo de mejora, el análisis descriptivo del problema y la planificación y ejecución de soluciones temporales que eliminan los efectos materializados de error, este ciclo busca una respuesta inmediata (pasos del 1 al 3).

El ciclo de la prevención, va un poco más al origen del problema y a las acciones que pueden tomarse para prevenir su reaparición, para ello implica un análisis más holístico del problema, su contexto, los factores de variabilidad que generaron dicho efecto, por ello incluye

un paso de análisis de causas raíces, en donde se verifica la correlación de los métodos, máquinas, medio ambiente, materiales, mediciones y el factor humano en el problema a prevenir, y en base a estos resultados se planifican y ejecutan las acciones que eliminen esos focos de errores (causas raíces), este ciclo busca una solución sostenible que prevenga la reincidencia de los errores (pasos del 4 al 8) (Nueva ISO 9001, 2020). A continuación, se explicará cada una de los pasos de las 8 disciplinas:

- **Definir equipo de trabajo:** este equipo debe ser multidisciplinario y formado por los colaboradores involucrados directamente o relacionados indirectamente con el problema, los cuales deben contar con los conocimientos, habilidades y de ser posible la autoridad para tomar las decisiones de las soluciones más efectivas para el problema. }
- **Describir el problema:** conocer y entender claramente cuál es el problema, es vital para poder iniciar su resolución, una gran proporción de las soluciones que terminan siendo ineficaces, se originan por un entendimiento inadecuado de los problemas, aunque parece obvio, es una falla recurrente el no realizarlo o no darle la importancia que amerita.
- **Desarrollar e implementar una solución inmediata:** en lugar de esperar hasta el final del proceso para solucionar el problema raíz, en el enfoque de las ocho disciplinas, es necesario aplicar una solución temporal desde el principio, esta debe ser asequible, fácil de poner en práctica y fácil de deshacer una vez que se haya seleccionado la solución permanente cuando se establezca.
- **Analizar e identificar la causa raíz:** una vez que se tiene la solución temporal, es posible dedicar más tiempo en la identificación de las causas reales que están generando el problema. A este propósito, existen diferentes técnicas de análisis para responder en equipo la pregunta ¿Por qué sigue surgiendo este problema?, como, por ejemplo, 5 ¿Por qué?, Análisis estadístico de datos, Diagrama Ishikawa, Diagrama de Árbol, Diagrama de Relaciones, Flujograma, Análisis de Pareto, Tormenta de ideas, Juicio experto u otras, donde el equipo podrá identificar, valorar y priorizar las causas raíz
- **Desarrollar e implementar soluciones permanentes:** se determinan las acciones correctivas con base en la causa de raíz identificadas con éxito previamente, por cada causa se debería definir por lo menos una solución que se va a implementar a largo plazo

con el objetivo de eliminar dicha causa, el conjunto de soluciones a largo plazo compone el plan de acciones correctivas que se implementarán.

- **Verificar y monitorear las soluciones:** verificar que las acciones tomadas hayan logrado el resultado deseado, y sean capaces de lograrlo en diferentes contextos con problemas similares, es una de las principales fortalezas de este modelo, pues usualmente no se toma en cuenta la efectividad de las soluciones.
- **Evitar que el problema se repita:** en el paso anterior se verifico que las soluciones implementadas, solucionaron el problema de forma permanente, ahora en este paso es necesario reflexionar y definir cómo puede organizar o estructurar la solución permanente, para que toda la organización conozca cómo actuar y tome las medidas para garantizar que este problema no se vuelva a enfrentar en algún momento en el futuro.

Esta etapa permite establecer un estándar de trabajo para tratar los problemas similares, en procesos y productos similares o en cualquier contexto de la organización

- **Cierra el problema y reconoce contribuciones:** por último, a fin de incentivar la mejora continua, es necesario reconocer a los miembros del equipo por su labor, en este sentido la organización debería recompensar y felicitar formalmente a todos los colaboradores que participaron en la solución, de esta manera se incentiva la participación, comunicando cuánto se aprecia su trabajo en la organización, tipo de reconocimiento apropiado, dependerá de la cantidad de trabajo realizado en el proceso y de qué problema se resolvió finalmente.

En síntesis, la metodología 8D es una ruta ordenada que transita un equipo multidisciplinario, compuesto por 8 pasos predefinidos para identificar y describir un problema, analizar sus causas, determinar y planificar el conjunto de acciones que permitan lograr solución efectiva, verificar el resultado de la solución y retroalimentar a los involucrados.

2.3 Herramientas de diagnóstico

En este apartado se definen las herramientas que apoyarán el desarrollo del diagnóstico para comenzar con la elaboración del plan del manejo integral de residuos.

2.3.1. Entrevistas semiestructuradas

Es una de las principales técnicas utilizadas en la recolección de información, ya que es la herramienta más utilizada en el área de la investigación, reconocida como una técnica [cualitativa] (SciELO, 2013).

Comentado [eavr48]: ¿Fuente?

La entrevista se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo formal entre dos o más personas, que tiene un objetivo o intención de trasfondo, objetivos englobados en la investigación (SciELO, 2013).

Comentado [eavr49]: El punto va después de la fuente

Dentro de las entrevistas, existen diferentes tipos, las entrevistas semiestructuradas, no estructuradas, estructuradas y las de profundidad. Sin embargo, se describirá el tipo de entrevista utilizada dentro del proyecto, la cual corresponde a una entrevista semiestructurada.

Para realizar una entrevista semiestructurada se debe determinar de antemano cuál es la información que se desea recopilar, es decir, cuál es la información relevante que se requiere conseguir. Es aquí donde se realizan preguntas abiertas con el fin de recibir respuestas que permitan entrelazar información. La entrevista tiene como finalidad documentar los aspectos a tratar, identificar el perfil de contexto, realizar preguntas y secuenciarlas, para evitar ambigüedades (Investigaliacr, 2020).

Comentado [UdW50]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

2.3.2. Brainstorming (lluvia de ideas)

Es una técnica utilizada con el fin de generar nuevas ideas o buscar soluciones a una problemática, la cual se realiza junto a un equipo de trabajo. Esta herramienta consiste en pensar de forma rápida y espontánea sobre un tema en específico, escribiendo las ideas entregadas por el equipo en algún medio de visualización donde todos puedan ir leyendo las ideas de sus compañeros.

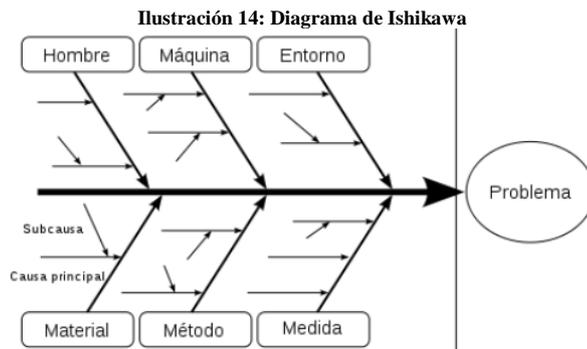
Para realizar una lluvia de ideas, debe existir solo un tema mencionado con el fin de obtener el debate adecuado, centralizando todas las ideas obtenidas al tema en cuestión. Esto ayuda a identificar problemas, analizar las principales causas y seleccionar alternativas de solución (Coworking, 2008).

2.3.3. 5W1H

La herramienta de los 5 porqué es un método de análisis causa-efecto, que se ejecuta respondiendo la pregunta ¿Por qué?, al dar respuesta al porqué de la problemática tantas veces ayuda a encontrar la causa raíz del problema, las cuales se realizan aproximadamente hasta 5 veces. Esto permite profundizar la causa de los problemas de forma rápida (Betancourt, 2018).

2.3.4. Diagrama de Ishikawa

Esta herramienta es una representación gráfica de las múltiples causas que pueden producir una consecuencia o efecto. Este análisis abarca seis posibles aspectos de una problemática, las cuales corresponden a la mano de obra, maquinaria, el entorno, los materiales o recursos, el método de hacer las cosas o el registro de datos. Para realizar este análisis, en primer lugar, se debe aplicar un *brainstorming* o *lluvia de ideas* con respecto a una problemática ya estipulada mediante alguna herramienta de definición de anomalías, como 5W1H o análisis de 5 por qué. Cuando se tienen todas las ideas definitivas, éstas se clasifican según su atributo, ubicando las ideas dependiendo si son causas o sub-causas (Gestión de calidad, 2017), tal como se puede apreciar en la Ilustración 14.



Fuente: (Kaizen Institute Chile, 2020)

2.3.5. Diagrama de contexto

Este diagrama de contexto es conocido como un diagrama especial de flujo de datos o DFD, es un diagrama de procesos centrado principalmente en los datos, en este se identifican tanto las

Comentado [eavr51]: Punto ¿Fuente?

Comentado [UdW52]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

relaciones entre los departamentos que tiene relevancia en el proceso y cada uno de los actores que participan en él. Estas relaciones son el traspaso de información necesaria para el correcto funcionamiento de todo el sistema. En la Ilustración 15, se puede visualizar un ejemplo de diagrama de detalle (Avanza Proyectos, 2020).

Comentado [UdW53]: 17.06 – JS. OK



2.4 Herramientas de formalización de diseño del plan de manejos

Estas herramientas están enfocadas en la definición de requerimientos para realizar el plan de manejo de residuos.

2.4.1 Benchmarking

El *benchmarking* significa “Evaluación comparativa”, es decir, tiene como finalidad llevar a cabo una evaluación y un análisis, ya sea de procesos, productos o servicios, entre compañías o áreas, realizando una comparación entre ellos. Busca lograr mejorar el propio desempeño de la organización para generar una diferenciación efectiva.

Esto ayuda a reconocer fortalezas y debilidades, fomentando la innovación o inspiración en diferentes situaciones según sea el análisis. Permitiendo el desarrollo de planes de acción para incorporar mejores prácticas, optimizando indicadores claves como costo, tiempo o cantidad de clientes.

Comentado [UdW54]: 17.06 – JS. OJO que acá tenemos un cambio de formato de letra para el texto.

El objetivo principal del *benchmarking* es identificar como mejorar el desempeño, a través de indicadores comparables, para alcanzar nuevos conceptos, ampliar el conocimiento, identificar puntos de mejora, seleccionar la mejor competencia del mercado o reducir número de errores. Los tipos de *benchmarking* se clasifican en tres tipos, interno, de competencia o funcional (Rockcontent, 2018).

Comentado [UdW55]: 17.06 – JS. aplica ídem, comentario anterior.

2.4.2 Matriz de Leopold

La matriz de Leopold es un cuadro de doble entrada de relación causa-efecto empleado en la evaluación del impacto ambiental. Esta matriz sistematiza la relación entre las acciones a implementar en la ejecución de un proyecto y su posible efecto en factores ambientales.

Entre sus principales ventajas están ser un método sencillo de implementar, de bajo costo y aplicable a todo tipo de proyectos. Como desventaja principal exhibe la carga subjetiva en las decisiones del investigador al asignar los órdenes de magnitud e importancia.

Por otro lado, este método solo considera impactos primarios de interacción lineal, no interacciones complejas entre acciones, factores ambientales o repercusiones secundarias.

La matriz de Leopold es un método sencillo que permite una primera aproximación holística a la definición de posibles impactos ambientales.

2.5 Herramientas de definición de *software*

Comentado [eavr56]: Cursiva

En este punto se describen algunas herramientas que permiten la visualización de datos y el lenguaje de programación que se requiere.

2.5.1 Macros Excel

Microsoft Excel es una herramienta altamente demandada para editar, analizar y presentar datos, además de permitir representaciones gráficas, teniendo además numerosas funciones, una de ellas es la posibilidad de crear macros, característica importante del programa de cálculo. Esta herramienta utiliza el lenguaje *Visual Basic for Applications* (VBA), lo cual permite

ejecutar de forma automática comandos rutinarios o incluso añadir funciones de cálculos (Excel Avanzado, 2017).

El buen uso de macro y su programación ayuda a reducir la tasa de errores, el tiempo de trabajo y aumenta la utilidad de Excel.

2.5.2 Lenguaje VBA

El lenguaje VBA es conocido como el lenguaje de programación utilizado para desarrollar macros, formando parte de Microsoft Office. *Visual Basic for Applications* o VBA permite la creación de aplicaciones que facilitan la automatización de acciones o tareas cotidianas, con la finalidad de ahorrar tiempo y esfuerzo (Excel Avanzado, 2018).

Este lenguaje es conocido por su programación orientada a objetos, la cual permite trabajar sobre propios objetos del archivo Excel como también crear nuevos objetos en un mismo archivo, obteniendo objetos, métodos y propiedades desde este lenguaje.

2.5.3 Google Forms

Es una herramienta que permite crear un simple formulario dependiendo de las necesidades que tengamos, a su vez facilita el trabajo de tabulación ya que al realizar estas encuestas de manera *online* los datos que se ingresan son almacenados en una hoja de cálculo lo cual ayuda a realizar un trabajo con los datos obtenidos.

Esta herramienta también permite planificar eventos, hacer preguntas necesarias a instituciones sobre algún tema en específico y poder recopilar este tipo de información de forma fácil y sencilla (Continental, 2018).

2.5.4 Google Data Studio

Es una herramienta que sirve para crear informes de datos, hacer *reporting* y visualizar las métricas de una forma sencilla y visual. Por otro lado, esta herramienta cuenta con diferentes conectores oficiales como *Google Analytics*, *YouTube Analytics*, *Google Search Console*, *Google Shets*, entre otros, para poder trabajar con las métricas que van recopilando dichas

Comentado [eavr57]: Faltan agregar herramientas al marco teórico:
Herramientas de evaluación de impactos
Metodologías clásicas para este tipo de proyectos
Metodologías de diseño de software

herramientas. En definitiva, es una aplicación que ayudará a entender de una mejor forma cómo funciona la empresa y con la que se tendrá la oportunidad de crear informes personalizados y ver en detalle los datos que consideres más importantes de una manera muy visual. Asimismo, *Google Data Studio*, permitirá compartir en tiempo real la información con el equipo (aunque no trabajen en entorno de *Google*) y con tus clientes (ClickAge, 2018).

2.6 Selección de metodología para el desarrollo del proyecto

Para elegir la metodología de mejora continua con la que se desarrollará el proyecto, se identificaron tres criterios a evaluar, en donde a través del uso de una evaluación multicriterio se realizara la toma de decisión frente a la mejor metodología que se pueda implementar.

- **Tiempo asociado:** este criterio hace referencia al tiempo necesario para realizar este tipo de metodología.
- **Tamaño o complejidad del proyecto:** hace referencia al tamaño o dificultad que tiene el proyecto a realizar para considerar la metodología a utilizar. Cada tipo de metodología se puede utilizar ya sea para proyectos a corto plazo, a largo plazo o medio respecto a su complejidad.
- **Cantidad de personal requerido:** para las diferentes metodologías se requiere distinta cantidad y tipo de personal. Sin embargo, el desarrollo fuerte del proyecto es realizado por solo una persona actualmente.
- **Linealidad de las etapas:** al ser el desarrollo de un plan de manejo de residuos, puede existir la posibilidad de obtener los requerimientos establecidos, pero con malas funcionalidades o nuevos requerimientos, lo que establece la necesidad de volver a la etapa que se requiera, sin tener que pasar por etapas innecesarias perdiendo tiempo y recursos.

Para estos cuatro criterios definidos anteriormente, se les define una acción-reacción, lo que permite identificar el tipo de relación que tiene el criterio respecto a la decisión que se debe tomar. Esta relación se puede visualizar en la Tabla 1.

Tabla 1: Análisis de acción-reacción de los diferentes criterios

Criterio	Acción	Reacción	Relación
Tiempo asociado	Aumenta	Disminuye	Indirecta
Tamaño o complejidad del proyecto	Aumenta	Disminuye	Indirecta
Cantidad de personal requerido	Aumenta	Disminuye	Indirecta
Linealidad de las etapas	Aumenta	Disminuye	Indirecta

Fuente: Elaboración propia en base a conclusiones determinadas junto al departamento de administración

Luego, se realiza una calificación del uno al siete, dejando como siete al de mayor importancia y con un uno al criterio con menos importancia. Estas calificaciones permiten establecer las ponderaciones de importancia para la elección, visualizar Tabla 2.

Tabla 2: Calificación de cada criterio

Criterio	Tiempo asociado	Tamaño o complejidad del proyecto	Cantidad de personal requerido	Linealidad de las etapas
Tiempo asociado	-	3,5	5	3,5
Tamaño o complejidad del proyecto	3,5	-	4	3,5
Cantidad de personal requerido	2	3	-	3
Linealidad de las etapas	3,5	3,5	4	-

Fuente: Elaboración propia en base a conclusiones determinadas junto al departamento de administración

Con esta calificación se obtienen las ponderaciones visualizadas en la Tabla 3.

Tabla 3: Ponderación de cada criterio

Criterio	Total por criterio	Ponderaciones
Tiempo asociado	12	29%
Tamaño o complejidad del proyecto	11	26%
Cantidad de personal requerido	8	19%
Linealidad de las etapas	11	26%

Fuente: Elaboración propia en base a conclusiones determinadas junto al departamento de administración

Para la siguiente tabla se realiza la estimación del tiempo asociado a la implementación de esta metodología al proyecto, por otro lado, para el tamaño o complejidad del proyecto, junto al equipo se le asignó una calificación a cada metodología dependiendo de la cantidad de datos necesarios, en cuanto a la cantidad mínima de personal requerido, se asignó dependiendo de la cantidad de roles definidos por la metodología y por último, la linealidad de las etapas, son

calificadas de uno a siete según la definición de cada metodología. Los datos mencionados se pueden visualizar en la Tabla 4.

Tabla 4: Datos de cada uno de los criterios

Criterio	DMAIC	PDCA	8D
Tiempo asociado (calificación según el tiempo empleado)	5	3	2
Tamaño o complejidad del proyecto (calificación dependiendo la cantidad de datos necesarios)	6	3,5	3,5
Cantidad mínima de personal requerido (calificación según importancia)	1	2	3
Linealidad de las etapas (calificación según importancia)	2	1	1

Fuente: Elaboración propia en base a conclusiones determinadas junto al departamento de administración

A partir de la tabla anterior, se calcula la calificación de cada metodología según la relación que se obtuvo anteriormente de cada criterio, para la relación directa se obtiene el resultado utilizando la Ecuación 1 y para la relación indirecta la Ecuación 2. Los resultados obtenidos tras utilizar ambas ecuaciones se visualizan en la Tabla 5.

Ecuación 1. Cálculo para una evaluación directa de criterio

$$\text{Relación directa} = \frac{\text{valor del criterio}}{\text{mayor valor entre los criterios}} * \text{Nota máxima}$$

Fuente: Elaboración propia

Ecuación 2. Cálculo para una evaluación indirecta de criterio

$$\text{Relación indirecta} = \frac{\text{menor valor entre los criterios}}{\text{valor del criterio}} * \text{Nota máxima}$$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Notas según cada criterio

Criterio	DMAIC	PDCA	8D
Tiempo asociado	4,20	4,67	7,00
Tamaño o complejidad del proyecto	4,08	7,00	7,00
Cantidad mínima de personal requerido	7,00	3,50	2,33
Linealidad de las etapas	3,50	7,00	7,00

Fuente: Elaboración propia en base a conclusiones determinadas junto al departamento de administración

Luego la nota final es multiplicada por el porcentaje de ponderación según la importancia del criterio, obteniendo la nota final para cada metodología al sumar los resultados de las ponderaciones. Este resultado se visualiza en la Tabla 6, desde donde se concluye que la mejor metodología a implementar en este caso, es la metodología 8D con una nota final de 6,11.

Comentado [UdW58]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

Tabla 6: Notas finales de las metodologías de mejora continua

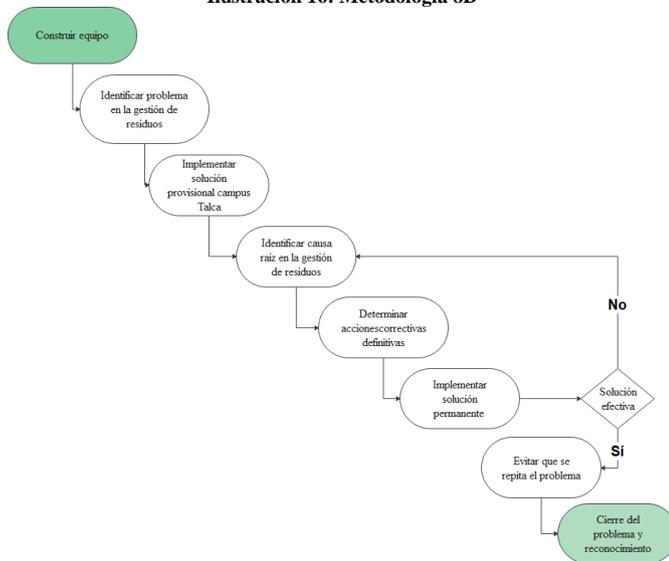
Criterio	DMAIC	PDCA	8D
Tiempo asociado	1,20	1,33	2,00
Tamaño o complejidad del proyecto	1,07	1,83	1,83
Cantidad mínima de personal requerido	1,33	0,67	0,44
Linealidad de las etapas	0,92	1,83	1,83
Nota final	4,52	5,67	6,11

Fuente: Elaboración propia en base a conclusiones determinadas junto al departamento de administración

2.7 Etapas para la implementación de metodología 8D

A continuación, en la Ilustración 16, se presenta la forma en la cual se aplicará la metodología de las 8D's, la cual comienza con la construcción de un equipo de trabajo y descripción del problema hasta el reconcomiendo y agradecimiento al equipo.

Ilustración 16: Metodología 8D



Fuente: (Sistema de Gestión Latam, 2019)

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se analiza en detalle la problemática y se realiza el diagnóstico de la situación actual del campus Talca de la Uta, mediante la aplicación de un Diagrama de Pareto, 5 por qué y Análisis de Ishikawa.

3.1 ¿Qué es el diagnóstico?

El diagnóstico de un proyecto se realiza con la finalidad principal de identificar el problema y caracterizarlo, para lograr obtener una solución que tenga un gran impacto de mejora. Para ello, se requiere aplicar varias herramientas o metodologías, identificando actores y alternativas de mejora. El problema se puede considerar como una existencia de una situación no deseada o la inexistencia de una situación deseada (UChile, 2015). Basado en esto se realiza un diagnóstico enfocado en qué departamento, tipo y cuántos residuos generan éstos.

Comentado [UdW60]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

3.2 Diagnóstico de la situación actual

En esta etapa se requiere en primer lugar, comprender qué unidades o departamentos generan residuos peligrosos, no peligrosos y REAS. Para esto se realizó una reunión con el jefe de administración Diego Aliaga, administrador de la unidad de Bioseguridad Omar Carrasco y la encargada de sustentabilidad Marcela Torres, junto a este Comité se realizó el mapa del Campus Talca, identificando en éste a cada una de las unidades y departamentos presentes en ésta, estableciendo cada una de éstas con una numeración específica. A continuación, en la Ilustración 17, se presenta dicho mapa con la numeración correspondiente a cada departamento. Cabe destacar que el departamento o unidad que corresponde a cada una de las numeraciones presentes en la Ilustración 17, se pueden identificar en el Anexo 1.

Comentado [UdW61]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

Ilustración 17: Identificación unidades y/o departamentos campus Talca



Fuente: Elaboración propia en base a análisis realizado junto al departamento de administración

3.2.1 Residuos generados

Una vez establecidos estos departamentos y unidades con su respectiva numeración, fue necesario identificar los tipos de residuos generados en la universidad, dentro de éstos se pudieron establecer los siguientes residuos:

- **Residuos peligrosos:** los cuales hace referencia a las sustancias puras o mezclas de sustancias que presenten un riesgo directo (por ejemplo, la intoxicación por inhalación) o indirectos (por ejemplo, potencial de ignición) para la salud pública y/o efecto adverso al medio ambiente, debido a las características de toxicidad, inflamabilidad, reactividad y corrosividad, que presentan estos residuos señaladas en el art. 11 del DS N°148/200 MINSAL (Unidad de gestión ambiental (UGA), 2019).

Dentro de estos residuos se hizo la diferenciación entre residuos peligrosos de laboratorios o químicos y los de oficinas. En esta primera categoría se encuentran todos los residuos químicos generados por el Campus Talca, ya sean disoluciones alcalinas y ácidas, geles de bromuro de etilo solventes orgánicos no halogenados y halogenados, entre otros. Por otro lado, se encuentran todos los residuos peligrosos denominados de oficina por parte de Comité, como lo pueden ser las pilas, baterías, residuos eléctricos y electrónicos y tubos fluorescentes.

- **Residuos no peligrosos:** son los tipos de residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, estas de igual forma no afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana (RESPEL, 2020). Dentro de los residuos no peligrosos, se hizo la división de éstos, en:
 - **Residuos asimilables a domiciliarios (basura común):** son todos aquellos residuos que, por sus características físicas, químicas o biológicas, pueden ser dispuestos en un relleno sanitario. Considerando de igual forma los residuos de laboratorios, clínicas y establecimientos de salud que hayan sido sometidas a un tratamiento previo, ya sea desinfección y/o auto-clavado.
 - **Residuos reciclables:** son elementos residuales que pueden ser recuperados para reutilizarlos o incorporarlos como materia prima en la fabricación de

Comentado [UdW62]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

Comentado [UdW63]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

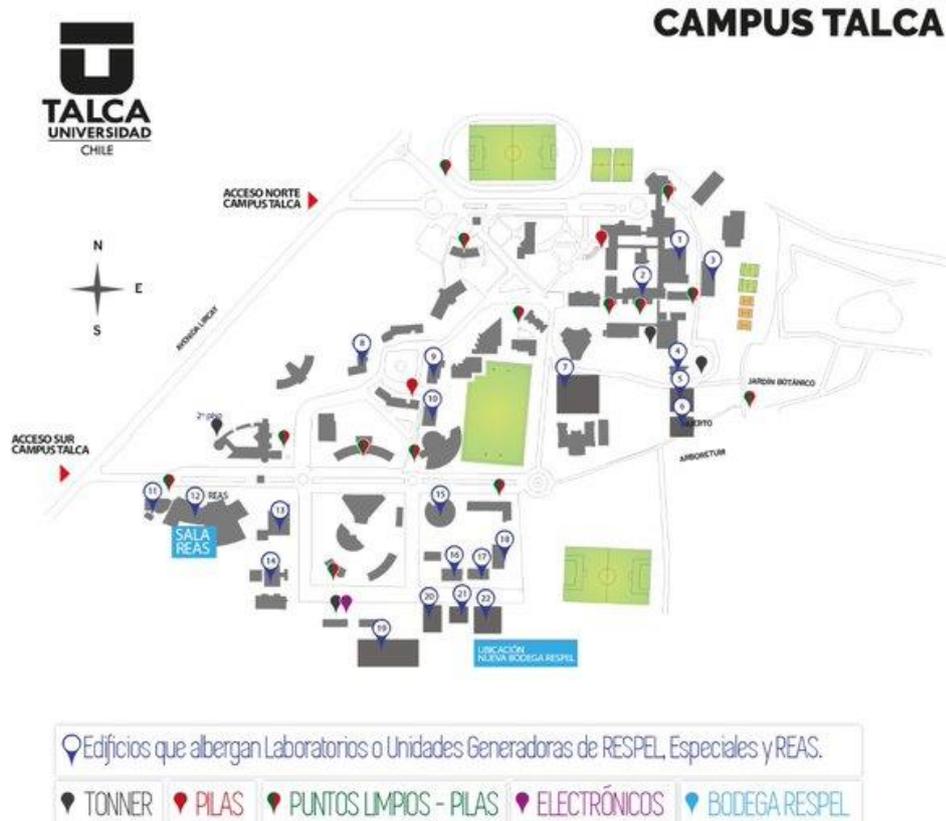
Comentado [UdW64]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

nuevos productos, en otro proceso, distinto del que lo generó. El Campus Talca actualmente realiza el reciclaje las botellas de vidrio, botellas plásticas de bebidas, papel y cartón, latas de aluminio y los metales. En cuanto a los residuos reciclables, se decidió con la comisión dividirlo en reciclables de menor y mayor escala, dado que los de menor escala son la mayoría de las unidades, puesto a que prácticamente todas estas generan papel, cartón, plásticos y latas. Sin embargo, se definieron lo de mayor escala, los cuales son unidades que generan este tipo de residuos, pero en grandes cantidades con el Departamento de la vid y el vino con las botellas de vidrio o los casinos con sus cajas de cartón.

- **Residuos de construcción:** son los residuos resultantes de la demolición, intervención o construcción de infraestructura, en donde el mandante de la obra es responsable de velar por la adecuada segregación y disposición de estos residuos, así como la de reportar las cantidades de residuos a la administración de campus.
- **Residuos Especiales:** se consideran residuos especiales aquellos generados en actividades de docencia e investigación provenientes de animales, plantas y materiales que puedan presentar algún riesgo de contaminación con organismos patógenos, ya sean carcasas y partes de animales, microorganismos bacterianos, virus, materiales cortopunzantes, placas de cultivo, papeles, guantes, camas de animales, que se encuentren contaminados con organismos patógenos, entre otros.
- **Residuos de establecimientos de atención de salud (REAS):** son residuos provenientes de establecimientos de salud sospechosos de contener agentes patógenos en concentración o cantidad suficiente para causar enfermedad a un huésped susceptible.

En la Ilustración 18, se puede observar el mapa del campus Talca con la identificación de un icono de color plomo de los 22 edificios estimados que albergan laboratorios o unidades generadoras de RESPEL, especiales y REAS y los 14 puntos limpios ubicados en el campus.

Ilustración 18: Mapa campus Talca con identificación de puntos limpios



Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por la Unidad de Responsabilidad Universitaria

3.2.2 Determinación de residuos generados por cada departamento

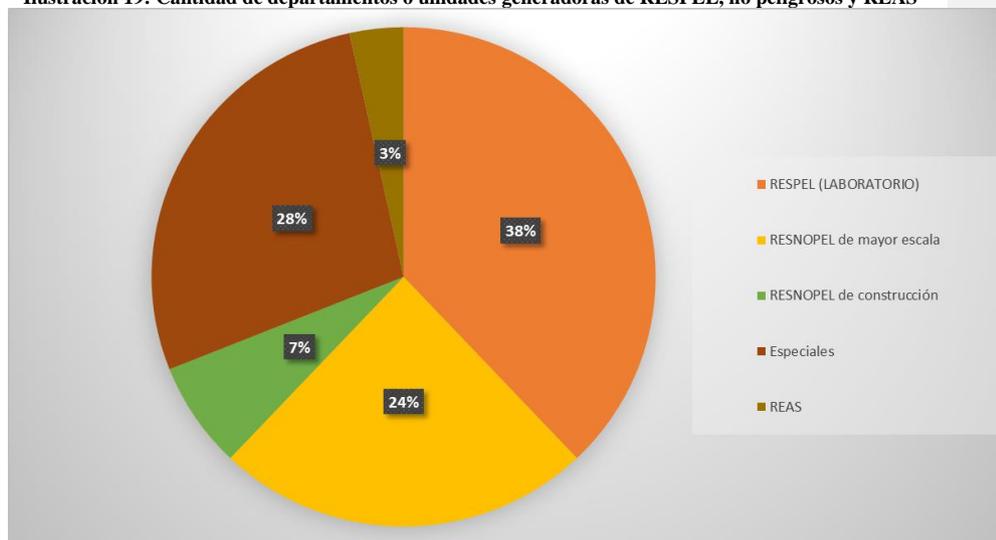
Establecidos ya los tipos de residuos generados por la universidad, mediante una reunión de la Comisión mencionada anteriormente, se realizó la clasificación de cada uno de éstos por cada departamento presente en el campus, el resultado de esta clasificación se puede visualizar en el Anexo 1. Para tener una idea más clara, en la Ilustración 19, se puede visualizar las unidades generadoras de cada tipo de residuo, es preciso señalar que el 38% de las unidades generadoras corresponden a RESPEL de laboratorio, el 28% a RESPEL biológico y tan solo un 3% a REAS,

dado que en la universidad solo figura la Clínica Odontológica como asistencia de salud. Es preciso señalar que el campus Talca cuenta con alrededor de 92 unidades o departamentos, sin embargo, han quedado fuera de este análisis, dado que la mayoría de estos generales RESPEL de oficina (ya sean pilas, tóner, tubos fluorescentes, etc.) y los reciclables a menor escala igual, dado que al igual que los RESPEL de oficina, la mayoría de las unidades lo generan.

Comentado [UdW65]: 17.06 – JS. ELIMINAR

Comentado [UdW66]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

Ilustración 19: Cantidad de departamentos o unidades generadoras de RESPEL, no peligrosos y REAS



Fuentes: Elaboración propia en base a datos analizados junto al personal de la universidad

3.2.3 Sectores de acopio internos de la universidad

Actualmente, el campus Talca cuenta con tres lugares de disposición temporal de residuos, los cuales se pueden observar en la Ilustración 20.

- **Botadero de desechos vegetales:** a cargo de la Unidad de Control de Calidad de los Servicios. Este lugar se ubica en el sector sur del Campus (atrás de Medicina) no cuenta con autorización sanitaria y ha sido lamentablemente mal utilizado por personal externo e interno de la Universidad.
- **Patio acopio temporal de RESNOPEL:** a cargo de la Administración Campus Talca, este lugar no cuenta con autorización sanitaria, pero está en vías de regularización

posterior a la ejecución de un proyecto de mejoramiento de la infraestructura e implementación de un plan de manejo específico que considerará fichas de manejo para cada uno de los residuos no peligrosos.

- **Bodega de RESPEL:** a cargo de la Unidad de Bioseguridad. Esta bodega si bien se encuentra autorizada por la Autoridad Sanitaria, debido a las nuevas infraestructuras que colindan con dicha bodega, ésta ya no cumpliría las exigencias de distancia, razón por la cual se está trabajando en un proyecto de traslado para la instalación de una nueva bodega que cumpla los requisitos de seguridad, para la cual además se deberá gestionar el respectivo permiso sanitario.

Comentado [UdW67]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

Ilustración 20: Actuales lugares de acopio de la universidad



Fuentes: Elaboración propia en base a datos analizados junto al personal de la universidad

Es preciso señalar que ninguno de estos lugares de acopio cuenta con una certificación sanitaria para poder realizar la disposición temporal de los residuos que en ellos se almacena.

3.3 Análisis FODA de la gestión de residuos en la universidad

El análisis FODA o DAFO, es una herramienta diseñada para comprender la situación de una empresa o institución, a través de la realización de una lista completa de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Esto resulta fundamental para la toma de decisiones actuales y futuras (Hubspot, 2019).

Este análisis se realizó con las personas del departamento de Administración de Campus, con el objetivo de comprender la situación actual respecto a la gestión de residuos en el campus Talca, realizando un análisis interno con las fortalezas y debilidades y externo, con las oportunidades y amenazas respecto a gestión de residuos.

En cuanto al diagnóstico interno, se analizan las fortalezas y debilidades tomando en cuenta la estructura de la universidad, la operatividad, la dirección y los aspectos financieros que influyen en el funcionamiento (Hubspot, 2019).

3.3.1 Fortalezas:

- Se cuenta con profesionales calificados para encauzar la gestión de residuos.
- Existencia de un plan de manejo de residuos no peligrosos, el cual podría aportar información valiosa a la hora de generar el plan de manejo de residuos integral

3.3.2 Debilidades:

- No se dispone de certificación sanitaria en ninguno de los tres centros de acopio.
- Carece plataforma para realizar la gestión de residuos.
- Nivel bajo de capacitaciones en el personal.
- Nula existencia de procedimientos para disponer los distintos residuos.
- Nula existencia de etiquetas en recipientes de residuos depositados en bodega de RESPEL.
- Falta de responsabilidades a la hora de enfrentar un problema.

En cuanto al diagnóstico externo, se analizan diferentes condiciones en las que su buen desarrollo no depende necesariamente de la empresa. Pueden presentarse como amenazas u oportunidades dependiendo del impacto que tengan en su operación. Algunos ejemplos podrían ser los factores sociales, ambientales, políticos o legales (Hubspot, 2019).

3.3.3 Oportunidades

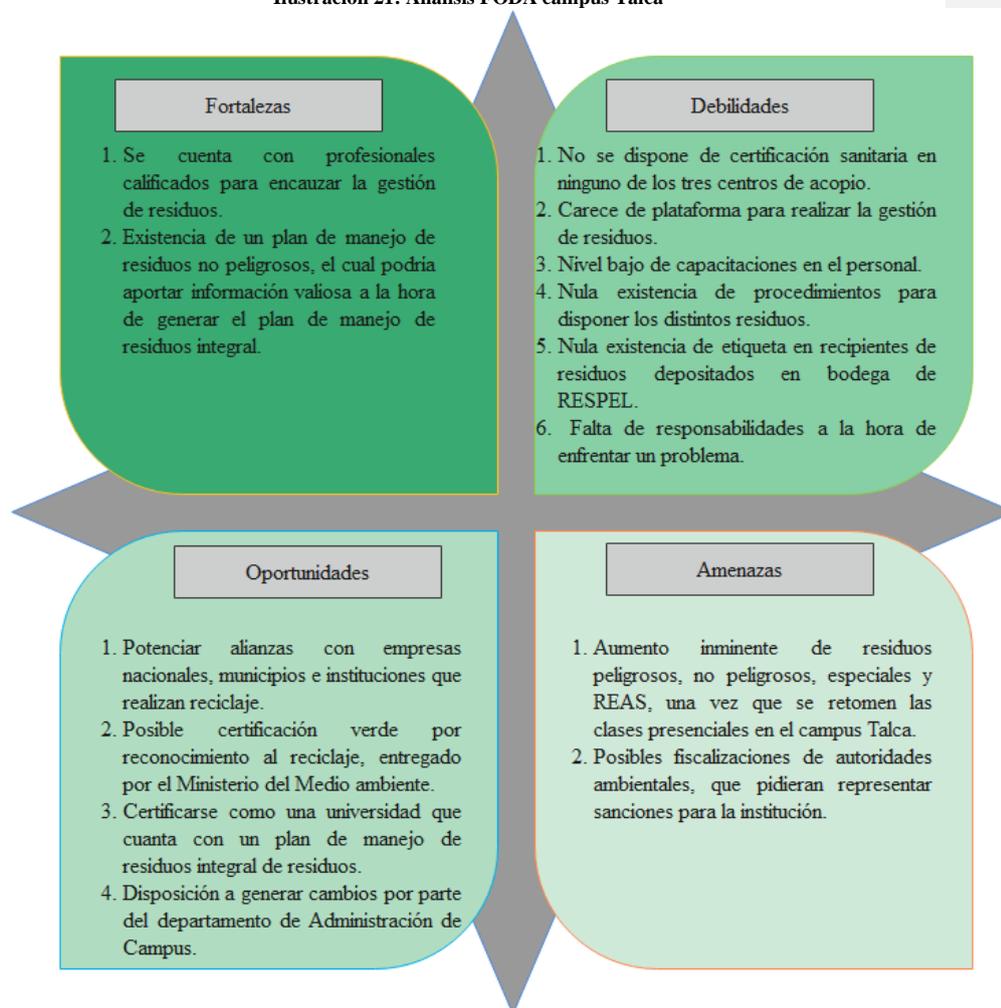
- Potenciar alianzas con empresas nacionales, municipios e instituciones que realizan reciclaje.
- Posible certificación verde por reconocimiento al reciclaje, entregado por el Ministerio del Medio ambiente.
- Certificarse como una universidad que cuenta con un plan de manejo de residuos integral de residuos.
- Disposición a generar cambios por parte del departamento de Administración de Campus.

3.3.3 Amenazas

- Aumento inminente de residuos peligrosos, no peligrosos, especiales y REAS, una vez que se retomen las clases presenciales en el campus Talca.
- Posibles fiscalizaciones de autoridades ambientales, que pidieran representar sanciones para la institución.

A continuación, en la Ilustración 21, se muestra el análisis FODA de la gestión de residuos en la Universidad de Talca.

Ilustración 21: Análisis FODA campus Talca



Fuente: Elaboración propia en base a análisis realizado junto al departamento de administración

3.4 Levantamiento de información residuos generados

Dada la nula existencia de un sistema de registro de residuos Universidad de Talca, fue necesario realizar un levantamiento de los residuos generados, en cuanto a los residuos peligrosos se realizó este levantamiento con la ayuda de las declaraciones realizadas por el

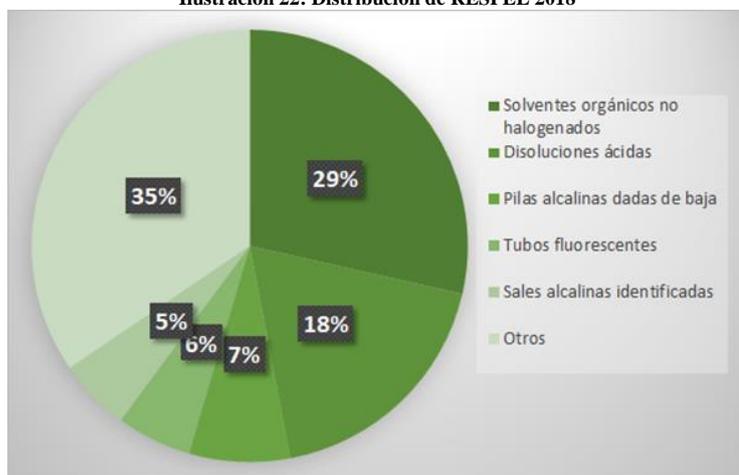
Administrador de Bioseguridad en SIDREP. Por otro lado, para el levantamiento de los residuos no peligrosos se comenzó a realizar con la ayuda de un formulario de *Google Forms*, con el fin identificar la cantidad de kilogramos generados principalmente de residuos reciclables a mayor escala y de construcción.

3.4.1 Levantamiento de residuos RESPEL

Para el levantamiento de los residuos peligrosos generados, se tomaron en consideración todas las declaraciones de RESPEL generadas en los años 2018 y 2019, con el fin de cuantificar la totalidad de residuos peligrosos generados anualmente de cada tipo y a partir de esto, generar planes de acciones para reducir la generación de éstos.

En la Ilustración 22, se puede visualizar el gráfico correspondiente a la distribución de los RESPEL generados en el año 2018, en donde se puede concluir que el residuo que se generó en mayor cantidad fueron los solventes orgánicos no halogenados, seguido de éste se encuentran las disoluciones ácidas, los cuales en común representaron el 47% de la totalidad de los residuos peligrosos declarados en el 2018.

Ilustración 22: Distribución de RESPEL 2018



Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Comentado [UdW68]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

Comentado [UdW69]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

Comentado [UdW70]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

En cuanto a la Ilustración 23, se puede visualizar el gráfico correspondiente a la distribución de los RESPEL generados en el 2019, en donde se puede concluir que el residuo que se generó en mayor cantidad eran las disoluciones ácidas, seguido de este residuo, se encuentran los solventes orgánicos no halogenados, los cuales en común representaban el 34% de la totalidad de los residuos peligrosos declarados en el 2019.



Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Expuestos estas dos gráficas, se puede visualizar que ambas se comportan de una forma parecida, ya que en ambos años son los mismos residuos (disoluciones ácidas y solventes orgánicos no halogenados), los que generan un mayor impacto en los RESPEL declarados. Además, es preocupante el incremento que ha experimentado los residuos de tubos fluorescentes, lo que no solo repercute en un costo para la universidad, sino que de igual forma al medio ambiente

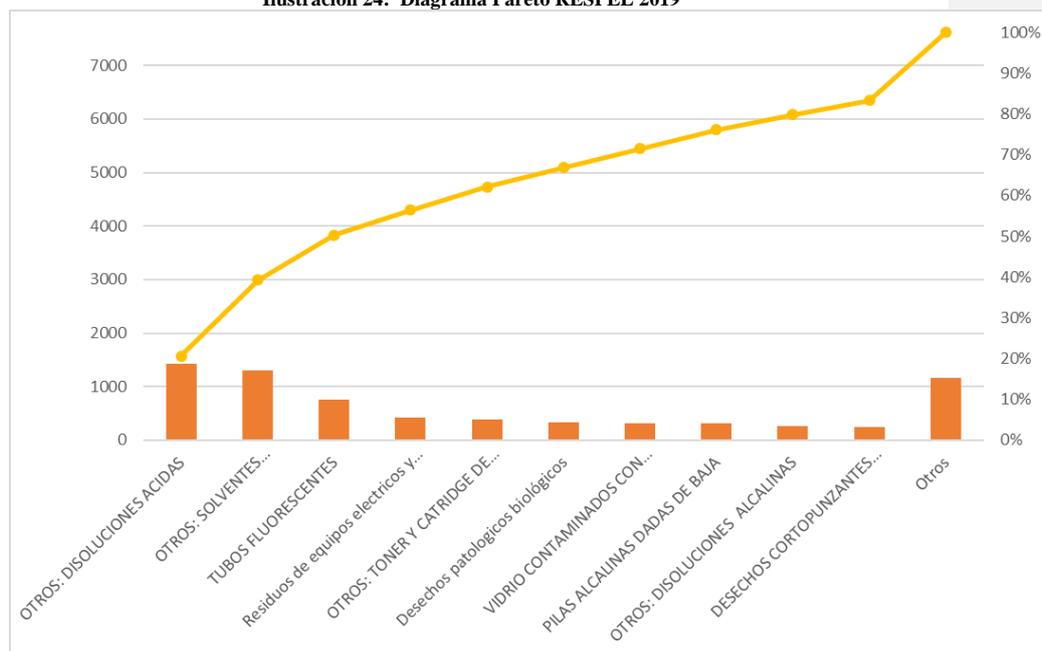
Una vez realizada la cuantificación de los residuos peligrosos generados en la Universidad de Talca, se tuvo que realizar un análisis de los resultados entregados, en donde se determinó ocupar la herramienta del Diagrama de Pareto, el cual consiste en la elaboración de un gráfico de barras que clasifica de izquierda a derecha en orden descendente de los residuos o factores detectados en torno a un fenómeno. Se determinó la utilización de esta herramienta

Comentado [UdW71]: 17.06 – JS. aplica mismo comentario previo.

debido a que esta permitirá concentrar los esfuerzos y generar planes de acción de minimización de estos, a los residuos que se generen en mayor cantidad.

En la Ilustración 24, se puede visualizar el diagrama de Pareto correspondiente al año 2019, debido a que el año 2020 se ha decidido no contemplar dado que ese año es atípico por la pandemia que se enfrenta, es por esto que el año 2019 es el año que más se puede asemejar al del 2021, en donde se puede observar que los cuatro primeros residuos, siendo estos las disoluciones acidas, solventes orgánicos no halogenados, tubos fluorescentes y los residuos de equipos eléctricos y electrónicos, los cuales tienen una mayor generación anual respecto a los demás, dado que estos cuatro residuos representan el 60% en el total de generación de residuos en el Campus Talca, por lo tanto, es necesario establecer un análisis con mayor rigurosidad a los residuos mencionados anteriormente, con el fin de lograr minimizar su generación.

Ilustración 24: Diagrama Pareto RESPEL 2019



Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

3.5 5 porqués

Para profundizar aún más en el diagnóstico actual en la gestión del manejo de los residuos, se desarrolla la herramienta de los 5 ¿Por qué?, junto al Jefe de Bioseguridad del campus Talca.

Para la realización de los cinco ¿Por qué?, se le realizó la consulta a Omar Carrasco, el jefe de bioseguridad, en donde se le consultó cuál era el mayor problema que presentaba la gestión de residuos en la universidad, en donde él respondió que era la ausencia de un plan de manejos integral de los residuos, el cual especificará los distintos residuos generados en el campus y los procedimientos correspondientes para su disposición ya sea temporal o final. A partir de esta respuesta, se empleó la herramienta de los cinco ¿Por qué?, obteniendo las respuestas que se adjuntan en la Tabla 7.

Tabla 7: Desarrollo de 5 ¿Por qué?

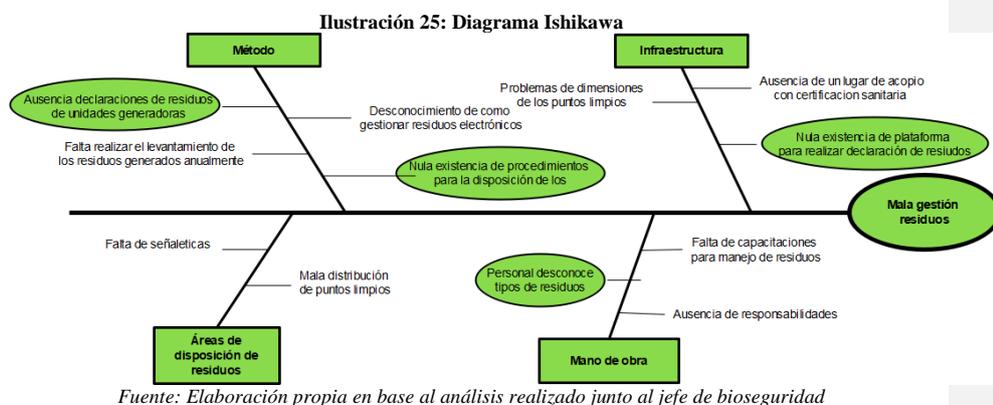
5 ¿Por qué?	Respuestas
¿Por qué se esta realizando una mala gestión de residuos en la universidad?	Porque no existe un plan de manejo de residuos
¿Por qué no existe un plan de manejo de residuos?	Porque no existen lugares certificados donde realizar la disposición temporal de los residuos
¿Por que no existen lugares certificados para realizar la disposición temporal de los	Porque no se cuenta con procedimientos para la disposición de distintos residuos
¿Por qué no se cuenta con procedimientos para la disposición de distintos residuos?	Porque los generadores no son capaces de identificar el tipo de residuos que generan
¿Por qué los generadores no son capaces de identificar el tipo de residuos que generan?	Porque no se han realizado capacitaciones sobre residuos

Fuente: Elaboración propia en base al análisis realizado junto al jefe de bioseguridad

3.6 Brainstorming y Diagrama Ishikawa

Dada la inmejorable circunstancia que generan las reuniones con las personas del departamento de administración del campus Talca, se realizó el análisis de la problemática que enfrenta este

campus en cuanto a los residuos generados, en donde se logró llegar al consenso que la principal problemática que enfrenta el campus, es la mala gestión de residuos. Una vez identificada la problemática, se ejecutó una jornada de *brainstorming*, en donde cada uno mencionaba las posibles causas de este problema exponiendo su justificación para poder validarlas. Ya validadas estas causas, se clasifican según el atributo del diagrama de Ishikawa, el cual se puede observar en la Ilustración 25.



A partir de esta herramienta, se pueden destacar como causas con mayor relevancia la nula existencia de una plataforma para la declaración de residuos, el desconocimiento del personal respecto a los tipos de residuo generados y, por último, la nula existencia de procedimientos para la disposición de los residuos.

3.6 Conclusiones del diagnóstico

Tras haber realizado el diagnóstico general de la gestión de residuos realizada hasta el momento por el campus Talca, se puede concluir que las causas identificadas y seleccionadas dentro de la generación de residuos de la universidad, es posible abordarlas a través de la implementación de un plan de manejo de residuos, en donde por un lado se realizará una descripción de los tipos de residuos generados por las unidades y/o departamentos presentes, y además, se les presentará la forma de cómo realizar la disposición temporal o final de cada uno de los residuos ya sea RESPEL, RESNOPEL o REAS, con sus respectivos procedimientos.

En cuanto a residuos RESPEL analizados en los Diagramas Pareto, se han logrado identificar cuáles son los que generan un mayor impacto, con estos residuos ya identificados, se estudiará en primera instancia la opción de eliminar o sustituir este tipo de residuos, en el caso de no poder realizar estas operaciones, se optarán por gestionar medidas de minimización para los mismos.

CAPÍTULO 4: ELABORACIÓN DE ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO

En el presente capítulo se describe la realización de una encuesta para generar el levantamiento de los residuos que genera cada unidad y su respectiva cantidad en el campus Talca de la UtaI, mediante la herramienta de Google Forms.

4.1 ¿Para qué se realiza la encuesta de diagnóstico?

La elaboración de esta encuesta de diagnóstico se realizó mediante la herramienta de *Google Forms* con la ayuda de la comisión de Administración de Campus, en donde se espera generar un levantamiento general del campus Talca logrando identificar los residuos generados por cada uno de los departamentos y/o unidades de la Universidad de Talca.

Comentado [UdW73]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

4.2 Elaboración de encuesta

Para la elaboración de esta encuesta, se necesitó seguir los siguientes pasos para su realización y posterior aplicación.

4.2.1 Segregación de unidades encuestadas

Una vez realizado el diagnóstico de la situación actual del Campus Talca, fue necesario para la elaboración de la encuesta identificar a los encargados de cada una de las unidades generadoras de residuos a partir del Anexo 1.

Como primera acción a desarrollar fue la segregación de todas las unidades en centros y laboratorios y otras unidades.

Comentado [UdW74]: 17.06 – JS. corregir redacción.

- **Segregación de centros y laboratorios:** para realizar esta segregación se identificaron en el Anexo 1 todas las unidades que generan en su mayoría residuos peligrosos. Luego de realizar esta segregación, se realizó la búsqueda de los encargados de las unidades mediante el sistema de búsqueda de funcionarios con el que cuenta la Universidad de Talca, el resultado de esta segregación se puede visualizar en el Anexo 2.
- **Segregación de otras unidades:** de la misma forma como se comentó en el punto anterior, la segregación de los centros y laboratorios, se realizó para las demás unidades, las cuales generan principalmente residuos asimilables a domiciliarios y de reciclaje. El resultado de la segregación de estas unidades, se puede visualizar en el Anexo 3.

Comentado [UdW75]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

4.2.2 Confección de encuesta

Una vez realizada dicha segregación de las unidades y la identificación de cada uno de sus encargados, se tuvo que comenzar a confeccionar la encuesta de diagnóstico para poder generar el levantamiento de información de las unidades. En primer lugar, se solicita al encuestado registrar su correo electrónico para tener un registro de éstos y seleccionar el tipo de residuo que desea declarar, ya sea peligroso o no peligroso. Esto se puede visualizar en la Ilustración 26.

Comentado [UdW76]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica. Se corrigió varias faltas ortográficas.

Ilustración 26: Inicio declaración de residuos

Declaración de residuos

Esta encuesta se realiza con el objetivo de realizar un levantamiento de los residuos generados por la Universidad de Talca-Campus Talca.

*Obligatorio

Correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico _____

Tipo de residuo *

*En el caso de querer declarar ambos tipos de residuos, al final de esta encuesta se le dará la opción de realizarlo.

Residuos peligrosos

Residuos no peligrosos

Siguiente

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

- **Declarar residuos peligrosos:** en el caso de seleccionar la opción de residuos peligrosos, se debe seleccionar el tipo de residuo peligroso a declarar, esto se realiza mediante la selección de centros y unidades o la de otras unidades. Esto se puede visualizar en la Ilustración 27.

Ilustración 27: Tipo de residuo peligroso a declarar

Tipo de residuo peligroso

Centro o laboratorio

Otras unidades

Atrás Siguiete

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Posterior a esto, en el caso de selecciona centros o laboratorios, se debe seleccionar la facultad a la que pertenece, el tipo de unidad, ya sea docencia, investigación o servicio, registrar el nombre del centro o laboratorio y el tipo de residuo que genera dicha unidad. Esta acción se puede visualizar en la Ilustración 28 e Ilustración 29.

Ilustración 28: Identificación de la unidad que declara

Laboratorios

Qué facultad pertenece *

Facultad de Ingeniería

Atrás Siguiete

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Ilustración 29: Identificación del tipo de residuo peligroso

Laboratorios

Tipo de unidad *

Docencia

Investigación

Servicio

Indique nombre del centro o laboratorio *

Tu respuesta

¿Qué tipo de residuos genera su unidad? *

Peligrosos y/o especiales

Otros (Residuos de establecimientos de atención de salud "REAS")

Atrás Siguiente

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Luego de identificar el tipo de residuos, en el caso de seleccionar la alternativa de “Peligrosos y/o especiales”, se desplegará el siguiente formulario que se puede visualizar en la Ilustración 30, en donde el usuario determinará mediante rangos establecidos todos los residuos biológicos que genera, en el caso el que el usuario no genere residuos biológicos, este no tendrá que seleccionar ninguna opción y pasar a la siguiente pregunta.

Ilustración 30: Declaración residuos biológicos

	<1kg	1-10kg	10-30kg	30-50kg	>50kg
Residuos biológicos	<input type="radio"/>				
Residuos de cultivos y muestras microbiológicas	<input type="radio"/>				
Residuos cortopunzantes biológicos	<input type="radio"/>				
Residuos cortopunzantes inertes	<input type="radio"/>				
Residuos microbiológicos no patógeno o inactivados	<input type="radio"/>				
Residuos bio-inertes	<input type="radio"/>				

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Posterior a la declaración de residuos biológicos, el usuario tendrá la opción de declarar residuos químicos, en donde el usuario determinará mediante rangos establecidos todos los residuos químicos que genera, en el caso el que el usuario no genere residuos químicos, este no tendrá que seleccionar ninguna opción y pasar a la siguiente pregunta. En el Anexo 5, Anexo 6 y Anexo 7, se puede visualizar los posibles residuos químicos a declarar.

- **Residuos no peligrosos:** en caso de seleccionar la opción de residuos no peligrosos, el encargado deberá el departamento, dirección o facultad a la que pertenece y posterior a esto seleccionar el tipo de residuo no peligroso que desea declarar. Lo mencionado anteriormente, se puede visualizar en la Ilustración 31.

Ilustración 31: declaración residuos no peligrosos

Residuos no peligrosos

Residuo sólidos que no presenta riesgo para la salud pública y que pueden ser transferidos para su valorización o eliminación dependiendo de sus características.

Departamento, dirección o facultad a la que pertenece *

Tu respuesta _____

Tipo de residuo no peligroso *

Residuos reciclables a mayor escala hace referencia a unidades que generan una cantidad mayor de algún tipo de residuo reciclable que una unidad promedio, dado que se concluye que todos los departamentos de la universidad generan reciclables ya sea de papeles, plásticos, vidrios, etc. Es por esto que si usted estima que su unidad genera una cantidad de residuos mayor a la media de las otras unidades, le solicitamos declarar sus residuos a mayor escala.

Reciclables a mayor escala

Construcción

Ambas

Otros: _____

[Atrás](#) [Siguiente](#)

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

En el caso de seleccionar residuos reciclables a mayor escala, el usuario podrá realizar su respectiva declaración escogiendo el tipo de residuo, ya sea vidrio, plásticos, metales o aceites comestibles. Esto se puede observar en la Ilustración 32.

Ilustración 32: Declaración residuos reciclables mayor escala

	1-10kg	10-30kg	30-50kg	>50kg
Vidrio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Papel y cartón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plásticos (PET, PE-HD, PVC, LDPE, PP, PS)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metales (latas, fierros, aluminios, otros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceites comestibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Por otro lado, si decide declarar residuos de construcción, el usuario podrá declarar distintos tipos de residuos inertes como restos de hormigón, restos de cerámica, restos metálicos, ventanas rotas o plásticos no reciclables. Esto se puede observar en la Ilustración 33.

Ilustración 33: Declaración residuos de construcción

	1-10kg	10-40kg	40-100kg	100-200kg	200-300kg	>300kg
Restos de hormigón y pavimentos asfálticos	<input type="radio"/>					
Restos de Cerámicas, tabiquería y maderas	<input type="radio"/>					
Restos metálicos	<input type="radio"/>					
Residuos de ventanas rotas	<input type="radio"/>					
Plásticos no reciclables	<input type="radio"/>					

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Independientemente de si el usuario declara residuos peligrosos o no peligrosos, se le pregunta al usuario si es que este desea realizar alguna otra declaración de residuos. Esto se puede observar en la Ilustración 34.

Ilustración 34: Desea declarar algún otro residuo

¿Desea declarar algún residuo no peligroso?

Sí

No

Atrás Siguiente

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Terminando esta encuesta, se le solicita al encargado, informar sobre las capacitaciones que ha realizado desde el 2018, con el fin de establecer que unidades son las que afirman por ejemplo no tener ninguna capacitación, para establecer algún tipo de capacitación. Esto se puede observar en la Ilustración 35.

Ilustración 35: Número de capacitaciones de las unidades

Capacitaciones

Con el fin de establecer la situación actual en el Campus Talca, se solicita mencionar la cantidad de capacitaciones impartidas por la universidad a usted o su unidad sobre la gestión de residuos

Desde el 2018 hasta la fecha, ¿Cuántas capacitaciones ha recibido sobre la gestión de residuos?(Esto incluye capacitaciones sobre tipos de residuos, como realizar la disposición temporal de este, etc.) *

1

2

Más de 2

Ninguna

Atrás Siguiente

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Por último, a cada encargado se le hace aceptar un compromiso de información, en donde se comprometen a haber realizado la declaración a conciencia y a seguir realizando este diagnóstico anualmente. Esto se puede observar en la Ilustración 36.

Ilustración 36: Compromiso de información

Compromiso de Información

Ingrese su nombre *

Tu respuesta

Rut (19999999-9) *

Tu respuesta

*

Con el objetivo de cumplir la normativa ambiental vigente y resguardar la seguridad de cada una de las unidades, centros y laboratorios de la comunidad Universitaria, el encargado o responsable debe comprometerse a entregar y actualizar anualmente, el registro de los residuos generados en su unidad.

Declaro que hice entrega del total de la información, respecto a los residuos generados en mi unidad y me comprometo a actualizar esta declaración anualmente.

Enviarme una copia de mis respuestas

Atrás Enviar

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

4.2.3 Resultados obtenidos de la encuesta

A partir de la encuesta realizada a todas las unidades, se ha determinado que de las 50 unidades que contestaron esta encuesta, 28 unidades declaran producir residuos peligrosos y 24 de ellos residuos no peligrosos. Esta información se puede visualizar en la Ilustración 37.

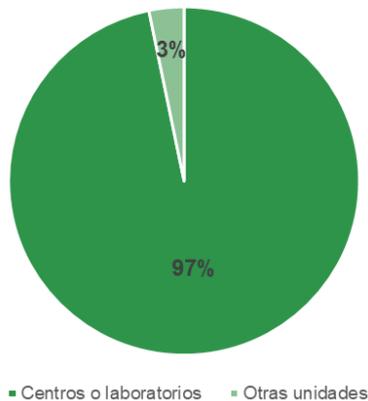
Ilustración 37: Tipos de residuos declarados



Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

En cuanto a las unidades que declaran residuos peligrosos, de un total de 31 unidades, 30 de estas afirman ser centros o laboratorios representando un 97% del total y solo una declara ser de otra unidad, siendo esta la Unidad de Mantenimiento. Esta información se puede visualizar en la Ilustración 38.

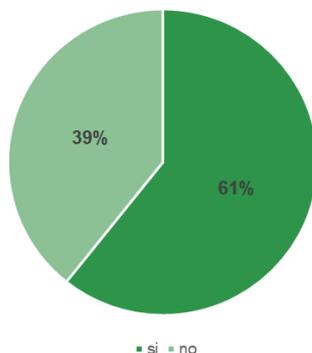
Ilustración 38: Tipo de unidades que declaran RESPEL



Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

De las unidades que declaran ser centros o laboratorios, de un total de 28 unidades que declaran ser de esta unidad, 17 afirman generar residuos biológicos y 11 afirman no generar de este tipo de residuos. Esta información se puede visualizar en la Ilustración 39.

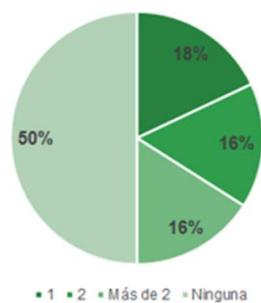
Ilustración 39: ¿Cuántas unidades declaran residuos biológicos?



Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Por último, tal como se mencionó en el capítulo de diagnóstico, en cuanto a las capacitaciones que ha realizado la Universidad de Talca precisamente en el Campus Talca a las distintas unidades generadoras, de un total de 50 unidades que respondieron esta encuesta, 25 de estos afirman no haber realizado ninguna capacitación, nueve haber realizado una capacitación, ocho haber realizado dos capacitaciones y 8 haber realizado más de dos. Los centros o laboratorios que declaran haber realizado más de dos capacitaciones son laboratorios de la Facultad de Ciencias de Salud. Lo anteriormente mencionado se puede visualizar en la Ilustración 40.

Ilustración 40: ¿Cuántas capacitaciones ha recibido su unidad?



Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

CAPÍTULO 5: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS CAMPUS TALCA

Comentado [UdW77]: 17.06 – JS. OJO., Estandarizar formato del texto inicio de Capítulo.

En el presente capítulo se presenta el plan de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos del campus Talca, en donde su principal foco es la elaboración de los procedimientos para el manejo de los residuos del campus y los responsables de ejecutarlos.

Comentado [UdW78]: 17.06 – JS. OK

5.1 Elaboración de plan de manejo de residuos

Una vez finalizado el diagnóstico con la ayuda de la encuesta realizada, es posible generar el plan de manejo de residuos del Campus Talca, el cual contiene en su interior los procedimientos necesarios para realizar el manejo de los distintos residuos de generados en la universidad. Es preciso señalar que a continuación se presentará la descripción resumida de cada uno de los capítulos presentes en el documento del plan de manejo, en el caso de querer visualizar el documento de forma completa, se le solicita visualizar el documento adjunto llamado “Plan de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos del Campus Talca”, que se ha generado en forma paralela al desarrollo de este trabajo y que en el Anexo 8, se muestra su hoja de Portada.

5.1.1 Antecedentes de la institución

En la primera parte se presentan los antecedentes de la institución, en donde se plantean tanto los objetivos generales como específicos, el alcance de este, la descripción de la institución y por último la definición de conceptos importantes.

5.1.2 Identificación de unidades y tipos de residuos generados

Luego se realiza la identificación de las unidades o departamentos en los que se generan residuos peligrosos y/o especiales en el campus Talca, obteniendo de esto unidades que generan residuos peligrosos de laboratorio, biológicos, residuos no peligrosos de reciclaje a mayor escala y los residuos de construcción. Al tener la identificación de estas unidades, se define los tipos de residuos posibles para todos los tipos de residuos. Por una parte, los residuos peligrosos fueron determinados en base al DS 148/2003, los residuos no peligrosos en base a los tipos de reciclable que existen.

5.1.3 Principios de manejo de residuos en el Campus Talca

Una vez identificados los tipos de residuos del Campus Talca, en este plan de manejo fue necesario establecer los principios básicos para la gestión de residuos, dentro de estos se puede mencionar.

- **Minimización desde el origen:** es la decisión de evitar generar un residuo, esto implica eliminar radicalmente el uso de algunos materiales o preferir productos que generen menos desechos, hasta buscar alternativas de uso de materiales que presenten menos riesgos e impactos ambientales.
- **Reutilizar y reciclar:** revisar si algún residuo tiene la posibilidad de ser destinado a un nuevo uso (reutilización), como, por ejemplo, los despuntes de maderas generados por el departamento de mantenimiento, en vez de realizar una disposición de este material, se puede destinar al taller de arquitectura o **diseño**.
- **Disposición final en instalaciones autorizadas:** Los residuos pueden implicar riesgos para la salud de las personas o del medioambiente, por lo que deben ser siempre dispuestos en instalaciones autorizadas. En el caso de aquellos que posean riesgos de tipo químico, biológico o radiactivo, antes de su eliminación, idealmente deben ser sometidos a tratamientos intermedios que disminuyan su riesgo en el lugar donde se generaron, siempre y cuando cuente con las condiciones seguras para hacerlo (ej. neutralización de soluciones ácidas o básicas en laboratorios).

Comentado [UdW79]: 17.06 – JS. Brayan, revisar y asegurarse que en todo el texto, el texto quede justificado.

5.1.4 Responsabilidades generales

Posterior a establecer los principios básicos para la gestión de residuos, es necesario establecer las responsabilidades generales de cada una de los departamentos o centros que disponen de residuos tanto peligrosos como no peligrosos en base al DS 148/2003 los cuales deben:

- Presentar y mantener actualizada su declaración de residuos mediante Formulario de Declaración de Residuos RESPEL y RESNOPEL mensualmente (En caso de no tener acceso a la plataforma, ésta se debe solicitar a ocarrasco@utalca.cl).
- Se deberá implementar procedimientos para la gestión de los residuos, con el fin de minimizar la generación de estos, identificando en este mismo las responsabilidades de cada unidad y el lugar específico para su acumulación.
- En caso de realizar el manejo de algún residuo no peligroso reciclable o algún otro residuo de otra unidad de forma particular, es necesario contar con autorización de

Comentado [UdW80]: 17.06 – JS. dejar redacción que indica.

Administración de Campus para poder realizarlo, posterior a este manejo, se debe entregar a la Administración de Campus el documento correspondiente que certifique la disposición de los residuos manejados.

5.1.5 Prohibiciones

En cuanto a las prohibiciones, para cada una de estas unidades generadoras de residuos peligrosos y no peligrosos no pueden realizar las siguientes acciones:

- Eliminar residuos peligrosos que presenten características inflamables, tóxicos, corrosivos, reactivos, obsoletos o biológicos a los sistemas de alcantarillado u a otro lugar no autorizado.
- Mezclar residuos de alto riesgo o de diferentes características sin autorización del profesional encargado de la gestión de residuos.
- Delegar a los estudiantes o personal administrativo que no presente la autorización correspondiente, la responsabilidad que les corresponden a los encargados de las unidades, departamentos o laboratorios, ya sea la declaración de los residuos o el manejo de estos.
- Realizar disposición temporal en lugares que no presenten las características ni autorización propicia para realizar esta disposición.
- Entregar residuos generados en la universidad a personas no autorizadas sin un consentimiento previo por parte de la Unidad de Gestión de Residuos.
- Utilizar envases de vidrio o contenedores los cuales no hayan sido entregados por la Unidad de Gestión de Residuos o la empresa transportista a cargo.

5.1.6 Contenedores y rotulación

La Unidad que realiza la gestión de los residuos en el Campus Talca, debe tener en consideración mediante el formulario de solicitud de contenedores, las unidades que los requiera, a partir de esto, la Unidad de gestión de residuos realizará la solicitud de estos a la

empresa de transporte de residuos para que realice la reposición correspondiente de estos contenedores a cada una de las unidades que lo solicitaron.

Los contenedores que se utilicen para el almacenamiento de residuos deben cumplir con las siguientes características:

- a) Tapas de cierre hermético
- b) Asas que faciliten su manejo
- c) De material resistente a la manipulación y a los residuos contenidos.
- d) En cuanto a su capacidad, se deben ceñir a lo descrito en este plan de manejo.

5.1.6.1 Contenedores de residuos biológicos

A continuación, se detallarán cada uno de los contenedores según su uso:

- **Residuos biológicos:** bolsas autoclavables para residuos biológicos visualizada en la Ilustración 41.

Ilustración 41: Bolsa residuos biológicos



Fuente: Universidad de Talca

- **Residuos cortopunzantes:** cajas de plástico de color amarillo visualizada en la Ilustración 42.

Ilustración 42: Contenedor residuos cortopunzantes



Fuente: Universidad de Talca

5.1.6.2 Contenedores de residuos químicos

Los residuos químicos deben ser colocados en recipientes fabricados con materiales altamente resistentes para evitar fugas de los residuos contenidos en estos. Cada contenedor deberá contar con tapa, y estar debidamente etiquetado según el residuo que sea.

Estos contenedores serán:

- **Residuos químicos:** Bidones de 5,10,15,20L: para uso de laboratorios en general visualizados en la Ilustración 43.

Ilustración 43: Bidones residuos químicos



Fuente: Universidad de Talca

- **Residuos de inertes:** este tipo de residuos contemplan los tubos fluorescentes, envases contaminados, vidrios contaminados, para realizar el acopio en la bodega. Los cuales se pueden visualizar en la Ilustración 44.

Ilustración 44: Maxi sacos 50L para residuos inertes



Fuente: Universidad de Talca

Una vez realizado el almacenaje de los residuos en los contenedores mencionados anteriormente, es necesario pegar a estos una etiqueta perfectamente legible, visible y resistente al lavado que lo identifique con la dependencia a la cual pertenece, visualizada en la Ilustración

45. De acuerdo a la Norma Chilena Oficial NCh 2190, la etiqueta deberá contener al menos lo siguiente:

1. Nombre del residuo
2. Nombre del establecimiento
3. Nombre del servicio, laboratorio o Unidad
4. Código de identificación
5. Fecha de ingreso del residuo a bodega
6. Nombre del responsable
7. Incluir distintivo respectivo según el tipo de residuo peligroso, de acuerdo a la normativa chilena.

Ilustración 45: Etiqueta para identificación de residuos

1

2

TALCA
UNIVERSIDAD
CHILE

Universidad de Talca
Plan de manejo de residuos
Campus Talca

Logo tipo de residuo

Tipo de residuo: _____

Detalles del residuo: _____

Facultad o departamento: _____

Laboratorio: _____

Cod. identificación: _____

Encargado de residuos: _____

Kilos o litros: _____ Fecha ingreso bodega RESPEL: _____

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

5.6.1.3 Distintivo según tipo de residuo

A continuación, en la Ilustración 46, se presenta la rotulación dependiendo del tipo de residuos que pertenezca.

Ilustración 46: Distintivo según tipo de residuo

Características de peligrosidad	Rotulación
Residuos inflamables	
Residuos Tóxicos	
Residuos reactivos	
Residuos corrosivos	
Residuos de oficina, equipos en desuso.	
Residuos biológicos	

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Comentado [UdW81]: 16.07 – JS: revisar mi comentario respecto de la Categoría 9.

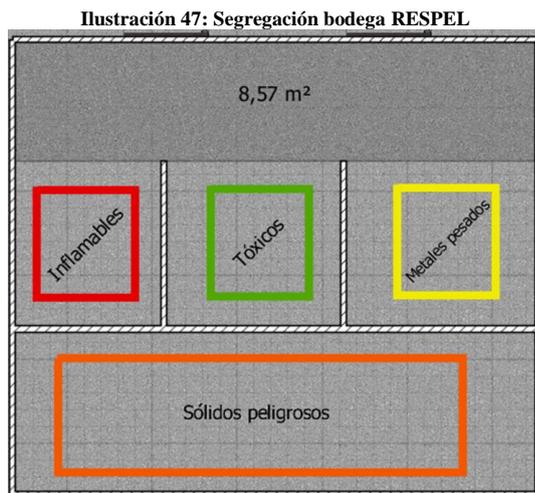
5.1.7 Transporte interno y externo de residuos

Es preciso señalar que la empresa que realizará el transporte interno y externo a disposición final de los residuos peligrosos aún no se encuentra definida, ya que esta se encuentra licitando, sin embargo, estas tendrán responsabilidades claramente señaladas en este plan de manejo de

residuos, en donde para el transporte interno desde los laboratorios del campus Talca hasta la bodega RESPEL deberá asegurar el cumplimiento de las siguientes actividades:

- El personal que realizará el transporte interno de los residuos deberá pasar por cada una de las unidades generadoras de RESPEL que hayan sido informadas por el jefe de la unidad de gestión de residuos. En el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede visualizar el mapa con las unidades generadoras de RESPEL.
- Para la gestión de residuos químicos: A partir de la solicitud del jefe de unidad de gestión de residuos, se debe asegurar la entrega de cada uno de los contenedores necesarios para realizar el almacenamiento de los diferentes tipos de residuos químicos. Estos recipientes deben ser de materiales altamente resistentes para evitar fugas de los residuos contenidos en estos. Cada contenedor deberá contar con tapa, y estar debidamente etiquetado según el residuo que sea.

El personal de transporte interno debe llevar los residuos peligrosos a la bodega RESPEL los primeros jueves de cada mes o el día siguiente hábil, además, esta empresa deberá realizar una correcta segregación en la bodega, en donde deberá separarlos a partir de la siguiente Ilustración 47.



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

- Este personal estará a cargo de mantener un orden y limpieza de la Bodega RESPEL.

En cuanto al transporte externo, este se deberá realizar desde la bodega RESPEL hasta el lugar en donde se realizará la disposición final asegurando el cumplimiento de las siguientes actividades:

- La empresa contratista, deberá presentar mapa o plano de la ubicación de la “Disposición Final de los Residuos Peligrosos y Especiales”, indicando dónde se realizará el “Tratamiento”. Junto con el plano, se deberá entregar la ruta que seguirá el camión una vez retirado los residuos desde los Campus Talca.
- El día de retiro el contratista ingresará a SIDREP los residuos peligrosos a eliminar a disposición final. El contratista entregará el documento de SIDREP consignando todos los datos e informaciones que se requieran. Se entregará a la Contraparte Técnica, al momento de la carga, el original y una copia.

Será el deber del contratista retirar los residuos peligrosos según plazos acordados y coordinados con la Contraparte Técnica. Luego de recepcionar la declaración de residuos peligrosos.

- El contratista no podrá fumar, comer o ingerir líquido en ningún momento cuando se encuentre al interior de un recinto de la Universidad de Talca. El contratista no podrá caminar por lugares distintos de los indicados por el Administrador de Contrato o la Contraparte Técnica.
- El conductor del camión deberá estacionarse en la zona demarcada para la carga de residuos peligrosos en los Campus de la Universidad de Talca. Una vez que el vehículo llegue a la zona de carga deberá detener siempre el motor.
- El conductor deberá acordonar el área o instalar conos identificadores para cerrar el perímetro de trabajo. Los insumos para facilitar el almacenamiento de residuos peligrosos deberán ser repuestos al momento del retiro.
- El contratista será el responsable de que la totalidad de la carga de los residuos peligrosos sea entregada en el sitio de “Tratamiento y Disposición Final” contratado y fijado en el correspondiente formulario de SIDREP.

- La empresa adjudicada que además posea permiso para el “Tratamiento o Disposición Final” de la totalidad de los residuos peligrosos deberá emitir un Certificado de Disposición Final de dichos residuos, con la fecha del retiro, en un plazo no superior a 5 días hábiles del retiro.

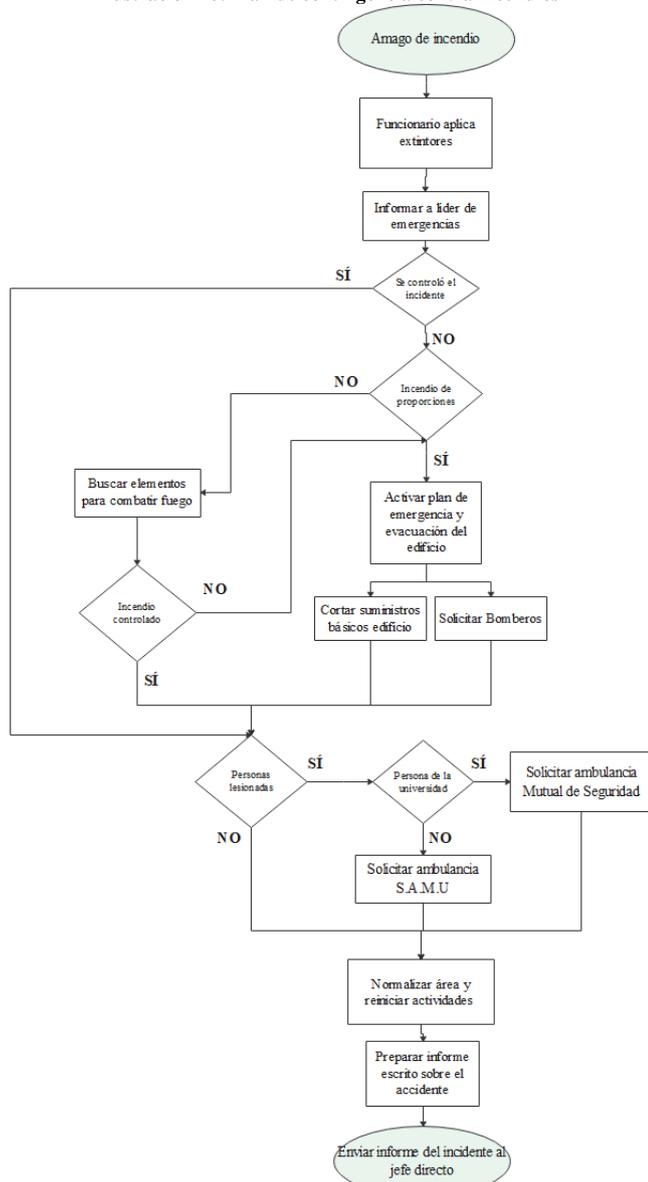
5.1.8 Plan de contingencia

El objetivo de estos planes de contingencia es establecer los lineamientos necesarios para realizar el manejo seguro y adecuado de los residuos peligrosos y además, poder hacer frente a situaciones de emergencia para así instaurar un curso de acción organizado, planificado y coordinado que debe ser seguido en caso de incendios, explosiones, accidentes en alguna descarga o derrame algún derrame de residuos peligrosos, los cuales podrían poner en riesgo la salud de los funcionarios y el alumnado del Campus Talca.

Para la realización del plan de contingencia, se identificaron aquellas actividades propias del plan de manejo de los residuos peligrosos siendo algunas de estas, la carga y descarga de residuos, almacenamiento de residuos y transporte de residuos hacia el acopio temporal o final.

A continuación, en la Ilustración 48, se muestra el flujograma de como operar frente a un incendio en el Campus Talca.

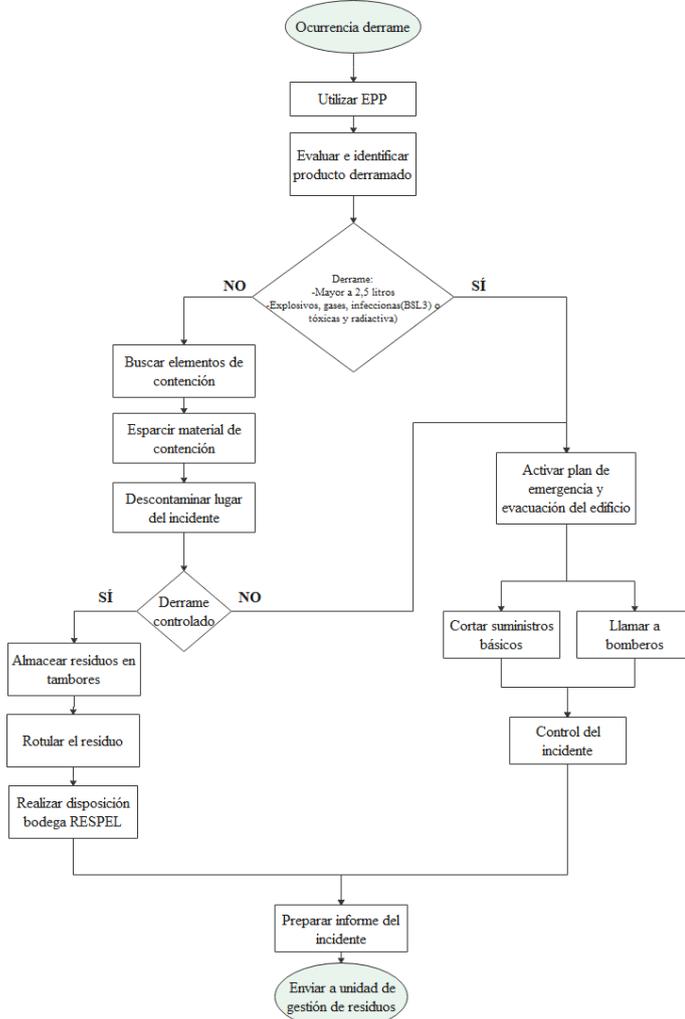
Ilustración 48: Plan de contingencia contra incendios



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Posterior a realizar el plan de contingencia frente a algún incendio en el Campus Talca, es necesario establecer el plan de contingencia frente a derrame de residuos peligrosos. A continuación, en la Ilustración 49, se muestra el flujograma de como operar frente a un derrame en el Campus Talca.

Ilustración 49: Plan de contingencia contra derrames



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

5.1.9 Procedimientos

A continuación, se presentan una serie de procedimientos específicos para cada tipo de residuo que es posible encontrar en el Campus Talca. Es preciso señalar, que debido a que el Sistema de Manejo Integral de Residuos de la Universidad tiene como requisito la mejora continua, es posible que a futuro se modifiquen los procedimientos existentes o se incorporen otros nuevos. En ambos casos, se considerará obligatorio el cumplimiento desde el momento en que el procedimiento modificado o nuevo sea informado a la comunidad universitaria.

A continuación, se presentan los procedimientos para el manejo de los residuos del Campus Talca:

- Procedimiento de manejo de residuos químicos y biológicos (PMR-01) (ver en Anexo 9).
- Procedimiento de manejo de residuos de oficinas (PMR-02) (ver en Anexo 10).
- Procedimiento de manejo de residuos de residuos eléctricos y/o electrónicos (PMR-03)(ver en Anexo 11).
- Procedimiento de manejo de residuos de luminaria (PMR-04) (ver en Anexo 12).
- Procedimiento de manejo de residuos asimilables a domiciliarios y reciclables (PMR-05) (ver en Anexo 13).
- Procedimiento de manejo de residuos de construcción mayor escala (PMR-06) (ver en Anexo 14).
- Procedimiento de manejo de residuos de construcción menor escala (PMR-07) (ver en Anexo 15).
- Procedimiento ingreso sitio de acopio (PMR-08) (ver en Anexo 16).

CAPÍTULO 6: PLATAFORMA UNIDAD DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Comentado [UdW82]: 17.06 – JS. OJO., Estandarizar formato del texto inicio de Capítulo.

En el presente capítulo se presenta la plataforma de declaración de residuos y solicitud de recipiente para gestionar cada uno de éstos y poder generar un análisis por parte del encargado de la Unidad de Gestión de Residuos.

6.1 Plataforma Unidad de Gestión de Residuos

Luego de desarrollar el plan de manejo de residuos, se determinó junto a la Administración de Campus desarrollar una plataforma en la cual cada uno de los departamentos y laboratorios generadores de residuos peligrosos pudieran declarar sus respectivos residuos mensualmente, además de esto, estas unidades al final de cada mes pudieran solicitar los contenedores necesarios para realizar el almacenaje de estos residuos.

Como primera actividad es necesario definir los actores y requerimientos de la plataforma, en donde éstas se pueden clasificar como requerimientos funcionales y no funcionales.

6.1.1 Diagrama de contexto

A partir de los diagramas de contexto se verá la forma en la que interactúa el sistema de gestión de residuos con las diferentes entidades y comunidades de la Universidad de Talca. A continuación, se tiene el diagrama de contexto exterior e interior en la Ilustración 50 y Ilustración 51, en donde se plantea la relación de todas las entidades tanto externas como internas que interactúan con el sistema de gestión de residuos.

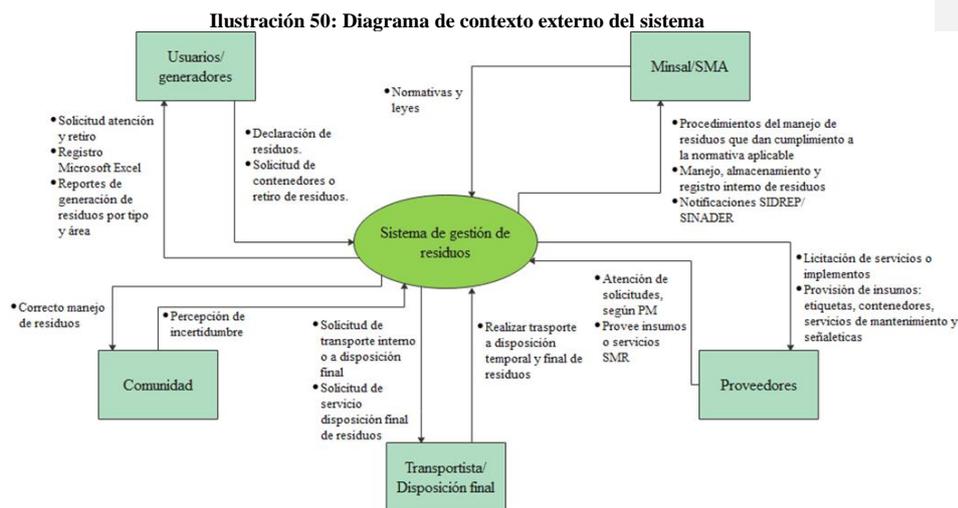
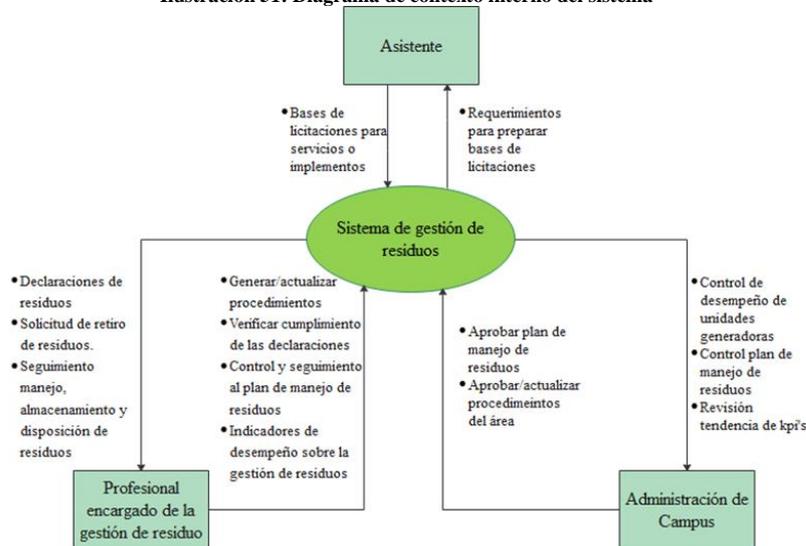


Ilustración 51: Diagrama de contexto interno del sistema



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

6.1.2 Requisitos funcionales

Los requerimientos funcionales de un sistema hacen referencia a los servicios que éste debe realizar, es decir, describen el comportamiento interno que el sistema debe hacer en el *software* utilizado. Para la plataforma de la Unidad de Gestión de Residuos, se tienen los siguientes requerimientos:

- **Ingresar al sistema de declaración de residuos:** el usuario debe ser capaz de ingresar al sistema de declaración ya sea de centros o laboratorios o de otras unidades.
- **Ingresar datos:** una vez ingresado ya sea a realizar la declaración como la solicitud de contenedores, la unidad debe realizar datos referentes al tipo de acción que desea realizar en la plataforma.
- **Identificar tipo de unidad peligrosa que declara:** una vez seleccionado el tipo de unidad que es, ya sea centros, laboratorios u otras unidades, debe abrirse el formulario respectivo a dicha unidad.

- **Agregar tipo de residuo dependiendo de la unidad seleccionada:** al momento de estar en el formulario de declaración, el sistema debe ser capaz de a partir de la categoría seleccionada por el usuario, desplegar alternativas posibles según lo escogido.

Comentado [UdW83]: 17.06 – JS. OK.

6.1.2 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales de un sistema corresponden a características generales y que aportan valor al programa que se está desarrollando, estando relacionados directamente con la conformidad del usuario, por ende, son características de libre interpretación. A continuación, se dan a conocer los requerimientos no funcionales de éste.

- **Apariencia:** el sistema tiene un diseño agradable para el usuario, con colores sobrios e indicaciones claramente detalladas.
- **Usabilidad:** el programa se caracteriza por su facilidad y sencillez de uso, permitiendo al usuario tener una experiencia agradable, ya que, es simple de entender e intuitivo respecto a las ventanas que surgen de éste. Permitiendo que la unidad que utilice este *software* se familiarice rápidamente a este sistema.
- **Seguridad:** es uno de los principales requerimientos no funcionales ya que este Excel debe tener una seguridad específica dependiendo de la unidad que entre a la plataforma.
- **Información de errores:** el sistema notifica al usuario cuando éste ingrese valores que no corresponden a lo que está requiriendo el programa, o si alguna casilla se encuentra vacía y debe ser rellenada.
- **Lenguaje de programación:** el lenguaje utilizado en este sistema es el del programa *Visual Basic*.
- **Rapidez:** cada operación que realice el usuario y provoque una ventana emergente debe ser en el mínimo tiempo, con un máximo de 5 segundos de espera.
- **Capacidad de almacenamiento:** el sistema tiene que ser capaz de almacenar una gran cantidad de declaraciones realizadas por las distintas unidades del campus Talca.

Comentado [UdW84]: 17.06 – JS. agregar, Capacidad Almacenamiento..

6.2 Elaboración de la plataforma

Para la elaboración de esta plataforma, se debieron tomar en cuenta cada uno de los requerimientos planteados anteriormente, a continuación, se realizará la descripción de cada uno de los formularios realizados para esta plataforma.

6.2.1 Ingreso plataforma

Una vez iniciado el Excel lo primero que visualiza la persona es el formulario visualizado en la Ilustración 52, aquí la persona que entre al Excel deberá ingresar el usuario y contraseña entregada por el jefe de la Unidad de Gestión de Residuos, para poder realizar ya sea la declaración o solicitud de contenedor.

Ilustración 52: Ingreso plataforma de gestión de residuos



Fuente: Elaboración propia

Es preciso señalar que el administrador de la plataforma, en este caso el Jefe de la Unidad, es la única persona que posee un usuario y contraseña específica, la cual, al ingresarla de forma correcta, esta persona puede entrar directamente al Excel y poder editar cada una de las hojas presentes en la plataforma. Por otro lado, cada unidad tiene su propio usuario y contraseña, sin embargo, todas estas unidades que entran a la plataforma se les abrirá el menú de la plataforma, sin poder salir de este formulario para poder evitar que este edite alguna información aportada por otra unidad.

6.2.2 Menú

Al momento de ingresar el usuario y contraseña correcta, se desplegará el formulario visualizado en la Ilustración 53, en donde el usuario podrá seleccionar la acción que sea realizar ya sea alguna declaración o solicitud de contenedores.

Ilustración 53: Menú plataforma de gestión de residuos



Fuente: Elaboración propia

6.2.3 Tipo de unidad

En el caso de seleccionar la opción de declarar, el usuario tendrá que definir qué tipo de unidad es a la que pertenece, ya sea centros o laboratorios u otras unidades, este formulario se puede visualizar en la Ilustración 54

Ilustración 54: Identificación tipo de unidad



Fuente: Elaboración propia

6.2.4 Información del encargado

En el caso de seleccionar cualquiera de las dos alternativas, se desplegará el formulario que se puede visualizar en la Ilustración 55, en donde cada encargado deberá agregar su información personal, en primer lugar, debe agregar su nombre y apellido, luego su número telefónico, departamento o unidad a la que corresponde y por último, el su correo electrónico. Toda esta información es necesaria para identificar de forma más rápida quien la realizó en el caso de presentar alguna anomalía en ésta.

Ilustración 55: Identificar información del encargado



de

Fuente: Elaboración propia

6.2.5 Declaración residuos peligrosos

Al ingresar la información personal del encargado, se desplegará el formulario que se puede visualizar en la Ilustración 56, aquí el usuario deberá seleccionar la categoría del residuo que desea declarar ya sea inflamable, tóxico o reactivo. Posterior a esto, el usuario debe seleccionar el nombre del residuo que desea declarar y si es que este es una mezcla o es puro (en el caso de ser mezcla se habilitará la escritura del *TextBox* de mezcla para que esta la especifique). Luego este deberá determinar el estado del residuo y la característica de peligrosidad de este residuo. Por último, se debe registrar la cantidad de residuos en unidades, la concentración de este y el peso en kilogramos del residuo que se desea disponer.

Ilustración 56: Declaración RESPEL laboratorio

Declaración RESPEL Laboratorios

Fecha generación del RESPEL [dropdown] [dropdown] [dropdown]

Categoría [dropdown]

Nombre del RESPEL [dropdown]

¿Existe mezcla? Sí No

Mezcla [text field]

Estado del residuo peligroso

Sólido Líquido Semi-Sólido

Características de peligrosidad

TA TC R I C

Cantidad [text field]

Concentración [text field]

Nº envases [text field] **Ingresar envases** [button]

Peso Total (Kg) [text field]

Agregar [button] **Volver** [button]

Fuente: Elaboración propia

Por último, al momento de agregar la declaración al Excel, el formulario desplegará una ventanilla como la que se visualiza en la Ilustración 57, en donde le preguntará al usuario si desea realizar alguna otra declaración o solicitud de contenedores, en el caso de ser “Sí” la respuesta, se cerrará este formulario y se volverá a abrir el formulario del menú.

Ilustración 57: Pregunta sobre declaración

Declaración RESPEL Laboratorios

Fecha generación del RESPEL: 1 5 2021

Categoría: [dropdown]

Nombre del RESPEL: [dropdown]

¿Existe mezcla? Sí No

Mezcla: [redacted]

Por último.. ¿Desea realizar otra declaración o solicitud?

TA TC R I C

Cantidad: [input]

Concentración: [input]

Nº envases: [input]

Peso Total (Kg): [input]

Fuente: Elaboración propia

6.2.6 Solicitud de contenedores

En el caso de seleccionar la alternativa de solicitud de contenedores en el formulario de menú, se desplegará el formulario presentado en 6.2.4 Información del encargado, con el fin de establecer la identidad de la persona, posterior a ingresar dicha información, se desplegará el

siguiente formulario que se puede apreciar en la Ilustración 58, en donde el usuario debe definir la fecha en la que se está realizando dicha solicitud y los numero de envases necesarios para realizar el almacenaje de sus residuos.

Ilustración 58: Formulario solicitud de contenedores

Solicitud de contenedores

Fecha solicitud de recipientes

Nº envases

Envases de 5L

Envases de 10L

Envases de 15L

Envases de 20L

Agregar Volver

Fuente: Elaboración propio.

CAPÍTULO 7: DISEÑO DE SITIO DE ACOPIO DE RESIDUOS

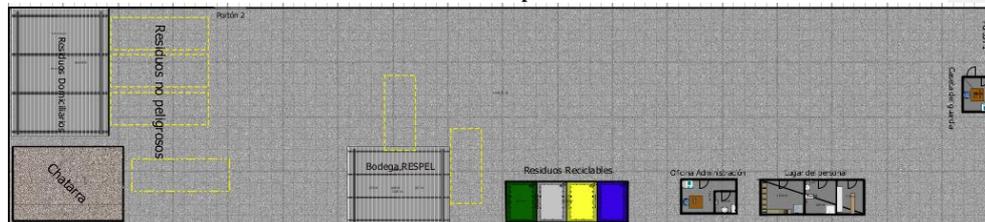
En el presente capítulo se presenta el diseño del sitio de acopio del campus Talca, el cual se realizará para almacenar temporalmente los residuos tanto peligrosos como no peligrosos generados en la universidad.

7.1 Diseño sitio de acopio de residuos

En cuanto al sitio de acopio de residuos, este será el encargado de almacenar temporalmente la mayoría de los residuos generados en el Campus Talca, exceptuando los residuos biológicos que deberán llevarse a disposición final de forma inmediata luego de ser retirados de las unidades.

Este sitio de acopio tendrá un área total aproximada de $1800m^2$, tal como se puede observar en la Ilustración 59, está compuesto por un sitio de acopio de residuos domiciliarios, un sitio para las chatarras, una bodega RESPEL, sitio para residuos reciclables, una oficina administrativa, un lugar para el personal que ingrese al sitio de acopio y una caseta de guardia.

Ilustración 59: Sitio de acopio de residuos



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Tal como se puede observar este sitio de acopio estará compuesto por:

- **Sitio de acopio residuos domiciliarios:** tendrá un área total de $102m^2$, en los cuales estará compuesta por 2 bateas que almacenaran residuos domiciliarios y 1 batea para residuos de construcción.
- **Sitio de chatarra:** tendrá un área de $68m^2$ y este sitio será en donde se realizará el almacenamiento los residuos de construcción de mayor escala generados principalmente por la Departamento de Infraestructura.
- **Bodega RESPEL:** tendrá un área de $63m^2$ y aquí se almacenarán todos los residuos peligrosos generados en el Campus Talca, desde los residuos de laboratorio hasta tubos fluorescentes o de oficina. Cumplirá con todas las normas y señalética que impone el DS 148/2003, para este tipo de bodegas.

- **Residuos Reciclables:** tendrá un área de $41m^2$ para los residuos reciclables, en donde estará compuesto por contenedores modulares los cual se separarán en 4 secciones, siendo estas las de vidrio, aluminio, plástico PET1 y cartón o papel.

Capítulo 8: EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO

En el presente capítulo se presenta tanto el impacto económico como ambiental que traerá consigo el proyecto realizado..

8.1 Evaluación impacto económico

Para reflejar el impacto económico y financiero que trae consigo la puesta en marcha del diseño del plan de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos en el campus Talca. A continuación, se mencionará el impacto económico asociado principalmente a la compra de la nueva bodega en donde se realizará el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, los costos que traerá consigo la reestructuración de los puntos limpios en el campus y a la remuneración del memorista.

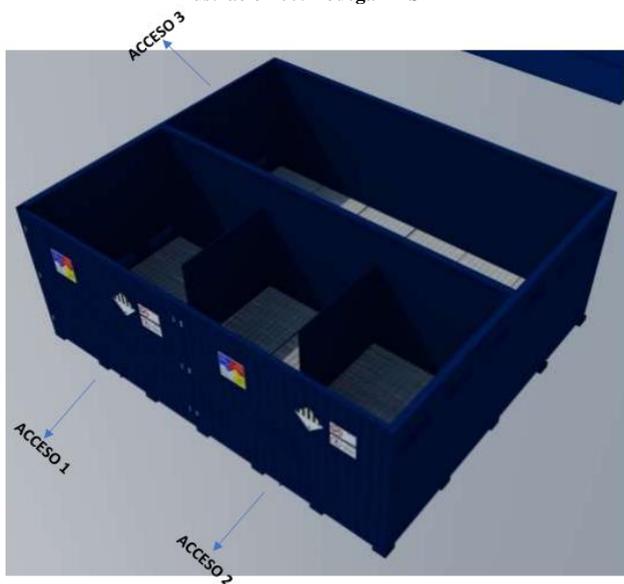
8.1.1 Impacto económico bodega RESPEL

Para efectuar el almacenamiento de los residuos peligrosos del campus Talca es necesario realizar la compra de una bodega la cual deberá contar con las siguientes características especificadas por la unidad de Administración de Campus:

- Bodega de $25m^2$ y $30m^2$, las cual deberán contar con 4 compartimientos separados por 3 paneles divisorios en su interior confeccionadas en ángulos laminados y con malla acma.
- Iluminación antiexplosiva.
- Barrera antipánico en su interior en puerta principal.
- Ventilación forzada por Aire Acondicionado 1.200 BTU.

Para las siguientes características se realizó la respectiva cotización con diferentes empresas que oferten este tipo de estructuras, seleccionando la empresa ECOSTANDARD como la mejor alternativa. A continuación, en la Ilustración 60, se puede visualizar dicha bodega RESPEL.

Ilustración 60: Bodega RESPEL



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Los costos asociados a dichas bodegas y los servicios necesarios para su instalación se pueden visualizar en la Tabla 8.

8.1.2 Impacto económico reestructuración puntos limpios

En la actualidad los puntos limpios se encuentran distribuidos por el campus Talca, estos pueden ser de dos tipos, los puntos limpios de reciclaje menor llamados por la comunidad como “Arturitos” y los puntos reciclaje los cuales tienen una mayor capacidad de almacenaje.

- **“Arturitos”:** Actualmente, el campus Talca cuenta con ocho de estas estructuras ubicadas alrededor de toda la universidad. Sin embargo, en reuniones con Administración de Campus y unidades de la universidad se decidió reducir dichas unidades por las malas prácticas que se generaban en ese lugar, es por esto que se redujeron a seis estructuras. A continuación, en la Ilustración 61, se puede visualizar los “Arturitos” presentes en la universidad.

Ilustración 61: Puntos limpios pequeños "Arturitos".



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

- **Puntos de reciclaje mayores:** actualmente el Campus Talca cuenta con cinco puntos de reciclaje mayores como se puede visualizar en la Ilustración 62, junto a Administración de Campus se llegó a la conclusión que dado que se disminuyeron los “Arturitos” en el campus eran necesario aumentar este tipo de puntos de reciclaje, es por esto que se determinó aumentarlos a siete puntos.

Ilustración 62: Puntos de reciclaje mayores

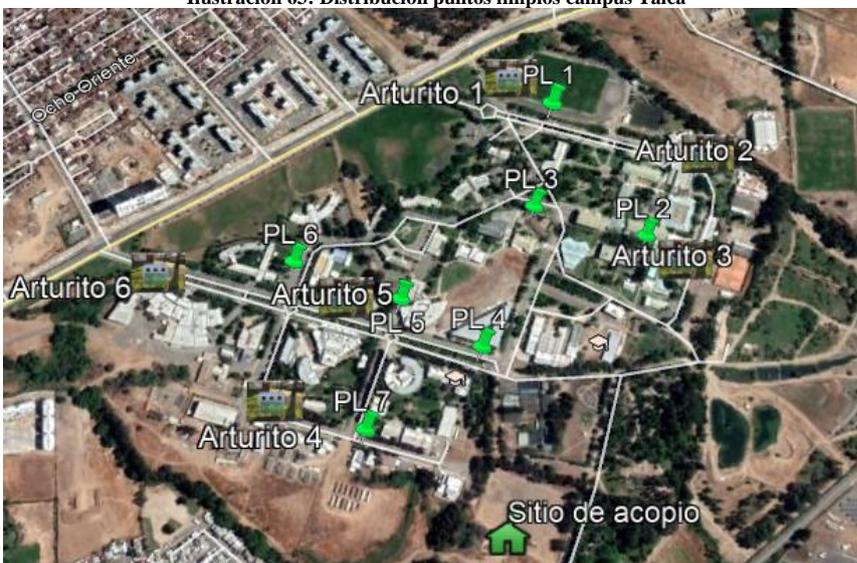


Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Cabe destacar que para esta reestructuración es necesario comprar trece estructuras metálicas (seis para los “Arturitos” y siete para los puntos reciclables más grandes), realizar la compra de 28 contenedores de 120L (cuatro en cada punto de reciclaje), la difusión de los puntos limpios y los beneficios de la reducción de los “Arturitos”.

A continuación, en la Ilustración 63, se puede visualizar la distribución de estos puntos limpios en el campus Talca.

Ilustración 63: Distribución puntos limpios campus Talca



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

7.1.3 Impacto económico memorista

En cuanto a este impacto se puede mencionar que tiene un impacto en la evaluación económica debido a la remuneración que debe recibir el memorista al finalizar cada mes de trabajo.

7.1.4 Resumen evaluación económica

En base a lo anteriormente mencionado, se realiza la evaluación económica del proyecto como se puede observar en la Tabla 8, donde se puede evidenciar que el proyecto trae consigo mayoritariamente costos siendo éste de \$25.527.985, del cual el mayor impacto lo generan las dos bodegas RESPEL que se deben comprar.

Es preciso señalar, que para realizar esta evaluación económica no se contemplaron ciertas acciones que deberían estar incluidas en el manejo de los residuos, como es el traslado interno hacia bodega y la disposición final que realiza la empresa externa, estas no se contemplaron debido a que ellas aún se encuentran en etapa de licitación.

Si bien el proyecto trae consigo mayoritariamente costos, ya que el único beneficio económico es de \$150.000, provocado por la reducción de los “Arturitos”, sin embargo, con esta inversión la universidad podría evitarse multas asociadas al manejo de los residuos peligrosos ya que actualmente la bodega no cuenta con ninguna certificación sanitaria, por lo tanto, ante cualquier inspección por parte del Ministerio del Medioambiente, podrían aplicar multas por faltar a la ley 20.417 o ley LOSMA la cual va desde una simple amonestación leve hasta una infracción gravísima de 5.001UTA o cierre del establecimiento, tal como se puede visualizar en la Ilustración 64.

Tabla 8: Evaluación económica del proyecto

Residuo	Tipo	Ítem	Costo unitario	Costo total (*)	Beneficio	
					Económico por año	No económico
Residuos peligrosos	Bodega RESPEL	Bodega Respel RF120 2.5M2	1	\$4.524.768	\$0	Mejorar la gestión del manejo de RESPEL en la Universidad de Taka. Dar cumplimiento de la normativa china (DS 148/2003).
		Bodega Respel RF120 30M2	1	\$14.235.413	\$0	
		Trasporte a Taka	2	\$1.100.000	\$0	
		Instación bodega en terreno	2	\$700.000	\$0	
Residuos no peligrosos	Reestructuración de los puntos limpios	Compra estructuras metálicas	13	\$3.900.000	\$0	Evitar que los puntos limpios sean afectados o deteriorados por efectos climáticos
		Compra contenedores de basura (120L)	28	\$783.720	\$0	Realizar buenas prácticas para el reciclaje de la universidad.
		Difusión puntos limpios	1	\$100.000	\$0	Dar a conocer la existencia de estos puntos en la universidad. Difusión vía mail.
		Reducción puntos limpios (Arturitos)	De 8 arturitos a 6	\$0	\$150.000	Evitar las malas prácticas que generaba la existencia de los arturitos
Memorista		Elaboración plataforma	No aplica	\$0	\$0	Mejorar la gestión de los residuos en el Campus Taka. Estructurar el lugar en donde se realizará el acopio integral de todos los residuos.
		Remuneración alumno memorista	No aplica	\$184.084	\$0	
		Diseño de sitio de acopio	No aplica	\$0	\$0	
			Costo total	\$25.527.985		
			Beneficios		\$150.000	

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Ilustración 64: Multas Ley 20.417

INFRACCIONES GRAVÍSIMAS	Revocación de RCA
	Clausura Temporal o Definitiva
	Multa de hasta 10.000 UTA
INFRACCIONES GRAVES	Revocación de RCA
	Clausura Temporal o Definitiva
	Multa de hasta 5.000 UTA
INFRACCIONES LEVES	Amonestación por escrito
	Multa de 1 a 1.000 UTA

Fuente: (MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA, 2010)

7.2 Evaluación ambiental del proyecto

Para realizar la evaluación ambiental del proyecto, en donde en primera instancia se identifican y predicen las alteraciones que podrían ser generadas en el entorno ambiental por el manejo de los residuos dentro del campus Talca.

Para identificar los factores ambientales susceptibles de recibir impacto, se siguieron los siguientes criterios:

- Representativos del entorno afectado.
- Relevantes, es decir, portadores de información significativos sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyentes.
- Referirse a efectos cuantificables en la medida de lo posible, pues muchos son intangibles.
- De fácil identificación, tanto en conceptos como en apreciación.

En la Tabla 9, se presenta una matriz de las acciones para el manejo de residuos y los posibles impactos ambientales que pueden ocurrir.

Tabla 9: Matriz de las acciones asociadas al plan de manejos y sus impactos ambientales

Acciones	Impactos ambientales									
	Riesgo de incendios	Desechos sólidos esparcidos	Ruidos	Emisión de gases	Riesgo de accidentes	Degradación de instalaciones del campus	Acumulación de desechos	Vectores de enfermedades	Derrames de sustancias	Descontento poblaciones cercanas
1. Manejo de los desechos en la fuente de	X	X		X	X	X	X	X	X	
2. Traslado de los desechos peligrosos a	X	X		X	X	X				X
3. Traslado residuos no peligrosos a sitio de	X	X			X	X				X
4. Descarga residuos peligrosos sitio de acopio		X	X		X				X	
5. Descarga residuos peligrosos sitio de acopio		X	X		X					
6. Segregación de los residuos peligrosos en		X			X	X	X		X	X
7. Segregación de residuos reciclables sitios		X			X	X	X			X
8. Almacenamiento residuos peligrosos en	X	X				X		X	X	X
9. Almacenamiento residuos domiciliarios y	X	X				X		X		X
9. Carga de camiones de recolección de residuos		X	X		X	X				X
10. Transporte de los residuos peligrosos a		X		X	X	X			X	X

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

A partir de la Tabla 9 visualizada anteriormente, se utilizará la matriz de Leopold la cual se puede visualizar en la Tabla 10, para la evaluación del impacto ambiental de cada de las acciones del manejo de los desechos ordinarios.

Para cada acción del programa previamente identificada, se coloca una línea diagonal en el casillero de intersección con cada impacto ambiental. Esta división del casillero en dos áreas es para indicar en una la evaluación de la magnitud y en la otra la importancia del impacto. Los casilleros que permanecen vacíos revelan que no hay impacto.

Se estima la magnitud y la importancia con una nota del 1 al 10. Se entiende que 10 representa el mayor impacto y 1 el menor.

En el extremo superior izquierdo de cada casillero, se estima la magnitud del impacto y en el extremo inferior derecho se estima la importancia del impacto.

La matriz se analiza, al señalan los casilleros de valores mayores, así como las columnas y filas con mayor número de impactos identificados. 3

Los impactos ambientales con mayor magnitud e importancia son los siguientes:

- Riesgo de incendio durante el almacenamiento de residuos peligrosos en la bodega de RESPEL y en el sitio de acopio de los residuos domiciliarios y reciclables.
- La degradación estética de las instalaciones del campus durante la clasificación y almacenamiento inadecuado de los residuos peligrosos, provocando que el sitio de acopio se vea como un lugar poco agradable.
- Vectores de enfermedades (insectos, moscas y ratas); se da por la manipulación y acumulación de desechos, pudiendo provocar efectos considerables a las personas que los manipulan
- Otro aspecto efecto ambiental preocupante que se pueden generar por el manejo de los residuos son los derrames de sustancias químicas, las cuales se podrían generar principalmente en el manejo de estas sustancias en la generación o en el traslado de los residuos peligrosos a disposición final.
- Descontento de la población debido a la percepción que tienen las personas sobre los desechos domiciliarios o el patio de chatarra. Lo anterior hace que los centros de acopio se vean como basureros, degradando la imagen del lugar donde se encuentran.

Tabla 10: Matriz de Leopold del proyecto

Acciones	Impactos ambientales									
	Riesgo de incendios	Desechos sólidos esparcidos	Ruidos	Emisión de gases	Riesgo de accidentes	Degradación de instalaciones del campus	Acumulación de desechos	Vectores de enfermedades	Derrames de sustancias	Descontento poblaciones cercanas
1. Manejo de los desechos en la fuente de generación	2	5	4	4	1	3	6	8	5	
2. Traslado de los desechos peligrosos a sitio de acopio por camión.	2	1	2	2	4	2				1
3. Traslado residuos no peligrosos a sitio de acopio por personal de aseo	1	1	4	4	2	2				1
4. Descarga residuos peligrosos sitio de acopio	2	4	4	4	6			4		
5. Descarga residuos peligrosos sitio de acopio	2	4	4	4	2					
6. Segregación de los residuos peligrosos en bodega	3	8	2	2	6	5		2	2	
7. Segregación de residuos reciclables sitios de acopio	3	4	2	2	6	3				2
8. Almacenamiento residuos peligrosos en bodega	8	7	7	7	7	4		4	8	8
9. Almacenamiento residuos domiciliarios y reciclables sitio de acopio	6	5	6	6	6	7		8	8	4
9. Carga de camiones de recolección de residuos peligrosos a disposición final	2	4	4	4	2					1
10. Transporte de los residuos peligrosos a disposición final	4	5	2	2	4	2		5	1	1

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

CONCLUSIONES

Al comienzo del diseño del plan de manejo de residuos del campus Talca se tuvo que enfrentar grandes vacíos de información que existía en la institución, ya que se estimó que al 60% de las unidades del campus no se conocía ningún tipo de información sobre los residuos que generaban por ende tampoco se podía determinar la cantidad exacta que disponían cada mes. Es por esto que el primer mes de la memoria, fue necesario comenzar a conocer todos los decretos supremos que regían el manejo tanto de los residuos peligrosos como no peligrosos. Luego, al tener un mayor conocimiento sobre este tema, se llegó a la conclusión de que, en primera instancia para diseñar el plan de manejo, era necesario realizar el levantamiento de los residuos generados en la universidad, para esto fue necesario realizar el ordenamiento y posterior análisis a las declaraciones realizadas tanto en el SIDREP (para residuos peligrosos) y en el SINADER (para residuos no peligrosos) y además a esto, se debió realizar una encuesta con la herramienta de *Google Forms* para poder comunicarse con cada unidad del campus, permitiendo que ellos pudieran declarar todos los residuos que generaban, cuantificarlos y poder tomar decisiones específicas respecto del plan de manejo.

Una vez que se pudo realizar el levantamiento de las declaraciones en las plataformas del Ministerio del Medioambiente y teniendo las respuestas de las unidades de la universidad, se pudo comenzar con el diseño del plan de manejo para la universidad, el cual tuvo como referencia lo que estipula el DS 148/2003 sobre los capítulos que debe incorporar un plan de manejo para obtener la respectiva autorización sanitaria. Es así como se comenzó en primera instancia a definir el objetivo y alcance del plan de manejo, junto con las definiciones de conceptos que debe contener este plan. Posterior a esto, se continuó realizando este plan de manejo hasta llegar a los procedimientos, para la elaboración de éstos, fue necesario destinar una cantidad considerable de tiempo dado que para su correcto diseño era necesario en primera instancia conocer cómo se realizaba este manejo en el campus por ejemplo de los residuos reciclables, es por esto que se agendaron reuniones con la mayoría de las unidades para poder generar un procedimiento el cual fuera elaborado en conjunto con cada unidad ya que esto permitiría que la implementación de estos procedimientos se realice de forma más amigable.

La elaboración de estos procedimientos evidenció la necesidad de realizar cambio en los lugares en donde se realizaba el acopio de cada uno de los residuos en la universidad, es por esto que se estableció que se debía realizar la compra de una bodega nueva de RESPEL, la cual estaría situada en el nuevo sitio de acopio del campus Talca, junto a esta bodega, se llegó a la conclusión que era necesario realizar una reestructuración de los puntos limpios los cuales realizaban el acopio de los residuos no peligrosos dispuestos por la comunidad del campus Talca, lo cual provocó que se redujera a seis la cantidad de “Arturitos” en el campus y el aumento a siete unidades de los puntos de puntos limpios de mayor tamaño. Esta reestructuración mencionada anteriormente trae consigo la inversión por parte de la universidad para poder generar estos cambios, es por esto que se tuvo que realizar una evaluación económica para identificar los costos asociados con esta implementación, siendo esta de \$25.527.985.

Junto a la comisión de Administración de Campus, se llegó a la conclusión que aunque el proyecto no trajera consigo beneficios asociados, es necesario que se realice esta inversión en la universidad, ya que se podrían evitar multas asociadas al manejo de los residuos peligrosos ya que actualmente la bodega no cuenta con ninguna autorización sanitaria, por lo tanto, ante cualquier inspección por parte del Ministerio del Medioambiente, podrían aplicar multas por faltar a la ley 20.417 o Ley LOSMA, la cual va desde una simple amonestación leve hasta una infracción gravísima de 5.001UTA, e incluso pudiera llegar hasta el cierre del establecimiento.

Bibliografía

Ackoff, R. I. & Sasieni, M. W., 1968. *Fundamentals of Operations Research*. s.l.:s.n.

Ahumada, O. & Villalobos, J. R., 2011. Operational model for planning the harvest and distribution of perishable agricultural products. *International Journal of Production Economics*.

Anon., 2015. *Bcentral*. [En línea]
Available at: <http://www.bcentral.cl/estudios/documentos-trabajo/pdf/dtbc617.pdf>
[Último acceso: Junio 2015].

Anon., 2017. *Gestión de calidad*. [En línea]
Available at: <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>

Avanza Proyectos, 2020. [En línea]
Available at: <https://www.avanzaproyectos.com/2020/06/30/diagramacontexto-entender-los-limites-del-proyecto/>

Ballou, R. H., 2004. *Administración de la Cadena de Suministro*. s.l.:s.n.

Betancourt, D., 2018. *Ingenio Empresa*. [En línea]
Available at: <https://ingenioempresa.com/los-5-por-que/>

ClickAge, 2018. [En línea]
Available at: <https://clickage.es/analitica/que-es-y-como-funciona-google-data-studio/>

Comisión Nacional de Energía, 2016. *Bencina en línea*. [En línea]
Available at: <http://www.bencinaenlinea.cl/web2/buscador.php?region=9>

Consortio de Universidades del Estado de Chile, 2019. [En línea]
Available at: <https://www.uestatales.cl/cue/?q=node/15>

Continental, 2018. [En línea]
Available at: <https://blog.continental.edu.pe/uc-virtual/una-herramienta-que-nos-ayudara-con-las-encuestas/>

Coworking, 2008.

Cristoro, 2019. [En línea]
Available at: <https://www.cristoro.cl/contenido/ley-rep-que-es-y-como-nos-afecta>

Díaz-Madroño, M., Peidro, D. & Mula, J., 2015. A review of tactical optimization models for integrated production and transport routing planning decisions. *Computer & Industrial Engineering*.

Dirección general de aseguramiento de la calidad y planificación, 2020. [En línea]
Available at: <http://planificacion.utralca.cl/pagina/index.php>

Dudbridge, M., 2011. *Handbook of Lean Manufacturing in the Food Industry*. s.l.:Wiley-Blackwell.

Excel Avanzado, 2017. [En línea]
Available at: <https://www.excel-avanzado.com/que-son-las-macros-en-excel>

Excel Avanzado, 2018. [En línea]
Available at: <https://www.excel-avanzado.com/30146/que-es-el-lenguaje-vba.html>

Grupo Lanzco, 2016. *Lanzco*. [En línea]
Available at: <http://www.lanzco.cl/Rentaequip/torresdeiluminacion/>

Higgins, A., 2004. Scheduling of road vehicles in sugarcane transport: A case study at an Australian sugar mill. *European Journal of Operation Research*.

Kaizen Institute Chile, 2020. [En línea]
Available at: <https://cl.kaizen.com/blog/post/2020/04/15/wcm-10-pilares-y-10-iniciativas-gerenciales-para-una-manufactura-de-clase-mundial-.html>

Klipartz, 2018. [En línea]
Available at: <https://www.klipartz.com/es/sticker-png-xdnrz>

Lamsal, K., Jones, P. C. & Thomas, B. W., 2015. Harvest logistics in agricultural systems with multiple, independent producers and no on-farm storage. *Computer & Industrial Engineering*.

Ley REP, 2019. [En línea]
Available at: <https://www.leyrep.cl/>

Ministerio de Hacienda, 2016. [En línea]
Available at: <http://www.hacienda.cl/indicadores/inflacion-12-meses.html>

Nueva ISO 9001, 2020. [En línea]
Available at: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/06/metodologia-de-las-8d-para-la-resolucion-de-problemas-la-conoces/#:~:text=En%20s%C3%ADntesis%2C%208D%20es%20una,resultado%20de%20la%20soluci%C3%B3n%20y>

ODEPA, 2013. *ODEPA*. [En línea]
Available at: <http://www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/11024.pdf>

PDCA Home, 2017. [En línea]
Available at: <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018. [En línea]
Available at: <https://www.claseejecutiva.uc.cl/blog/articulos/ciclo-dmaic-mejorar-y-controlar/>

Ramos, A. y otros, 2010. *Modelos Matemáticos de Optimización*, s.l.: s.n.

RESPEL, 2020. [En línea]
Available at: <https://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/2018/02/12/residuos-no-peligrosos-en-chile/#:~:text=Por%20residuo%20NO%20peligroso%20o,biodegradables%2C%20ni%20afectan%20negativamente%20a>

Rockcontent, 2018. [En línea]
Available at: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-benchmarking/>

Sandei, 2016. Sandei. [En línea]
Available at: <http://www.mts-sandei.com/>

Scielo, 2013.

Shmula, 2017. [En línea]
Available at: <https://www.shmula.com/dmaic-breaking-down-the-five-steps-toward-success/18688/>

SII, 2014. [En línea]
Available at: http://www.sii.cl/portales/reforma_tributaria/mapa_reformatributaria.pdf

SII, 2016. [En línea]
Available at: <http://www.sii.cl/pagina/valores/dolar/dolar2016.htm>

Tyagi, S., Choudhary, A. & Yang, K., 2014. Value Stream Mapping to Reduce The Lead-Time of a Product. *Int. J. Production Economics*.

UChile, 2015. *Guía metodológica*. [En línea]
Available at: <http://www.guiametodologica.dbe.uchile.cl/diagnostico.html#:~:text=El%20diagnostico%20de%20un%20proyecto.que%20tiene%20el%20mayor%20impacto.>

Unidad de gestión ambiental (UGA), 2019. *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANEJO DE RESIDUOS UACH*, s.l.: s.n.

Universidad de Talca, 2020. [En línea]
Available at: <https://www.otalca.cl/noticias/estructura-organizacional-se-adequa-nuevos-desafios-institucionales/>

Universidad de Talca, 2020. Plan Estratégico 2016/2020.

Bibliografía

Universidad de Talca, 2021. [En línea]
Available at: <https://www.otalca.cl/universidad/>

Universidad de Talca, 2021. [En línea]
Available at: <https://www.otalca.cl/>

Utalca, 2017. [En línea]
Available at: <https://www.otalca.cl/noticias/campus-colchagua-de-otalca-sera-sede-del-cuech-y-cruch/>

Utalca, 2018. [En línea]
Available at: <https://www.otalca.cl/noticias/campus-santiago-respondio-a-petitorio-de-estudiantes/>

Utalca, 2018. [En línea]
Available at: <https://www.otalca.cl/noticias/otalca-abre-postulaciones-a-carreras-tecnicas-del-campus-linares/>

Utalca, 2018. [En línea]
Available at: <http://psicologia.otalca.cl/link.cgi/congreso/lugar.act>

ANEXOS

Anexo 1: Definición unidades generadoras de residuos

Número	Identificación de edificio	RESPEL		RESNOPEL			Especiales biológicos	REAS
		Laboratorios	Oficinas	Asistible a domicilio	Residuales			
					Menor escala	Mayor escala		
1	Escuela de Medicina	X	X	X				
2	Centro Clínicas Odontológicas		X	X			X	X
3	Escuela de Odontología		X	X				
4	Facultad de Ciencias de la Salud	X	X	X				X
5	Escuela de Tecnología Médica	X	X	X			X	
6	Ciencias Biomédicas	X	X	X				X
7	Vicerrectoría Académica	X	X	X				X
9	Centro Tecnológico de Geomática	X	X	X				
10	Complejo Tecnológico de Auto-aprendizaje		X	X				
11	Aulas 800		X	X				
12	Clinica de Kinesio logía		X	X				
13	Clinica de fonaudiología		X	X				
14	Facultad de Economía y Negocio		X	X				
15	Facultad de Psicología		X	X				
16	Centro Tecnológico de Suelo y Cultivos	X	X	X				
17	Facultad de Ciencias Forestales	X	X	X	X	X	X	
18	Escuela de Fonoaudiología		X	X				
19	Escuela de Kinesio logía		X	X				
20	Aulas 300		X	X				
21	Casino	X	X	X	X	X		
22	Biología Vegetal y Biotecnología	X	X	X			X	
23	Centro Tecnológico de Riego y Agrometeorología		X	X				
24	Laboratorio de Microvivi ficación		X	X	X			
25	Centro Tecnológico de la Vid y el Vino	X	X	X	X	X	X	
26	Centro Tecnológico de Pomáceas	X	X	X			X	
27	Facultad de Ciencias Agrarias	X	X	X	X			
28	Parco Agrometeorológico	X	X	X	X	X		
30	Aulas 600		X	X				
31	Cafetería 1		X	X	X	X		
32	Billarero		X	X	X	X		
33	Vicerrectoría de Desarrollo Estudiantil 1	X	X	X	X		X	
34	Laboratorio de Sanidad vegetal	X	X	X	X		X	
35	Facultad de Cs. Jurídicas y Sociales		X	X	X			
36	Dirección de Tecnología de la Información		X	X	X	X		
37	Administración de Campus	X	X	X	X	X	X	
38	Relaciones Internacionales		X	X	X			
39	Desarrollo de Infraestructura	X	X	X	X		X	
40	Aulas Manuel Toso (200)		X	X				
42	Aulas Prospersidad (500)		X	X	X			
43	Instituto de Matemática 2		X	X				
45	Escuela de Arquitectura		X	X	X	X		
46	Salón Diego Portales		X	X	X			
47	Departamento de Física		X	X				
48	Laboratorio de Física		X	X				
49	Unidad de Gestión Curricular		X	X	X			
51	Vicerrectoría de Docencia de Pregrado		X	X	X			
52	Ingeniería en Desarrollo de Videojuegos y Realidad Virtual		X	X	X			
54	Aulas 300		X	X	X			
56	Escuela de Bioinformática	X	X	X	X		X	
57	Instituto de Química	X	X	X	X		X	
58	Escuela de Música		X	X	X			
59	Escuela de Diseño		X	X	X	X		
60	Jardín Botánico		X	X				
61	Bicentenario		X	X				
62	Escuelas de Enfermería/Nutrición y Dietética		X	X	X			
63	Simulación clínica		X	X	X			
64	Centro Regional de Tecnología e Industrias de la Madera		X	X	X			
65	Servicio de Bienestar del Estudiante		X	X	X			
70	Casino 2	X	X	X	X	X		
71	Laboratorio Interacción Insecto Planta	X	X	X	X		X	
72	Laboratorio Psicomotor		X	X	X			
73	Centro de Investigación en Células Madre y Neurociencias	X	X	X	X		X	
74	Salón de Arquitectura		X	X	X	X	X	
75	Responsabilidad Social Universitaria		X	X	X			
76	Dirección de Comunicaciones		X	X	X	X		
78	Áreas de circulación peatonal y vial		X	X				
79	Salas El Arrayán		X	X				
80	Salas Quillay		X	X	X			
81	Centro de Estudiantes - Sede San Miguel	X	X	X	X	X		
82	Escuela de Medicina y Obstetricia - Sede San Miguel	X	X	X	X		X	
83	Dirección de Investigación		X	X	X			
29a	LEAF		X	X	X			
29b	Laboratorio de nutrición y dietética	X	X	X	X		X	
29c	Centro de inocuidad alimentaria		X	X	X			
41a	Programa de Idiomas		X	X	X			
41b	Inst. Abate Molina		X	X	X			
41c	Instituto de Matemática 1		X	X	X			
40A	Salud pública		X	X	X			
50b	Dirección de transferencia tecnológica		X	X	X			
50c	Vicerrectoría de Innovación y transferencia tecnológica		X	X	X			
A1	Gimnasio 1		X	X	X			
A2	Gimnasio 2		X	X	X			
B	Canchas de Fútbol 1							
C	Canchas de Fútbol 2							
D	Multicanchas y Canchas de Tenis							
E	Vigilancia Acceso Norte		X	X	X			
F	Vigilancia Acceso Sur		X	X	X			
G	Baño		X	X	X			
H	Edificio Química y CICA	X	X	X	X		X	
I	Cancha de Fútbol 2							
CA	Casa central		X	X	X			
CA1	Centro de atención		X	X	X			
CA2	Casa azul		X	X	X			

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Anexo 2: Segregación de centros y laboratorios

Estado	Laboratorio	Unidades	Contacto	Copila	Correo	Correo copia
Estado	Escuela de Medicina	Medicina Molecular	Nelson Brown		nbrown@unab.cl	
Estado	Escuela de Medicina	Laboratorio patología	Claudio Cruzat	Nicol Cepedea	clacruzat@unab.cl	ncepede@unab.cl
Estado	Centro Clínicas Odontológicas		Elena Levin	Carolina Vilobos	clavin@unab.cl	cvilob@unab.cl
Estado	Escuela de Tecnología Médica	Banco de Sangre	Monika Makonido		mmakonid@unab.cl	
Estado	Escuela de Tecnología Médica	Laboratorio de Microbiología	Olga Lobos	Patricia Poblete	olobos@unab.cl	ppobete@unab.cl
Estado	Escuela de Tecnología Médica	Centro de investigación en trombosis	Fran Palomo Gonzalez	Marcos Alarcón	fpalomo@unab.cl	malarco@unab.cl
Estado	Escuela de Tecnología Médica	Laboratorio de Biología clínica e inmunodermatología	Natalia Velz	Roxana Orrego	nvelz@unab.cl	rorrego@unab.cl
Estado	Ciencias Biomédicas	Laboratorio de Diagnóstico clínico molecular	Sergio Weinger		sweinger@unab.cl	
Estado	Ciencias Biomédicas	Fisiología Cardiovascular	Daniel Gonzalez		dgonzale@unab.cl	
Estado	Ciencias Biomédicas	Laboratorio de patología oral y maxilofacial	Daniel Dierker	Wendy Donoso	ddierker@unab.cl	wdonoso@unab.cl
Estado	Ciencias Biomédicas	Laboratorio Morfológica	Bernardo Lopez	Alaino Corti	blopez@unab.cl	acorti@unab.cl
Estado	Otros facultad ciencias de la salud	Laboratorio células madre	Maria Theobald		mtheobal@unab.cl	
Estado	Otros facultad ciencias de la salud	Centro de Investigación en Células Madre y Neurociencias	Mónica Carrasco	Alejandra Manríquez	mcarrasc@unab.cl	amanrique@unab.cl
Estado	Otros facultad ciencias de la salud	Cardiología	Rodrigo Guzman	Natalia Garcia	rguzman@unab.cl	ngarcia@unab.cl
Estado	Otros facultad ciencias de la salud	Laboratorio de Biomecánica	Felipe Avila Concha		favila@unab.cl	
Estado	Otros facultad ciencias de la salud	Laboratorio Nutrición y dietética	Felipe Avila Concha		favila@unab.cl	
Estado	Centro Tecnológico de Suelo y Cultivos		Cristina Jara		cjara@unab.cl	
Estado	Facultad de Ciencias Forestales (CTA)		Francisco Zamudio	egre Guajardo, Ricardo Bust	fzamudio@unab.cl	rguajard@unab.cl
Estado	Facultad de Ciencias Forestales (CTA)	Laboratorio química de la madera	Ricardo Buetge		rbuetge@unab.cl	rcamacho@unab.cl
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Espacios en común	Sandra Rute	Jorge Moreno	srute@unab.cl	jmoreno@unab.cl
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Laboratorio de ecología vegetal	Claudio Ramirez	Maria Romero	clramirez@unab.cl	mromero@unab.cl
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Invernadero	Claudio Ramirez	Maria Romero	clramirez@unab.cl	
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Laboratorio genética y biotecnología forestal	Fernando Guerra	Fredy Mora	fguerra@unab.cl	fmora@unab.cl
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Laboratorio genética funcional	Sandra Rute	Isabel Vedugga	srute@unab.cl	ivedugga@unab.cl
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Laboratorio Biotransmas	Carlos Figueroa	Alben Turner	cfiguero@unab.cl	aturner@unab.cl
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Invernadero Biotransmas	Carlos Figueroa	Alben Turner	cfiguero@unab.cl	aturner@unab.cl
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Laboratorio N°1 "Comportamiento y procesamiento de muestra"	Christian Figueroa	Nari Cabrera	cfiguero@unab.cl	
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Laboratorio Biología vegetal	Alejandra Moja	Jocelyn Guajardo	amoja@unab.cl	jguajard@unab.cl
Estado	Biología Vegetal y Biotecnología	Invernadero	Alejandra Moja	Jocelyn Guajardo	amoja@unab.cl	jguajard@unab.cl
Estado	Otros biología vegetal	Laboratorio insecto planta N°1	Erwin Figueroa-Claudio Ram	Lucia Birones	erwin@unab.cl	lcbirones@unab.cl
Estado	Otros biología vegetal	Laboratorio insecto planta N°2	Claudio Ramirez	Pablo Cordoba	clramirez@unab.cl	pcordoba@unab.cl
Estado	Otros biología vegetal	Laboratorio de dióxido de carbono	Olga Contreras	Luis Araya	olcontrer@unab.cl	luisaraya@unab.cl
Estado	Otros biología vegetal	Invernadero Biotransmas	Alben Turner		aturner@unab.cl	
Estado	Otros biología vegetal	Invernadero de Genética funcional	Sandra Rute	Fredy Ascencio	srute@unab.cl	fascencio@unab.cl
Estado	Otros biología vegetal	Invernadero detrás de comunicaciones	Sandra Rute	Fredy Ascencio	srute@unab.cl	fascencio@unab.cl
Estado	Centro Tecnológico de la Vid y el Vino		Rodrigo Moutan	Carmita Diaz	rmoutan@unab.cl	cdiaz@unab.cl
Estado	Centro Tecnológico de Plántulas		Mauricio Fuentes		mfuentes@unab.cl	
Estado	Laboratorio de Sanidad vegetal		Cristian Muñoz		cmunoz@unab.cl	
Estado	Química envases		Felipe Laute		flaute@unab.cl	
Estado	Laboratorio de ecología y post-cosecha		Marcos Valde		mvalde@unab.cl	
Estado	Centro de mejoramiento genético y biotecnología vegetal		Celia Araya		caraya@unab.cl	
Estado	Laboratorio de cultivos in vitro		Valeria Muñoz Espinoza		vmunoz@unab.cl	
Estado	Laboratorio de semillas		Carolina Viquez		cviquez@unab.cl	
Estado	Fitohormona	Laboratorio	Flavia Schepersow		fschepers@unab.cl	
Estado	Fitohormona	Invernadero	Flavia Schepersow		fschepers@unab.cl	
Estado	Invernadero venta de plantas		Averiguar			
Estado	Instituto de Química	Química médica	Margarita Gattener		mgattener@unab.cl	
Estado	Instituto de Química	Laboratorio de productos naturales	Gullemo Schenada		gschenad@unab.cl	
Estado	Instituto de Química	Química ambiental	Jaine Tapia	Jessica Espinoza	jtapia@unab.cl	jespinoz@unab.cl
Estado	Instituto de Química	Laboratorio de síntesis orgánica	Leonardo Santos	Jessica Arango	lsantos@unab.cl	jearango@unab.cl
Estado	Instituto de Química	Instrumentación química	Jorge Vilchev		jvilchev@unab.cl	
Estado	Instituto de Química	Laboratorio Ciencia de Materiales	John Amador		jamador@unab.cl	
Estado	Instituto de Química	Laboratorio Biocatalítica	Jorge Vilchev		jvilchev@unab.cl	
Estado	Instituto de Química	Laboratorio de productos bioactivos	Ramiro Araya		raraya@unab.cl	
Estado	Instituto de Química	Dióxido de carbono	Carolina Quintero		cquintero@unab.cl	
Estado	Centro de excelencia alimentaria		Año Puyba		apuyba@unab.cl	
Estado	Instituto de Química y CTA		Jaine Tapia	Jorge Vilchev	jtapia@unab.cl	jvilchev@unab.cl
Estado	Invernadero detrás de Edificios Comunicaciones	Facultad de "Ciencias Forestales"	Averiguar			
Estado	Facultad de Ingeniería	Laboratorio de electrobiología	Ingo Dreyer	Maria Riquelme	idreyer@unab.cl	mriquelme@unab.cl
Estado	Edificio de biofarmacia	Laboratorio de Ingeniería en procesos	Martín Armas	Verónica Arandano	marmas@unab.cl	varandano@unab.cl

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Anexo 3: Segregación de otras unidades

Estado	Otras unidades	Unidades	Contacto	Copla	Correo	Correo copia
Enviado	Casino		Macarena Becerra		mbecerra@utaka.edu.ec	
Enviado	Cafetería 1		Macarena Becerra		mbecerra@utaka.edu.ec	
Enviado	Casino 2		Macarena Becerra		mbecerra@utaka.edu.ec	
Enviado	Cafetería FEN		Macarena Becerra		mbecerra@utaka.edu.ec	
Enviado	Casino de Estudiantes - Sede San Miguel		Macarena Becerra		mbecerra@utaka.edu.ec	
Enviado	Administración de Campus	Mantenimiento	Ignacio Rojas		irajas@utaka.edu.ec	
Enviado	Desarrollo de Infraestructura		Cristian Alarcón		calarcon@utaka.edu.ec	
Enviado	Escuela de Diseño		Javier Lorca		jlorca@utaka.edu.ec	
Enviado	Escuela de Arquitectura		Glenn Deulofeu	Ximena Torres	gdeulofeu@utaka.edu.ec	xtorres@utaka.edu.ec
Enviado	Talleres de Arquitectura		Marcelo Aguilar		maguilar@utaka.edu.ec	
Enviado	Jardín Botánico		Steffen Shahn		sshahn@utaka.edu.ec	
Enviado	Biblioteca		Sandra Carrión	Darío Rodríguez	scarri@utaka.edu.ec	dramirez@utaka.edu.ec
Enviado	Dirección de Tecnologías de la Información		Luis Valmeida		lvalmeida@utaka.edu.ec	
Enviado	Escuela de Medicina y Odontología - Sede San Miguel		Cristian Rojas Frohlich		cristian.rosas@utaka.edu.ec	
Enviado	Control de Bienes		Marcela Polanco		mpolanco@utaka.edu.ec	

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Anexo 4: Tipos de residuos biológicos

TIPO DE RESIDUO	DEFINICIÓN
1. Residuos biológicos	Corresponde sólo a tejido humanos, restos de tejidos humanos, material contaminado con fluidos humanos (sangre, orina) y restos de animales contaminados con bacteria o virus patógenos.
2. Residuos de cultivos y muestras microbiológicas.	Son residuos de la producción de material biológico, de virus vivo, placas de cultivo y mecanismos para transferir, inocular o mezclar cultivos; residuos de cultivos; muestras almacenadas de agentes infecciosos y productos biológicos asociados (incluyendo cultivos de laboratorios médicos y patológicos) y cultivos y cepas de agentes infecciosos de laboratorios.
3. Residuos cortopunzantes biológicos	Son residuos resultantes del diagnóstico, tratamiento, investigación o producción, capaces de provocar cortes o punciones (agujas, lancetas, hojas de bisturí) que se han utilizado con fluidos y tejidos humanos o en disecciones de animales contaminados con bacterias o virus patógenos u otra sustancia peligrosa.
4. Residuos cortopunzantes inertes	Son residuos resultantes del diagnóstico, tratamiento, investigación o producción, capaces de provocar cortes o punciones (agujas, lancetas, hojas de bisturí) que NO han estado en contacto con fluidos humanos (sangre, orina), tejidos humanos, restos de tejidos humanos, ni restos de animales contaminados con bacterias o virus patógenos u otra sustancia peligrosa.
5. Residuos microbiológicos no patógeno o inactivados	Corresponden a materiales de cultivo que han estado en contacto con bacterias no patógenas y que han sido inactivados mediante autoclave o desinfectados en un baño con solución de hipoclorito de sodio.
6. Residuos bio-inertes	Corresponden a animales o restos de animales de experimentación que NO están contaminados con bacterias, virus patógenos u otras sustancias peligrosas.

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Anexo 5: Residuos químicos (1 de 3)

Residuos RESPEL o químicos						
Categoría de residuos RESPEL o químicos (generación mensual)						
Marcar 1 o más alternativas dependiendo de la generación en su unidad.						
	<1kg	1-10kg	10-30kg	30-50kg	50-80kg	>80kg
Ácidos orgánicos	<input type="radio"/>					
Ácidos inorgánicos	<input type="radio"/>					
Bases	<input type="radio"/>					
Solventes clorados	<input type="radio"/>					
Solventes no clorados	<input type="radio"/>					
Hidrocarburos y derivados	<input type="radio"/>					
Alcoholes	<input type="radio"/>					
Fenoles	<input type="radio"/>					
Aldehídos y cetonas	<input type="radio"/>					
Bromuro de etidio	<input type="radio"/>					
Acrilamida	<input type="radio"/>					
Acetonitrilo	<input type="radio"/>					
Fármacos caducos	<input type="radio"/>					

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Anexo 6: Residuos químicos (2 de 3)

Amalgama	<input type="radio"/>					
Líquidos reveladores y fijadores	<input type="radio"/>					
Glutaraldehído	<input type="radio"/>					
Colchicina	<input type="radio"/>					
Ampolletas de sodio y mercurio	<input type="radio"/>					
Envases plásticos o metales contaminados	<input type="radio"/>					
Soluciones ácidas	<input type="radio"/>					
Soluciones alcalinas	<input type="radio"/>					
Metales pesados o reactivos	<input type="radio"/>					
EPP contaminado	<input type="radio"/>					
Geles contaminados con bromuro de etidio	<input type="radio"/>					

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Anexo 7: Residuos químicos (3 de 3)

Formalina contaminada o sucia	<input type="radio"/>					
Sólidos contaminados con formalina	<input type="radio"/>					
Vidrios de laboratorios contaminados	<input type="radio"/>					
Productos químicos obsoletos reactivos	<input type="radio"/>					
Residuos sólidos de laboratorio	<input type="radio"/>					
Tóxicos (plaguicidas)	<input type="radio"/>					

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Anexo 8: Portada plan de manejo de residuos

	SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	CÓDIGO	SGR-001
	Plan de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos Universidad de Talca - Campus Talca	VERSIÓN No.	1
		FECHA ELAB.	02-06-2021



**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y
NO PELIGROSOS
CAMPUS TALCA-UNIVERSIDAD DE TALCA**

Fuente: Elaboración propia con ayuda del departamento de administración

Anexo 9: Procedimiento manejo de residuos químicos y biológicos

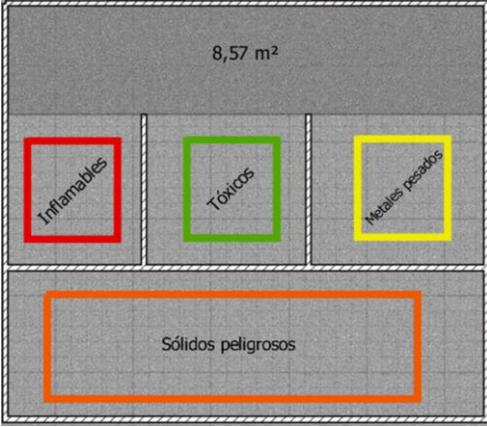
	Procedimiento de manejo de residuos químicos y biológicos	Versión: 01
		Código: PMR-01 Fecha: 30/06/2021
Generador		
I. ¿Quiénes deben seguirlo?	Todos los centros y laboratorios generadores de residuos químicos y biológicos.	
II. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y verificar según plan de manejo, los residuos que se generarán en sus actividades, para poder realizar un correcto manejo de ellos. 2. Solicitar insumos o contenedores para realizar el manejo interno de los centro o laboratorio, según tipo y cantidad de residuos generados, a través 	

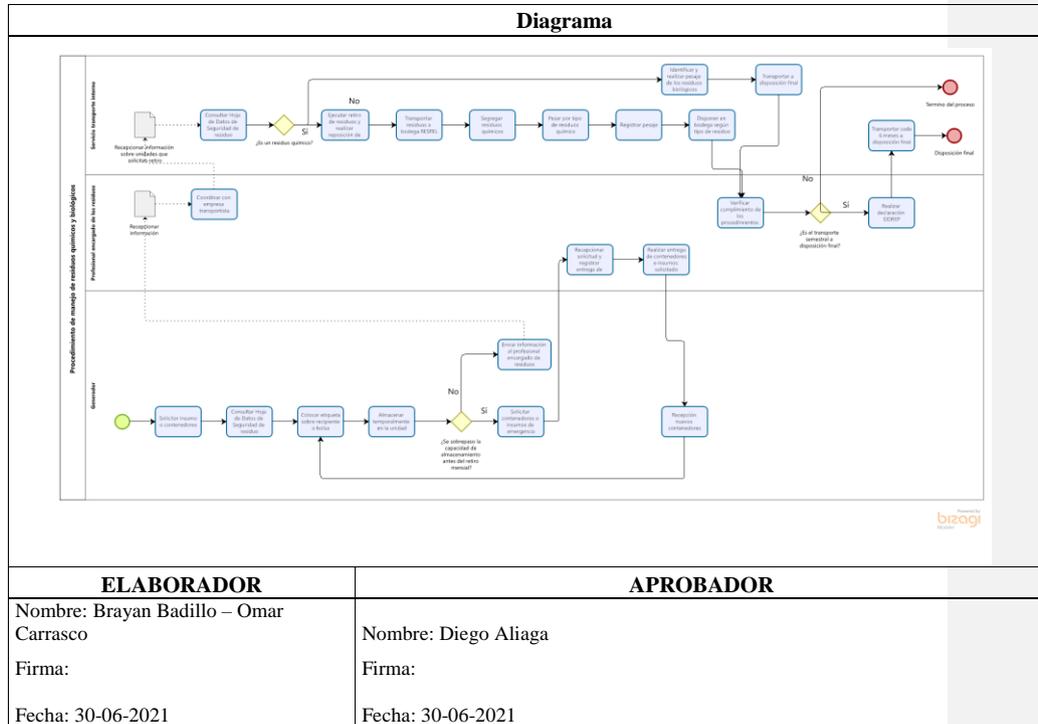
	<p>del formulario de solicitud de insumos, donde se deberá especificar, el tipo de contenedor o insumos: contenedores para líquidos de 5,10,25L, contenedores para sólidos de 50L, bolsas rojas o amarillas. Es preciso señalar, que en caso de no contar con autorización para realizar declaración o no tener la plataforma, debe comunicarse con ocarrasco.utsalca.cl.</p> <p>3. Al generar un residuo se debe consultar la Hoja Datos de Seguridad (HDS), para conocer los riesgos específicos asociados al manejo de estos, verificando las sustancias existentes en el residuo y posibles mezclas generadas.</p> <p>4. Luego de consultar la HDS y conocer los riesgos asociados al manejo de la sustancia, se procederá a contener los residuos dentro del recipiente dispuesto por la empresa transportista y declarados a través de la Plataforma. Dichos recipientes no se llenarán nunca por encima del 80% de su capacidad total para evitar salpicaduras, derrames o sobrepresión, cuidando además que su exterior esté siempre limpio para evitar accidentes por contacto.</p> <p>Nota: En caso de sufrir algún tipo de incidente al contener el residuo, se debe consultar el Procedimiento de control de sustancias químicas.</p>										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="518 1115 785 1178">Residuos</th> <th data-bbox="785 1115 1203 1178">Tipo de contenedor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="518 1178 785 1272">Residuos Líquidos</td> <td data-bbox="785 1178 1203 1272">Contener en envases plásticos de alta densidad de 5,10,15 o 20L</td> </tr> <tr> <td data-bbox="518 1272 785 1402">Residuos sólidos químicos o contaminados químicamente.</td> <td data-bbox="785 1272 1203 1402">Contener en envases de 50L con tapa y una bolsa de color roja.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="518 1402 785 1533">Residuos sólidos biológicos o contaminados biológicamente</td> <td data-bbox="785 1402 1203 1533">Contener en envases de 50L con tapa y una bolsa de color amarilla.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="518 1533 785 1625">Residuos cortopunzantes contaminados químicos</td> <td data-bbox="785 1533 1203 1625">Contener en cajas de plásticos para cortopunzantes de color rojo.</td> </tr> </tbody> </table>	Residuos	Tipo de contenedor	Residuos Líquidos	Contener en envases plásticos de alta densidad de 5,10,15 o 20L	Residuos sólidos químicos o contaminados químicamente.	Contener en envases de 50L con tapa y una bolsa de color roja.	Residuos sólidos biológicos o contaminados biológicamente	Contener en envases de 50L con tapa y una bolsa de color amarilla.	Residuos cortopunzantes contaminados químicos	Contener en cajas de plásticos para cortopunzantes de color rojo.
Residuos	Tipo de contenedor										
Residuos Líquidos	Contener en envases plásticos de alta densidad de 5,10,15 o 20L										
Residuos sólidos químicos o contaminados químicamente.	Contener en envases de 50L con tapa y una bolsa de color roja.										
Residuos sólidos biológicos o contaminados biológicamente	Contener en envases de 50L con tapa y una bolsa de color amarilla.										
Residuos cortopunzantes contaminados químicos	Contener en cajas de plásticos para cortopunzantes de color rojo.										

	Residuos cortopunzantes contaminados biológicamente	Contener en cajas de plásticos para cortopunzantes de color amarillo.
	<p>5. Registrar datos y colocar etiqueta sobre el recipiente o bolsa que contiene el residuo (en caso de tener alguna duda a la hora de realizar el registro de datos en la etiqueta, se recomienda visitar el Plan de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos Campus Talca, específicamente el Capítulo 7: Contenedores y rotulación).</p> <p>6. Posterior al etiquetado de los contenedores, se deberán segregar estos según compatibilidad en un lugar designado para el almacenamiento temporal dentro del laboratorio, el cual tendrá que estar visiblemente señalizado.</p> <p>7. Una vez completada la capacidad de almacenamiento del centro o laboratorio, se debe solicitar el retiro de los residuos a través de la Plataforma de manejo de residuos 48 horas antes del retiro mensual. Dentro de la Plataforma se debe completar el formulario con todas las especificaciones solicitadas y, además, informar el número de contenedores a reemplazar.</p> <p>8. El día del retiro:</p> <p>A. En caso de generar residuos químicos, el personal realizará la primera visita para el retiro de estos, realizando la reposición de contenedores e insumos pertinentes y, por último, el transporte hacia la bodega RESPEL.</p> <p>B. En caso de generar residuos biológicos, el personal realizará una segunda visita el mismo día, con el fin de retirar dichos residuos, realiza la reposición de contenedores e insumos pertinentes y, por último, el transporte hacia la disposición final.</p> <p>Nota: Si usted genera un nuevo residuo y/o una mayor cantidad o volumen, deberá informar y solicitar contenedores e insumos a través de la Plataforma.</p>	
III. Equipos e implementos	<p>Al momento de realizar el manejo de residuos, el encargado deberá contar con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos de Protección Personal (EPP), acorde a la actividad a realizar, como delantal, guantes, antiparras, entre otros. 2. Kit de limpieza de derrame 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Hojas de Datos de Seguridad 4. Bandejas de contención de derrame 5. Etiqueta de residuos
IV. Prohibiciones	<p>Esta estrictamente prohibido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminar sustancias que presenten características inflamables, tóxicos, corrosivos, reactivos, obsoletos a los sistemas de alcantarillado. 2. Entregar residuos generados a personal no autorizado. 3. Manipular residuos sin los EPP. 4. Hacer manejo de residuos sin haber consultado la Hoja de Datos de Seguridad y Plan de manejo previamente. 5. Entregar contenedores sin etiqueta con su respectiva información o sin tapa. 6. No almacenar ni mezclar residuos incompatibles.
Coordinador	
V. ¿Quién debe seguirlo?	Profesional encargado del manejo de residuos
VI. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepcionar información y solicitud de pedido de contenedores de los centros o laboratorios del Campus Talca e informar a la empresa de trasporte interno de dicha solicitud para que realice la entrega de los insumos necesarios. 2. Revisar solicitudes de retiro mensual de residuos declarados por las unidades generadoras en la plataforma de manejo de residuos y según estas, coordinar con la empresa de transporte externa. 3. Verificar cumplimiento de procedimientos 4. Mantener inventario actualizado de residuos peligrosos en la Bodega. 5. Verificar existencia de las Hojas Datos de Seguridad de los residuos peligrosos almacenados en la bodega RESPEL en caso de que algún centro o laboratorio requiera su utilización. 6. Deberá gestionar y coordinar el ingreso con la respectiva ruta que deberá realizar la empresa de transporte de residuos peligrosos en el Campus Talca. 7. Realizar declaraciones en el SIDREP.
VII. Equipos e implementos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoja de Datos de Seguridad 2. Plataforma manejo de residuos
Transporte Interno	

<p>I. ¿Quiénes deben seguirlo?</p>	<p>Empresa transportista</p>
<p>II. Responsabilidades</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El servicio externo que realizará el transporte interno de los residuos, deberá pasar por cada una de las unidades que hayan sido informadas por el profesional a cargo de la gestión de residuos y deberá guiarse por el mapa de las unidades generadoras de RESPEL. 2. Posterior a realizar la identificación de las unidades que generaron RESPEL, el servicio externo deberá consultar la Hoja de Datos de Seguridad sobre los residuos que deberán manipular en caso de la ocurrencia de un incidente. 3. Al dirigirse a las unidades generadoras informadas, deberán guiarse por la ruta entregada por el profesional a cargo de la gestión de residuos. Además, el personal encargado informará sobre el lugar autorizado para realizar la carga y descarga del camión. 4. Al llegar a la unidad generadora, deberá recepcionar los residuos (verificando el correcto estado del contenedor según lo mencionado en el Capítulo 7 de Plan de manejo de residuos) y cargarlos al camión 5. Al finalizar la carga de los residuos, se hará el reemplazo de los contenedores retirados e informados por la unidad. Estos recipientes deben ser de materiales altamente resistentes para evitar fugas de los residuos contenidos en estos). <p>En caso de ser residuos químicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Luego de realizar la carga de los residuos, el servicio de transporte deberá llevar los residuos hacia la bodega RESPEL, en donde se tendrá que realizar: <ol style="list-style-type: none"> A. Segregar por tipo de residuo químico B. Pesar cada uno de los tipos de residuos químicos antes de ingresar a la bodega. C. Registrar el pesaje en un libro de registro de ingreso. D. Disponerlo en las secciones específicas de cada residuo químico. E. Asegurar el orden y la limpieza de la bodega.

	 <p>Nota: Posterior al almacenamiento de estos residuos, una vez cumplido el tiempo máximo de almacenaje de estos, los residuos deberán ser enviados a disposición final, cumpliendo el DS 148/2004 y Decreto 298(en el caso de requerir mayor información se sugiere visitar el Capítulo xx).</p> <p>En caso de ser residuos biológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Luego de realizar la carga de los residuos, el servicio de transporte deberá llevar los residuos inmediatamente hacia disposición final, cumpliendo el DS 148/2004 y Decreto 298 (en el caso de requerir mayor información se sugiere visitar el Capítulo xx).
<ul style="list-style-type: none"> • Equipos e implementos 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de protección personal y colectivos • Hojas de Datos de Seguridad • Planes de contingencia • Equipo para carga y descarga de residuos
<p>8. Prohibiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar recorrido por las unidades sin la autorización del profesional a cargo. • Realizar carga o descarga en lugares no autorizados o coordinados con el profesional a cargo. • No uso de elementos de protección personal y/o colectivo. • Recibir residuos contenidos sobre el 80% de su capacidad, sin etiquetas y/o mal cerrados. • No sobrepasar los 20km/h • No contar con insumos como bolsas, contenedores y etiquetas de reposición al momento de realizar el retiro de residuos.

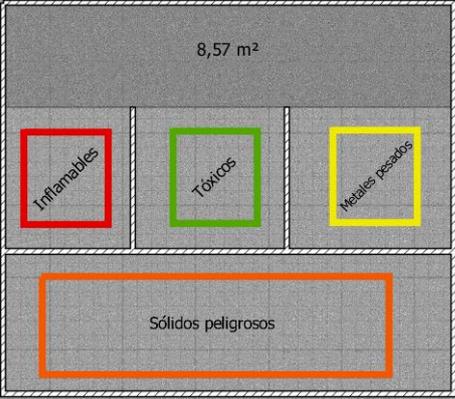


Anexo 10: Procedimiento manejo de residuos de oficinas

	Procedimiento de manejo de residuos de oficina	Versión: 01
		Código: PMR-02 Fecha: 30/06/2021
Generador		
I.	¿Quiénes deben seguirlo?	Encargados de edificios o instalaciones, facultades, departamento o unidades del Campus Talca.
	II. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los edificios los cuales cuentan ya sea con contenedores de tóner o pilas, a través del encargado del edificio deberán verificar semanalmente el estado de este y su correcta utilización. 2. Cada mes se realizará el retiro de estos residuos, sin embargo, es responsabilidad de cada encargado de edificio, realizar el aviso al

	profesional de gestión de residuos mediante un correo electrónico, en el caso en que el contenedor sobrepase el 80% de su capacidad antes del retiro mensual.
V. Prohibiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar contenedores para disponer otro tipo de residuos. 2. No verificar el estado de los contenedores semanalmente. 3. No dar aviso al encargado de gestión de residuos en caso en que el contenedor sobrepase el 80% de su capacidad antes del retiro mensual.
Coordinador	
VII. ¿Quién debe seguirlo?	Profesional encargado del manejo de residuos
VIII. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar cumplimiento de procedimientos 2. Deberá gestionar y coordinar el ingreso de la empresa transportista que realizará el transporte de residuos peligrosos en el Campus Talca. 3. Antes de realizar el envío de estos residuos a disposición final, se debe realizar la declaración en el SIDREP. <p>En caso en que se sobrepase la capacidad del contenedor antes del retiro mensual se deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recepcionar información y solicitud de retiro. 2. Comunicarse con encargado de Unidad de Mantenimiento para solicitar el retiro de residuos peligrosos de oficina. 3. Cuando se realice el retiro de los residuos es necesario, que el encargado de la gestión de residuos vaya junto a la Unidad de Mantenimiento y verifique que se cumplan las responsabilidades de esta unidad.
VIII. Equipos e implementos	<ol style="list-style-type: none"> 3. Hoja de Datos de Seguridad 4. Plataforma manejo de residuos
Transporte Interno	
III. ¿Quiénes deben seguirlo?	Empresa de gestión de residuos
IV. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 6. El transporte interno de los residuos, deberá pasar mensualmente por cada una de las unidades que generan residuos peligrosos de oficina (pilas o tóner).

	<ol style="list-style-type: none">7. Deberá coordinar y confirmar con el profesional a cargo de la gestión de residuos la ruta de las unidades generadoras de residuos peligrosos de oficina8. Posterior a esto, el encargado del transporte deberá consultar la Hoja de Datos de Seguridad sobre los residuos que deberán manipular en caso de la ocurrencia de un incidente.9. Al dirigirse a las unidades generadoras informadas, deberán guiarse por la ruta entregada por el profesional a cargo de la gestión de residuos. Además, el personal encargado informará sobre el lugar autorizado para realizar la carga y descarga del camión o vehículo.10. Al llegar a la unidad generadora, deberá retirar los residuos peligrosos de oficina y cargarlos al camión o vehículo.11. Luego de realizar la carga de los residuos, el servicio de transporte deberá trasladar los residuos hacia la bodega RESPEL, en donde se tendrá que:<ul style="list-style-type: none">○ Segregar residuos de pilas y tóner.○ Pesar las pilas y tóner por separado antes de ingresar a la bodega.○ Registrar el pesaje en un libro de registro de ingreso.○ Disponerlo en contenedores especiales para pilas y tóner (ver capítulo 7 Plan de manejo de residuos).○ Asegurar el orden y la limpieza de la bodega.
--	--

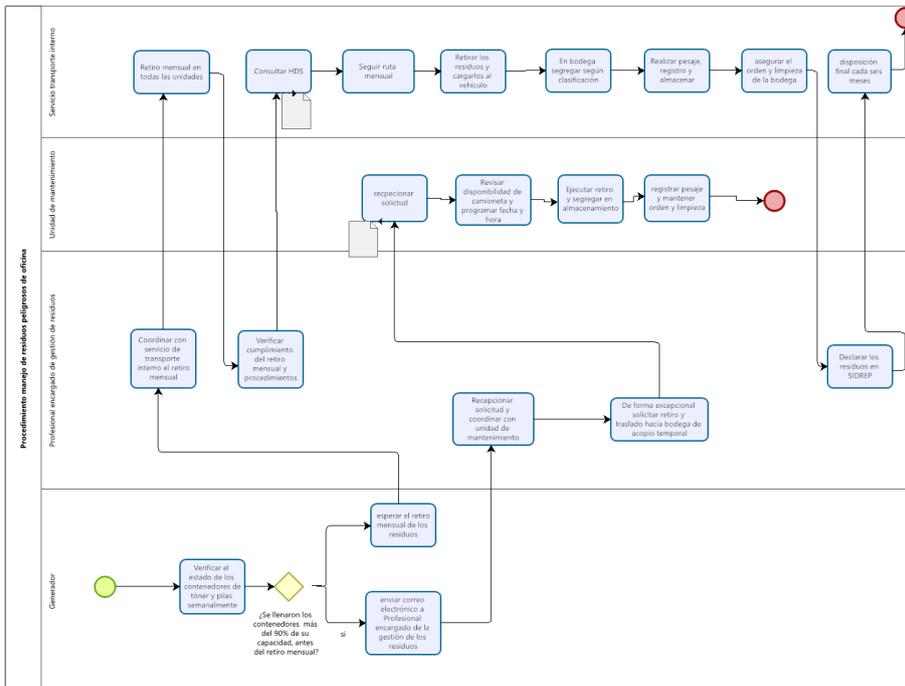
	 <p>Nota: Posterior al almacenamiento de estos residuos, una vez cumplido el tiempo máximo de almacenaje de estos, los residuos deberán ser enviados a disposición final, cumpliendo el DS 148/2004 y Decreto 298(en el caso de requerir mayor información se sugiere visitar el Capítulo xx).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Equipos e implementos 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de protección personal y colectivos • Hojas de Datos de Seguridad • Planes de contingencia • Equipo para carga y descarga de residuos
<p>1. Prohibiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar recorrido por las unidades sin la autorización del profesional a cargo. • Realizar carga o descarga en lugares no autorizados o coordinados con el profesional a cargo. • No uso de elementos de protección personal y/o colectivo. • Recibir residuos contenidos sobre el 80% de su capacidad, sin etiquetas y/o mal cerrados. • No sobrepasar los 20km/h • No contar con insumos como bolsas, contenedores y etiquetas de reposición al momento de realizar el retiro de residuos.
Unidad de mantenimiento	
<p>I. Responsabilidades</p>	<p>1. Recibir solicitud de retiro de contenedores por parte del profesional encargado del manejo de residuos.</p>

2. Ver disponibilidad de camioneta para realizar el transporte de los residuos a bodega RESPEL.
 3. Realizar el retiro en los edificios en los cuales solicitaron retiro.
 4. En la bodega, deberá en primera instancia, realizar la segregación de pilas o tóner para realizar el pesaje correspondiente.
 5. Registrar el pesaje en un libro para el registro de ingreso.
 6. Realizar una correcta disposición en bodega de pilas y tóner (visualizar capítulo 8 Plan de manejo de residuos).
- Verificar que la bodega se mantenga ordenada y limpia.

II. Prohibiciones

- Disponer las pilas o tóner en lugares no autorizados.

Diagrama



ELABORADOR

APROBADOR

Nombre: Brayan Badillo – Omar Carrasco	Nombre: Diego Aliaga
Firma:	Firma:
Fecha: 30-06-2021	Fecha: 30-06-2021

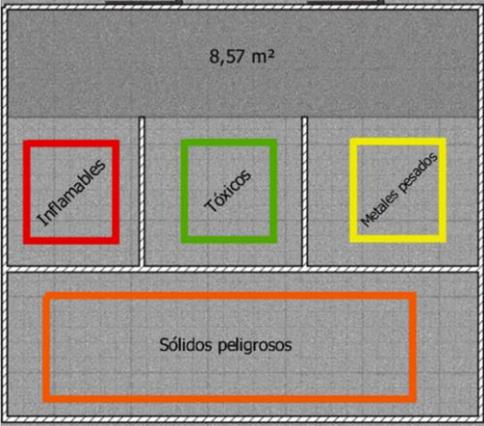
Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Anexo 11: Procedimiento manejo de residuos eléctricos y/o electrónicos

	Procedimiento de manejo de residuos eléctricos y/o electrónicos	Versión: 01
		Código: PMR-03 Fecha: 30/06/2021
Generador		
I. ¿Quiénes deben seguirlo?	Todas las unidades o departamentos del Campus Talca los cuales cuenten con bienes electrónicos a su cargo.	
II. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar la existencia de residuos electrónicos en desuso (computadores, televisores, impresoras, fotocopiadoras, etc.) 2. Verificar elementos del equipo que pueden ser reutilizados o intercambiados. 3. Comunicarse con la unidad de Dirección de Transferencia Tecnológica, para que estos autoricen la baja y el retiro de los equipos. 	
VI. Equipos e implementos	1. Hojas de Seguridad.	
IV Prohibiciones	1. Solicitar la disposición de los residuos electrónicos sin tener la solicitud pertinente para darlos de baja.	
Coordinador equipos electrónicos		
¿Quiénes deben seguirlo?	Dirección de Transferencia Tecnológica	
II. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al momento de recibir una solicitud de baja de algún equipo electrónicos, se deberán dirigir a la unidad solicitante y verificar si el equipo amerita ser dado de baja. 2. Al analizar el equipo se identificarán dos opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Que no deba ser dado de baja, en este caso el personal realizará la explicación correspondiente del problema que tiene el equipo, realizando la reparación de este y/o intercambiando los elementos que pudieran haber estado dañados. 	

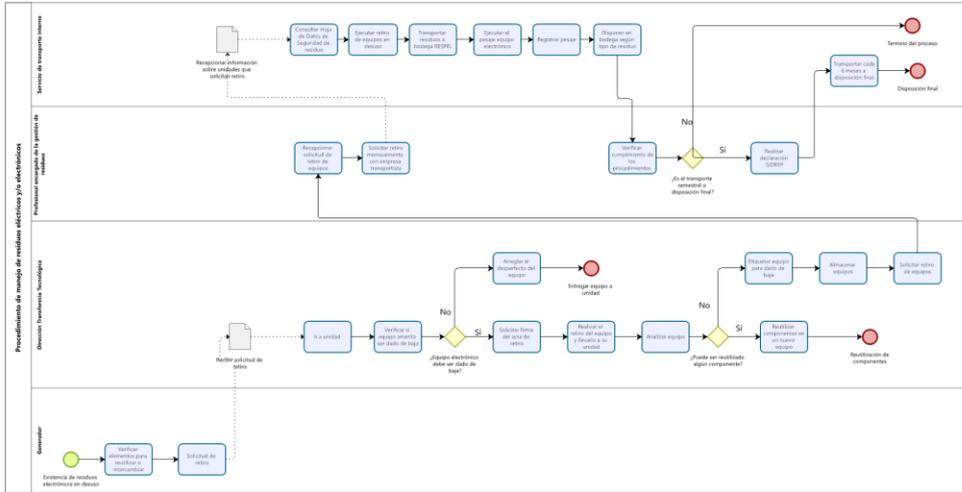
	<ul style="list-style-type: none"> • Que deba ser dado de baja, en este caso el personal realizará el retiro correspondiente del equipo solicitando la firma del acta de retiro, llevándolo a su dirección respectiva. <p>En el caso de que el equipo no tenga reparación y no pueda ser reutilizado, el personal deberá colocar la etiqueta correspondiente para ser dado de baja (ver anexo de rotulación capítulo 7), posteriormente, deberán almacenarlos e informar mediante la Plataforma de gestión de residuos identificando el tipo de residuos, la cantidad y el peso aproximado que debe ser retirado mensualmente.</p> <p>Ejemplo de cómo disponer residuos electrónicos y como no.</p> <div data-bbox="635 827 1182 1062" style="text-align: center;"> </div> <p>4. Al momento de entregar los residuos electrónicos recuerde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los cables deben ir enrollados. • Las tapas de los computadores o partes móviles de los equipos en desuso deben ir sujetadas con algún tipo de adhesivo. • Las impresoras deben ir sin tóner o papel en su interior.
<p>Equipos e implementos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de protección personal para realizar el manejo de elementos electrónicos. • Herramientas para realizar manejo de equipos electrónicos. • Etiqueta para dar de baja equipos. • Equipo o vehículo para realiza el transporte del residuo electrónico.
<p>IV Prohibiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No colocar etiqueta para dar de baja los equipos al ser almacenados. • Dar de baja un equipo sin antes ser monitoreado o revisado. • Realizar manejo de residuos electrónicos sin tener los elementos de protección personal o herramientas adecuadas.
<p>Coordinador</p>	
<p>IX. ¿Quién debe seguirlo?</p>	<p>Unidad de gestión de residuos</p>

<p>X. Responsabilidades</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez recepcionada la solicitud de retiro de equipos electrónicos, se deberá gestionar el retiro mensual con la empresa transportista. 2. Antes del retiro a disposición final, se deberá verificar que el transporte a disposición final realice el pesaje de los residuos electrónicos. 3. Se deberá coordinar y verificar la realización de la declaración de los residuos electrónicos en SIDREP cada mes.
<p>IX. Equipos e implementos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hojas de Seguridad sobre residuos de equipos electrónicos. 2. Plataforma para la declaración de los residuos.
<p>Transporte interno</p>	
<p>¿Quiénes deben seguirlo?</p>	<p>Empresa transportista</p>
<p>II. Responsabilidades</p>	<ol style="list-style-type: none"> 12. El servicio externo que realizará el transporte interno de los residuos, deberá pasar por cada una de las unidades que hayan sido informadas por el profesional a cargo de la gestión de residuos y deberá guiarse por el mapa de las unidades generadoras de RESPEL. 13. Posterior a realizar la identificación de las unidades que generaron RESPEL, el servicio externo deberá consultar la Hoja de Datos de Seguridad sobre los residuos que deberán manipular en caso de ocurrir un incidente. 14. Al dirigirse a las unidades generadoras informadas, deberán guiarse por la ruta entregada por el profesional a cargo de la gestión de residuos. Además, el personal encargado informará sobre el lugar autorizado para realizar la carga y descarga del camión. 15. Al llegar a la unidad generadora, deberá recepcionar los residuos verificando el correcto estado del equipo electrónico y cargarlos al camión. 16. Luego de realizar la carga de los residuos, el servicio de transporte deberá llevar los residuos hacia la bodega RESPEL, en donde se tendrá que realizar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pesar equipos electrónicos antes de ingresar a la bodega.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Registrar el pesaje en un libro de registro de ingreso. ○ Disponerlo en contenedores especiales para residuos electrónicos (ver capítulo 7 Plan de manejo de residuos). ○ Asegurar el orden y la limpieza de la bodega.  <p>El diagrama muestra un área rectangular de 8,57 m² dividida en cuatro secciones. Las secciones superiores son: 'Inflammables' (marcada con un recuadro rojo), 'Tóxicos' (marcada con un recuadro verde) y 'Metales pesados' (marcada con un recuadro amarillo). La sección inferior es una franja horizontal marcada con un recuadro naranja y etiquetada como 'Sólidos peligrosos'.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Posterior al almacenamiento de estos residuos, una vez cumplido el tiempo máximo de almacenaje de estos, los residuos deberán ser enviados a disposición final, cumpliendo el DS 148/2004 y Decreto 298(en el caso de requerir mayor información se sugiere visitar el Capítulo xx).
<p>Equipos e implementos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Elementos de protección personal y colectivos ● Hojas de Datos de Seguridad ● Planes de contingencia ● Equipo para carga y descarga de residuos
<p>IV Prohibiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Iniciar recorrido por las unidades sin la autorización del profesional a cargo. ● Realizar carga o descarga en lugares no autorizados o coordinados con el profesional a cargo. ● No uso de elementos de protección personal y/o colectivo. ● No sobrepasar los 20km/h.

- Disponer de residuos electrónicos que no cuenten con la etiqueta respectiva que verifique que este residuo a sido dado de baja.

Diagrama



ELABORADOR	APROBADOR
Nombre: Brayan Badillo – Omar Carrasco	Nombre: Diego Aliaga
Firma:	Firma:
Fecha: 30-06-2021	Fecha: 30-06-2021

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

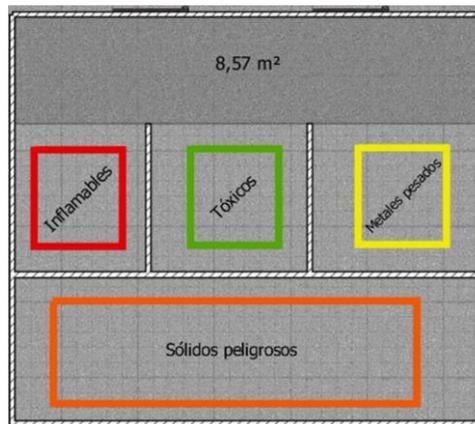
Anexo 12: Procedimiento manejo de residuos de luminaria

	Procedimiento de manejo de residuos de luminaria	Versión:01
		Código: PMR-04 Fecha: 30/06/2021
Generador		
¿Quiénes deben seguirlo?	Todas las unidades o facultades del Campus Talca	
Responsabilidades	1. Al momento de identificar fallas en la iluminación, solicitar el recambio a empresa externa.	

Prohibiciones	<ul style="list-style-type: none"> • No realizar recambio por su propia cuenta. • No manipular el artefacto de iluminación con componentes peligrosos. • No hacer reparaciones eléctricas por su propia cuenta.
Empresa externa	
I. ¿Quiénes deben seguirlo?	Empresa externa que se encargará de realizar el recambio y acopio temporal de tubos fluorescentes.
II. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al recibir una solicitud de recambio de luminaria, el personal deberá verificar antes la cantidad a reemplazar. 2. Estando ya en el lugar donde se realizará el recambio, el personal deberá introducir la luminaria defectuosa en cajas de seguridad, para evitar posibles roturas o contaminación. 3. Al terminar de realizar el recambio, el personal deberá identificar y segregar el tipo de luminaria, pudiendo clasificar esta como peligrosa o no peligrosa. Se entiende por iluminación no peligrosa las que no contengan elementos peligrosos como mercurio o partes electrónicas, por ejemplo, tubos fluorescentes led. 4. Posterior a esto, se deberán trasladar hacia el punto de almacenamiento temporal más cercano (visualizar capítulo 9 Plan de manejo de residuos), hasta acumular la totalidad de solicitudes del día. En este lugar, se deberá realizar la segregación correspondiente de luminaria peligrosa y no peligrosa en contenedores dispuestos para aquello. 5. Una vez completadas las solicitudes semanales de los retiros de tubos fluorescentes o sobrepasado el 80% de la capacidad del contenedor de residuos de luminaria, se deberá solicitar a la Unidad de Mantenimiento la camioneta del campus y las llaves de la bodega para poder realizar el transporte y la disposición temporal en la bodega de RESPEL de Campus Talca., 6. Estando en el sitio de acopio de residuos, en primera instancia, se deberán segregar los otros componentes no peligrosos los cuales se encuentran protegiendo los tubos fluorescentes pudiendo ser estos, por

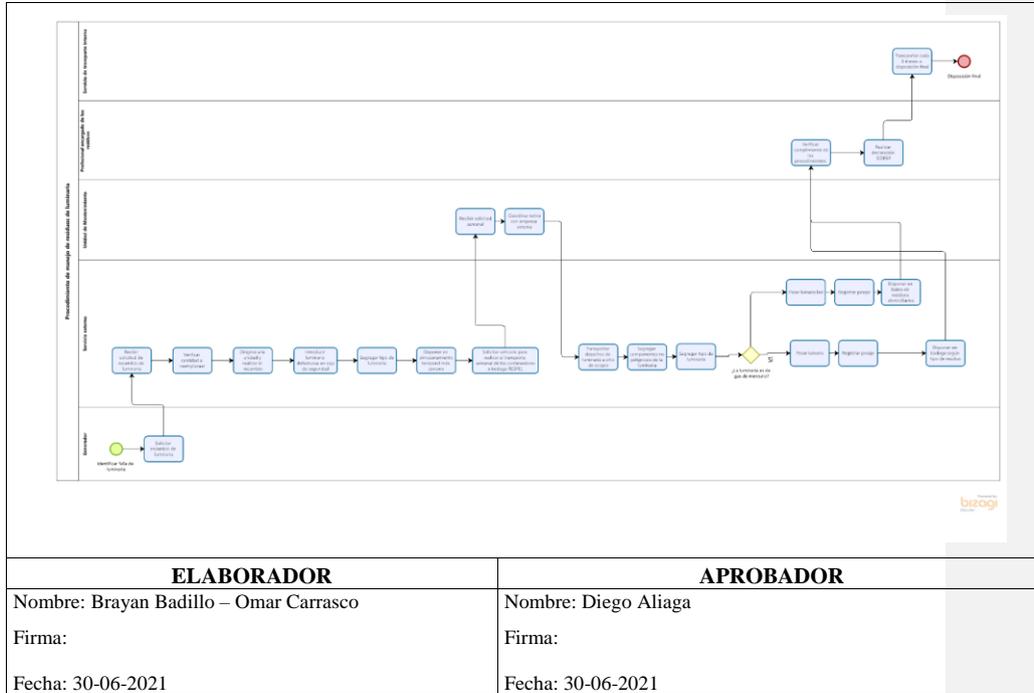
ejemplo, cartón, plásticos, vidrios y deberán ser dispuestos en los contenedores de residuos reciclables correspondientes en el lugar.

7. Luego de realizar la segregación de cartón u otro material no peligroso en la luminaria peligrosa, el servicio de transporte deberá llevar los residuos hacia la bodega RESPEL, en donde se tendrá que realizar:
 - a. Segregar residuos electrónicos de luminaria de gas de mercurio.
 - b. Pesar de la luminaria peligrosa y residuos electrónicos por separado antes de ingresar a la bodega.
 - c. Registrar el pesaje en un libro de registro de ingreso.
 - d. Disponerlo en contenedores especiales para luminaria peligrosa y residuo electrónico (ver capítulo 7 Plan de manejo de residuos).
 - e. Asegurar el orden y la limpieza de la bodega.



Nota: Posterior al almacenamiento de estos residuos, una vez cumplido el tiempo máximo de almacenaje de estos, los residuos deberán ser enviados a disposición final, cumpliendo el DS 148/2004 y Decreto 298(en el caso de requerir mayor información se sugiere visitar el Capítulo xx).

<p>VII. Equipos e implementos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos de protección personal para realizar el manejo de residuos de tubos fluorescentes. 2. Contenedores para tubos fluorescentes de mercurio y para residuos electrónicos. 3. Cintas de embalaje 4. Caja para embalaje de tubos fluorescentes
<p>IV Prohibiciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La unidad de mantenimiento tiene estrictamente prohibido realizar la disposición de estos residuos en el lugar que no sean los autorizados por la unidad de gestión de residuos. <div data-bbox="555 779 1166 1031" style="text-align: center;"> </div> <ol style="list-style-type: none"> 2. Entregar residuos generados a personas que no sean el personal autorizado para realizar este retiro. 3. No segregar los residuos dependiendo si son peligrosos y no peligrosos. 4. Realizar el manejo de los tubos fluorescentes sin EPP necesarios.
<p>Coordinador</p>	
<p>XI. ¿Quién debe seguirlo?</p>	<p>Encargado de la gestión de residuos</p>
<p>XII. Responsabilidades</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entregar Hojas de Seguridad de los componentes peligrosos de las iluminarias a las unidades de mantenimiento. 2. Entregar contenedores para realizar el acopio en el lugar transitorio (salas eléctricas, acceso restringido). 3. Verificar el cumplimiento del presente procedimiento. 4. Se deberá coordinar y verificar la realización de la declaración de los residuos electrónicos en SIDREP cada mes.
<p>X. Equipos e implementos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hojas de Seguridad sobre residuos de tubos fluorescentes
<p>Diagrama</p>	



ELABORADOR	APROBADOR
Nombre: Brayan Badillo – Omar Carrasco	Nombre: Diego Aliaga
Firma:	Firma:
Fecha: 30-06-2021	Fecha: 30-06-2021

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Anexo 13: Procedimiento manejo de residuos asimilables a domiciliarios y reciclables

	Procedimiento de manejo de residuos asimilables a domiciliarios y reciclables	Versión:01
		Código: PMR-05 Fecha: 30/06/2021
Generador		
¿Quiénes deben seguirlo?	Todos los departamentos, unidades, docentes, empresas externas (casinos, cafeterías, kioscos, jardín infantil y banco) y estudiantes del Campus Talca.	
II. Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> Disponer de residuos periódicamente en sitios de acopios autorizados en el Campus Talca. Antes de realizar la acumulación, se deben segregar por tipo de residuo, separando los residuos generales de aquellos que pueden ser reciclados. 	
	Tipos de residuos	Puntos limpios Campus Talca
	Reciclable	No reciclable

	Botellas	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrio • Plásticos PET1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrios de ventanas. • Vidrios de laboratorios • Ampolletas y tubos fluorescentes. • Envases plásticos de otros productos que NO sean bebidas. 	<p>Puntos limpios pequeños “Arturitos”:</p> 
	Papel y Cartón	<ul style="list-style-type: none"> • Papeles de oficina, diarios, revistas. • Embalajes de cartón 	<ul style="list-style-type: none"> • Papeles absorbentes. • Papeles plastificados. • Papeles aluminizados y otras mezclas. • Envases tetrapack. 	<p>Puntos limpios grandes:</p> 
	Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> • Latas de bebidas, utensilios y recipientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Latas de conserva. • Envases aerosoles. • Papel aluminio. 	

Tips a la hora de realizar reciclaje:

- **Contenedores de vidrio y plásticos**

- Antes de depositar sus botellas, enjuáguelas si es posible.
- Aplástelas para reducir el volumen de residuos plásticos
- Las tapas metálicas no son reciclables, deposítelas en contenedores de residuos generales.

Recuerden: Las ampolletas, tubos fluorescentes y vidrios de ventanas **no** deben disponerse como residuos reciclables.

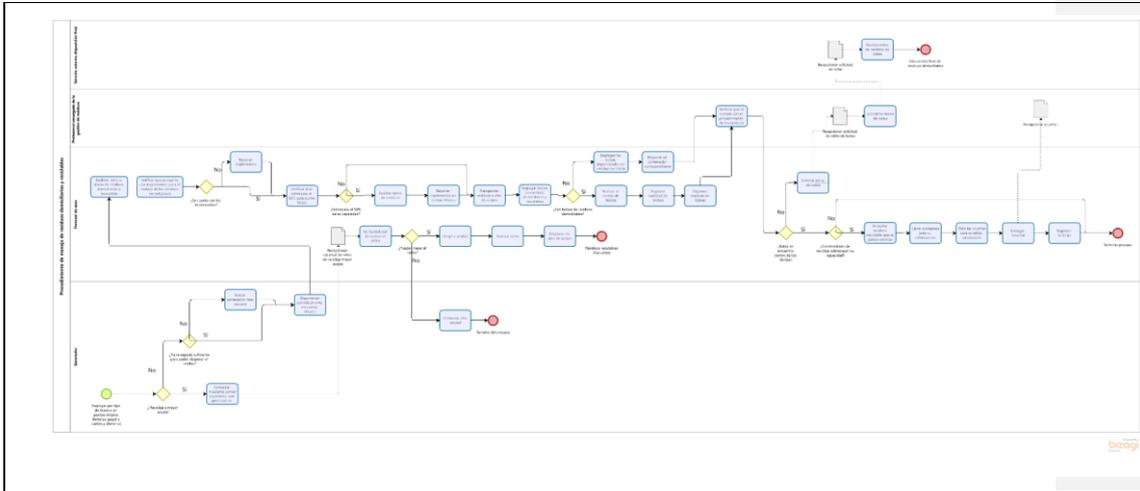
- **Contenedor de papeles y cartones**

- Es para papel y cartón limpio.
- Retire espirales, clips, corchetes, tapas plásticas y laminadas.
- Optimice el uso de los contenedores, depositándolos estrados para que quepa la mayor cantidad posible de residuos, en el caso de sr cajas, desármelas, aplástelas y deposítelas dentro del contenedor.

	<p>Recuerden: Las cajas tetrapack, papeles absorbentes y plastificados o sucios no deben reciclarse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenedor de aluminio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sólo recibe latas de bebidas. ○ Antes de depositar sus botellas, enjuáguelas si es posible. ○ Aplástelas para reducir el volumen de residuos plásticos. <p>En caso de realizar una generación a mayor escala:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá solicitar a unidad de aseo a través de un correo electrónico con copia a el encargado de la gestión de residuos el retiro de estos para que sean llevados al sitio de acopio del Campus. <p>En cuanto a las empresas externas, además de realizar lo anteriormente mencionado, deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un punto limpio propio de residuos no peligrosos, el cual sea capaz de contener los residuos que se generan en la unidad, manteniendo el orden, limpieza y su respectiva rotulación (en caso de haber dudas consultar plan de manejo de residuos). • Realizar una correcta segregación a la hora de disponer los residuos si procede. • En caso de llenar los contenedores antes de lo presupuestado, deberá contactar un servicio para coordinar el retiro correspondiente. <p>Nota: En caso de generar residuos peligrosos en su dependencia, es de su responsabilidad disponerlos en contenedores de residuos de oficina más cercano.</p>
VIII. Equipos e implementos	1. Contenedores, papeleros, bolsas plásticas, etc.
IV Prohibiciones	1. Utilizar los contenedores de residuos domiciliarios para acumular cajas de cartón vacías.

	<p>2. Dejar algún residuo sobre el contenedor (cartones, bolsas, plásticos), los cuales podrían dificultar el uso de los contenedores.</p>  <p>3. En el caso en que el contenedor este lleno, es de exclusiva responsabilidad del generador depositar la bolsa con residuos en el contenedor más próxima a su sector.</p> <p>4. Realizar cualquier tipo de campañas de reciclaje sin previo aviso al encargado de la gestión de residuos.</p>
Coordinador	
XIII. ¿Quién debe seguirlo?	Unidad de gestión de residuos
XIV. Responsabilidades	1. Coordinar y verificar el procedimiento descrito junto con el correcto uso y manejo de los puntos limpios.
Retiro interno	
¿Quién debe seguirlo?	Personal de aseo Campus Talca
Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que el campus cuente con los implementos para el manejo de los residuos en cada unidad (contenedores, papeleros, bolsas plásticas, etc.), que faciliten la segregación, reciclaje y manejo adecuado de los residuos. 2. Realizar el retiro diariamente de residuos domiciliarios de los puntos de generación del Campus Talca (edificios, oficinas, laboratorios, calles, etc.). 3. Realizar el retiro de todos los puntos limpios reciclables del Campus Talca. 4. Verificar diariamente en cada uno de los puntos limpios si estos sobrepasan el 50% de su capacidad, en el caso de ser sobrepasados se deberá realizar la disposición inmediata. 5. Trasladar tanto residuos domiciliarios como reciclables al sitio de acopio del Campus. 6. Estando ya en el sitio de acopio, se deberán segregar las bolsas correspondientes a residuos domiciliarios y reciclables. Además, deberán realizar el conteo y registro de las bolsas dispuestas en los contenedores y bateas.

	<ol style="list-style-type: none"> 7. En cuanto a los residuos domiciliarios, estos serán dispuestos en las bateas correspondientes. Al llenar esta batea de residuos domiciliarios, deberán contactarse con la empresa para realizar la disposición final de estos. 8. Para residuos reciclables, deberán segregarse las bolsas dependiendo del tipo de residuo reciclable generado y disponerlo en su contenedor correspondiente. 9. Una vez superado un 50% de la capacidad de los contenedores de reciclables en el sitio final de acopio, deberán contactar con la empresa correspondiente para realizar el tratamiento y posterior reciclaje del residuo. 10. Solicitar comprobante que acredite que se realizó el reciclaje correspondiente, el cual debe señalar el tipo y cantidad de residuos reciclables y entregarlo al encargado de la gestión de residuos. 11. En caso de existir una solicitud de retiro de residuos reciclables a mayor escala, se deberá contactar directamente con el encargado de la gestión de residuos. 12. Registrar en formato entregado por el encargado de la gestión de residuos la información completa de la disposición final de los residuos, detallando fecha, hora, número de voucher, cantidad en metros cúbicos, kilogramos, patente del vehículo que realizó el retiro a disposición final, tipo de gestión (IRAR o Eliminación), tipo de residuos y nombre y Rut de la empresa de transporte y empresa de destino final.
<p>Equipos e implementos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de Protección Personal acorde con la actividad a realizar. • Camioneta • Implementos para manejo de residuos (contenedores, papeleros, bolsas plásticas, etc.).
<p>Prohibiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No realizar verificación diaria de los puntos limpios. • No realizar el retiro de residuos reciclables en el caso de superar el 50% de su capacidad. • No utilizar los EPP necesarios para realizar el manejo de los residuos. • Manipular residuos diferentes a los descritos en este procedimiento. • No realizar la segregación respectiva en el sitio de acopio final.
<p>Diagrama</p>	



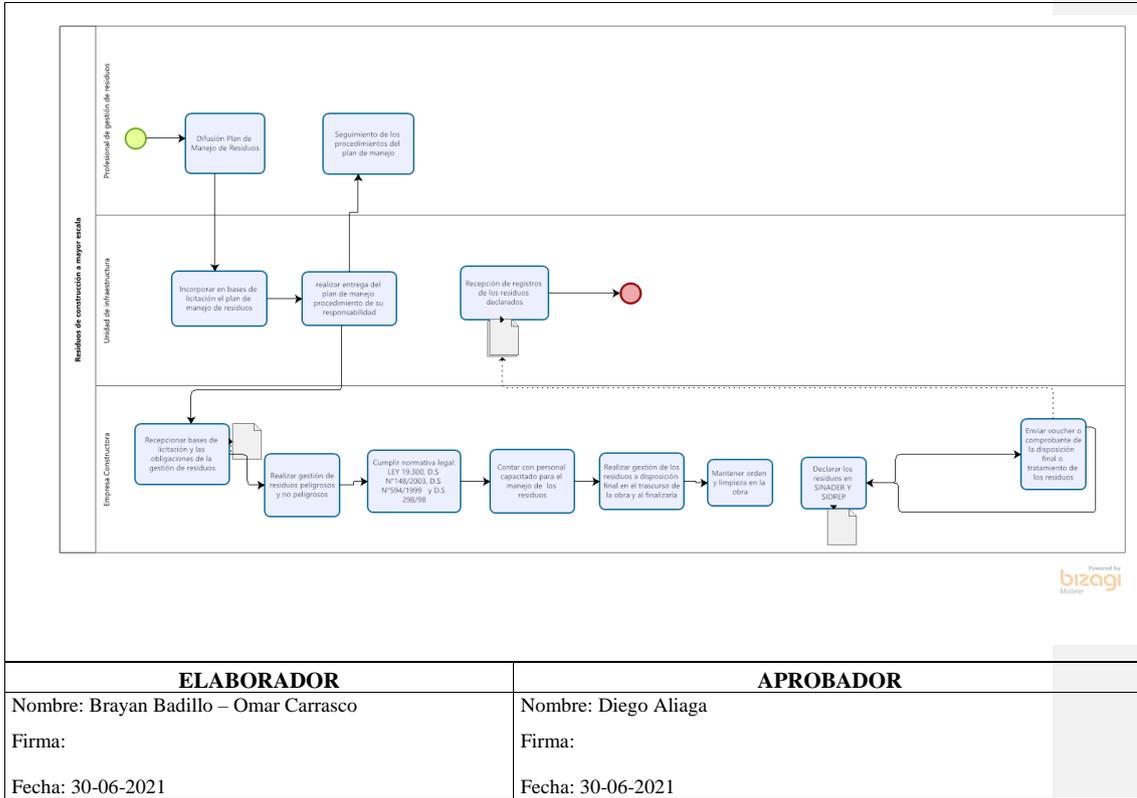
ELABORADOR	APROBADOR
Nombre: Brayan Badillo – Omar Carrasco	Nombre: Diego Aliaga
Firma:	Firma:
Fecha: 30-06-2021	Fecha: 30-06-2021

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Anexo 14: Procedimiento manejo de residuos de construcciones mayores

	Procedimiento de manejo de residuos de construcciones mayores	Versión 01
		Código: PMR-06 Fecha: 30/06/2021
Generador		
¿Quiénes deben seguirlo?	Contratistas o empresas de obras mayores	
II. Responsabilidades	<p>La empresa contratista deberá velar por la gestión integral de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Consultar en las bases de licitación el presente procedimiento, el cual deberá seguir a la hora de manejar los residuos resultantes de las obras que se ejecuten. Velar por el buen manejo y segregación de los residuos peligrosos como no peligrosos, cumpliendo con la normativa legal vigente DS N°148/200, DS N°594/2000 y DS N°01/2013. Contar con personal capacitado para realizar el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Tanto en el transcurso de la obra como al finalizar esta, deberá gestionar la carga, traslado y disposición final de cada uno de los residuos resultantes de la construcción tanto de peligrosos como no peligrosos, cumpliendo la normativa legal vigente. 4. Realizar la declaración en ventanilla única RETC SINADER y SIDREP a través de la ventanilla única según el DS N°01/2013 del Ministerio del Medioambiente y entregar comprobante de declaración a encargado de la gestión de residuos de la institución. 5. Enviar voucher que acredite la disposición final de los residuos no peligrosos al encargado de la gestión de los residuos de la institución.
IX. Equipos e implementos	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de Protección Personal acorde con la actividad a realizar, como guantes, antiparras, mascarilla con filtros, entre otros. • Todos los equipos y herramientas que se necesiten para hacer un buen manejo de acuerdo a la normativa legal vigente.
IV Prohibiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar disposición de sus residuos en las instalaciones de la universidad. • No cumplir con la normativa legal vigente en lo que respecta a anejo, transporte y disposición final de los residuos. • No contar con personal capacitado para el manejo de residuos o sin elementos de protección personal.
Unidad de Infraestructura	
I. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incorporar en todas las bases de licitación el presente plan de manejo y procedimiento para empresas constructoras de obras mayores. 2. Antes de comenzar la ejecución de la obra, deberá realizar la entrega tanto del plan de manejo como el procedimiento respectivo. 3. Realizar seguimiento a las condiciones de manejo de los residuos generados por las empresas de obras mayores. 4. Solicitar evidencias y registros de la gestión de los residuos.
Coordinador	
XV. ¿Quién debe seguirlo?	Encargado de la gestión de residuos.
XVI. Responsabilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar seguimiento tanto a empresas de obras mayores como a Unidad de Infraestructura sobre el manejo y gestión de los residuos de acuerdo al presente procedimiento. 2. Verificar continuamente si la unidad está realizando la declaración de residuos correspondiente luego de cada obra ejecutada.
Diagrama	



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

Anexo 15: Procedimiento manejo de residuos de construcciones menores

	Procedimiento de manejo de residuos de construcciones menores	Versión 01
		Código: PMR-07 Fecha: 30/06/2021
Generador		
I. ¿Quiénes deben seguirlo?	Encargado de obra menor y Unidad de Mantenimiento.	
II. Responsabilidades	Encargado obra menor: 2. Terminada la reparación, el encargado de la obra deberá trasladar y disponer de los residuos de construcción en contenedores dispuesto a	

las afueras de la Unidad de Mantenimiento, con los EPP necesarios para el manejo.

3. Al finalizar la semana, el día viernes deberá coordinar el retiro de estos contenedores con la Unidad de Mantenimiento para ser llevados al sitio de acopio final.

Nota: En caso de sobrepasar el 80% de su capacidad antes de finalizar la semana, deberá avisar a la Unidad de Mantenimiento para coordinar su retiro.

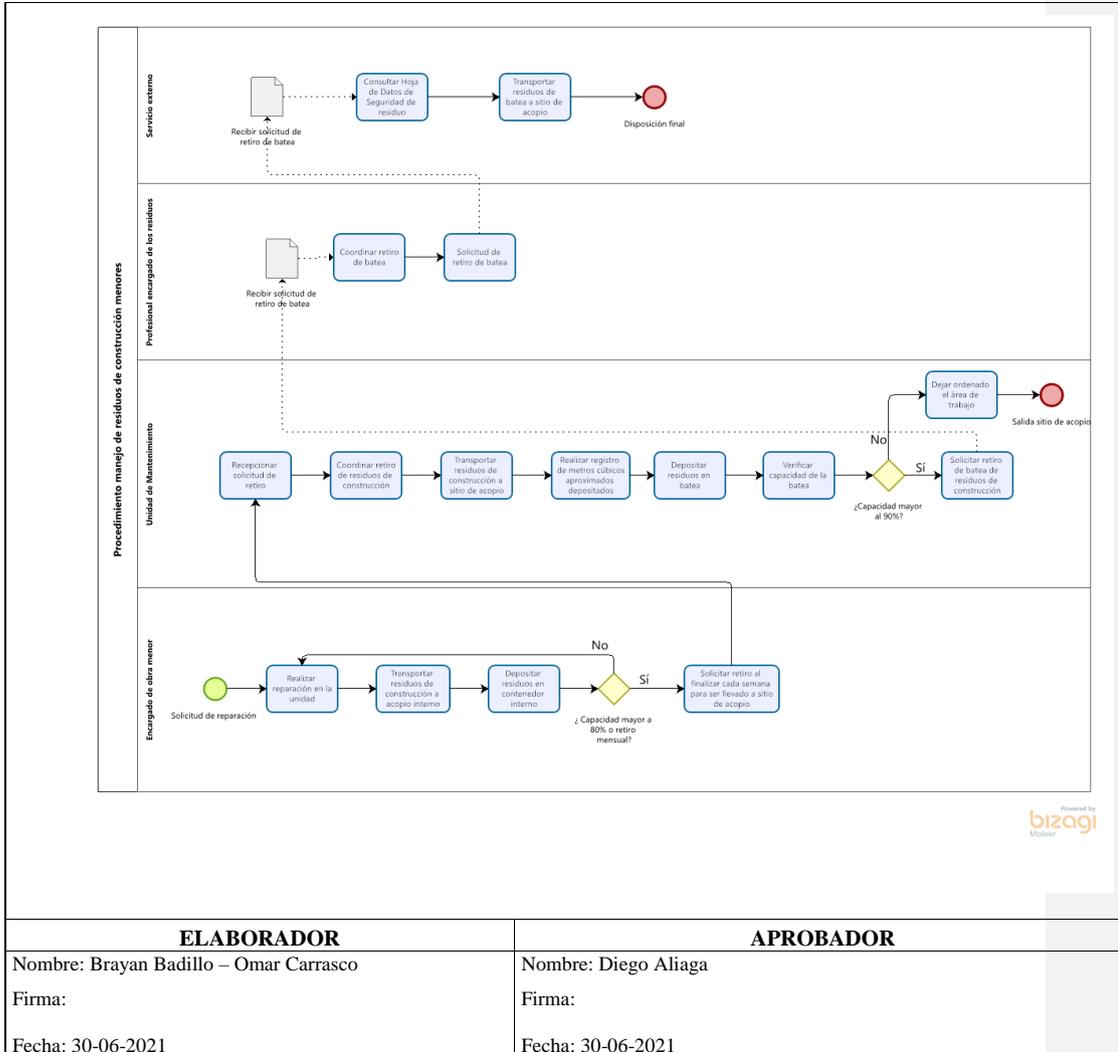
Unidad de Mantenimiento:

1. Dar aviso al encargado de obra menor del procedimiento y los puntos de acopio correspondientes.
2. Verificar que los puntos de acopio para construcción se estén ocupando de forma correcta.
3. Realizar traslado de los residuos de construcción semanalmente o en caso de que sea solicitado y disponerlos en el sitio de acopio final.
4. Realizar el registro de los metros cúbicos aproximados de la batea al momento de ser retirados a disposición final. A continuación, se muestra el contenedor correspondiente a estos residuos.



5. Verificar estado de las bateas constantemente. En caso de sobrepasar el 90 % de su capacidad, deberá dar aviso a la empresa para que realice la disposición final de los residuos de construcción.
6. Registrar en formato entregado por el encargado de la gestión de residuos la información completa de la disposición final de los residuos, detallando fecha, hora, número de voucher, cantidad en metros cúbicos, kilogramos, patente del vehículo que realizó el retiro a disposición final, tipo de gestión (IRAR o Eliminación), tipo de residuos y nombre y rut de la empresa de transporte y empresa de destino final.

X. Equipos e implementos	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de Protección Personal acorde con la actividad a realizar, como guantes, antiparras, overol, entre otros. • Camioneta • Camión • Palas • Contenedores • Maxi sacos
IV Prohibiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los contenedores ya sea de residuos asimilables a domiciliarios o reciclables con residuos de construcción. • Realizar disposición de residuos de construcción en sitios que no sean los señalados en este procedimiento.
Coordinador	
XVII. ¿Quién debe seguirlo?	Unidad de gestión de residuos
XVIII. Responsabilidades	3. Verificar continuamente si la unidad está realizando la declaración de residuos correspondiente luego de cada obra ejecutada.
XI. Equipos e implementos	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de protección personal para realizar el manejo de los residuos. • Camionetas necesarias para el transporte al sitio de acopio
Diagrama	



Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus

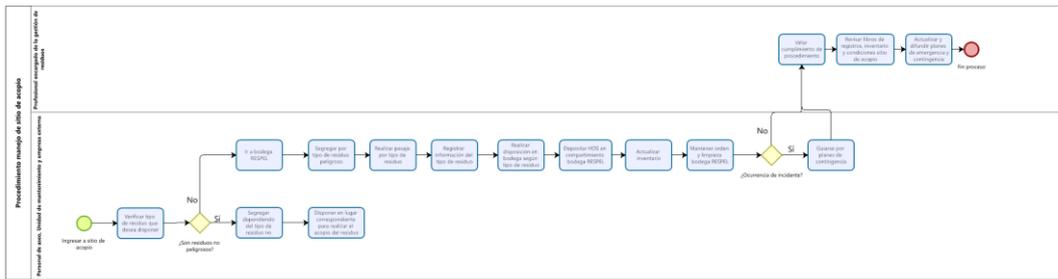
Anexo 16: Procedimiento manejo en sitio de acopio

	Procedimiento de manejo en sitio de acopio de residuos	Versión 01
		Código: PMR-08 Fecha: 30/06/2021

<p>I. ¿Quiénes deben seguirlo?</p>	<p>Encargado de la gestión de residuos, servicio de aseo, unidad de mantenimiento y empresas externas encargadas del manejo y retiro de residuos.</p>
<p>II. Responsabilidades</p>	<p>Ingreso al sitio de acopio</p> <ul style="list-style-type: none"> • En sitio de acopio solo podrá ingresar personal autorizado de las unidades descritas anteriormente e informadas por las mismas unidades. • Verificar el tipo de residuos que se va a disponer y realizar la correcta segregación de estos. • En caso de ser un residuo no peligroso, se deberán disponer en los lugares correspondientes descritos en el procedimiento de manejo de residuos domiciliarios y reciclables. <p>Ingreso a la bodega de RESPEL la empresa transportista y/o unidad de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de ingresar a la bodega de REPEL, deberá realizar la segregación por compatibilidad para el ingreso a las distintas secciones de la bodega. Además, deberán realizar el pesaje por tipo de residuo peligroso. • Registrar fecha, hora de ingreso, cantidad y tipo de residuos a la bodega de RESPEL en el libro de registro. • Realiza disposición de residuos peligrosos según segregación de la bodega • Posterior a esto, deberán depositar la hoja de dato de seguridad de los residuos en el compartimiento que cuenta la bodega RESPEL. • Actualizar inventario de la bodega de residuos mediante el registro. • Mantener el orden y limpieza de la bodega. • En caso de algún incidente o contingencia en el sitio de acopio, seguir lo dispuesto en los planes para este fin. <p>Administración del sitio de acopio general y bodega RESPEL, por el encargado de la gestión de residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velar por el cumplimiento del presente procedimiento, efectuando seguimiento, revisiones e inspecciones al sitio de acopio general y a la gestión de los residuos dispuestos en la bodega. • Revisión de libros de registros, inventario y condiciones de sitio de acopio y bodega. • Actualizar y difundir planes de emergencia y contingencia del sitio de acopio.
<p>XI. Equipos e implementos</p>	<p>Implementos que sean necesarios para el correcto manejo y almacenamiento para dar cumplimiento a la normativa legal vigente:</p> <p>Empresa transportista, aseo y mantenimiento:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de protección personal de acuerdo a la magnitud del riesgo y según tipo, clasificación o categoría del residuo. • Equipos y herramientas que permitan el correcto manejo en la carga., descarga y almacenamiento en el sitio de acopio, ya sea en la bodega de RESPEL, en las bateas destinadas a residuos domiciliarios o en el punto de reciclaje.
<p style="text-align: center;">IV Prohibiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No cumplir con el presente procedimiento. • No realizar el registro y pesaje correspondiente al ingreso a la bodega de los residuos peligrosos. • No realizar la verificación de la identificación de los residuos y posterior segregación de estos. • Ingresar sin autorización al sitio de acopio de residuos y a las bodegas RESPEL.

Diagrama



ELABORADOR	APROBADOR
Nombre: Brayan Badillo – Omar Carrasco Firma: Fecha: 30-06-2021	Nombre: Diego Aliaga Firma: Fecha: 30-06-2021

Fuente: Elaboración propia con ayuda de Administración de Campus