

UCH-FC  
Q. Ambiental  
C.212  
C.1



**FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE**

**“GESTIÓN AMBIENTAL EN EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS  
PELIGROSOS INFLAMABLES DE BRAVO ENERGY CHILE S.A”**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de:

**Químico Ambiental**

**Bárbara Natalia Canales Cortés**

Director de Seminario de Título: Ing. A. Gerald Camus O.  
Profesor Patrocinante: Mag. Julio Hidalgo

JUNIO 2012  
Santiago – Chile



## INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TÍTULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por la candidata:

### BÁRBARA NATALIA CANALES CORTÉS

“GESTIÓN AMBIENTAL EN EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS INFLAMABLES DE BRAVO ENERGY CHILE S.A”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Químico Ambiental

#### COMISIÓN DE EVALUACIÓN

*Ing. A. Gerald Camus O.*  
**Director de Seminario de Título**

*Mag. Julio Hidalgo*  
**Profesor Patrocinante**

*M. medio ambiente Jorge Oyarzún*  
**Corrector 1**

*Dr. Víctor Trujillo*  
**Corrector 2**

El área de firmas contiene cuatro líneas horizontales con firmas manuscritas en azul. El sello circular de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile está superpuesto sobre la segunda línea, con el texto "FACULTAD DE CIENCIAS", "BIBLIOTECA CENTRAL" y "UNIVERSIDAD DE CHILE".

Santiago de Chile, junio de 2012



Bárbara nace el día 12 de agosto de 1987 en la ciudad de Santiago. Su infancia y adolescencia la desarrolló en diversas instituciones que le permitieron conocer, crecer y siempre sonreír. Fue catalogada por sus pares como una niña extrovertida, muy conversadora, perseverante, terca, generosa y muy amable.

El año 2007 ingresa a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, en donde logra desarrollar aún más sus ganas por descubrir y analizar el mundo que la rodea. Gracias a la ayuda de sus compañeros profesores y por supuesto la tía Anita, logra desempeñarse en todos sus ramos con paciencia y constancia, características que cuatro años después le permiten obtener el grado de Licenciada en Ciencias Ambientales con mención en Química.

Su período académico en la Universidad de Chile le permite desarrollarse como persona y científica, participando en diversos seminarios, ferias científicas, así como

también la obtención del cargo de secretaria de finanzas en el Centro de Estudiantes perteneciente a la misma Facultad.

Desarrolló su Unidad de Investigación el año 2010 en el Laboratorio de Productos Naturales, bajo la tutela de la académica Cecilia Labbé Donoso, contando con el apoyo incondicional de María Inés Polanco, perteneciente al mismo laboratorio.

Tras diversos percances logra realizar su Seminario de Título en Bravo Energy Chile S.A, en donde desempeñó conocimientos de Gestión Ambiental, obtenido durante los últimos años de su carrera universitaria, los cuales lograron resolver inquietudes en el almacenamiento correcto de residuos peligrosos inflamables considerando la normativa ambiental chilena requerida, para cumplir con los estándares solicitados por el cliente.





***Dedicado a mi confidente, amiga y compañera***

***A mis padres y hermanas por tan sólo escucharme e impulsarme a ser mejor***

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dar las gracias a todas las personas que lograron crear cambios positivos en mí.

A mis padres, hermanas y mi nan, por apoyarme, aguantarme, impulsarme a ser mejor profesional y persona, haciéndome entender que las cosas siempre pueden tener un final mejor.

A mis amigos, compañeros y ahora colegas, por sacarme una sonrisa o darme un buen consejo en el momento justo, en especial a mi grupo de trabajo.

A mi tía Anita, por ser la mujer más noble y sabia que me ha tocado conocer.

A Denise, Nataly y Jorge, que sin saberlo se convirtieron en un apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria, alegrándome y corrigiéndome día a día para ser una mejor persona.

A ti, mi chiquitita albina, por hacerme la mujer más feliz del mundo con solo una mirada.

A mi novio, Sebastián Aguilera, por cuidarme, entenderme y amarme logrando sacar lo mejor de una gruñonsita que lo adora. Además, agradecerle por enseñarme que con paciencia se pueden conseguir cosas maravillosas.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>vi</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS O CUADROS.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvi</b>
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
1.1 Marco Teórico .....	5
1.1.1 Antecedentes Generales .....	5
1.1.2 Antecedentes Legales.....	10
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>14</b>
<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
2.1 Presentación de la empresa .....	15
2.1.1 Zonas .....	15
2.1.2 Descripción de Zonas .....	18
2.2 Presentación de la Bodega Exclusiva para Residuos Peligrosos Tóxicos (clase 6), Corrosivos (clase 8) y Varios (clase 9).....	21
2.2.1 Documentación Legal de BECSA .....	21
2.2.2 Observación Pictográfica de la Bodega Exclusiva para RESPEL Tóxicos, Corrosivos y Varios.....	23
2.2.3 Situación Actual de Almacenamiento .....	25
2.2.4 Cuantificación de Residuos.....	26

2.3 Cuerpos Legales influyentes en la construcción y mantenimiento de una Bodega de almacenamiento.....	32
2.3.1 Ley General de Urbanismo y Construcción .....	32
2.3.2 Autorización Sanitaria .....	34
2.3.3 DS 78/2010, Almacenamiento de Sustancias Peligrosas del Ministerio de Salud .....	36
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>44</b>
3.1 Lista de Chequeo de la Bodega RESPEL actual de BECSA .....	44
3.2 Determinación de la bodega a construir.....	47
3.2.1 Ventajas y desventajas de la bodega a construir .....	50
3.2.2 Riesgos añadidos .....	51
<b>IV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>V. REFERENCIAS .....</b>	<b>55</b>
<b>VI. ANEXOS .....</b>	<b>57</b>
Anexo A .....	58
Anexo B .....	62
Anexo C .....	75
Anexo D .....	77
Anexo E .....	79
Anexo F .....	80
Anexo G .....	81
Anexo H .....	82
Anexo I .....	84
Anexo J .....	103

## ÍNDICE DE TABLAS O CUADROS

Tabla 1. Capacidad máxima de almacenamiento para los distintos residuos recibidos por BECSA.....	22
Tabla 2. Almacenamiento y capacidad aproximada de los estanques disponibles en BECSA.....	26
Tabla 3. Residuos recibidos (promedio mensual considerando el año 2011) .....	28
Tabla 4. Promedio trimestral de residuos almacenados en bodega RESPEL.....	31
Tabla 5. Requisitos necesarios de construcción indicados en la OGUC.....	33
Tabla 6. Límite de almacenamiento de residuos peligrosos .....	37
Tabla 7. Especificaciones requeridas en el DS 78/2010.....	38
Tabla 8. Condiciones generales necesarias para el almacenamiento de residuos peligrosos, solicitadas en el DS 78 /2010 MINSAL .....	41
Tabla 9. Verificaciones y/o modificaciones considerando la lista de chequeo (Anexo B) .....	44
Tabla 10. Ventajas y desventajas estimadas para la construcción de una bodega adyacente.....	50
Tabla 11. Riesgos y peligros correspondientes a las actividades realizadas en la bodega de almacenamiento de BECSA.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Generación de Residuos Peligrosos por Categoría.....	7
Figura 2. Generación de Residuos Peligrosos en el período 2000 - 2009.....	8
Figura 3. Toneladas anuales generadas en una década (1994 – 2004).....	9
Figura 4. Distribución porcentual del destino de los residuos sólidos industriales hasta el año 2004.....	10
Figura 5. Jerarquización en el manejo de residuos .....	13
Figura 6. Mapa de la planta BECSA.....	17
Figura 7. Obstrucción puerta de escape (al costado derecho de los pallets) .....	23
Figura 8. Obstrucción puerta de operación .....	23
Figura 9. Almacenamiento de aerosoles.....	24
Figura 10. Almacenamiento de líquidos inflamables.....	24
Figura 11. Plano de la bodega actual de BECSA.....	25
Figura 12. Tipo de bodega adyacente a construir en BECSA .....	49
Figura 13. Bodega adyacente .....	58
Figura 14. Bodega separada .....	59
Figura 15. Artículo 4.3.3 de la OGUC, especificaciones de la RF.....	75
Figura 16. Densidad de carga combustible en edificios.....	76
Figura 17. Etiquetas correspondientes a residuos almacenados en la bodega actual de BECSA.....	77
Figura 18. Etiquetas correspondientes a residuos inflamables .....	78
Figura 19. Etiqueta de BECSA correspondiente a residuos sólidos .....	79
Figura 20. Etiqueta de BECSA correspondiente a residuo líquido .....	79
Figura 21. Promedio mensual (año 2011) de Paños y Huaipes contaminados.....	84

Figura 22. Promedio mensual (año 2011) de Envases plásticos vacíos.....	84
Figura 23. Promedio mensual (año 2011) de Envases Vacíos.....	85
Figura 24. Promedio mensual (año 2011) de Reactivos Químicos.....	85
Figura 25. Promedio mensual (año 2011) de Basura Contaminada.....	86
Figura 26. Promedio mensual (año 2011) de Agua Contaminadas.....	86
Figura 27. Promedio mensual (año 2011) de Aceite.....	87
Figura 28. Promedio mensual (año 2011) de Bidones Vacíos Contaminados.....	87
Figura 29. Promedio mensual (año 2011) de Tambores Metálicos Vacíos.....	88
Figura 30. Promedio mensual (año 2011) de Latas de Pintura Vacías.....	88
Figura 31. Promedio mensual (año 2011) de Basura Industrial.....	89
Figura 32. Promedio mensual (año 2011) de Solventes Orgánicos.....	89
Figura 33. Promedio mensual (año 2011) de Filtros de Aire.....	90
Figura 34. Promedio mensual (año 2011) de Barniz Contaminado.....	90
Figura 35. Promedio mensual (año 2011) de Filtros de Aceite.....	91
Figura 36. Promedio mensual (año 2011) de Revelador.....	91
Figura 37. Promedio mensual (año 2011) de Borrás de Pinturas.....	92
Figura 38. Promedio mensual (año 2011) de Ácido.....	92
Figura 39. Promedio mensual (año 2011) de Tierra Contaminada.....	93
Figura 40. Promedio mensual (año 2011) de Baterías Usadas.....	93
Figura 41. Promedio mensual (año 2011) de Tubos Fluorescentes.....	94
Figura 42. Promedio mensual (año 2011) de Aserrín Contaminado.....	94
Figura 43. Promedio mensual (año 2011) de Polvo de Granalla.....	95
Figura 44. Promedio mensual (año 2011) de Residuo Líquido.....	95
Figura 45. Promedio mensual (año 2011) de Grasa.....	96

Figura 46. Promedio mensual (año 2011) de Lodos .....	96
Figura 47. Promedio mensual (año 2011) de Sólidos contaminados con HC .....	97
Figura 48. Promedio mensual (año 2011) de Neumáticos Usados.....	97
Figura 49. Promedio mensual (año 2011) de Tintas .....	98
Figura 50. Promedio mensual (año 2011) de Aerosoles Vencidos .....	98
Figura 51. Promedio mensual (año 2011) de Fármacos .....	99
Figura 52. Promedio mensual (año 2011) de Desechos de Laboratorio .....	99
Figura 53. Promedio mensual (año 2011) de Petróleo Contaminado.....	100
Figura 54. Promedio mensual (año 2011) de Vidrios.....	100
Figura 55. Promedio mensual (año 2011) de Pinturas Pastosas .....	101
Figura 56. Promedio mensual (año 2011) de Diluyente .....	101
Figura 57. Promedio mensual (año 2011) de Latas de Spray Vacías .....	102
Figura 58. Promedio mensual (año 2011) de Pinturas Base Solvente .....	102
Figura 59. Promedio Trimestral de residuos almacenados en la bodega actual de BECSA.....	103

## LISTA DE ABREVIATURAS

ALU: Aceite lubricante usado

BECSA: Bravo Energy Chile S.A

BSW: Bottom – Sediment – Water

dest: destino

DFL: Decreto con Fuerza de Ley

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

div: divisorio

EPP: Elementos de Protección Personal

HDS: Hoja de Datos de Seguridad

HDST: Hoja de Datos de Seguridad y Transporte

LGUC: Ley General de Urbanismo y Construcción

MDO: Marine Diesel Oil

N.A: No Aplica

N.C: No Considera

N.E: No Especifica

NFPA: Norma Americana de protección contra el fuego

NU: Naciones Unidas

Of: oficializado

OGUC: Ordenanza General de Urbanismo y Construcción

PCB: Polychlorinated Biphenyls

RCA: Resolución de Calificación Ambiental

RESPEL: Residuos peligrosos

RF: Resistencia al Fuego

**RILES: Residuos industriales líquidos**

**S. box: Sludge box**

**SEC: Superintendencia de Electricidad y Combustibles**

**SEREMI: Secretaría Regional Ministerial**

**SIDREP: Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos**

## RESUMEN

Bravo Energy Chile S.A es una empresa ubicada en la zona industrial del plano regulador Metropolitano en la comuna de Maipú. Desde 1998 transforma residuos peligrosos tipo corrosivo, tóxico y varios en combustible alternativo, los cuales son empleados por terceros en sus procesos combustión. Además se encarga de la recepción, almacenamiento y análisis de residuos peligrosos del tipo corrosivo, tóxico y varios, los que ya cuentan con la autorización sanitaria correspondiente. No obstante, desde el año 2004, ha comenzado a recibir y almacenar residuos inflamables, por ende, una de sus necesidades fundamentales es cumplir con la infraestructura y condiciones de acopio requeridas en el DS 78 Of. 2010 del Ministerio de Salud, "Almacenamiento de Sustancias Peligrosas". Es por ello que utilizando los documentos correspondientes a la "recepción y almacenamiento de residuos peligrosos", se hará una gestión de la bodega exclusiva para los residuos anteriormente nombrados, los cuales, conforme a su naturaleza, propiedad y riesgos implicados en la salud y hacia el medio ambiente, tendrán una ubicación en particular dentro de esta. Esta gestión logrará un avance en la misión de cumplir con todos los estándares requeridos de acuerdo a la protección del medio ambiente y el compromiso con el cliente.

## ABSTRACT

Bravo Energy Chile S.A is a company located in the industrial area of the regulatory level Metropolitan in the Maipú city. Since 1998 it transforms hazardous waste of the type corrosive, toxic and several in alternative fuel, which are employed by others in their combustion processes. Also undertakes the reception, storage and analysis of hazardous waste of the type corrosive, toxic and several those which already have the appropriate health authorization. However, since 2004 has begun to receive and store flammable waste, therefore, one of their fundamental needs is to fulfill infrastructure and collection conditions required in the DS 78 Of. 2010 of the Ministry of health, "Storage of hazardous substances". That is why using the documents relating to the "reception and storage of hazardous waste", there will be a management of the exclusive cellar for waste previously appointed, which according to its nature, property and risks involved in health and to the environment, will have a location in particular within this. This management will achieve a breakthrough in the mission to accomplish all the standards required according to the protection of the environment and the commitment with the client.

## I. INTRODUCCION

Bravo Energy Chile S.A es una empresa que presta servicios en el tratamiento de residuos peligrosos ofreciendo una alternativa al común de las empresas chilenas, cuya vía es la incineración de residuos. La empresa opera en la comuna de Maipú en una zona industrial exclusiva establecida en plano regulador metropolitano. En ésta se realizan diversas actividades, dentro de las cuales se ven involucrados residuos sólidos y líquidos, cuya tarea y objetivo final es su destrucción a través de métodos y equipos certificados y/o validados.

Un residuo peligroso, de acuerdo al DS 148 Of. 2004 del Ministerio de Salud (MINSAL), es un residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11 del mismo DS. Éstos se deben almacenar en bodegas comunes o bodegas exclusivas para residuos peligrosos, siendo estas últimas del tipo adyacente o separada. Por otra parte, puede ser una bodega exclusiva para un tipo de residuo peligroso, dependiendo de la clasificación correspondiente a la NCh 2120/1 Of. 2004 a la NCh 2120/9 Of. 2004, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Sustancias peligrosas, clases 1 a la 9.

Los residuos peligrosos se consideran como tal si en su composición química cuentan con lo dispuesto según el artículo 10 y artículo 11 del DS 148 Of. 2004 del MINSAL. Para catalogar el nivel de peligrosidad, se deben tomar en cuenta los siguientes

efectos: toxicidad aguda, crónica y extrínseca, además de la inflamabilidad, reactividad y corrosividad.

Existe una decena de leyes ambientales que regulan el almacenamiento y transporte, de acuerdo a la clasificación que los residuos peligrosos tengan. Considerando esto, es necesario recurrir al DS 78 Of. 2010, así como también a la NCh 382 Of. 2005, NCh 2120/1 al 9/Of. 1989, NCh 2190 of. 2004, NCh 1411 Of 1978, DS 298 Of. 2002, DFL 1/90, DS 725/00, DS 148 Of 2004, NCh 2245 Of. 2004, para conocer, analizar y establecer un adecuado ordenamiento de la bodega para residuos peligrosos del tipo corrosivo, tóxico y varios, además del reciente acopio de residuos peligrosos inflamables.

La normativa chilena más completa para realizar este tipo de gestión es el DS 148 Of. 2004 del MINSAL, "Reglamento sanitario sobre el manejo de residuos peligrosos", el cual establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas que deberá someterse la generación, tenencia, tratamiento, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, disposición final y/o eliminación. Así como también, es posible emplear el DS 78 Of. 2010 del MINSAL, "Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas", cuyo objetivo principal es evitar el riesgo que los sustancias peligrosas puedan generar a las personas, en las instalaciones de la empresa y la comunidad en general.

La bodega para residuos peligrosos requiere una autorización sanitaria otorgada por el SEREMI de Salud, para la cual se adjunta, si es necesario, una resolución de calificación ambiental, en donde se estipula la actividad desarrollada, las aceptaciones

y rechazos de residuos a tratar y planes de seguimiento y control. La bodega para residuos peligrosos de la empresa Bravo Energy Chile S.A, ya cuenta con la autorización sanitaria correspondiente, considerando esto la bodega fue catalogada como una bodega exclusiva para residuos tóxicos, corrosivos y varios según la clasificación de la NCh 2120/1 Of. 2004 a la NCh 2120/9 Of. 2004 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Recientemente Bravo Energy Chile S.A ha comenzado a recibir y acopiar residuos peligrosos inflamables (clases 2, 3 y 4, NCh 2120, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2004). Estos residuos tienen características y propiedades diferentes a los residuos tóxicos, corrosivos y varios. Por ejemplo los gases inflamables contienen propano, butano, entre otros; los líquidos inflamables contienen solventes como componente principal y por último los sólidos corresponden a elementos que fueron contaminados con líquidos inflamables, cuya característica en común es la rápida combustión en contacto con una fuente de ignición. Es por esto que requieren un almacenamiento especial, teniendo un mayor énfasis en la extinción de incendios, la resistencia al fuego de los muros, la cantidad máxima a almacenar y la forma de manipularlos. El mal empleo de éstos contribuye a diferentes riesgos en la salud (irritación, mareos y dolor de cabeza principalmente) y en el medio ambiente (emisión de gases tóxicos e inflamables al contacto con el agua). Su acopio debe hacerse en una bodega adyacente o separada, no sobrepasando en conjunto las 100 ton o 1000 ton respectivamente, siendo en ambos casos exclusiva para residuos peligrosos inflamables (DS 78, MINSAL, 2010).

La empresa Bravo Energy Chile S.A ya cuenta con una RCA, lo que no implica, que no presente un avance sustancial en la estructura, señalética y disposición de los residuos con respecto a la normativa ambiental, por ende, es necesario utilizar la documentación existente para comprobar que todo esté en regla o sea necesaria alguna modificación según lo establecido en la autorización sanitaria y lo requerido en el DS 78 Of. 2010 del MINSAL. Así como también, se debe incluir la modificación de la infraestructura de la bodega exclusiva para tóxicos, corrosivos y varios, en el caso de almacenar en conjunto con residuos peligrosos inflamables o en una bodega adyacente exclusiva para residuos peligrosos inflamables, dependiendo de la cantidad recibida y almacenada. Con el objetivo final de realizar la Declaración de Impacto Ambiental necesaria y requerida para esta modificación.

## 1.1 Marco Teórico

### 1.1.1 Antecedentes Generales

En Chile, desde hace más de una década, el manejo de los residuos se plantea desde la perspectiva del desarrollo sostenible, cuyo postulado central se basa en el equilibrio entre crecimiento económico, equidad social y conservación de recursos. Además ha estado presente como preocupación en los distintos sectores sociales, aunque sin soluciones efectivas. Actualmente existen patrones de producción y consumo que tienden a privilegiar la generación de residuos. Entre sus principales causas destacan:

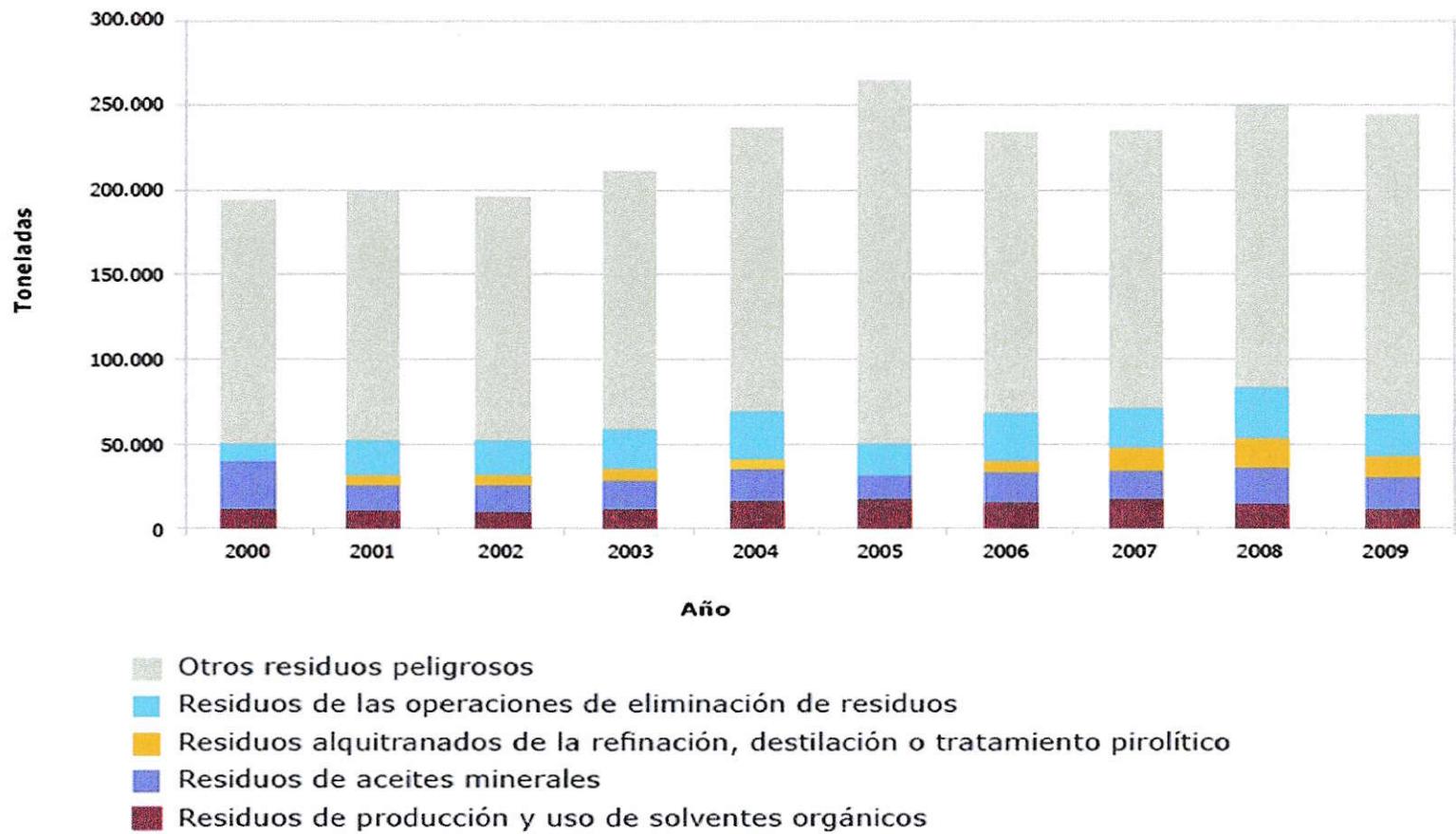
- El proceso de crecimiento y concentración de la población
- Las características físicas del país y la distribución de la población y actividades económicas que implican la presencia de muchos lugares alejados de zonas pobladas que dificultan la fiscalización y posibilitan la instalación de basurales ilegales;
- El modelo de consumo que caracteriza a nuestra sociedad;
- La existencia de deficiencias institucionales reglamentarias, de fiscalización y gestión, que se han traducido en la aparición de pasivos ambientales con efectos no deseados para la salud de la población y el medio ambiente.

La carencia de una fiscalización eficiente y ausencia de información sobre el manejo actual de los Residuos Sólidos no Domiciliarios, dificultan el desarrollo de mercados y

la labor de las empresas autorizadas para su manejo. (POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, CONAMA, 2005)

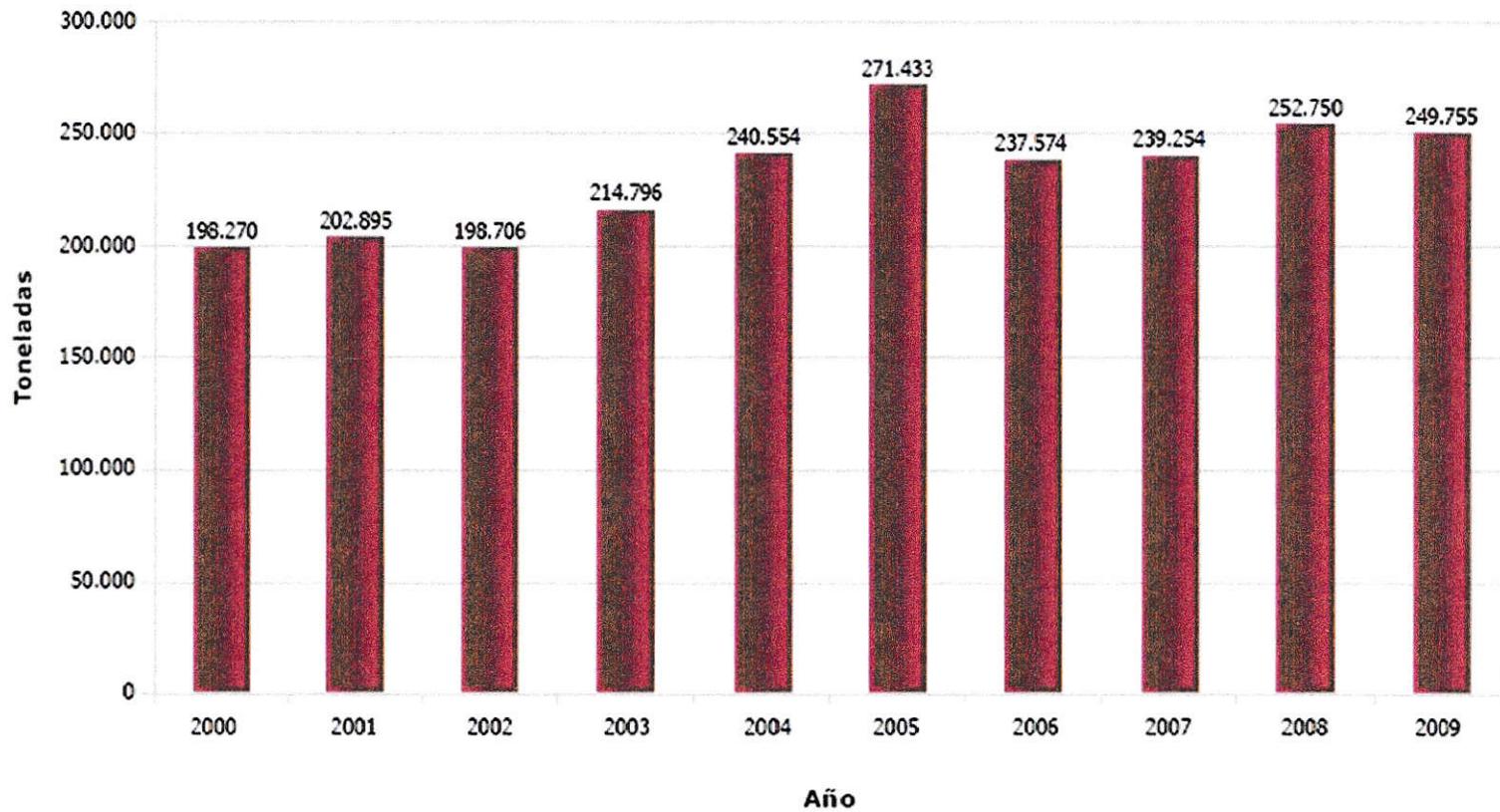
El promedio de generación estimada de residuos peligrosos en los últimos 10 años se estima en 230.600 toneladas, correspondiendo para el año 2009 a 249.755 toneladas que representan el 2,4% del total de los residuos industriales sólidos, y el 1,5% del total de residuos sólidos (Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile, 2010).

En la Figura 1 se puede visualizar la generación de Residuos Peligrosos, de acuerdo a distintas categorías. En la Figura 2 se muestra la tendencia de generación de Residuos Peligrosos entre los años 2000 y 2009. Por otra parte en la Figura 3, se puede observar la cantidad de generadores de residuos peligrosos hasta el año 2004. Sin embargo, hasta la fecha solamente existe una estadística de generadores de Residuos Industriales Líquidos, los cuales equivalen a 3928 establecimientos a nivel nacional (Informe Anual INE, 2010).



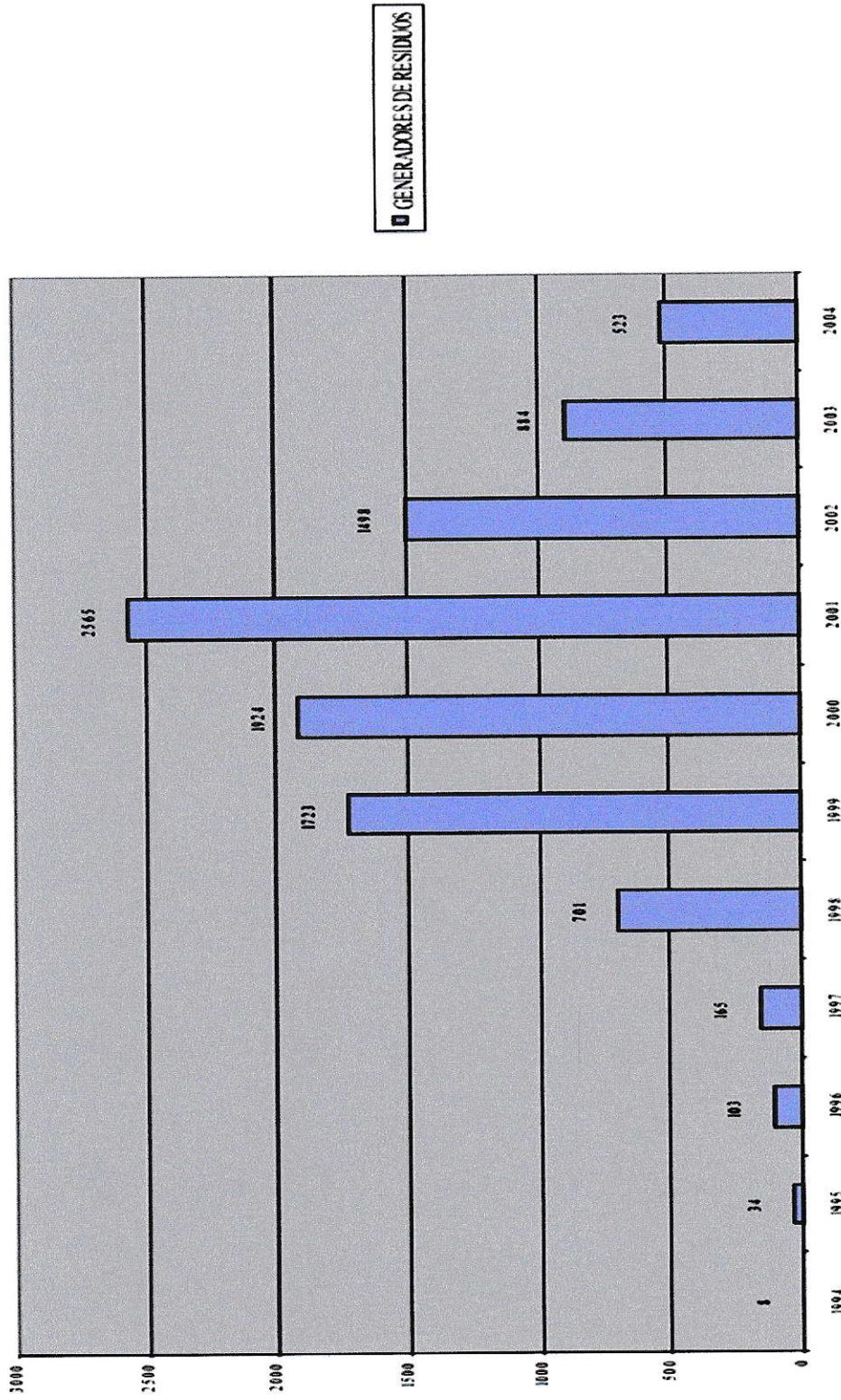
FUENTE: Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile, 2010

Figura 1. Generación de Residuos Peligrosos por Categoría



FUENTE: Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile, 2010

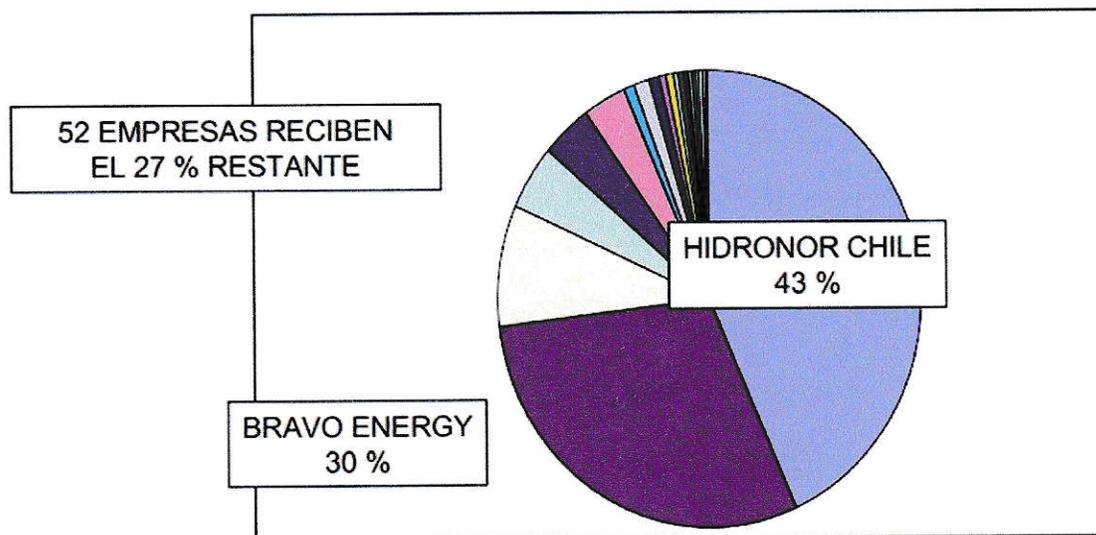
Figura 2. Generación de Residuos Peligrosos en el período 2000 - 2009



FUENTE: Fiscalización de Residuos Peligrosos en el marco del nuevo reglamento, SESMA, 2004

Figura 3. Toneladas anuales generadas en una década (1994 – 2004)

La cantidad de destinatarios autorizados para la recepción de residuos peligrosos y no peligrosos existentes en Chile corresponden a 49 (ASRM, 2012) y 142 (ASRM, 2011) respectivamente. En la Figura 4, se muestra la distribución porcentual de los residuos sólidos hasta el año 2004. Se prevé que en los años siguientes han ido en aumento. Sin embargo, no es posible dar un dato concreto debido a la falta de información con respecto a la cuantificación y distribución de residuos peligrosos y no peligrosos.



FUENTE: Fiscalización de Residuos Peligrosos en el marco del nuevo reglamento, SESMA, 2004

Figura 4. Distribución porcentual del destino de los residuos sólidos industriales hasta el año 2004

### 1.1.2 Antecedentes Legales

En la década de los '90, sólo se contaba con el DS 745/92 del MINSAL. Más tarde, este decreto es derogado por el DS 594/99. Sin embargo, es necesario contar con un documento que indique los procedimientos adecuados para las condiciones de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas. En el año 2000, las empresas de la

Región Metropolitana cuentan con un Manual de Almacenamiento, correspondiente a una guía para el correcto manejo de sustancias químicas peligrosas (ASRM, 2009).

La normativa que determina el procedimiento que se debe tener con los residuos, ha ido en aumento desde el año 2000. Tal como se muestra en la cronología, es posible ser partícipe de una mejora en la gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos.

<b>2005</b>	POLITICA de GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
<b>2006</b>	ESTUDIO DE EVALUACIÓN JURIDICA LEY DE RESIDUOS
<b>2008</b>	PROYECTO DE COOPERACIÓN CON GTZ
<b>2010</b>	PROGRAMA DEL GOBIERNO LEY 3R

Durante los primeros años de la década del 2000, fueron surgiendo leyes y normas, en complemento a la LGBMA N° 19300, como por ejemplo el DS 148/2004, MINSAL, cuyo documento se utilizaba como principal herramienta en cuanto al manejo de residuos peligrosos. En cuanto a la infraestructura para el almacenamiento, era necesario disponer de la LGUC, la cual entrega los conocimientos básicos de materiales y espacios a utilizar al momento de implementar una instalación para el acopio de residuos. En conjunto con estos documentos se encuentra la normativa respectiva para la generación, transporte, almacenamiento, tratamiento y eliminación actual. Como por ejemplo, años más tarde se oficializa el DS 78/2010, correspondiente al “Reglamento para almacenamiento de sustancias peligrosas”, del MINSAL. El cual establece las condiciones básicas de almacenamiento, considerando infraestructura, etiquetado, planes de emergencia y acopio en general, pronunciándose frente a los principales requerimientos para el acopio de sustancias peligrosas y no peligrosas.

En el proyecto de la Ley General de Residuos, 2010, presenta los siguientes principios, logrando priorizar el manejo de residuos para no afectar la salud de las personas, principalmente el medio ambiente. Dentro de estos se encuentran:

- El que contamina paga
- Jerarquía en el manejo de residuos
- Precautorio
- Preventivo
- Racionalidad ambiental
- Racionalidad económico – social
- Responsabilidad de la cuna a la tumba
- Separación de origen

Principalmente el proyecto de la Ley General de Residuos, contempla la jerarquización en el manejo de estos. Visualizado en la Figura 5, en donde como última opción se considera la eliminación, entablando la posibilidad de reciclar o valorizarlo como una fuente energética.



FUENTE: Proyecto de Ley General de Residuos, Ministerio del Medio Ambiente, 2010

Figura 5. Jerarquización en el manejo de residuos

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Gestionar el almacenamiento de residuos peligrosos inflamables de Bravo Energy Chile S.A con respecto a la normativa chilena requerida, utilizando como principal herramienta el DS 78/2010, Ministerio de Salud.

### **Objetivos Específicos**

- Revisar la documentación legal correspondiente a la bodega existente en Bravo Energy Chile S.A
- Verificar la infraestructura de la bodega actual de BECSA
- Verificar las falencias de la bodega actual de BECSA y/o modificarlas para cumplir con lo establecido en el DS 78/2010, Ministerio de Salud.
- Cuantificar el promedio mensual aproximado de residuos peligrosos inflamables recibidos y almacenados
- Establecer ventajas y desventajas de la bodega posible a construir, considerando principalmente el DS 78 Of. 2010, MINSAL.
- Establecer las modificaciones necesarias para la construcción de la bodega escogida por BECSA.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Presentación de la empresa**

La empresa Bravo Energy Chile S.A, cuenta con los siguientes servicios de tratamiento:

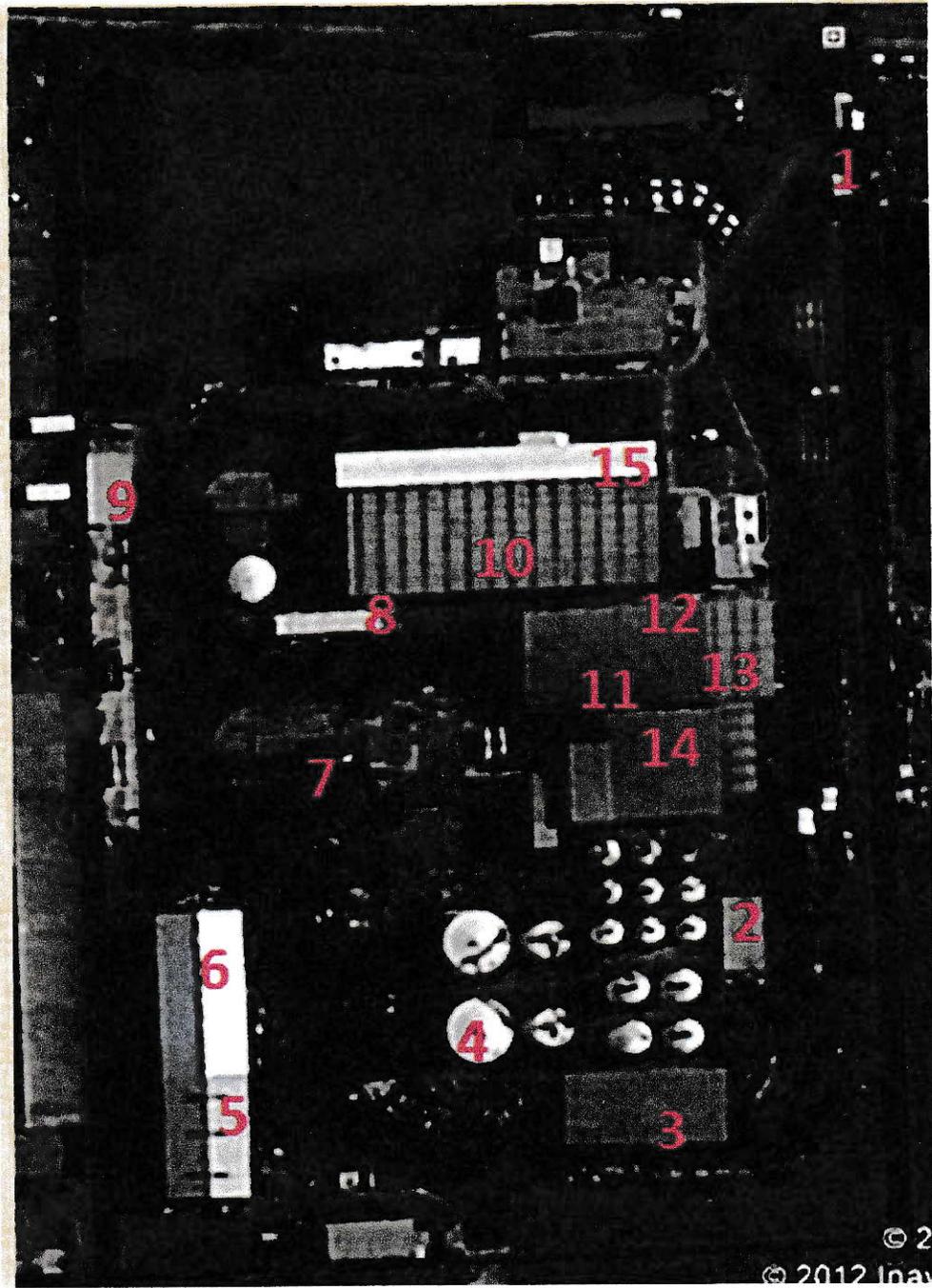
- Transporte
- Almacenamiento
- Proceso de tratamiento y destrucción certificada
- Servicios en el manejo de residuos peligrosos
- Muestreo de residuos in situ
- Análisis de laboratorio
- Trituración de residuos
- Gestión externa de residuos peligrosos

#### **2.1.1 Zonas**

1. ROMANA
2. ZONA DE CARGA/DESCARGA
3. PLANTA ALU
4. ESTANQUES DE ALMACENAMIENTO
5. MANTENCIÓN
6. PATIO DE SÓLIDOS
7. PLANTA DESHUMIDIFICADORA
8. INSUMOS
9. TALLER MECÁNICO

10. BODEGA RESPEL
11. SLUDGE BOX
12. MOLIENDA
13. ZONA DE LAVADO
14. PLANTA DE RILES
15. BODEGA DE TAMBORES

En la Figura 6, se muestra las dependencias de la planta, ubicada en avenida Las Industrias #12600, correspondiente a la comuna de Maipú, Región Metropolitana, cuyas coordenadas son 70°45'04.77" m E 33°31'55.47 m N y una elevación de 499 m, además se presenta en el Anexo H, el flujograma de procesos realizados en BECSA.



FUENTE: Google earth©

Figura 6. Mapa de la planta BECSA

### 2.1.2 Descripción de Zonas

- Portería: se encarga de verificar la entrada y salida del personal de trabajo de la empresa Bravo Energy Chile S.A y de la gente externa a la empresa.
- Administración: se divide en tres sectores presididos por el gerente general, los cuales corresponden a gerente comercial, gerente de operaciones y desarrollo y gerente de administración y finanzas.
- Laboratorio: realiza las mediciones de los residuos que ingresan a la planta y certificación de calidad al producto obtenido.
- Casino: se divide en dos zonas, un casino corresponde a administración y el otro a planta.
- Bodega de almacenamiento de tambores, estanques y bins: este sector almacena recipientes de residuos vacíos y lavados, los cuales después son devueltos al generador de residuos o vendidos a otra empresa que los necesite.
- Bodega de almacenamiento de residuos peligrosos: se almacenan residuos peligrosos corrosivos, tóxicos y varios, en donde no se excede de los 6 meses de almacenamiento. Cuenta con estanterías en donde son ubicados los distintos residuos de acuerdo a sus propiedades y/o naturaleza.

- Taller eléctrico/mecánico: estancia que se encarga de reparar y/o verificar el estado de la maquinaria presente en la planta. Forma parte de mantención.
- Insumos: en esta zona se entregan herramientas, las cuales son utilizadas por planta dos y planta uno, además son entregados todos los elementos de protección personal a todos los operadores.
- Zona de lavado: en esta zona se hace uso de la hidrolavadora para el lavado de todo tambor o bins (IBC) dejándolos en condiciones de reuso para residuos.
- Molienda: acá llegan los residuos sólidos que pueden ser molidos por el molino, los cuales han sido almacenados en la bodega de residuos peligrosos. En esta zona los residuos son triturados y dejados en maxi sacos para su disposición final.
- Compactación: en este lugar se compacta todo estanque o bins que este en malas condiciones, es decir, sea de tercera categoría.
- Mantención: se encarga de arreglar toda máquina perteneciente a planta uno o dos.
- Planta deshumidificadora: esta planta genera el producto final que luego será vendido, además de generar BSW y gas que es reutilizado por la misma planta para continuar con el proceso.

- Planta de RILES: a esta zona llegan mezclas de aceites con otros residuos provenientes de Sludge Box, en donde mediante un tratamiento por flotación, son eliminados los sólidos generados, para luego ser dirigidos hacia un estanque de almacenamiento. A esta son enviados solamente los residuos que deben ser neutralizados, antes de pasar a un estanque.
- Zona de carga y descarga: en esta zona se cargan y descargan residuos contenidos en camiones aljibes, los cuales mediante una manguera o cañería de extensión depositan su contenido directamente a los estanques de almacenamiento.
- ALU: o aceite lubricante usado. Corresponde a aceite usado, no mezclas. En donde llegan los camiones que transportan este tipo de residuos, los cuales vienen en bins o tambores y son depositados a una zona previa que luego los dirigirá hacia los estanques de almacenamiento.
- Estanques de almacenamiento: estos contienen los residuos, sean provenientes de ALU, zona de descarga o en el Sludge Box, los cuales se derivan a Planta 2, en donde esta generará nuevamente BSW y este será reenviado a estos para continuar con el proceso.
- Sludge Box: esta corresponde a una zona previa, en donde se recibe todo tipo de residuo líquido o mezclas de ellos, los cuales serán llevados a la planta de RILES, modificando su pH a estado neutro para ser depositados en los estanques de almacenamiento.

- Patio de sólidos: a este lugar llegan los sólidos contaminados, así como también los tambores que están a punto de ser compactados.

## **2.2 Presentación de la Bodega Exclusiva para Residuos Peligrosos Tóxicos (clase 6), Corrosivos (clase 8) y Varios (clase 9)**

### **2.2.1 Documentación Legal de BECSA**

La RCA N°115/2009 permite el almacenamiento de los siguientes residuos según sus características de peligrosidad, cantidad máxima y sector asignado, tal como lo indica la Tabla 1.

Tabla 1. Capacidad máxima de almacenamiento para los distintos residuos recibidos por BECSA

RESIDUO	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	CANTIDAD MAXIMA (Kg)	SECTOR DE BODEGA A ALMACENAR Zona – Superficie m <sup>2</sup>	
Fármacos fuera de especificación	Tóxico	12.000	0	40.32
Aserrín y absorbentes contaminados con hidrocarburos	Tóxico	4.800	1	40.32
Aditivos para hormigón	Tóxico			
Borras	Tóxico			
Envases de lubricantes, pintura y otros	Tóxico			
Envases de pegamento	Tóxico			
Filtros de aceite y combustible	Tóxico			
Mangueras hidráulicas	Tóxico			
Paños, huaipes y elementos de protección personal contaminados	Tóxico			
Pegamentos y adhesivos	Tóxico			
Sólidos contaminados con hidrocarburos	Tóxico			
Sólidos contaminados con tintas	Tóxico			
Tierras, arenas y gravillas contaminadas con hidrocarburos	Tóxico			
Transformadores con y sin PCB's	Tóxico	21.000	2	22.84
Pilas usadas, baterías de radios y celulares	Tóxico	2.000	3	22.84
Tubos fluorescentes	Tóxico			
Mantas y otras formas de asbesto (no friables)	Tóxico			
Borras acidas	Corrosivos	1.000	4	22.84
Reactivos de laboratorios	Corrosivos			
Agroquímicos vencidos, envases de agroquímicos y residuos de la preservación de la madera	Tóxico	3.000	5	22.96
Fármacos fuera de especificación	Tóxico	60.000	6	218.55
Baterías ácido plomo	Corrosivos	80.000	7	52.13

\*superficie de la bodega: 652. 18 m2 (Largo: 43.80 m, ancho: 14.89 m y alto: 6.52 m)

## 2.2.2 Observación Pictográfica de la Bodega Exclusiva para RESPEL Tóxicos, Corrosivos y Varios

- Sobrecarga de bodega



Figura 7. Obstrucción puerta de escape (al costado derecho de los pallets)



Figura 8. Obstrucción puerta de operación

En las dos imágenes anteriores, se visualiza la obstrucción de 2 puertas consideradas como vías de evacuación.

- Almacenamiento de residuos peligrosos inflamables



Figura 9. Almacenamiento de aerosoles



Figura 10. Almacenamiento de líquidos inflamables

### 2.2.3 Situación Actual de Almacenamiento

En la Figura 11, se muestra el plano de almacenamiento actual de la bodega de BECSA. Las zonas de acopio (0 – 7) se constituyen por RESPEL Tóxicos, Corrosivos y Varios, además del almacenamiento no autorizado de RESPEL Inflamables.

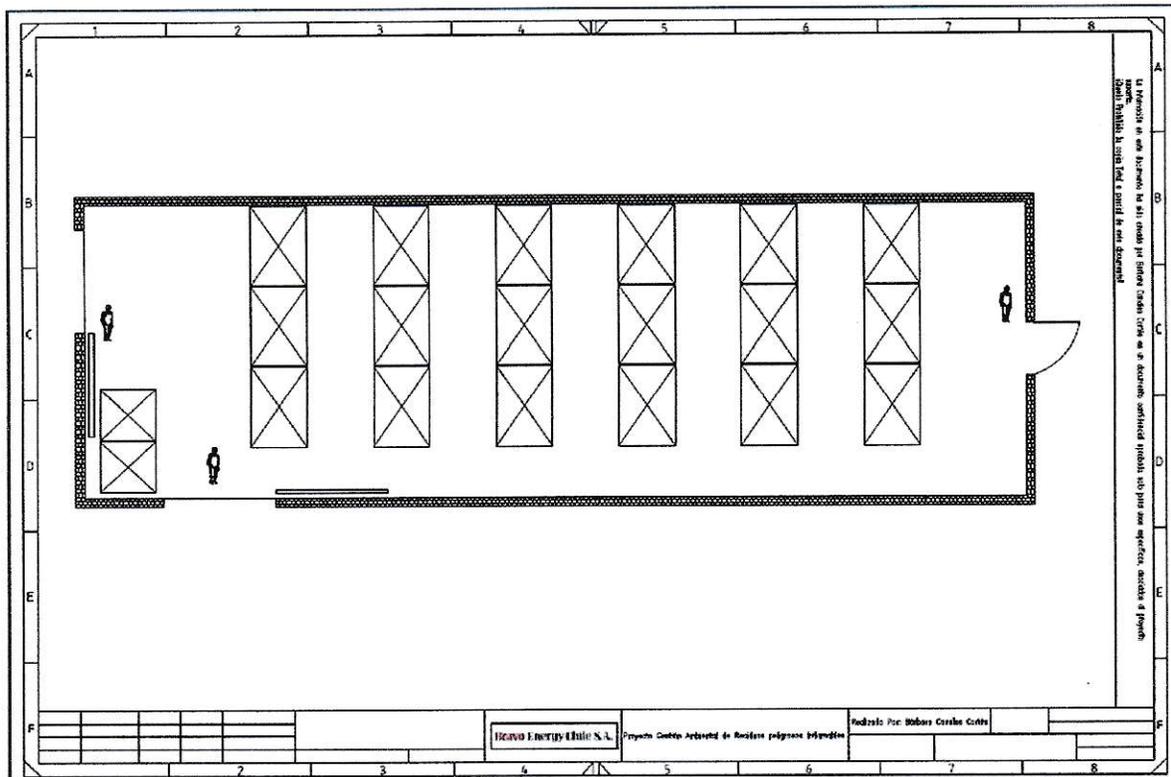


Figura 11. Plano de la bodega actual de BECSA

## 2.2.4 Cuantificación de Residuos

Se realiza una cuantificación de RESPEL recibidos y almacenados, con principal énfasis en RESPEL Tóxicos, Corrosivos, Varios e Inflamables. Por otra parte, es necesario conocer la cantidad de RESPEL y/o producto terminado que se dirige hacia los estanques de almacenamiento. Para resolver esto, es necesario tener conocimiento de la capacidad máxima de los estanques existentes en la planta, tal como se visualiza en la Tabla 2.

Tabla 2. Almacenamiento y capacidad aproximada de los estanques disponibles en BECSA

<b>ESTANQUES</b>	<b>CAPACIDAD APROXIMADA (m<sup>3</sup>)</b>	<b>TIPOS DE RESIDUOS ALMACENADOS</b>
101	150	Recepción de ALU
102	150	Recepción de ALU
103	150	Mezclas o ALU
104	150	Sentina para procesar o ALU
201	60	Sentina para procesar
202	60	(-)
203	60	Mezclas, sentina, MDO
204	60	Mezclas, sentina, MDO
205	60	(-)
206	60	BOTTOM
207	60	(-)
208	60	Sentina procesada
209	60	BOTTOM
301	310	MDO
302	310	MDO
303	860	ALU
304	860	ALU

\* Los residuos se conservan un mes aproximadamente

\*\* (-) lo que se estime conveniente en el momento

En la Tabla 3, se muestran las cantidades en Kg de los residuos recibidos en BECSA, considerando un promedio mensual de recepción durante el año 2011. Ésta tabla se compara con la Tabla 1, Tabla 2 y la Tabla 4, para tener un conocimiento real de los residuos que están siendo almacenados actualmente en la Bodega de RESPEL de BECSA, y así poder determinar el cumplimiento con la autorización sanitaria ya aprobada para el almacenamiento de RESPEL Tóxicos, Corrosivos y Varios. Así como también cuantificar la cantidad de RESPEL Inflamables y poder establecer el cumplimiento con el DS 78/2010, MINSAL.

En el Anexo I, se visualizan los gráficos correspondientes a la Tabla 3, separados por cada tipo de residuo, considerando un promedio mensual equivalente al año 2011. Por otro lado, en el Anexo J, se muestra en un gráfico los datos visualizados en la Tabla 4, equivalente a residuos almacenados en la bodega actual de BECSA, considerando un promedio mensual durante el periodo de septiembre – noviembre.

Tabla 3. Residuos recibidos (promedio mensual considerando el año 2011)

<b>RESIDUOS RECIBIDOS</b>	<b>ENE (Kg)</b>	<b>FEB (Kg)</b>	<b>MAR (Kg)</b>	<b>ABR (Kg)</b>	<b>MAY (Kg)</b>	<b>JUN (Kg)</b>	<b>JUL (Kg)</b>	<b>AGO (Kg)</b>	<b>SEP (Kg)</b>	<b>OCT (Kg)</b>	<b>NOV (Kg)</b>	<b>DIC (Kg)</b>
<b>Paños y huaipes contaminados</b>	338,6	301,6	319,0	382,2	320,3	289,5	296,0	294,9	300,8	355,7	324,5	331,4
<b>Envases plásticos vacíos</b>	210,0	254,2	167,5	70,0	121,0	15,0	254,6	99,2	360,0	150,1	362,6	122,5
<b>Envases vacíos</b>	236,5	146,0	148,9	271,0	223,2	196,9	206,9	289,8	152,1	149,6	133,5	175,4
<b>Reactivos químicos</b>	94,0		16,0	7,0			260,0					25,5
<b>Basura contaminada</b>	627,2	1.237,5	1.707,7	767,1	1.262,6	946,4	980,3	914,7	887,5	761,9	1.783,7	858,7
<b>Aguas contaminadas</b>	9.124,9	8.019,2	7.017,4	7.232,7	6.921,9	6.914,7	7.754,3	8.576,0	6.540,7	8.472,5	7.528,4	8.106,1
<b>Aceite</b>	4.470,3	4.355,5	5.353,1	4.808,5	5.174,3	4.281,9	4.599,6	4.587,0	4.721,9	3.868,3	4.105,4	5.672,7
<b>Bidones vacíos contaminados</b>	80,5	50,7	46,8	226,7	123,2		503,2			71,0	527,0	
<b>Tambores metálicos vacíos</b>	534,3	616,1	268,1	328,0	1.646,8	197,2	695,6	1.475,0	203,3	54,4	1.490,0	192,1
<b>Latas de pintura vacías</b>	253,5	224,0	642,1	230,0	782,0	590,5	177,5		297,3	936,6	273,3	202,6
<b>Basura industrial</b>	978,1	759,5	658,1	711,0	1.127,2	592,6	1.061,9	671,5	875,8	951,5	695,1	928,0
<b>Solventes orgánicos</b>	690,6	221,0	178,9	557,0	304,0	189,9	466,1	343,7	368,0	392,3	495,2	446,0
<b>Filtros de aire</b>	176,5	108,2	157,3	108,9	499,5	118,8	98,6	140,9	105,8	124,0	120,9	93,4

<b>RESIDUOS RECIBIDOS</b>	<b>ENE (Kg)</b>	<b>FEB (Kg)</b>	<b>MAR (Kg)</b>	<b>ABR (Kg)</b>	<b>MAY (Kg)</b>	<b>JUN (Kg)</b>	<b>JUL (Kg)</b>	<b>AGO (Kg)</b>	<b>SEP (Kg)</b>	<b>OCT (Kg)</b>	<b>NOV (Kg)</b>	<b>DIC (Kg)</b>
<b>Pilas</b>	31,0	47,0	244,0	21,0	118,4	24,0	18,1	2,0	375,1	11,0	11,3	10,0
<b>Barniz contaminado</b>	40,0	300,0	143,0	40,0	22,5	899,0	27,0		1.211,5		648,5	
<b>Filtros de aceite</b>	248,1	265,8	309,7	282,8	340,5	276,6	259,3	293,1	334,4	340,2	359,5	365,3
<b>Revelador</b>	168,0	1.994,0	240,0	164,0				102,0	145,0	99,3	250,5	564,2
<b>Borra de pintura</b>	4.054,1	6.774,7	7.700,8	8.836,6	1.148,2	3.773,8	3.696,1	2.986,6	8.830,0	3.770,0	3.254,1	2.140,5
<b>Ácido</b>	102,6	621,8	690,4	14,0	603,5	189,1	1.352,0	1.572,1	48,1	305,5	1.355,3	4.717,1
<b>Tierra contaminada</b>	624,3	2.405,3	1.973,1	3.218,1	1.597,0	774,8	417,7	625,4	1.940,3	2.419,2	2.013,5	2.236,4
<b>Baterías usadas</b>	433,2	285,3	232,0	586,3	668,4	271,0	328,8	348,1	187,8	153,0	223,4	383,8
<b>Tubos fluorescentes</b>	38,14	133,6	53,1	92,3	65,8	43,4	50,8	41,2	75,6	39,9	52,4	47,1
<b>Aserrín contaminado</b>	310,4	210,6	219,6	200,6	185,1	240,6	235,9	184,9	232,2	167,7	181,2	192,5
<b>Polvo de granalla</b>	561,0			1.285,0		1.728,7						913,0
<b>Residuo líquido</b>	688,7	1.747,0	1.485,3	1.720,8	1.035,7	1.093,5	1.001,6	981,0	1.199,9	1.557,7	1.271,6	2.525,7
<b>Grasa</b>	997,5		1.309,5	363,3	221,0	545,0	2.324,5	938,3	4.984,4	2.278,5	1.259,7	1.155,0
<b>Lodo</b>	1.706,1	2.255,7	2.388,1	1.189,5	606,6	517,3	1.687,0	2.853,4	1.257,8	926,8	1.014,7	871,6
<b>Sólidos contaminados con hidrocarburos</b>	1.800,2	297,8	729,1	315,2	694,6	282,1	718,1	442,3	1.207,4	2.692,0	1.066,6	2.820,7
<b>Neumáticos usados</b>	1.260,9	1.248,6	2.040,9	2.733,3	1.368,7	1.303,0	1.174,3	2.382,1	2.084,2	760,8	1.199,3	659,2
<b>Tintas</b>	2.526,1	2.203,0	2.746,0	2.705,8	1.931,6	1.628,1	1.908,9	1.877,6	177,5	1.390,7	91,0	510,5

<b>RESIDUOS RECIBIDOS</b>	<b>ENE (Kg)</b>	<b>FEB (Kg)</b>	<b>MAR (Kg)</b>	<b>ABR (Kg)</b>	<b>MAY (Kg)</b>	<b>JUN (Kg)</b>	<b>JUL (Kg)</b>	<b>AGO (Kg)</b>	<b>SEP (Kg)</b>	<b>OCT (Kg)</b>	<b>NOV (Kg)</b>	<b>DIC (Kg)</b>
<b>Aerosoles vencidos</b>	48,2	59,6	67,8	34,6	56,0	202,5	60,3	44,9	44,7	469,9	36,3	40,2
<b>Fármacos</b>	591,8	1.045,6	2.790,5	4.054,0		237,7	27,0	1.450,2	260,5	3.475,5	2.435,0	2.260,5
<b>Desechos de laboratorio</b>	856,6	299,7	1.486,8	962,1	772,8	425,3	252,4	1.527,3	692,3	385,5	2.122,1	3.522,4
<b>Petróleo contaminado</b>	2.819,3	4.423,3	1.613,8	2.905,3	357,0	2.120,5	254,9	836,6	1.878,0	2.970,0	3.886,5	725,0
<b>Vidrios</b>	1.441,2	55,4	836,2	82,0	129,6	496,1	383,2	2.808,0	15,0	115,6	187,0	
<b>Pinturas pastosas</b>	3.004,0		180,0	1.548,0	270,0	4.581,0		14.025,0				472,0
<b>Diluyente</b>		300,0		80,0	480,0	267,5	210,0	1.090,5		316,2	267,6	240,0
<b>Latas de spray vacías</b>		110,0	127,3	60,0	295,5				270,0			
<b>Pinturas base solvente</b>		570,0	8.047,5	8.883,3	254,0	6.582,3	2.320,0		2.141,3	8.200,0	5.140,0	

Los residuos líquidos recibidos se contabilizan en Kg, debido a que se masan encontrándose dentro de envases (bins, tambores y envases plásticos), incluyendo la masa de estos.

Tabla 4. Promedio trimestral de residuos almacenados en bodega RESPEL

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Residuo/mes</b>	<b>Septiembre (Kg)</b>	<b>Octubre (Kg)</b>	<b>Noviembre (Kg)</b>
<b>Tóxicos</b>	Aceite	2162.8	3790.5	1754.2
<b>Tóxicos</b>	aceite dieléctrico	8488.8	1925	6333.3
<b>Tóxicos</b>	aceite nuevo	6180	5200	200
<b>Corrosivos</b>	Ácido	2446.5	29	5343.3
<b>Inflamable</b>	adhesivo	1097.5		
<b>Inflamables</b>	aerosoles		2485	1417.2
<b>Tóxicos</b>	agua contaminada	6500	4000	860
<b>Corrosivos</b>	Baterías	39.5	12.5	12.6
<b>Inflamable</b>	Alcohol	243.3	210	445.6
<b>Inflamable</b>	solvente	2611	3050	6417
<b>Inflamable</b>	Barniz		200	908
<b>Otros</b>	basura electrónica	560		
<b>Tóxicos</b>	Borra	1400	9600	6000
<b>Tóxicos</b>	colchicina		400	600
<b>Tóxicos</b>	Crema	11000	18500	6460
<b>Tóxicos</b>	combustible		5250	5333
<b>Inflamables</b>	diluyente			200
<b>Tóxicos</b>	envases	2159		1105
<b>Tóxicos</b>	fármacos	1529	291.6	2916
<b>Corrosivo</b>	fármaco ácido		800	
<b>Tóxicos</b>	Grasa	20	3433	4056
<b>Tóxicos</b>	HC con agua	2800	2800	
<b>Tóxicos</b>	líquido contaminado		480	4073
<b>Tóxicos</b>	petróleo contaminado	200	3300	5400
<b>Inflamable</b>	Pintura	2100	300	533
<b>Inflamable</b>	tintas solvente	1333	760	
<b>Tóxicos</b>	revelador solvente		720	
<b>Inflamable</b>	Químico	102.5	860	537
<b>Tóxicos</b>	Sentina		7945	

## **2.3 Cuerpos Legales influyentes en la construcción y mantenimiento de una Bodega de almacenamiento**

### **2.3.1 Ley General de Urbanismo y Construcción**

El diseño de las obras de urbanización y edificación deberá cumplir con los estándares que establezca la Ordenanza General en lo relativo a:

- a) Trazados viales urbanos;
- b) Áreas verdes y equipamiento;
- c) Líneas de edificación, rasantes, alturas, salientes, cierros, etc.;
- d) Dimensionamiento mínimo de los espacios, según su uso específico (habitación, comercio, oficina, escolar, asistencial, circulación, etc.)
- e) Condiciones de estabilidad y asismicidad
- f) Condiciones de incombustibilidad;
- g) Condiciones de salubridad, iluminación y ventilación, y
- h) Dotación de servicios sanitarios y energéticos, y otras materias que señale la Ordenanza General.

Tabla 5. Requisitos necesarios de construcción indicados en la OGUC

REQUERIMIENTO	LEGALIDAD
<p><b>CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD</b></p>	<p><b>Artículo 4.2.3.</b> El dimensionamiento de las vías de evacuación de una edificación se basará en la carga de ocupación correspondiente a la superficie servida por dichas vías  <b>Artículo 4.2.4.</b> carga de ocupación es de 40 m<sup>2</sup> por persona, debido a que corresponde a una bodega  <b>Artículo 4.2.5.</b> El ancho mínimo de cualquier sección de una vía de evacuación se determinará en base a la carga de ocupación de la superficie que sirve dicha sección.</p>
<p><b>VÍAS DE EVACUACIÓN</b></p>	<p><b>Artículo 4.2.18.</b> los pasillos tendrán un ancho mínimo de 1,10 m  <b>Artículo 4.2.19.</b> Los pasillos o galerías que formen parte de una vía de evacuación carecerán de obstáculos en el ancho requerido, salvo que se trate de elementos de seguridad ubicados en las paredes que no reduzcan en más de 0,15 m el ancho requerido.</p>
<p><b>PUERTA DE ESCAPE</b></p>	<p><b>Artículo 4.2.22.</b> Las puertas de escape deben ser fácilmente reconocibles como tales.  En ningún caso podrán estar cubiertas con materiales reflectantes o decoraciones que disimulen su ubicación.  <b>Artículo 4.2.24.</b> Las puertas de escape tendrán un ancho nominal de hoja no menor a 0,85 m y un alto no menor de 2 m.  <b>Artículo 4.2.27.</b> Las puertas de escape deben abrir desde el interior sin la utilización de llaves o mecanismos que requieran algún esfuerzo o conocimiento especial.</p>
<p><b>SEÑALIZACIÓN</b></p>	<p><b>Artículo 4.2.29.</b> Todas las vías de evacuación y sus accesos deben identificarse mediante señales de gráfica adecuada.  En cada caso deben contemplarse las señales necesarias para facilitar la evacuación de los ocupantes hasta el exterior, minimizando cualquier posibilidad de confusión durante el recorrido de escape en situaciones de emergencia.</p>
<p><b>CONDICIONES CONTRA INCENDIOS</b></p>	<p><b>Artículo 4.3.5 N°11</b> Para muros perimetrales se exigirá el cumplimiento de la resistencia al fuego que corresponda, según la tabla del artículo 4.3.3.  <b>Artículo 4.3.21.</b> Los edificios industriales destinados al funcionamiento de establecimientos industriales clasificados como peligrosos, deberán mantener una distancia no menor de 4 m de los deslindes laterales y posteriores de los predios en que estuvieren emplazados o se emplacen.  <b>Artículo 4.3.24.</b> Toda edificación podrá ser subdividida en compartimentos independientes, mediante muros de compartimentación que cumplan con una resistencia al fuego F- 120 o superior.</p>

REQUERIMIENTO	LEGALIDAD
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<p><b>Artículo 4.14.10.</b> Los locales de trabajo tendrán una capacidad volumétrica no inferior a 10 m<sup>3</sup> por trabajador, salvo que se justifique una renovación adecuada del aire por medios mecánicos.</p> <p><b>Artículo 4.14.11.</b> Los locales de trabajo deben tener puertas de salida que abran hacia el exterior, en número suficiente para permitir su fácil evacuación.</p> <p><b>Artículo 4.14.14.</b> Los pavimentos de los locales en que se manipulen sustancias orgánicas, deben ser impermeables y fácilmente lavables.</p> <p><b>Artículo 4.14.15.</b> El almacenamiento de productos inflamables o fácilmente combustibles debe hacerse en locales independientes, contruidos con resistencia mínima al fuego de tipo a y en puntos alejados de las escaleras y puertas principales de salida.</p>
<b>CLASIFICACIÓN</b>	<p><b>Artículo 4.14.2: Molesto:</b> aquel cuyo proceso de tratamientos de insumos, fabricación o almacenamiento de materias primas o productos finales, pueden ocasionalmente causar daños a la salud o la propiedad, y que normalmente quedan circunscritos al predio de la propia instalación, o bien, aquellos que puedan atraer insectos o roedores, producir ruidos o vibraciones, u otras consecuencias, causando con ello molestias que se prolonguen en cualquier período del día o de la noche.</p>

### 2.3.2 Autorización Sanitaria

Considera los siguientes puntos como obligatorios para la bodega de residuos peligrosos del tipo Corrosivo, Tóxicos y Varios

- Ventilación natural
- Iluminación natural
- Piso de hormigón
- Control de derrame
- Muros perimetrales
- Techumbre

- 3 accesos (dos de operación y uno como vía de evacuación)
- Distancia entre el residuo y el muro de 0,5 m
- Zona de almacenamiento y pasillos demarcados con líneas amarillas
- Señalética de pisos limpios
- Zona de descarga
- Almacenamiento en Bins, pallets, envases plásticos y tambores metálicos
- Rotulación de acuerdo a la NCh 2190/2004 (a falta de estas se les agrega la de BECSA)
- Distancia de los pasillos 2,4 m (al igual que entre residuos incompatibles)
- **Prohibido el almacenamiento de residuos peligrosos inflamables**
- Manipulación de carga manual y mecánica
- Utilizan los trabajadores los EPP adecuados
- Señalética de vías de escape
- Extinción manual de incendios en base a 8 extintores y un carro móvil de 50 Kg
- Detección automática de incendios en base a dos detectores UV de llama y humo, además cubre el 100 % de la bodega con alarma sonora
- Contar con un plan de emergencias
- Contar con una gaveta que contiene las hojas de datos de seguridad y el registro de almacenamiento
- Cumplir con SIDREP
- Encargado de bodega

### 2.3.3 DS 78/2010, Almacenamiento de Sustancias Peligrosas del Ministerio de Salud

Estipula ciertas condiciones generales en una bodega de residuos peligrosos del tipo exclusiva, así como también en una bodega adyacente y separada.

En la Tabla 6 son mostrados los límites de distintos residuos para la bodega actual de Bravo Energy Chile S.A, para una bodega adyacente y para una bodega separada exclusiva para el tipo de residuo señalado.

Tabla 6. Límite de almacenamiento de residuos peligrosos

<b>Residuos o clases</b>	<b>Bodega Bravo Energy Chile S.A</b>	<b>Bodega adyacente</b>	<b>Bodega separada</b>	<b>Observación</b>
<b>Residuos peligrosos (tóxicos en conjunto con corrosivos y varios)</b>	Hasta 10000 ton	Hasta 2500 ton	Hasta 10000 ton	>2500 ton debe contar con sistema automático de extinción de incendios
<b>Gases en cilindros</b>	Hasta 5 unidades (gases inflamables) Hasta 100 Kg (gases tóxicos)	Hasta 1000 Kg (gases no inflamables) Hasta 100 Kg (Gases de riesgo secundario Tóxicos) >100 Kg (gases tóxicos)	Hasta 1000 Kg (gases no inflamables) Hasta 100 Kg (Gases de riesgo secundario Tóxicos) >100 Kg (gases tóxicos)	Gases en conjunto con otros gases que sean incompatibles, deben tener una distancia de 6 m o un muro divisorio con una RF de 120 con un mínimo de 2 m de altura
<b>Aerosoles</b>	Hasta 3 ton	Hasta 35 ton	Hasta 350 ton	>35 ton se debe hacer un estudio de análisis de consecuencia Debe contar con mallas incombustibles
<b>Líquidos inflamables</b>	Hasta 10 ton	Hasta 100 ton (en conjunto con sólidos inflamables y aerosoles)	Hasta 1000 ton (en conjunto con sólidos inflamables y aerosoles)	>35 ton debe tener un sistema automático de extinción de incendios y red húmeda con autonomía de 60 min
<b>Sólidos inflamables</b>	Hasta 10 ton (clases 4.1 y 4.2) Hasta 1,5 ton (clase 4.3)	Hasta 100 ton (clases 4.1 y 4.2) O sol. Inflamables en conjunto con líq. y aerosoles	Hasta 1000 ton (clases 4.1 y 4.2) O sol. Inflamables en conjunto con líq. y aerosoles	>1,5 ton de la clase 4.3, se debe almacenar en un área exclusiva con un muro divisorio cuyo RF sea de 120

En la Tabla 7, se detallan las especificaciones del DS 78/2010 con respecto a los residuos nombrados en la Tabla 6.

Tabla 7. Especificaciones requeridas en el DS 78/2010

Residuo	Resistencia al Fuego	Distancia hacia muros medianeros o deslinde	Distancia hacia otra construcción	Instalación eléctrica	Extinción de incendios
<b>Residuos peligrosos (tóxicos en conjunto con corrosivos y varios)</b>	N.E	<30 ton distancia a 3 m <1000 ton distancia a 5 m >1000 ton distancia a 10 m (para bodegas ya existentes a la fecha la distancia mínima es de 5 m)	5 m por al menos un lado, no obstaculizando el tránsito de vehículos de emergencia y genere vías de evacuación adecuadas	Instalación eléctrica autorizada por la SEC	Si almacena >2500 ton debe contar con sistema automático de extinción de incendios. Se puede sustituir por sistema manual efectivo, que opere las 24 h y los 365 días del año (ej. Brigadas de emergencia)
<b>Gases en cilindros</b>	Si se almacenan gases inflamables con otros gases (6 m entre ellos o muros divisorios con RF de 120) <b>Bodega adyacente:</b> muros divisorios cortafuego de RF min. de 180 Muro externo RF de 120 <b>Bodegas separadas:</b> RF de 120	>200 Kg de gases inflamables debe tener una distancia mínima de 6 m (Si tienen un muro div. RF 120 la distancia es de 3 m) <b>Área exclusiva para gases no inflamables y no tóxicos:</b> distancia de 5 m <b>Área exclusiva para gases tóxicos:</b> distancia de 10 m	>200 Kg de gases inflamables debe tener una distancia mínima de 6 m (Si tienen un muro div. RF 120 la distancia es de 3 m) <b>Área exclusiva para gases no inflamables y no tóxicos:</b> distancia de 3 m <b>Área exclusiva para gases tóxicos:</b> distancia de 3 m	Prueba de explosiones o intrínsecamente seguras	En la zona de almacenamiento de gases la bodega tiene una cap. superior a 600 Kg debe contar con sistema automático de extinción de incendios <b>Área exclusiva para gases tóxicos:</b> si es cerrada debe contar con sistema automático de extinción de incendios para el gas específico o uso de EPP específicos para el gas

Residuo	Resistencia al Fuego	Distancia hacia muros medianeros o deslinde	Distancia hacia otra construcción	Instalación eléctrica	Extinción de incendios
<b>Aerosoles</b>	<b>Bodega adyacente:</b> Muros divisorios RF 180 Muros externos RF 120 <b>Bodega separada:</b> RF 120	>35 ton se debe hacer un análisis de consecuencia, el cual determina la resistencia a la compresión de los muros de la bodega y la distancia. < 35 ton los requisitos para inflamables	>35 ton se debe hacer un análisis de consecuencia, el cual determina la resistencia a la compresión de los muros de la bodega y la distancia. < 35 ton los requisitos para inflamables	Prueba de explosiones o intrínsecamente seguras	No especifica
<b>Líquidos inflamables</b>	<b>Bodega adyacente:</b> Muros divisorios RF 180 Muros externos RF 120 <b>Bodega separada:</b> RF 120	<b>Bodega adyacente:</b> 5 m <b>Bodega separada:</b> 5 m hasta 200 ton. Entre 200 ton. y 500 ton 7 m y >500 ton, 10m	>30 ton mantener distancia de 5 m por al menos un lado, no obstaculizando el tránsito de vehículos de emergencia y genere vías de evacuación adecuadas	Prueba de explosiones o intrínsecamente seguras	<b>Bodega adyacente:</b> >30 ton <b>Bodega separada:</b> >50 ton Deben contar con un sistema automático de extinción de incendios y red húmeda, cuando almacenen mas de las cantidades límites
<b>Sólidos inflamables</b>	área exclusiva para la clase 4.3, con una RF de 120 para el muro divisorio <b>Bodega adyacente:</b> Muros divisorios RF	<b>Bodega adyacente:</b> 5 m <b>Bodega separada:</b> 5 m hasta 200 ton. Entre 200 ton y 500 ton 7 m y >500 ton,	>30 ton mantener distancia de 5 m por al menos un lado, no obstaculizando el tránsito de vehículos de emergencia y	Prueba de explosiones o intrínsecamente seguras	<b>Bodega adyacente:</b> >30 ton <b>Bodega separada:</b> >50 ton Deben contar con un sistema automático de

<b>Residuo</b>	<b>Resistencia al Fuego</b>	<b>Distancia hacia muros medianeros o deslinde</b>	<b>Distancia hacia otra construcción</b>	<b>Instalación eléctrica</b>	<b>Extinción de incendios</b>
	180 Muros externos RF 120 <b>Bodega separada:</b> RF 120	10m	genere vías de evacuación adecuadas		extinción de incendios y red húmeda, cuando almacenen mas de las cantidades limites

A continuación se muestran, en la Tabla 8, las condiciones generales pedidas en el DS 78/2010 del MINSAL

Tabla 8. Condiciones generales necesarias para el almacenamiento de residuos peligrosos, solicitadas en el DS 78 /2010  
MINSAL

CONDICIONES GENERALES DS 78/2010, MINSAL	OBSERVACIÓN
<b>ETIQUETADO</b>	<b>Art. 24.</b> Rótulos externos (visibles a 10 m) en todos los muros de la bodega e internos en cada zona de almacenamiento, según la NCh 2190/2004
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<p><b>Art. 25.</b> Debe ser cerrada en su perímetro por muros o paredes sólidas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistentes al agua</li> <li>- Incombustibles</li> <li>- Techo liviano</li> <li>- Piso sólido, liso, lavable, resistente estructural y químicamente e impermeable y no poroso</li> </ul> <p><b>Art. 26.</b> Puertas de carga/ descarga y las de evacuación deben tener un 75% de la RF de los muros y estas se deben ubicar en muros externos</p> <p><b>Art. 29.</b> Debe tener ventilación natural o forzada</p> <p><b>Art. 30.</b> Instalación eléctrica reglamentada por la SEC</p>
<b>PUERTAS DE ESCAPE</b>	<p><b>Art. 27.</b> Debe existir una o más puertas que abran hacia el exterior de la bodega (distintas a las de carga/descarga)</p> <p>Estas deben estar ubicadas de tal forma que no se recorran más de 30 m de distancia</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manilla anti pánico</li> <li>- Ancho mínimo de 90 cm</li> <li>- No debe tener chapas, llaves o ningún mecanismo especial de apertura</li> </ul>
<b>OTRAS</b>	<p><b>Art. 28.</b> No se puede realizar re- envasado</p> <p><b>Art. 31.</b> Puede almacenar hasta 10000 ton</p> <p>No puede ubicarse en un subterráneo ni tener más de un piso</p> <p><b>Art. 33.</b> Se pueden almacenar residuos peligrosos en conjunto con no peligrosos compatibles, y estos no deben ser combustibles</p> <p><b>Art. 39.</b> No deben estar adosadas a un casino</p> <p><b>Art. 41.</b> Toda bodega que almacene líquidos, debe contar con sistema de control de derrames (pendiente no inferior a 0,5%). Además debe contar con agentes de</p>

CONDICIONES GENERALES DS 78/2010, MINSAL	OBSERVACIÓN
	<p>absorción y/o neutralización</p> <p><b>Art. 42.</b> Debe contar con un plan de emergencia (titulo XIV)</p> <p><b>Art. 43.</b> Las sustancias incompatibles se almacenan de forma separada a una distancia de 2,4 m</p> <p><b>Art. 47.</b> Debe existir un espacio libre de al menos 1 m sobre la carga</p> <p><b>Art. 48.</b> Los pasillos internos deben estar demarcados con líneas amarillas de ancho 1,2 m y/o 2,4 m si por ellos circulan grúas horquillas</p> <p>Las vías de ingreso y evacuación deben encontrarse despejadas</p>
DISTANCIAS	<p><b>Art. 37.</b> &lt;30 ton se deben ubicar a 3 m mínimo del muro medianero o deslinde &lt;1000 ton debe ubicarse a 5 m &gt;1000 ton debe ubicarse a 10 m &gt;30 ton se debe ubicar como mínimo a 5 m de otra construcción por el costado en que se realiza la carga/descarga</p> <p><b>Art. 38.</b> Para bodegas existentes la distancia mínima será de 5 m</p>
EXTINCIÓN	<p><b>Art. 40.</b> Deben contar con un sistema manual de extinción de incendios</p> <p>Si almacena más de 500 ton (excepto clase 4.3) debe contar con red húmeda con una reserva de agua propia que otorgue autonomía de 60 min. y suministro energético para impulsar el agua</p> <p>Toda bodega debe contar con un sistema automático de detección de incendios y sistema automático de extinción de incendios, los cuales deben estar verificados bajo un programa de mantenimiento</p>
SEÑALÉTICA	<p><b>Art. 49.</b> Duchas y lavaojos de emergencia al exterior de la bodega, cuya distancia recorrida hacia ellos no sea mayor a 20 m desde la puerta de carga/descarga y 10 m desde la zona de toma de muestras</p> <p><b>Art. 50.</b> Se prohíbe fumar al interior de la bodega, lo cual debe encontrarse señalizado en el acceso principal y otro al interior de ésta</p>

<b>CONDICIONES GENERALES DS 78/2010, MINSAL</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>ACCESO</b>	<p><b>Art. 51.</b> Debe contar con una persona responsable de la bodega, la cual restringirá el acceso de maquinaria y personas El encargado debe llevar un registro de los productos que entran y salen de la bodega *No debe contar con oficinas en su interior ni siquiera para el encargado</p>
<b>DOCUMENTOS</b>	<p><b>Art. 52.</b> Debe contar con un procedimiento de operación de la bodega, el cual será escrito y estará disponible a todo el personal asociado a la bodega <b>Art. 53.</b> Debe realizarse una capacitación formal cada 3 años, la cual será oral y se dará por escrito al personal *se debe mantener un registro de estas <b>Art. 54.</b> Debe existir un registro electrónico o impreso que considere lo siguiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre comercial y/o químico</li> <li>- Capacidad máxima de la bodega y cantidad almacenada (promedio mensual de 6 meses en Kg o ton)</li> <li>- N° NU</li> <li>- Clases almacenadas según la NCh 382/2005</li> </ul> <p><b>Art. 55.</b> En portería o acceso de la bodega debe existir un documento para las situaciones de emergencia el cual considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Croquis de la instalación</li> <li>- Ubicación de la bodega indicando las clases y divisiones almacenadas según la NCh 382/2005</li> <li>- Lugar donde se encuentran los elementos para combatir y controlar las emergencias y la ubicación de la (s) salida (s) de emergencia</li> <li>- Capacidad máxima de la bodega</li> </ul>

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Lista de Chequeo de la Bodega RESPEL actual de BECSA

Se realiza una lista de chequeo (Anexo B) para toda la planta, en donde se pueden determinar las falencias principales de la Bodega de RESPEL, para verificar el cumplimiento con la autorización sanitaria y establecer un cumplimiento con el DS 78/2010, MINSAL. Además se considera lo solicitado en la normativa ambiental chilena referida al almacenamiento, transporte y eliminación de RESPEL y/o sustancias peligrosas.

Tabla 9. Verificaciones y/o modificaciones considerando la lista de chequeo (Anexo B)

REQUERIMIENTO	LEGALIDAD	FALTA
<b>EXTINCION DE INCENDIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Los extintores deben estar debidamente señalizados y con sus mantenciones anuales al día (art. 47 y art. 51 respectivamente), DS 594/11)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Señalética de extintores</li></ul>
<b>HDS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Debe existir una copia de la HDS para toda persona que maneje estos residuos (art 14, DS 78/2010)</li><li>- En portería debe existir una copia de HDS (quizás están en ROMANA) (inciso 4°, art 55, DS 78/2010)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- En la bodega debe existir una copia de la HDS de cada residuos peligroso almacenado a disposición del jefe de bodega</li></ul>

REQUERIMIENTO	LEGALIDAD	FALTA
<b>SEÑALÉTICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prohibido fumar (art. 50)</li> <li>- Señalética de residuos almacenados se debe ubicar en el acceso de la bodega y en todos los muros externos, CON UNA VISUALIZACIÓN A 10 m (art. 24, DS 78/2010)</li> <li>- Señalar y prohibir el uso de grúa horquilla para la elevación de personal o como vehículo de transporte de personas (N° 12 autorización de recepción y almacenamiento de RESPEL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalética indicando que no se debe fumar al interior de la bodega y en el acceso a esta</li> <li>- Señalética que indique que tipo de residuo se está almacenando, la cual debe estar en el acceso de la bodega</li> <li>- Señalética para el adecuado uso de la grúa horquilla</li> </ul>
<b>REGISTROS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación y Registro de las capacitaciones hechas (art. 53, DS 78/2010)</li> <li>- Procedimiento de operación (art 52 DS 78/2010)</li> <li>- Registro de cada residuo almacenado en la bodega (art. 54 DS 78/2010)</li> <li>- Documento para situaciones de emergencia (acceso bodega o portería) (art. 55 DS 78/2010)</li> <li>- Obligación de informar a los trabajadores los riesgos inherentes a la actividad de la empresa (N° 14, autorización de recepción y almacenamiento de RESPEL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar capacitaciones a todo trabajador de la empresa, considerando los peligros asociados y las respuestas frente a estos en la manipulación con residuos peligrosos</li> <li>- No se han realizado simulacros de emergencia (al menos una vez al año)</li> <li>- No existe el documento escrito del procedimiento de operación o el encargado de bodega no tiene conocimiento de ello.</li> <li>- Debe existir un documento ubicado fuera de la bodega</li> </ul>
<b>PUERTAS DE ESCAPE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La puerta de escape debe tener manilla anti pánico, ser cortafuego, tener un ancho mínimo de 90 cm (inciso 4°, art. 27)</li> <li>- Inciso 2°, art. 27, DS 78/2010</li> <li>- Deben estar señalizadas y libre de obstáculos las vías de escape disponible (inciso 2°,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La puerta existente se debe cambiar ya que es de hojalata, y no cuenta con lo requerido en el DS 78/2010, MINSAL</li> <li>- Señalética de las vías de escape disponibles</li> </ul>

REQUERIMIENTO	LEGALIDAD	FALTA
	art.37 DS 594/11)(N° 15 autorización de recepción y almacenamiento de RESPEL)	
<b>DUCHA Y LAVAOJOS</b>	- Distancia de duchas y lavaojos de emergencia, Art. 49, DS 78/2010	- Las duchas y lavaojos tienen un distanciamiento con la bodega mayor a 20 m de las puertas de carga/descarga
<b>ETIQUETADO</b>	- Los recipientes de los residuos deben etiquetarse de acuerdo a la NCh 2190/04 desde que se almacenan hasta su disposición final (art. 4/ D.S 148/04) (titulo XIII, DS 78/2010) - Etiquetado de embalajes y envases Art 167, titulo XIII, DS 78/2010	- Se debe implementar el etiquetado de todo recipiente, es decir, del residuo que recién ingresa y del que se encuentra en la bodega

Las falencias existentes en la bodega RESPEL son mínimas. Lamentablemente la empresa no presenta condiciones económicas favorables para mejorarlas inmediatamente, pero está en consideración las mejoras correspondientes a lo requerido en la autorización actual de la bodega de RESPEL existente en BECSA, y lo establecido en el DS 78/2010, MINSAL. En cambio, los documentos y las señaléticas faltantes se están agregando y/o modificando, ya que presentan menores costos. Además pueden ser solicitados en forma gratuita al organismo administrador de la ley 19454/04 "Seguro social obligatorio sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales", al que este adherido BECSA.

Los problemas de sobrecarga en la bodega se deben a que la entrada de residuos es mayor que la salida, no cumpliendo con el acopio requerido por la autorización sanitaria (184 ton) en la mayor parte del año, siendo 250 ton aproximadamente el promedio mensual de acopio en ésta. El segundo problema relevante correspondiente

al almacenamiento de RESPEL inflamables es solucionable, pidiendo la autorización sanitaria correspondiente al acopio de estos.

BECSA tiene conocimiento de las dos faltas gravísimas principales en la bodega de RESPEL, siendo estas la falta de una puerta de escape y vía de evacuación adecuada, además de la inexistencia de ducha y lavajos cercana (no más de 20 m recorridos) a la bodega. Es por ello que se han pedido las cotizaciones respectivas para modificarlas cuanto antes.

### **3.2 Determinación de la bodega a construir**

BECSA cuenta con una bodega de 600 m<sup>2</sup> aproximadamente, en donde se permite almacenar los residuos presentados en la Tabla 1. De acuerdo a los residuos recibidos y almacenados, se logra determinar que BECSA solo necesita realizar modificaciones de acuerdo al DS 78/2010, MINSAL, ya que la cantidad almacenada no sobrepasa los límites de almacenamiento mostrados en la Tabla 6. En el caso de que BECSA se proyecte a recibir y por ende acopiar más residuos peligrosos inflamables, deberá considerar la construcción de una bodega del tipo adyacente exclusiva para residuos peligrosos inflamables, tomando en cuenta lo requerido en la Tabla 7, Tabla 8 y las figuras del Anexo C, las cuales muestran las especificaciones de la OGUC. BECSA no cuenta con el terreno necesario para una bodega del tipo separada, es por esto que se plantea solo la posibilidad de una bodega del tipo adyacente. Para ello se deben identificar las ventajas, desventajas y los riesgos de la posible bodega a construir por BECSA.

En consideración con los dos puntos estipulados en el párrafo anterior BECSA debe pedir una autorización sanitaria para el acopio de residuos inflamables, en conjunto con los residuos tóxicos, corrosivos y varios, considerando el cumplimiento de lo requerido en la Tabla 8.

En la Figura 12 se visualiza la posible bodega adyacente a construir, de acuerdo a las especificaciones pedidas en la Tabla 7 y Tabla 8. El motivo de esta ubicación es debido a las distancias requeridas en el DS 78/2010, MINSAL, tanto para muros medianeros o deslindes, como a otra construcción, generando una buena vía de evacuación y tránsito de maquinaria.

Como recomendación, se sugiere a la empresa construir una bodega separada exclusiva para residuos peligrosos inflamables, ya que la bodega adyacente le resta espacio a los residuos existentes en la bodega actual de BECSA y generaría condiciones desfavorables en el acopio de estos.

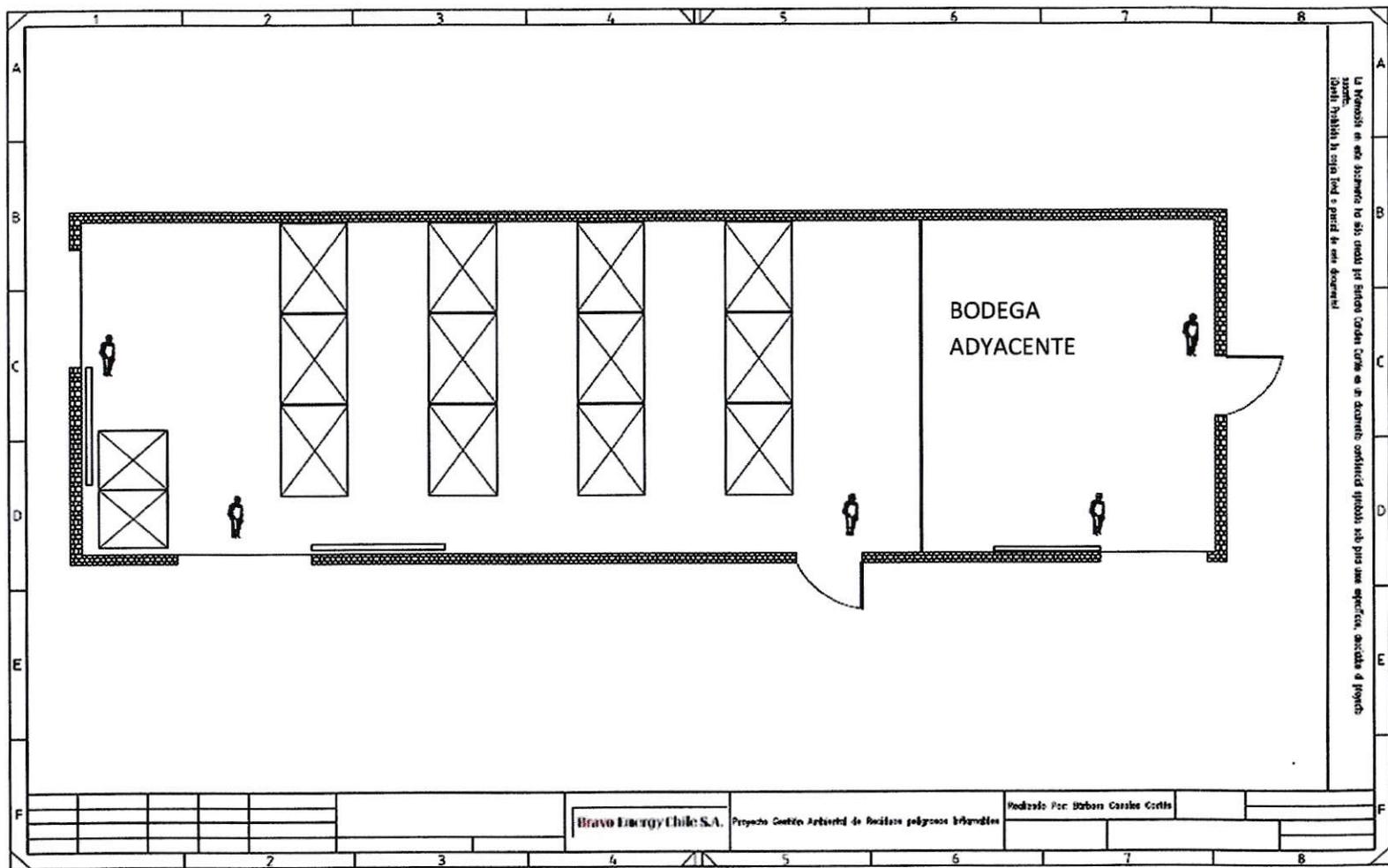


Figura 12. Tipo de bodega adyacente a construir en BECSA

### 3.2.1 Ventajas y desventajas de la bodega a construir

A continuación se muestran en la Tabla 10 ventajas y desventajas del motivo por el cual se plantea la construcción de una bodega adyacente o que elementos se deben considerar al tomar aquella decisión.

Tabla 10. Ventajas y desventajas estimadas para la construcción de una bodega adyacente

	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<b>ALMACENAMIENTO</b> (hasta 100 ton el conjunto de sólidos y líquidos inflamables incluidas 35 ton de aerosoles)	Se puede almacenar mayor cantidad de residuos que el contenido actual <b>Líquidos inflamables:</b> <7 ton promedio mensual <b>Sólidos inflamables:</b> <1 ton promedio mensual <b>Aerosoles:</b> <3 ton promedio mensual	Se requiere de al menos 160 m <sup>2</sup> (disponiendo los residuos de la misma manera que en la bodega actual de BECSA), lo cual disminuye el almacenamiento de los residuos acopiados actualmente.
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	Ya cuenta con: - Instalación eléctrica - Piso no poroso - Ventilación natural - Techumbre - Muros perimetrales - Control de derrames - 2 Puerta de operación	- Se debe construir un muro divisorio con una RF 180 - Se debe generar un acceso de carga y descarga - Se debe disponer de una puerta de escape - Se debe enterrar la red de incendio en la parte frontal de la bodega
<b>DISTANCIAS</b>	Las distancias requeridas existen (5 m hacia otra construcción por al menos un lado y 10 m hacia los deslindes)	Se deben retirar los residuos que impidan tener una distancia de 5 m hacia otra construcción (S. box)
<b>EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>	La detección automática de incendios ya existe La extinción manual de incendios existe	Hay que invertir en la extinción automática, la cual varía su costo dependiendo de los residuos a almacenar

<b>SEÑALÉTICA</b>	<p>Se debe considerar la señalética de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso</li> <li>- Vías de escape</li> <li>- Extintores</li> <li>- Pisos limpios y despejados</li> <li>- Uso de grúa horquilla</li> </ul>
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.2.2 Riesgos añadidos

Los riesgos anexos en la bodega adyacente se deben a la existencia de otros residuos, los cuales al entrar en contacto con los residuos peligrosos inflamables produciría un efecto sinérgico agravando cualquier tipo de accidente.

Se sugiere a BECSA que utilice en su etiquetado la señalética correspondiente a la NCh 1411/78, "Identificación de riesgos y materiales", en el almacenamiento de residuos peligrosas ya que permite identificar riesgos de inflamabilidad, riesgos para la salud, riesgos de reactividad, riesgos especiales de los residuos almacenados. El conocer estos riesgos, le entrega la posibilidad de segregar los residuos peligrosos y de esta forma evitar reacciones violentas entre estos.

Tabla 11. Riesgos y peligros correspondientes a las actividades realizadas en la bodega de almacenamiento de BECSA

<b>RIESGOS DE LA ACTIVIDAD Y MÉTODOS DE CONTROL</b>		
<b>Peligros</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Método de control</b>
Trabajo con residuos peligrosos	Exposición a sustancias Peligrosas	Uso de Epps: guantes G-40, protección visual, calzado de seguridad. Conocimiento de los residuos a tratar. Información sobre HDS de los residuos.
Intervención de equipo eléctrico	Contacto eléctrico (Alta, media y baja tensión (mayor de 220 volt))	No repare la máquina si presenta desperfectos, avise inmediatamente a supervisor o jefe de área.
Objetos en el pasillo	Caída del mismo nivel	Orden y limpieza en el lugar de trabajo. Pasillos libres de obstáculos.
Carga y descarga de materiales	Sobreesfuerzo, lesiones musculo - esqueléticas.	Conocimiento de manejo manual de cargas. Apoyo de equipo mecánico.
Tránsito de Vehículos	Atropellamiento	Realice señales a los conductores de Grúa. Grúas con alarmas de retroceso. Luces estroboscópicas en grúas (balizas). Por parte del personal, chalecos reflectantes al transitar en patio y bodegas e inducir al personal sobre normas de tránsito al interior del recinto.
Caída de objetos de las estanterías	Golpeado por elemento contundente	Verificar que la carga quede guardada en buenas condiciones, dejando la carga más pesada en los primeros niveles de los rack
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>		
		

#### IV. CONCLUSIONES

- A pesar que se identifican falencias en la actual bodega de BECSA que al no ser graves, se mantiene el cumplimiento con los requerimientos principales del DS 78/2010, MINSAL.

De acuerdo a la cuantificación de residuos, BECSA

- CUMPLE CON LOS LÍMITES PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS TÓXICOS, CORROSIVOS Y VARIOS (<10000 ton el conjunto de RESPEL corrosivos, tóxicos y varios)
- CUMPLIRÍA CON LOS LÍMITES DE ACOPIO DE RESIDUOS INFLAMABLES REQUERIDOS EN UNA BODEGA EXCLUSIVA PARA RESIDUOS PELIGROSOS TÓXICOS, CORROSIVOS Y VARIOS. (Hasta 10 ton el conjunto de sólidos y líquidos inflamables incluyendo 3 ton de aerosoles), si contara con la infraestructura apta para RESPEL inflamables.
- Se establecen las condiciones básicas, además de las ventajas y desventajas, para la construcción de una bodega del tipo adyacente exclusiva para residuos peligrosos inflamables.
- BECSA no cuenta con el terreno necesario para la construcción de una bodega del tipo separada, por ende solo queda la opción de construir una bodega adyacente en el caso de almacenar más residuos inflamables.

- Es necesaria la petición de una autorización sanitaria que les permita el almacenamiento de residuos peligrosos inflamables, del tipo adyacente o en la bodega actual de BECSA, en el caso de no poder realizar su construcción.

## V. REFERENCIAS

- Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Planta de Tratamiento de Residuos Industriales”, 1996
- Declaración de Impacto Ambiental y su Adenda del proyecto “Almacenamiento de Residuos Peligrosos”, 2009
- DFL N° 1, Autorización sanitaria expresa, Ministerio de Salud, Diario Oficial 21.02.1990
- DS 148, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos, Ministerio de Salud, Diario Oficial 16.06.2004
- DS 298, Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Diario Oficial 02.02.2002
- DS 458, Ley general de urbanismo y construcción, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Diario Oficial 04.05.2012
- DS 47, Ordenanza general de urbanismo y construcción, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Diario Oficial 13.04.2011
- DS 594, Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, MINSAL, Diario Oficial 08.03.2011
- DS 78, Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, Ministerio de Salud, Diario Oficial 11.09.2010
- Fiscalización de Residuos Peligrosos en el marco del nuevo reglamento, SESMA, 2004
- Informe Anual de Medio Ambiente, INE, 2010

- Ley 19454, Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales , Ministerio del Trabajo, Diario Oficial 26.06.2004
- Listado de destinatarios autorizados de residuos no peligrosos, ASRM, 2011
- Listado de destinatarios autorizados de residuos peligrosos, ASRM, 2012
- Manual de almacenamiento seguro de sustancias peligrosas, ASRM, 2009
- NCh 1411, Identificación de Riesgos y Materiales, Diario Oficial 18.11.1978
- NCh 2120/1 al 9/, Sustancias Peligrosas – parte 1 al 9 – clases 1 al 9, Diario Oficial 07.11.1989
- NCh 2190, Sustancias Peligrosas – Marcas para Información de Riesgos, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Diario Oficial 21.06.2004
- NCh 2245, Sustancias Peligrosas – Productos Químicos, Hojas de Datos de Seguridad (HDS), Hoja de Datos de Seguridad y Transporte (HDST), Ministerio de Salud, Diario Oficial 28.01.2004
- NCh 382, Sustancias Peligrosas – Terminología y Clasificación General, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Diario Oficial 30.03.2005
- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONAMA, 2005
- Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010
- Proyecto de Ley General de Residuos, Ministerio del Medio Ambiente, 2010

## **VI. ANEXOS**

## Anexo A

### "Glosario"

- **Aerosol:** Recipiente no rellenable construido de metal, cristal o plástico y que contiene un gas propelente licuado o disuelto bajo presión, con o sin líquido, pasta o polvo, y dotado con un dispositivo de cierre automático que permite al contenido salir en forma de partículas sólidas o líquidas en suspensión de un gas, como espuma, pasta o polvo o en estado líquido o gaseoso. (DS 78, MINSAL, 2010)
- **Almacenamiento o acumulación:** se refiere a la conservación de residuos en un sitio y por un lapso determinado. (DS 148, MINSAL, 2004)
- **Análisis de Consecuencia:** Evaluación cuantitativa de variables físicas, tales como radiación térmica, sobrepresión, concentración de contaminantes representativos de diferentes tipos de accidentes y sus posibles efectos sobre las personas, medio ambiente y bienes, con el fin de estimar la naturaleza y magnitud del daño. (DS 78, MINSAL, 2010)
- **Bodega para residuos peligrosos:** Recinto o instalación destinada al almacenamiento de sustancias peligrosas. Cuando esta bodega sea destinada en forma exclusiva para una clase o división de sustancias peligrosas, se denominará según esa sustancia, por ejemplo Bodega Exclusiva para Sustancias Tóxicas, Bodega Exclusiva para Inflamables o Bodega Exclusiva para Sustancias Corrosivas. (DS 78, MINSAL, 2010)
- **Bodega adyacente:** Instalación que tiene como mínimo un muro divisorio común y como máximo dos muros divisorios comunes con otros sectores o instalaciones de la misma construcción destinadas a otros usos o al almacenamiento de otras clases de sustancias. (DS 78, MINSAL, 2010)

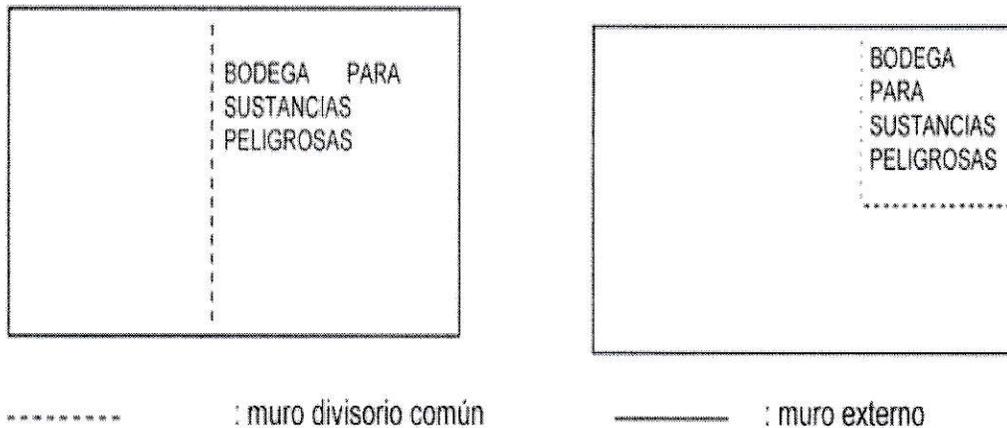


Figura 13. Bodega adyacente

- Bodega separada: Instalación que está aislada de otras construcciones. (DS 78, MINSAL, 2010)

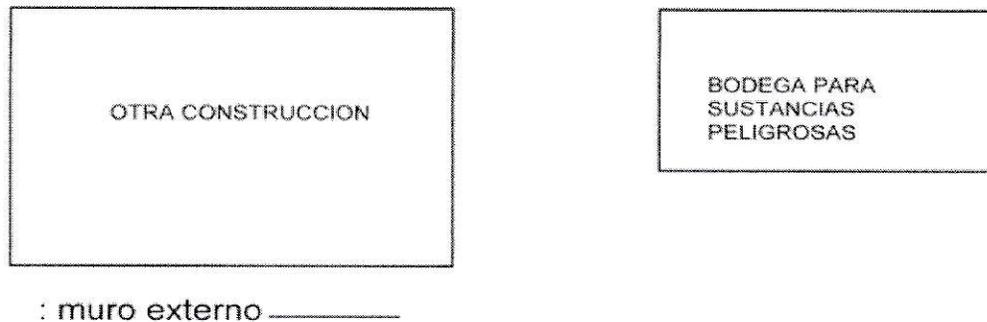


Figura 14. Bodega separada

- Contenedor: recipiente portátil en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado. (DS 148, MINSAL, 2004)
- Corrosividad: proceso de carácter químico causado por determinadas sustancias que desgastan a los sólidos o que pueden producir lesiones más o menos graves en tejidos vivos. (DS 148, MINSAL, 2004)
- Declaración de Impacto Ambiental: el documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes. (Ley General de Bases del Medio Ambiente, 20417/2011, Ministerio de la Secretaría Regional de la Presidencia)
- 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 o sin tratamiento previo. (DS 148, MINSAL, 2004)
- Embalaje: protección exterior de un envase, un embalaje/envase combinado o un embalaje/envase compuesto  
NOTA – El embalaje incluye o puede incluir los materiales absorbentes, los materiales amortiguadores y todos los demás elementos necesarios para contener y/o proteger los envases (NCh 2190, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2004)
- Embalaje/envase: recipiente y todos los demás elementos o materiales necesarios para que el recipiente pueda desempeñar su función de contención. (NCh 2190, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2004)
- Envase: recipiente que se usa para contener una sustancia. Para efectos de esta norma, el envase está en contacto directo con la sustancia contenida  
NOTA – En algunos casos, el envase debe estar protegido por un embalaje para poder cumplir su función (NCh 2190, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2004)

- **Etiqueta:** rombo ubicado en el bulto, de un mínimo 100 mm por lado, de material resistente a la acción del tiempo (NCh 2190, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2004)
- **Generador:** titular de toda instalación o actividad que dé origen a residuos peligrosos.
- **Hoja de Datos de Seguridad:** documento que contiene información sobre sustancias químicas, presentada de acuerdo con los requisitos de esta norma (NCh 2245, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2004)
- **Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte:** 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 una carga de residuos peligrosos es entregada por el generador a un medio de transporte hasta que es recibido por el destinatario. (DS 148, MINSAL, 2004)
- **IBC:** Estanque de polietileno de alta densidad o metálico, de 1.000 L de capacidad, utilizado para el transporte y almacenamiento de líquidos, incluidos los de alta densidad. (DS 78, MINSAL, 2010)
- **Líquidos inflamables:** líquidos, mezcla de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas y otros, siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que desprenden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60,5 °C en ensayos de copa cerrada o no superior a 65,6 °C en copa abierta, comúnmente conocido como punto de inflamación  
 NOTA – Como los resultados de los ensayos de copa abierta y en copa cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos en ensayos sucesivos con el mismo método a menudo difieren, las regulaciones que rijan lo señalado anteriormente para el ajuste de tales diferencias deben responder en esencia a esta definición (NCh 382, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2004)
- **Manejo:** todas las operaciones a las que se somete un residuo peligroso luego de su generación, incluyendo, entre otras, su almacenamiento, transporte y eliminación. (DS 148, MINSAL, 2004)
- **Muro cortafuego:** Aquel que se prolonga a lo menos 0.5 m más arriba de la cubierta del techo más alto y 0.2 m más hacia delante de los techos salientes, aleros u otros elementos combustibles. (DS 78, MINSAL, 2010)
- **Número NU:** Número asignado a cada sustancia química por el sistema de Naciones Unidas. (DS 78, MINSAL, 2010)
- **Pila:** Conjunto de envases o embalajes dispuestos de tal forma, que la separación entre ellos es mínima o nula. (DS 78, MINSAL, 2010)
- **Residuo peligroso:** residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11 (DS 148, MINSAL, 2004)

- RF: Resistencia al fuego, cualidad de un elemento de construcción para resistir las condiciones de un incendio estándar, sin deterioro importante de su capacidad funcional. Esta cualidad se mide por el tiempo en minutos durante el cual el elemento conserva la estabilidad mecánica, la contención de las llamas, el aislamiento térmico y la no emisión de gases inflamables. (DS 78, MINSAL, 2010)
- Riesgo: probabilidad de ocurrencia de un daño. (DS 148, MINSAL, 2004)
- Sólidos inflamables: sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por rozamiento; sustancias que reaccionan espontáneamente que pueden experimentar una reacción exotérmica intensa; explosivos sólidos insensibilizados que pueden hacer explosión si no están suficientemente diluidos. (NCh 382, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2004)
- Toxicidad: capacidad de una sustancia de ser letal en baja concentración o de producir efectos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos (DS 148, MINSAL, 2004)
- Zona industrial: Zona urbana en la que se permiten actividades industriales, talleres, bodegas u otras de equipamiento o infraestructura, sin permitir residencias o viviendas, de acuerdo con el respectivo plan regulador. (DS 78, MINSAL, 2010)

## Anexo B

### "Lista de Chequeo Planta BECSA"

#### Condiciones generales para la planta Bravo Energy Chile S.A

	SI	NO	OBSERVACIÓN
Se tratan residuos industriales tal como: - Residuos acuosos aceitosos - Residuos aceitosos concentrados - Residuos de solventes - Residuos acuosos no aceitosos	X		
Existe un Plan de monitoreo de Efluentes según la Res 294/96, Ministerio de Obras Publicas, incluyendo los parámetros del anexo 5 de la RCA N° 006	X		
BECSA realiza almacenamiento de residuos y/o combustibles alternativos	X		EN LOS ESTANQUES
BECSA se rige por la normativa y convenios internacionales vigentes relacionados con el manejo y disposición de residuos industriales	X		
BECSA realiza algún tipo de mitigación con respecto a los impactos ambientales generados		X	NO HAY NINGUN IMPACTO QUE NO ESTE NORMADO
BECSA cumple con el distanciamiento entre estaqués y construcciones aledañas	X		
Existe la implementación de procedimientos de análisis de residuos	X		HAY UN INSTRUCTIVO
Existe una metodología de toma de muestras para residuos recibidos y combustible obtenido	X		
Se realiza un análisis individual a cada camión recibido	X		SE LIMITA ESTE A BSW, PH, CONTENIDO DE AGUA Y PODER CALORÍFICO
Se devuelven los residuos que no pueden ser procesados por BECSA		X	NO SE DEVUELVEN AL GENERADOR. SE MANDAN A TERCEROS
Existe un procedimiento de eventualidad ante rechazo de los destinatarios de los combustibles obtenidos por BECSA			
Se producen combustibles alternativos y petróleo recuperado de acuerdo a lo establecido al anexo 3 de la RCA N° 006	X		
Se incluye certificación de calidad en el producto obtenido, ya sea combustible alternativo o petróleo combustible recuperado, de acuerdo al anexo 2 de la RCA N°006	X		
Se cumple con el procedimiento establecido en el anexo 4 de la RCA N° 006 para residuos recibidos en planta y combustibles alternativos obtenidos	X		
Se disponen de formularios de seguimiento para consulta del Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente	X		
Se realiza el lavado interno de camiones	X		CUANDO OCURREN DERRAMES (ACCIDENTE O INCIDENTE)
Existen procedimientos para rechazo de residuos		X	NO ESCRITOS SOLO CONVERSADOS
Los contenedores utilizados cumplen con las siguientes características - Espesor adecuado y material resistente al	X		LOS QUE NO TRAEN ETIQUETAS SE LES DISPONE ACA DE UNA DEPENDIENDO DEL COMPONENTE

<ul style="list-style-type: none"> <li>- residuo almacenado</li> <li>- Estar diseñados para resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, carga, descarga y traslado de residuos</li> <li>- Estar en buenas condiciones</li> <li>- Estar rotulados de acuerdo a la NCh 2190 of. 2003</li> </ul>			MAYORITARIO QUE TENGAN
Se encuentra acreditado el laboratorio de caracterización de residuos		X	SE ESTA ESTUDIANDO SU ACREDITACIÓN
La instalación cuenta con las unidades y equipos necesarios para el manejo de residuos peligrosos	X		
Cuenta con un plan de operación y mantención de la planta (ART. 44, DS148/2003)	X		NO DE MANTENCIÓN
Cuenta con un plan de manejos de residuos peligrosos (ART, 30, DS 148/2003)	X		
Cuenta con un plan verificación art 46 DS 148/2003	X		
Cuenta con un plan de contingencias art 47 DS 148/2003	X		EN CASO DE DERRAME E INCENDIO
Cuenta con un manual de procedimientos para los procesos realizados en la planta (ART. 44, DS 148/2003)	X		
Cuenta con un plan de cierre de la planta (ART. 44 DS148/2003)		X	COMO LA AUTORIZACIÓN ES ANTERIOR NO EXISTE PLAN DE CIERRE
Si existe reciclaje o reuso de los residuos peligrosos, cuentan con la documentación que lo verifique (ART. 52, DS 148/2003)	X		
Cumplen con las instalaciones de eliminación para residuos reciclados y/o reusados (TITULO VI, DS 148/2003)	X		
Se eliminan residuos de la categoría III.4 suelos o materiales resultantes de faenas de movimiento de tierras contaminadas (ART. 78, DS 148/2003)	X		SE DERIVAN A TERCEROS
Se le informa a la autoridad sanitaria mediante SIDREP (ART. 80 148/2003)	X		EXISTEN DOS VÍAS (MANUAL Y EN LÍNEA)
Son llenados de forma adecuadas los documentos de declaración por parte del generador, transportista y destinatario (ART. 83, DS148/2003)		X	HAY ALGUNOS QUE LO HACEN, OTRO NO SABEN O NO TIENEN IDEA DE CÓMO HACERLO
Existe una instalación de eliminación (TITULO VI DS 148/2003)	X		PARA AEROSOLE, ENVASES Y PRODUCTOS FARMACOS
Se prohíbe fumar al interior de toda la planta (DS 78/2010)	X		
Los operarios utilizan los EPP obligatorios en cada uno de las instalaciones	X		

**Ingreso**

	SI	NO	OBSEVACIONES
Existe un procedimiento para la acumulación de camiones en recepción		X	SOLO PALABRA
Existe un procedimiento para la recepción en planta en cuanto a pesaje y revisión	X		
Se revisan las hojas de seguridad de los residuos transportados	X		NO TODOS TRAEN
Se revisa el formulario de declaración de residuos según Resolución N°395/2005	X		NO TODOS TRAEN
Se revisa visualmente el estado de la carga (derrame, rotura de envases, etc.)	X		
Se reciben cargas que no cuenten con el formulario de declaración (a excepción de cargas menor a 2 toneladas según el artículo 84 del DS 148/2003), hojas de seguridad, envases deficientes o residuos que no se hayan indicado en la DIA	X		

**Condiciones generales para la "BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS"**

	SI	NO	OBSERVACIONES
Cuenta con autorización la bodega (ART.29, DS 148/2003)	X		PARA RESIDUOS CORROSIVOS, TÓXICOS Y VARIOS
Tiene ventilación la bodega (ART. 29, DS 78/2010)	X		
Cuenta con acceso restringido y controlado por una persona que vigila el ingreso de personas y maquinarias	X		
La bodega cuenta con una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos (ART 25, DS 78/2010)	X		
Un cierre perimetral de al menos 1, 80 m de altura que impide el libre acceso a personas y/o animales	X		
Un techo que protege los residuos de condiciones ambientales (humedad, temperatura y radiación solar) (ART. 25, DS 78/2010)	X		
Una capacidad de retención de escurrimientos o derrames, no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad, ni inferior al 20 % del volumen total de los contenedores almacenados (ART. 41, DS 78/2010)	X		
Minimiza la volatilización, arrastre o lixiviación u otro mecanismo de contaminación	X		
Señalética de acuerdo a la NCh 2190 Of. 2003 (ART. 24, DS 78/2010)	X		NO TODOS TIENEN DEBIDO A QUE EL GENERADOR NO LOS INCLUYE. EN EL CASO QUE NO VENGA SE SUPLANTA CON ETIQUETAS DE BRAVO ENERGY CHILE S.A
Existe un sistema de registro de almacenamiento y la información de los residuos almacenados (ART. 54, DS 78/2010)	X		
Se especifica la cantidad máxima de residuos a almacenar, tipo y periodicidad (ART. 34, DS 78/2010)		X	SOLO EN LA AUTORIZACIÓN SANITARIA PERO LO OTRO SE VA CONTROLANDO DIARIAMENTE
Es completado el registro de ingreso en el sitio de almacenamiento	X		LLEGA, SE HACE EL INGRESO, SE ROTULA Y SE ALMACENA
Existe un registro de los residuos almacenados en el acceso a la bodega	X		
Los residuos se almacenan en pallets, tambores o		X	SE ALMACENAN EN

bins, a una altura de 3, 4 y 3 m respectivamente			ESTANTERIAS NO EN PILAS
Los residuos peligrosos y otros residuos están separados a 1,2 m		X	TODO ES PELIGROSO
Se prohíbe fumar al interior y en el acceso de la bodega (ART. 50 , DS 78/2010)	X		FALTAN CARTELES
Existen rótulos al exterior de la bodega de los residuos almacenados (visibles a 10 m) (ART. 24, DS 78/2010)		X	SOLO ESTA EL CARTEL QUE MUESTRA LAS CLASES DE RESIDUOS DE ACUERDO A LA NCh 2190 OF. 2003
Los trabajadores utilizan sus EPP obligatorios	X		
Se encuentra el piso limpio y sin manchas	X		
Cuenta con un sistema de control de derrames (ART. 41, DS 78/2010)	X		ASERRIN
Se encuentra limpio el foso estanco	X		SEMANALMENTE SE LIMPIA
La zona de almacenamiento cuenta con sistemas de contención de aguas residuales	X		
Se utilizan envases en buenas condiciones, siendo resistentes al residuo almacenado y a filtraciones, además de la rotulación correspondiente a la NCh 2190/2003	X		EN EL CASO QUE NO ESTEN EN BUENAS CONDICIONES SE MANDAN A LAS RESPECTIVAS INSTALACIONES.
Cuenta con plan de emergencias (ART. 42, DS 78/2010)	X		
En la portería o bodega, existe un documento para las situaciones de emergencia		X	
Se realizan simulacros de emergencias para daños causados por sismos, incendios, accidentes de operación, emanación de gases tóxicos, filtración de sustancias tóxicas		X	
La instalación eléctrica, es segura y está autorizada por la SEC (ART 30, DS 78/2010)	X		
Si la cantidad almacenada es superior a 600 Kg o L, cuenta con Estudio de Carga Combustible	X		
Cuenta con un sistema automático de detección de incendios	X		
Se utiliza grúa horquilla y otros elementos manuales para carga mayor a 30 Kg	X		
Cuenta con pasillos internos demarcados con líneas amarillas, con un ancho mínimo de 1,2 m y 2, 4 m si por ellos circulan grúas horquillas (ART. 48, DS 78/2010)	X		
Existe una distancia de 0,5 m entre los residuos peligrosos y muros (ART. 43, DS 78/2010)	X		
Cuenta con plano del lugar de almacenamiento, señalizando en el los vecinos en los cuatro puntos cardinales		X	
Los residuos reactivos o inflamables se encuentran a lo menos a 15 m de los deslindes de la propiedad (ART. 35, DS 148/2003)	X		
Para el control y extinción de incendios <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe un carro móvil de espuma de 50 Kg</li> <li>- Hay Extintores ABC potencial 10 A y 10 BC</li> <li>- 2 detectores de llama y humo UV, conectados a un sistema de sirena sonora</li> <li>- Esta cubierta por una red de incendios</li> </ul>	X		HAY 8 EXTINTORES

Cuenta con extintores compatibles con los residuos almacenados (ART 40, DS 78/2010)	X		
Los extintores se encuentran en sitios de fácil acceso y clara identificación (ART. 40, DS 78/2010)	X		
Los extintores están en condiciones de funcionamiento máximo (ART. 40, DS 78/2010)	X		
Los extintores tienen su carga vigente (ART. 40, DS 78/2010)	X		
Los extintores están a menos de 1,3 m de altura	X		
El personal se encuentra capacitado para el manejo de extintores	X		
Esta registrada la capacitación		X	
Existe el conocimiento de los riesgos primarios y secundarios de cada clase o división según la NCh 382/98		X	CAPACITAR
La empresa mantiene actualizado al MINSAL de los residuos almacenados en la bodega de Residuos Peligrosos		X	
Se almacenan más de 600 Kg o L en lugares que no sean de almacenamiento	X		SI, LOS RESIDUOS QUE SE VAN A ELIMINAR
Los envases se encuentran etiquetados según la NCh 2190/2003	X		ALGUNOS, LOS QUE NO TRAEN LA ETIQUETA, SE LE ESTAMPA UNA DE BECSA
Existe la HDS para cada uno de los residuos peligrosos almacenados	X		LA MAYORÍA Y LOS RECIBIDOS CON MAYOR FRECUENCIA
Se realiza re – envasado de residuos peligrosos		X	
Las paredes de la bodega son sólidas, resistentes al agua e incombustibles (ART. 28, DS 78/2010)	X		
Las puertas de la bodega tienen al menos un 75 % del RF de los muros (ART. 26, DS 78/2010)	X		
Se almacenan residuos no peligrosos en la bodega (ART. 33, DS 78/2010)		X	
Se encuentran despejados las vías de ingreso, tránsito y evacuación de la bodega (ART. 48, DS 78/2010)	X		
Recibe capacitación formal cada 3 años como mínimo el encargado de bodega (de forma oral y escrita) (ART. 53, DS 78/2010)	X		
Se mantiene un registro de las capacitaciones (ART. 53, DS 78/2010)	X		
Existen duchas y lavaojos al exterior de la bodega (ART. 49, DS 78/2010)		X	ES MAYOR QUE 30 m, POR LO QUE SE DEBE DISPONER DE UNA DUCHA Y LAVAOJOS DE EMERGENCIA MAS CERCANO A BODEGA DE RESPALDO
Se encuentran libres de obstáculos y señalizados (ART. 49, DS 78/2010)	X		
Exceden los 6 meses de almacenamiento (ART. 31, DS148/2003)		X	
Existen procedimientos de operación por escritos y disponibles (ART. 52, DS 78/2010))		X	
Cuenta con un sistema de contención local de derrames (agentes de absorción y/o neutralización)	X		SOLO ASERRÍN, PARA LA CONTENCIÓN LOCAL DE DERRAMES

**Almacenamiento en pequeñas cantidades**

	SI	NO	NA
Cantidad mínima almacenada es inferior o igual a 600 Kg o L (ART 10, DS 78/2010)			X
Lugar de almacenamiento cuenta con un sistema de control de derrames (absorbentes o bandejas de contención) (ART. 12, DS 78/2010)			X
cuenta con un sistema manual de extinción de incendios a base de extintores, carros, etc. (ART. 12, DS 78/2010)			X
Los envases menores o iguales a 5 Kg o L y los de vidrios se encuentran en estanterías lisas, lavables, absorbentes, cerradas, señalizadas, y con ventilación (ART. 13, DS 78/2010)			X
Cuentan con la HDS de cada uno de los residuos almacenados ART. 14, DS 78/2010)			X

\*NA: NO APLICA

**Almacenamiento a granel**

	SI	NO	NA
Cuenta con sistema de extinción de incendios para las clases 2.1, 3, 4 y 5 (ART. 59, DS 78/2010)			X
Cuenta con sistema manual de incendio (extintores, carros, etc.) (ART. 59, DS 78/2010)			X
Cuenta con un proyecto y/o memoria de cálculo basado en Ing. Contra fuego o normativa internacional (ART.59, DS 78/2010)			X
Cuenta con un registro de pruebas periódicas de los sistemas contra incendios y en concordancia con el plan de emergencias (ART. 59, DS 78/2010)			X
Cuenta con duchas y lavaojos de emergencia al exterior del depósito de contención, a no más de 10 m de distancia del operador (ART. 68, DS 78/2010)			X
Cuenta con rótulos de seguridad según la NCh 2190/2003 y NCh 1411/4 Of. 1978			X
<b>Sólidos a granel</b>			
Los residuos almacenados no se dispersan ni emanan gases producto de las condiciones climáticas (lluvia, viento, etc.) (ART. 66, DS 78/2010)			X
El almacenamiento no está en zona residencial o mixta (ART.66, DS 78/2010)			X
Si no existe barrera física entre pilas, la distancia mínima entre ellas es de 2,4 m (ART. 66 , DS 78/2010)			X
Cuenta con sistemas de contención de aguas residuales utilizadas en el control de incendios			X
<b>Líquidos a granel</b>			
<b>*estanque fijo superficial</b>			X
Cuenta con un sistema de control de derrame			X
La distancia entre el estanque al muro medianero o deslinde del sitio es segura			X
Cuenta con placa informativa instalada en un lugar accesible			X
<b>*estanque enterrado</b>			X
Cuenta con a lo menos 1 m de distancia entre el borde del estanque y el muro medianero o deslinde del sitio			X
En la tapa de la cámara se encuentran los rótulos y la capacidad del estanque			X
Cuenta con sistema de detección y contención de fugas			X
<b>Gases a granel</b>			
Estanques fijos con rótulos de seguridad según la NCh 2190 Of. 2003			X
Estanques fijos no se encuentren en el interior de las bodegas			X
Estanques fijos están protegidos con barreras físicas			X
Estanques fijos de gases inflamables cuentan con enfriamiento externo (excepto gases criogénicos)			X
La distancia desde el manto del estanque al muro medianero o deslinde del sitio es segura			X
<b>Almacenamiento de gases envasados (TITULO V, DS 78/2010)</b>			
Los gases envasados en cilindros están almacenados en bodega para residuos peligrosos		X	
Los gases envasados en cilindros están almacenados en áreas exclusivas para gases,	X		

que están cercadas, ventiladas y tienen piso sólido, liso e impermeable			
Los cilindros llenos están almacenados separados de los vacíos por un pasillo de 1,2 m, señalizados, en posición vertical y sujetos para impedir su volcamiento	X		
Gases oxidantes no se almacenan junto con aceites, grasas o derivados del petróleo		X	
<b><u>Gases inflamables PARRAFO I</u></b>			
La bodega para residuos peligrosos almacena 5 cilindros como máximo		X	
Si son almacenados con otros de clases incompatibles, existe como mínimo 6 m entre ellos o un muro divisorio, de altura 0,5 m por sobre el cilindro y de mínimo de 2 m		X	
Área de almacenamiento cuenta con sistema de enfriamiento con caudal de agua suficiente		X	
Si la capacidad de la bodega es superior a 600 Kg, la zona de almacenamiento de gases cuenta con sistema de extinción de incendios			X
Si es una bodega común, almacena como máximo 1 ton de aerosoles			X
Si es una bodega para residuos peligrosos, almacena como máximo 3 ton de aerosoles	X		
Si es una bodega exclusiva de inflamables del tipo adyacentes, almacena como máximo 35 ton de aerosoles			X
Si es una bodega exclusiva de inflamables del tipo separada, almacena como máximo 350 ton de aerosoles			X
<b><u>Gases no inflamables y no tóxicos PARRAFO II</u></b>			
Si están en bodegas para residuos peligrosos (adyacente o separada) almacena como máximo 1000 Kg			X
Si se almacenan gases con riesgo secundario tóxico, el máximo es de 100 Kg			X
Si la cantidad almacenada es mayor a las anteriores, se encuentran en un área para gases almacenados en cilindros			X
Área exclusiva para gases cuenta con distancia de 5 m al muro medianero o deslinde del sitio y 3 m a cualquier otra construcción al interior del sitio			X
<b><u>Gases tóxicos PARRAFO III</u></b>			
Si se almacenan más de 100 Kg, estos se encuentran en un área exclusiva para ellos			X
Área exclusiva para gases cuenta con techo liviano, incombustible y existe 5 m al muro medianero o deslinde del sitio y 3 m a cualquier otra construcción al interior del sitio			X
Área exclusiva para gases cuenta con sistema de detección automática para el gas específico, en caso contrario el personal cuenta con los elementos de protección personal apropiados			X
<b><u>Líquidos y sólidos inflamables (TITULO VI Y VII, DS 78/2010)</u></b>			
Si es una bodega exclusiva de inflamables del tipo adyacente (>30 ton) o del tipo separadas (>50 ton), existe sistema automático de extinción de incendios, red húmeda con estanque propio (60 min) y sistema de respaldo de energía			X
Si es una bodega exclusiva de inflamables del tipo separado, almacena como máximo 1000 ton			X
Bodegas tienen un mínimo de 5 m de separación a otra construcción al interior del sitio		X	
<b><u>Líquidos inflamables TITULO VI</u></b>			
Si es una bodega para residuos peligrosos, almacena como máximo 10 ton	X		
Si es una bodega exclusiva de inflamables del tipo adyacente, almacena como máximo 100 ton			X
<b><u>Sólidos inflamables TITULO VII</u></b>			
Si es una bodega para residuos peligrosos, almacena como máximo 10 ton (clase 4.1 y 4.2)	X		
Si es una bodega para residuos peligrosos, almacena como máximo 1,5 ton (clase 4.3)		X	
Si la cantidad almacenada es mayor a las anteriores, se encuentran en una bodega exclusiva para inflamables (clase 4.3, independiente de los demás inflamables)			X
Si es una bodega exclusiva de inflamables del tipo adyacente, almacena como máximo 100 ton de la clase 4.1 y 4.2			X
<b><u>Comburentes y peróxidos orgánicos (TITULO VIII, DS 78/2010)</u></b>			
<b><u>Comburentes PARRAFO I</u></b>			
No se encuentran almacenados junto con sustancias inflamables, combustibles, lubricantes, grasas o aceites			X
Grupo de embalaje I se encuentran en bodegas exclusivas para ellos, del tipo separadas con capacidad máxima es de 10000 ton, y cuenta con una adecuada distancia a muros			X

medianeros u otras construcciones de la misma instalación			
Si almacena sobre 1 ton de grupo embalaje I, la bodega cuenta con sistema de extinción automática de incendios			X
Grupo de embalaje II y III se encuentran en bodegas exclusivas para ellos, del tipo adyacente o separadas			X
Grupo embalaje II almacenado en bodegas para residuos peligrosos sin sistema de extinción automática de incendios (hasta 1 ton)			X
Grupo embalaje II almacenado en bodegas para residuos peligrosos con sistema de extinción automática de incendios (hasta 91 ton)			X
Grupo embalaje II almacenado en bodegas exclusivas del tipo adyacente para residuos peligrosos sin sistema de extinción automático de incendios (hasta 4 ton)			X
Grupo embalaje II almacenado en bodegas exclusivas del tipo adyacentes para residuos peligrosos con sistema de extinción automática de incendios (hasta 900 ton)			X
Grupo embalaje II almacenado en bodegas exclusivas del tipo separadas para residuos peligrosos sin sistema de extinción automática de incendios (hasta 45 ton)			X
Grupo embalaje II almacenado en bodegas exclusivas del tipo separadas para residuos peligrosos con sistema de extinción automática de incendios (hasta 10000 ton)			X
Si se almacena peróxido de hidrógeno perteneciente a comburentes del grupo de embalaje I y II sobre pallets, estos son de material compatible, excluyéndose la madera			X
Grupo embalaje III almacenado en bodegas para residuos peligrosos sin sistema de extinción automática de incendios (hasta 8 ton)			X
Grupo embalaje III almacenado en bodegas para residuos peligrosos con sistema de extinción automática de incendios (hasta 10000 ton)			X
Grupo de embalaje III almacenado en bodegas exclusivas del tipo adyacentes para residuos peligrosos con sistema de extinción automática de incendios (hasta 10000 ton)			X
Si es una bodega exclusiva del tipo separada, almacena como máximo 10000 ton de grupo embalaje III, además por sobre 2500 ton cuenta con sistema de extinción automática de incendio			X
<b>Peróxidos orgánicos PARRAFO II</b>			
Las bodegas tienen un distanciamiento de 15 m a otras construcciones de la misma instalación y/o muro medianero			X
Tipo A y B, si están en bodegas para residuos peligrosos del tipo separada, su capacidad máxima es de 500 Kg, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo A y B, si están en bodegas para residuos peligrosos del tipo separada, su capacidad máxima es de 1 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo C, si están en bodegas para residuos peligrosos, su capacidad máxima es de 1,8 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo C, si están en bodegas exclusivas del tipo adyacente, su capacidad máxima es de 1 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo C, si están en bodegas exclusivas del tipo separada, su capacidad máxima es de 9 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo C, si están en bodegas exclusivas del tipo separada, su capacidad máxima es de 45 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo D, si están en bodegas para residuos peligrosos, su capacidad máxima es de 1 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo D, si están en bodegas para residuos peligrosos, su capacidad máxima es de 23 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo D, si están en bodegas exclusivas del tipo adyacentes, su capacidad máxima es de 1,5 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo D, si están en bodegas exclusivas del tipo adyacentes, su capacidad máxima es de 45 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo D, si están en bodegas exclusivas del tipo separadas, su capacidad máxima es de 32 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo D, si están en bodegas exclusivas del tipo separadas, su capacidad máxima es de 90 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo E, si están en bodegas para residuos peligrosos, su capacidad máxima es de 45 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo E, si están en bodegas para residuos peligrosos, su capacidad máxima es de			X

10000 ton, con sistema de extinción automática de incendios			
Tipo E, si están en bodegas exclusivas del tipo adyacente, su capacidad máxima es de 90 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo E, si están en bodegas exclusivas del tipo adyacente, su capacidad máxima es de 10000 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo E, si están en bodegas exclusivas del tipo separada, su capacidad máxima es de 136 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo E, si están en bodegas exclusivas del tipo separada, su capacidad máxima es de 10000 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo F, si están en bodegas para residuos peligrosos, exclusivas del tipo adyacente o separadas, su capacidad máxima es de 2500 ton, sin sistema de extinción automática de incendios			X
Tipo F, si están en bodegas para residuos peligrosos, exclusivas del tipo adyacente o separadas, su capacidad máxima es de 10000 ton, con sistema de extinción automática de incendios			X
<b>Tóxicos (TITULO IX, DS 78/2010)</b>			
Si están en bodega para residuos peligrosos del tipo adyacente, su capacidad máxima es de 2500 ton, o suma en conjunto con sustancias corrosivas 2500 ton			X
Si están en bodega para residuos peligrosos del tipo separada, su capacidad máxima es 10000 ton, o suma en conjunto con sustancias corrosivas 10000 ton	X		
Si están en bodega exclusiva para tóxicos del tipo adyacente, su capacidad máxima de almacenamiento es 2500 ton			X
<b>Corrosivos (TITULO X, DS 78/2010)</b>			
Si están en bodega para residuos peligrosos del tipo adyacente, su capacidad máxima es de 2500 ton, o suma en conjunto con sustancias tóxicas 2500 ton			X
Si están en bodega para residuos peligrosos del tipo separada, su capacidad máxima es 10000 ton, o suma en conjunto con sustancias tóxicas 10000 ton	X		
Si están en bodega exclusiva para corrosivos del tipo adyacente, su capacidad máxima de almacenamiento es 2500 ton			X
<b>Residuos Peligrosos Varios (TITULO XI, DS 78/2010)</b>			
Si están en bodega para residuos peligrosos del tipo adyacente, su capacidad máxima es de 2500 ton, o suma en conjunto con sustancias tóxicas 2500 ton			X
Si están en bodega para residuos peligrosos del tipo separada, su capacidad máxima es 10000 ton, o suma en conjunto con sustancias tóxicas y corrosivas 10000 ton	X		
Si están en bodega exclusiva para residuos peligrosos varios del tipo adyacente, su capacidad máxima de almacenamiento es 2500 ton			X

\*NA: NO APLICA

### **Bodegas comunes**

	SI	NO	NA
La cantidad máxima almacenada son 12 ton (ART. 15, DS 78/2010)			X
No almacena peróxidos orgánicos clase A a la D, comburentes de los grupos de embalaje I y II y las clases 2.1, 2.3 y 4.3 (ART. 15, DS 78/2010)			X
Mantiene distancias mínima de 3 m a sus muros: medianero o deslindes o cortafuego (ART. 18, DS 78/2010)			X
Existe distancia de 2,4 m entre residuos peligrosos e incompatibles (ART. 19, DS 78/2010)			X
Existe distancia de 1,2 m entre residuos peligrosos y otros residuos (ART. 19, DS 78/2010)			X
La zona de residuos peligrosos se encuentra demarcada y cuenta con rótulos según la NCh 2190/2003 (ART. 19, DS 78/2010)			X

\*NA: NO APLICA

**Bodegas para residuos peligrosos**

	SI	NO	OBSERVACIONES
Cuenta con rótulos internos y externos de acuerdo a la NCh 2190 Of. 2003 (ART. 24, DS 78/2010)		X	LOS RESIDUOS QUE NO TRAEN LA SEÑALÉTICA NORMADA. SE LES INCLUYEN LAS DE BECSA
Existe una o más puertas de escape que da al exterior de la bodega distinta a la puerta de carga/descarga (ART.27, DS 78/2010)	X		
Las puertas de escape tienen un ancho mayor a 90 cm, se abren hacia el exterior con manillas anti pánico y no cuentan con chapas ni llaves (ART.27, DS 78/2010)		X	LA DE HOJALATA HAY QUE CAMBIARLA POR LA QUE PIDE EL DS 78/2010, MINSAL
Almacena como máximo 10000 ton de residuos peligrosos (ART. 31, DS 78/2010)	X		
Si es una bodega adyacente para residuos inflamables, almacena como máximo 2500 ton y en conjunto con otras como máximo 10000 ton (ART. 31, DS 78/2010)		X	AUN NO EXISTE LA BODEGA ADYACENTE PARA RESPAL INFLAMABLES
No se encuentra en un subterráneo ni cuenta con más de un piso	X		ES DE UN PISO
Almacena residuos peligrosos que sean compatibles con las no peligrosas y correspondan a residuos no combustibles (ART. 33, DS 78/2010)		X	
La bodega se encuentra adosada a un casino (ART. 39, DS 78/2010)		X	CERCANA A UN CASINO
Cuentan con una red húmeda con reserva de agua propia que otorgue autonomía al menos por 60 min. y sistema de respaldo de energía para la impulsión del agua (superior a 500 ton, excepto clase 4.3) (ART. 40, DS 78/2010)	X		
Cuenta con sistema automático de detección y extinción de incendios (ART. 40, DS 78/2010)	X		FALTA EXTINCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS
Los residuos incompatibles se encuentran separados entre sí, a lo menos por 2,4 m (ART. 43, DS 78/2010)	X		
Cuenta con oficinas en su interior (ART. 51, DS 78/2010)		X	
En portería o acceso de la bodega existe un documento que incluye (ART. 55, DS 78/2010): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Croquis de la instalación</li> <li>- Ubicación de la bodega</li> <li>- Clases de peligrosidad</li> <li>- Lugar de elementos para combatir emergencias</li> <li>- Salidas de emergencias</li> <li>- Capacidad máxima y hoja de datos de seguridad de los residuos almacenados</li> </ul>		X	

Existen pilas sobre el suelo mayores que 8 m x 6 m x 1 m (ART. 44, DS 78/2010)		X	
Existen sacos mayores a 2 m de altura apilados		X	
Existen maxi-sacos mayores a 3 m de altura apilados		X	
Existen residuos en estanterías con altura mayor a 8 m (ART. 46, DS 78/2010)		X	
Existen pallets con altura máxima de 3 o 4 m (ART. 45, DS 78/2010)		X	
Existe un espacio libre de al menos 1 m entre los residuos y el techo (ART. 47, DS 78/2010)	X		ALGUNOS, PERO ES UN PROBLEMA DE UBICACIÓN DEL RESIDUO, YA QUE SI SE UBICARA DONDE EL TECHO ESTA MAS ALTO EN COMPARACION CON LA ESTANTERIA, SERIA LA DISTANCIA ADECUADA.

#### Zonas de carga y descarga

	SI	NO	NC
Existe una ficha de medidas de seguridad asociada al manejo de un combustible al momento de carga, así como acciones a tomar en el caso de derrames o accidentes	X		
Existe la señalética correspondiente al proceso de descarga	X		
Se detiene el motor una vez que se cargan y descargan los vehículos	X		
El camión queda enganchado, con freno de mano puesto, además de ser inmovilizado con cuñas al inicio de la descarga	X		SOLO LOS GRANDES QUEDAN INMOVILIZADOS CON CUÑAS, YA QUE LA PENDIENTE NO ES TAN PRONUNCIADA
Participan conductores en el proceso de carga y descarga		X	
Los operarios utilizan los EPP obligatorios en el proceso de carga y descarga	X		
Existen extintores de incendios disponibles para utilizar en el proceso de carga y descarga	X		
Se fuma en el área de descarga		X	
El área de descarga se encuentra despejada y libre de obstáculos	X		
Se acopla a tierra al camión en el momento de la descarga de aceite al estanque de acumulación	X		
La carga se realiza solamente al interior de las empresa	X		
Se comunica toda contingencia en la etapa de carga, descarga y operación a las autoridades municipales		X	
Cuenta con piso sólido, resistente a la acción del agua, techo liviano y sistema manual de Contención de Derrames	X		ASERRIN
Cuenta con un sistema manual de extinción de incendios	X		

<b>ENVASES Y ESTANQUES</b>			
Se reutilizan contenedores que han usado residuos incompatibles	X		SE REALIZA EL LAVADO CORRESPONDIENTE
Se descontaminaron los contenedores que han usado residuos incompatibles	X		
Si existen envases de plaguicidas, son sometidos al programa de eliminación	X		
Existe un programa de eliminación de plaguicidas		X	
Los estanques para líquidos inflamables, están contruidos de acuerdo a normas internacionales (art 60 DS 78/2010)	X		
Los estanques cuentan con la distancia de seguridad mínima con el muro o deslinde (3 m o 5 m)	X		
Los estanques tienen distancia entre ellos	X		
Los estanques tienen una placa con la información de su construcción		X	
Los estanques se encuentran rotulados según la NCh 2190/2003 y NCh 1411/78	X		CON LA NCh 2190/2003 PERO NO TODOS

**Transporte (NCh 2245/2003)**

	SI	NO	NC
Los vehículos tienen una antigüedad menor a 15 años	X		
Utilizan los rótulos pedidos por la NCh 2190/2003	X		
Portan un tacógrafo, equipo que mide la velocidad y distancia recorrida	X		SUBCONTRATISTAS ALGUNOS, PORQUE EL GENERADOR NO SABE O NO LE INTERESA
Cuentan con comunicación	X		
Cuentan con luz de seguridad (vehículos mayores a 3500 Kg)	X		
Transporte a granel, reúnen las condiciones técnicas para soportar la carga, descarga y transbordo	X		ALJIBES
Embalaje externo esta marcado y etiquetado de acuerdo a la NCh 2190/2003	X		DEPENDE DEL CLIENTE
Vienen bien guardados los bultos y embalados	X		MAYORÍA
Vehículos transportadores se han limpiado entre carga y carga	X		SE LIMPIAN SI EL RESIDUO QUE SE TRANSPORTA POSTERIORMENTE SEA INCOMPATIBLE Y CUANDO EL CAMIÓN HA ACUMULADO MUCHA BORRA. EN EL CASO DE LOS CAMIONES PLANOS, ES CUANDO HA OCURRIDO ALGÚN TIPO DE DERRAME
Portan uno o más letreros, indicando los datos del expendedor de la carga y el transportista	X		SOLO DISTANCIAS LARGAS, YA QUE CUANDO ES EN SANTIAGO SE DESPACHA A MAS DE UN GENERADOR. EN ESE CASO LO TIENEN EN LA HOJA DE RUTA
Los conductores utilizan sus EPP	X		
Trae consigo el transportista, la guía de despacho o factura, la hoja de datos de seguridad y las instrucciones en caso de accidente	X		MAYORÍA
Existe un plan de contingencias para	X		

transporte, según el art 37 DS 148/2003			
Están capacitados los transportistas para la operación del vehículo y sus equipos (ART. 40, DS 148/2003)	X		AHORA ESTA UN POCO DELICADO ESE TEMA, YA QUE NO HAY UN DEPTO. DE PREVENCIÓN DE RIESGOS, POR ENDE SE DEJO DE LADO EL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN
Viene con etiquetas en buen estado todo camión que contenga residuos peligrosos	X		
Son reemplazadas en caso de estar en malas condiciones	X		
Llevan marcas que informen sobre los riesgos inherentes en idioma español	X		
Se utilizan varios rótulos o el de mayor riesgo cuando se transporten varias clases o divisiones		X	SE QUIERE INCORPORAR
En el caso que se requiera, vienen etiquetadas con riesgos secundarios		X	SOLO CON RIESGOS PRIMARIOS
El proveedor entrega al receptor la HDS actualizada y en idioma español	X		LA MAYORÍA DE LAS VECES
En la HDS son llenadas las 15 secciones (S15) con obligatoriedad y la S16 cuando sea necesario, según las instrucciones del ítem 6 de la NCh 2245/2003	X		EN EL CASO DE TRAERLA VIENE SEGÚN LA NORMA
En el caso de no ser llenadas las S15, se indica la razón		X	PORQUE VIENE COMPLETA SEGÚN REQUIERE LA NORMA
Es entregada la HDST, por parte del transportista	X		EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS
Se indica a que sustancia corresponde la HDST, en la parte superior derecha	X		
Son llenadas las 10 secciones	X		SON LLENADAS SEGÚN LA NORMA

## Anexo C

### "Ordenanza General de Urbanismo y Construcción"

#### RESISTENCIA AL FUEGO REQUERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

ELEMENTOS DE CONSTRUCCION									
TIPO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
a	F-180	F-120	F-120	F-120	F-120	F- 30	F- 60	F-120	F- 60
b	F-150	F-120	F- 90	F- 90	F- 90	F- 15	F- 30	F- 90	F- 60
c	F-120	F- 90	F- 60	F- 60	F- 60	-	F- 15	F- 60	F- 30
d	F-120	F- 60	F- 60	F- 60	F- 30	-	-	F- 30	F- 15

#### SIMBOLOGIA:

##### Elementos verticales:

- (1) Muros cortafuego
- (2) Muros zona vertical de seguridad y caja de escalera
- (3) Muros caja ascensores
- (4) Muros divisorios entre unidades (hasta la cubierta)
- (5) Elementos soportantes verticales
- (6) Muros no soportantes y tabiques

Figura 15. Artículo 4.3.3 de la OGUC, especificaciones de la RF

Para aplicar lo dispuesto en el artículo anterior deberá considerarse, además del destino y del número de pisos del edificio, su superficie edificada, la carga de ocupación, o la densidad de carga combustible, según corresponda.

DESTINO DEL EDIFICIO	DENSIDAD DE CARGA COMBUSTIBLE (*)		NUMERO DE PISOS					
	Media (MJ/m <sup>2</sup> ) según NCh 1916	Puntual Máxima (MJ/m <sup>2</sup> ) según NCh 1993	1	2	3	4	5	ó más
Combustibles, lubricantes, aceites minerales y naturales.	Sobre 8.000 sobre 4.000 y hasta 8.000 sobre 2.000 y hasta 4.000 hasta 2.000	Sobre 24.000 sobre 16.000 y hasta 24.000 sobre 10.000 y hasta 16.000 hasta 10.000	a	a	a	a	a	a
Establecimientos Industriales.	Sobre 16.000 sobre 8.000 y hasta 16.000 sobre 4.000 y hasta 8.000 sobre 2.000 y hasta 4.000 sobre 1.000 y hasta 2.000 sobre 500 y hasta 1.000 hasta 500	Sobre 32.000 sobre 24.000 y hasta 32.000 sobre 16.000 y hasta 24.000 sobre 10.000 y hasta 16.000 sobre 6.000 y hasta 10.000 sobre 3.500 y hasta 6.000 hasta 3.500	a	a	a	a	a	a
Supermercados y Centros Comerciales.	Sobre 16.000 sobre 8.000 y hasta 16.000 sobre 4.000 y hasta 8.000 sobre 2.000 y hasta 4.000 sobre 1.000 y hasta 2.000 hasta 1.000	Sobre 32.000 sobre 24.000 y hasta 32.000 sobre 16.000 y hasta 24.000 sobre 10.000 y hasta 16.000 sobre 6.000 y hasta 10.000 hasta 6.000	b	a	a	a	a	a
Establecimientos de bodegaje.	Sobre 16.000 sobre 8.000 y hasta 16.000 sobre 4.000 y hasta 8.000 sobre 2.000 y hasta 4.000 sobre 1.000 y hasta 2.000 sobre 500 y hasta 1.000 hasta 500	Sobre 32.000 sobre 24.000 y hasta 32.000 sobre 16.000 y hasta 24.000 sobre 10.000 y hasta 16.000 sobre 6.000 y hasta 10.000 sobre 3.500 y hasta 6.000 hasta 3.500	b	b	a	a	a	a

1MJ/m<sup>2</sup> = 238,85 k cal/m<sup>2</sup>

1 MJ = 0,053 kg madera equivalente de 4.000 k cal/kg

Figura 16. Densidad de carga combustible en edificios

**Anexo D**  
**ETIQUETADO DE ACUERDO A LA NCH 2190/2003**

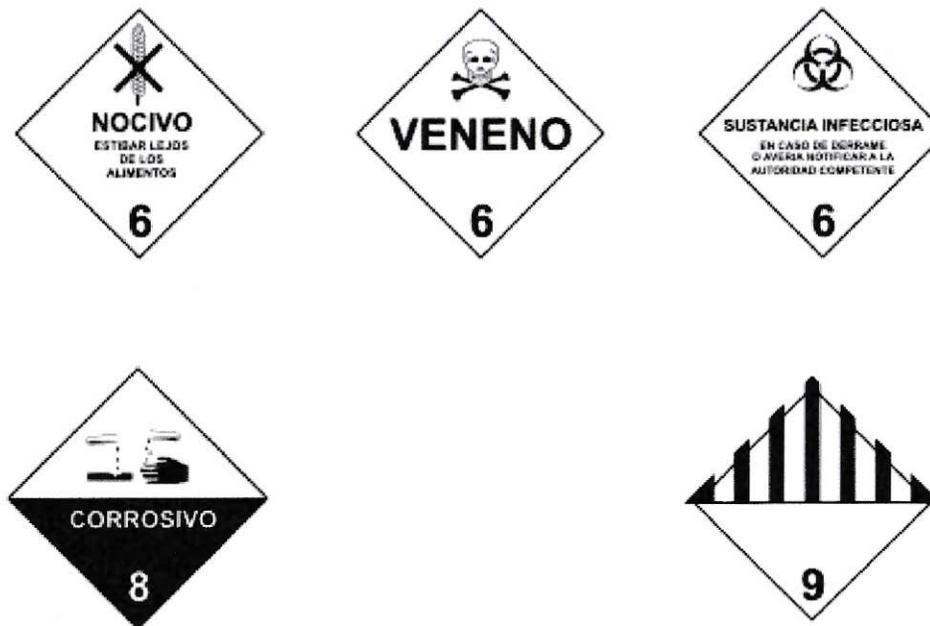


Figura 17. Etiquetas correspondientes a residuos almacenados en la bodega actual de BECSA



Figura 18. Etiquetas correspondientes a residuos inflamables

Anexo E

"Etiquetas de BECSA"

<b>BRAVO ENERGY SA</b>		N° PESAJE: <input type="text"/>		
<b>SOLIDO</b>		FECHA: <input type="text"/>		
	<input type="text" value="SOLIDO c/nALU"/>	<input type="text" value="FILTROS"/>		<input type="text" value="SOLV."/>
	<input type="text" value="ACIDO BASE"/>	<input type="text" value="BASE"/>		<input type="text"/>
OTRO: _____				
CLIENTE: _____				
DESTINO: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="HERA ECBIO REUTILIZACIÓN"/>		
		<input type="text" value="HIDRONOR PROCESO"/>		

Figura 19. Etiqueta de BECSA correspondiente a residuos sólidos

<b>BRAVO ENERGY SA</b>		N° PESAJE: <input type="text"/>		
<b>LIQUIDO</b>		FECHA: <input type="text"/>		
	<input type="text" value="ALU"/>	<input type="text" value="AGUA C/N ALUMINIO"/>	<input type="text" value="QUIMICOS"/>	<input type="text" value="RIL"/>
	<input type="text" value="ACIDO"/>	<input type="text" value="BASE"/>		<input type="text" value="SOLV."/>
OTRO: _____				
CLIENTE: _____				
DESTINO: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="BECSALAB"/>		

Figura 20. Etiqueta de BECSA correspondiente a residuo líquido

**Anexo F**

*“Registro de Almacenamiento en Bodega de RESPEL Ccorrosivos, Tóxicos y Varios”*

BRAVO ENERGY CHILE S.A						CONTROL BODEGA											
FECHA						SELLO											
T. PESAJE	SIDREP	CLIENTE	PALLETS	CAJAS	BINS	TMB	CUÑETE	TINETA	UN.	IN	OUT	Kg	PC	H <sub>2</sub> O	DT	PROD.	DESTINO

## Anexo G

### "Instructivo Operacional: Almacenamiento en Bodega RESPEL"

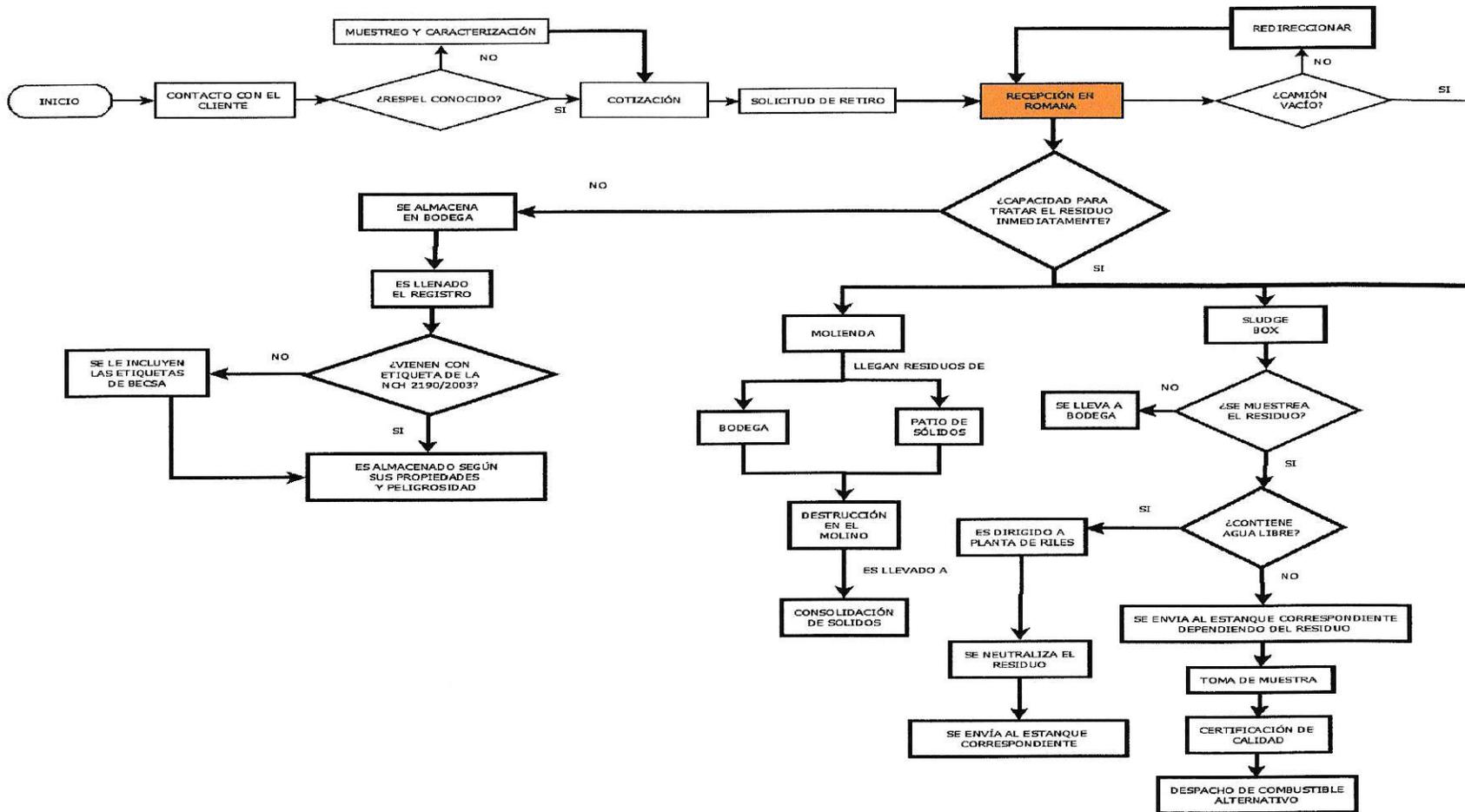
Bravo Energy Chile S.A.

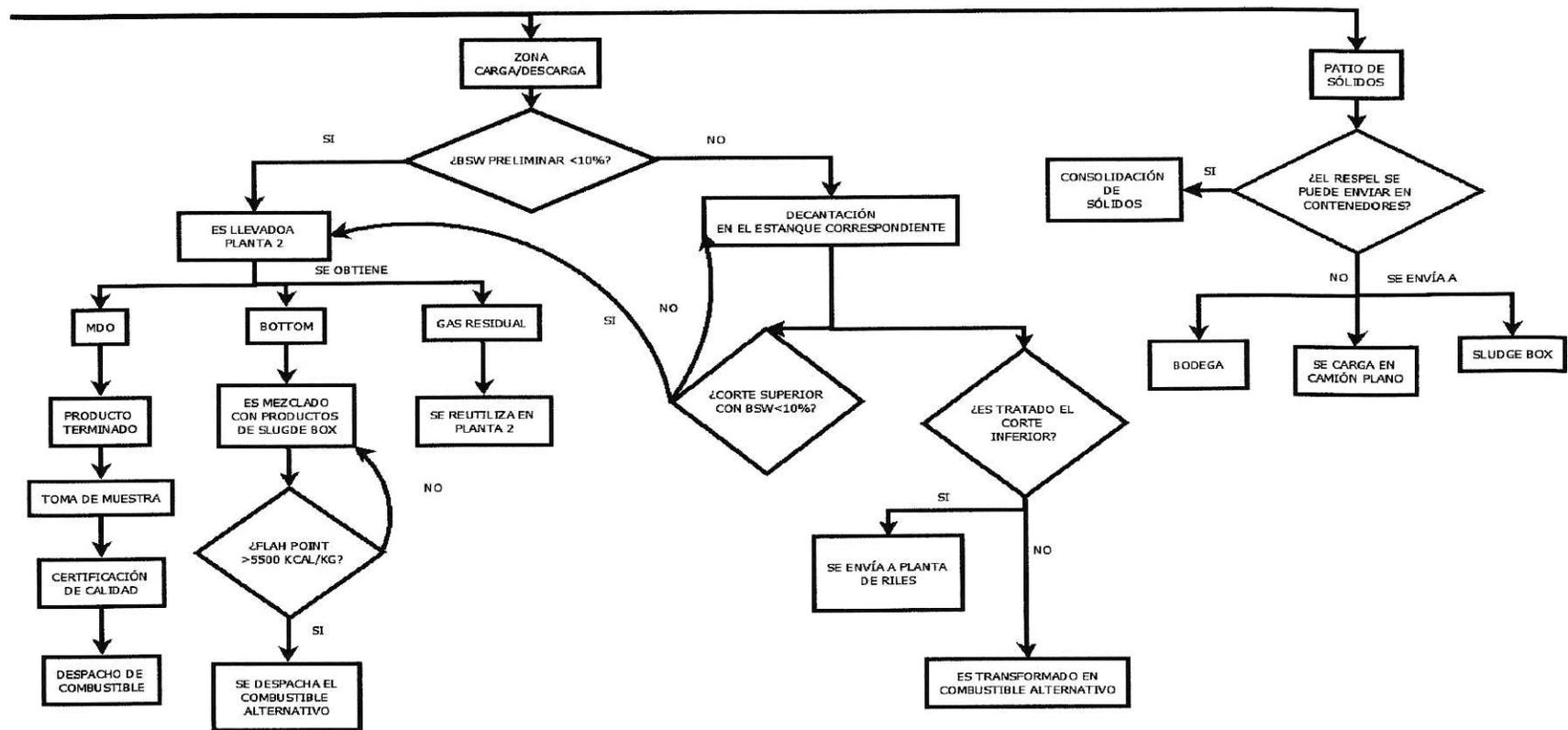
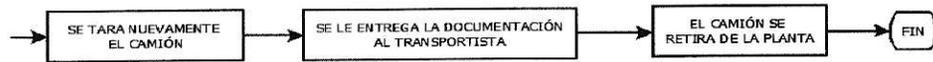
#### Instructivo Operacional: Almacenamiento en bodega de RESPEL

<b>Supervisor:</b>			<b>Fecha:</b>			<b>Área:</b>		
Nombre Trabajador		Rut	Firma					
INSTRUCCIONES DEL TRABAJO.								
→Se debe mantener un acceso restringido, dejando entrar solo al personal autorizado. En el caso de no encontrarse el encargado de bodega esta se debe cerrar.								
→Todo operario que ingresa a la bodega debe portar los EPP señalados posteriormente								
→Una vez que ingresa un residuo, se le debe pedir al transportista la documentación del producto, pesando este y anotando la información de este en el registro de residuos almacenados en la bodega de RESPEL								
→Se debe acopiar el RESPEL según la disposición que estos tengan en los racks, haciendo uso de grúa horquilla para su manipulación								
→Se prohíbe la manipulación de RESPEL en el pasillo								
→Se deben mantener pasillos, extintores y vías de escape despejadas y libres de obstáculos								

## Anexo H

### "Procesos BECSA"





## Anexo I

*"Residuos Recibidos (promedio mensual año 2011)"*



Figura 21. Promedio mensual (año 2011) de Paños y Huaipes contaminados

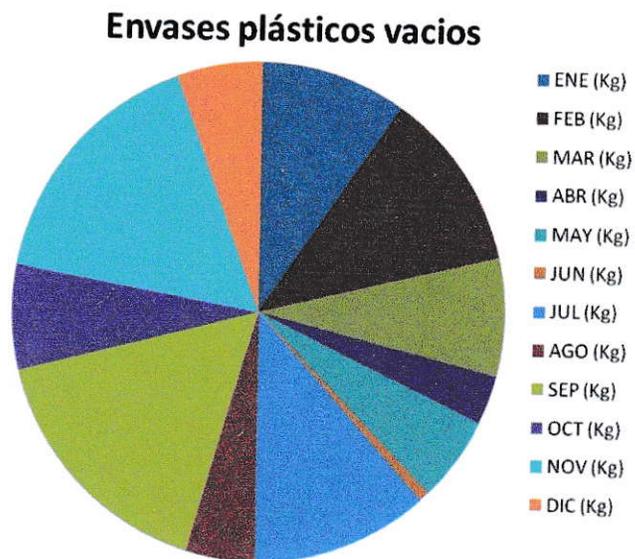


Figura 22. Promedio mensual (año 2011) de Envases plásticos vacíos

## Envases vacíos

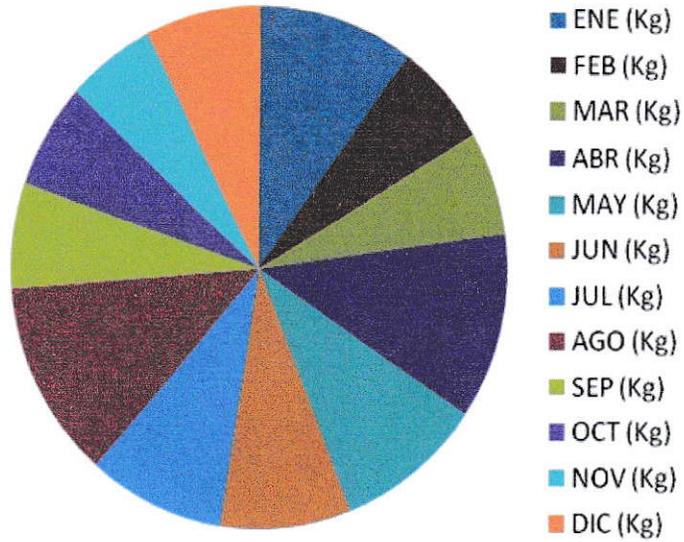


Figura 23. Promedio mensual (año 2011) de Envases Vacíos

## Reactivos químicos

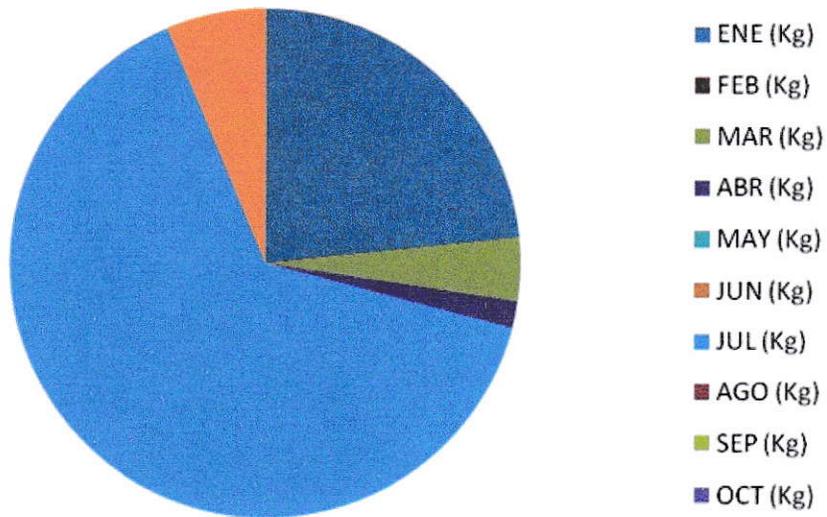


Figura 24. Promedio mensual (año 2011) de Reactivos Químicos

## Basura contaminada

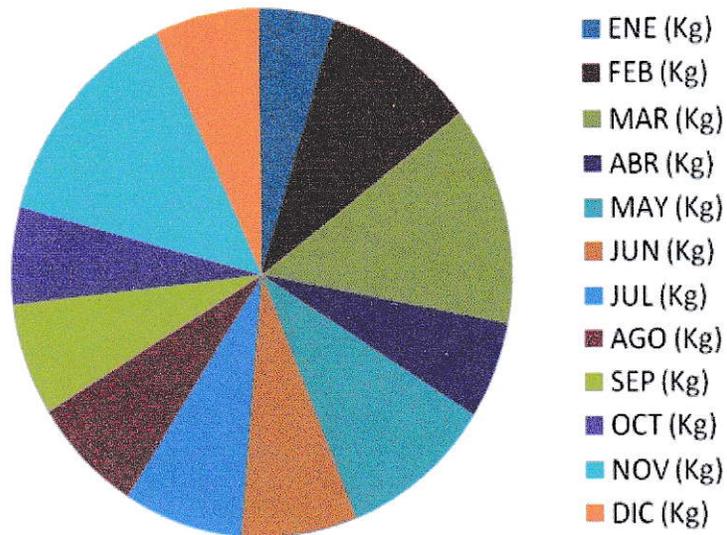


Figura 25. Promedio mensual (año 2011) de Basura Contaminada

## Aguas contaminadas

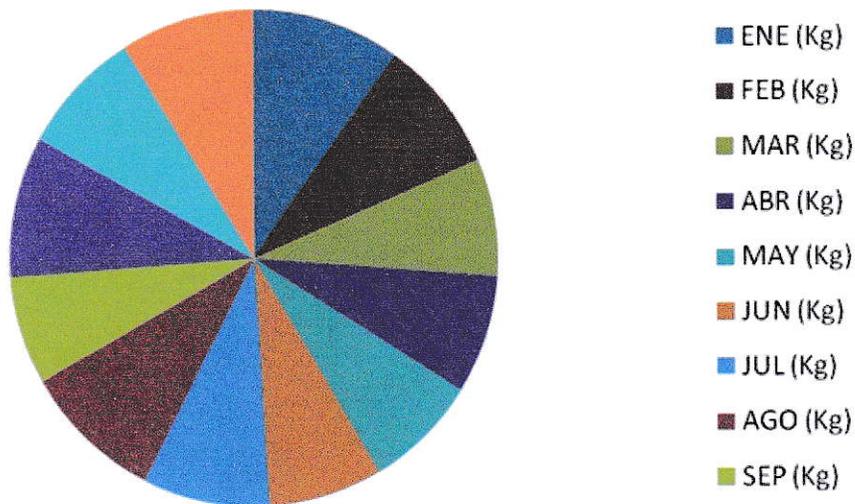


Figura 26. Promedio mensual (año 2011) de Agua Contaminadas

## Aceite

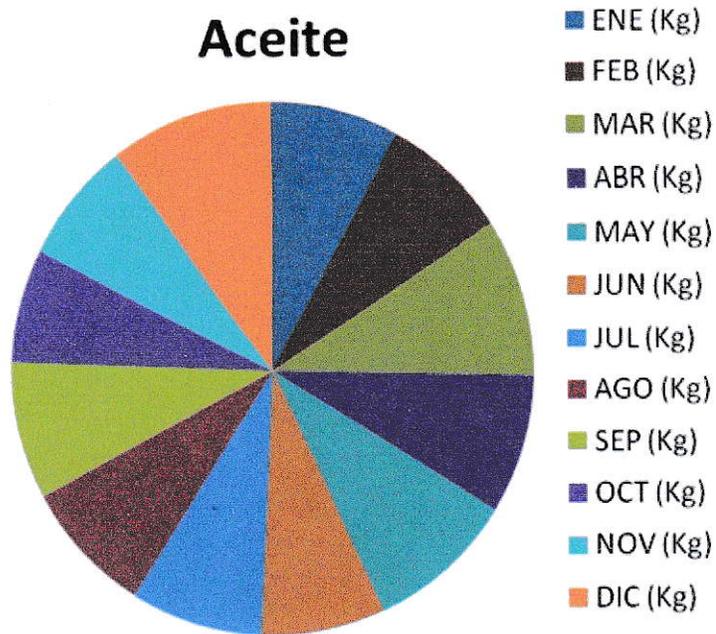


Figura 27. Promedio mensual (año 2011) de Aceite

## Bidones vacíos contaminados

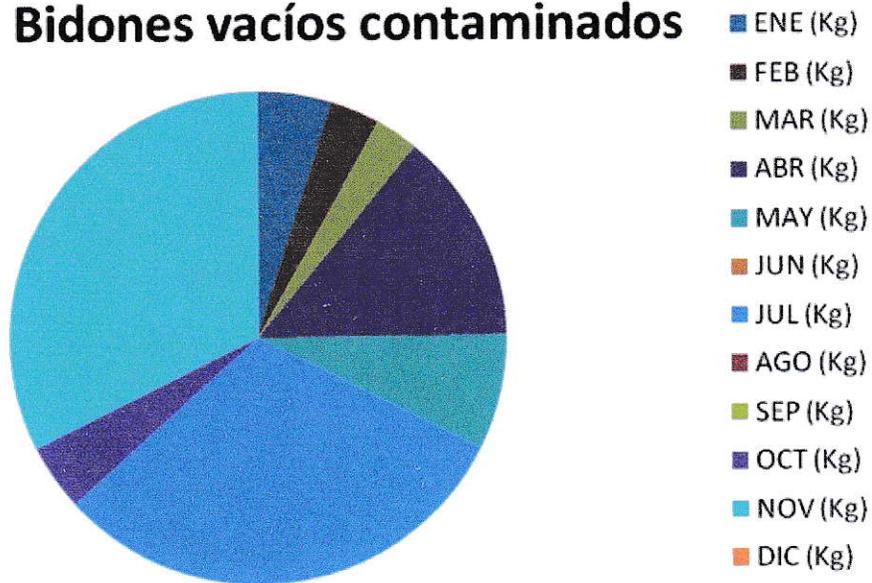


Figura 28. Promedio mensual (año 2011) de Bidones Vacíos Contaminados

## Tambores metálicos vacíos

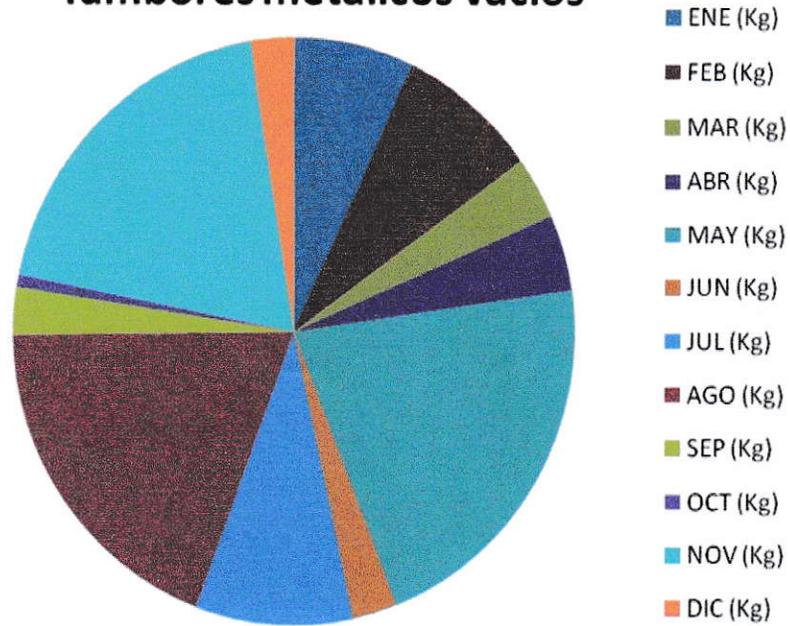


Figura 29. Promedio mensual (año 2011) de Tambores Metálicos Vacíos

## Latas de pintura vacías

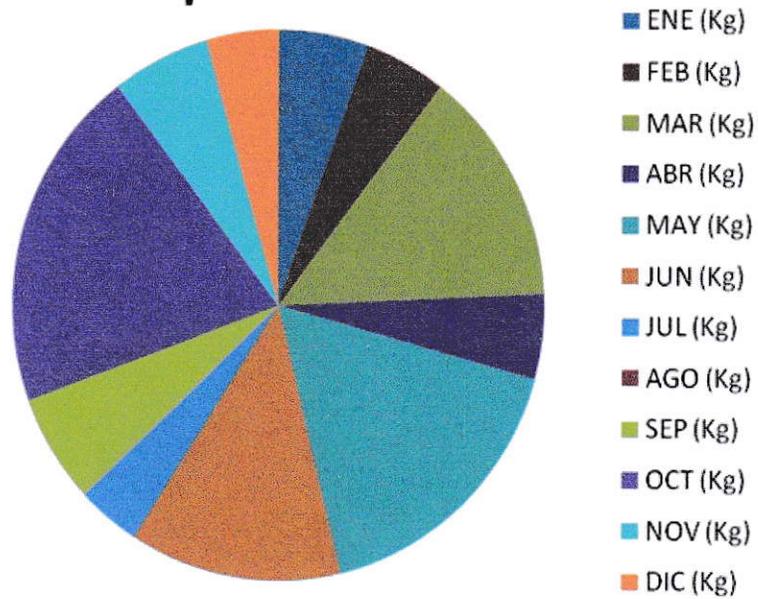


Figura 30. Promedio mensual (año 2011) de Latas de Pintura Vacías

## Basura industrial

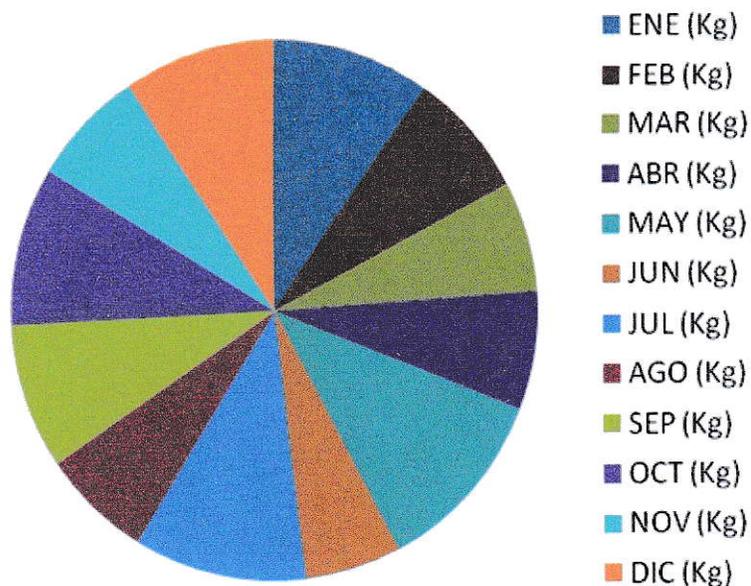


Figura 31. Promedio mensual (año 2011) de Basura Industrial

## Solventes orgánicos

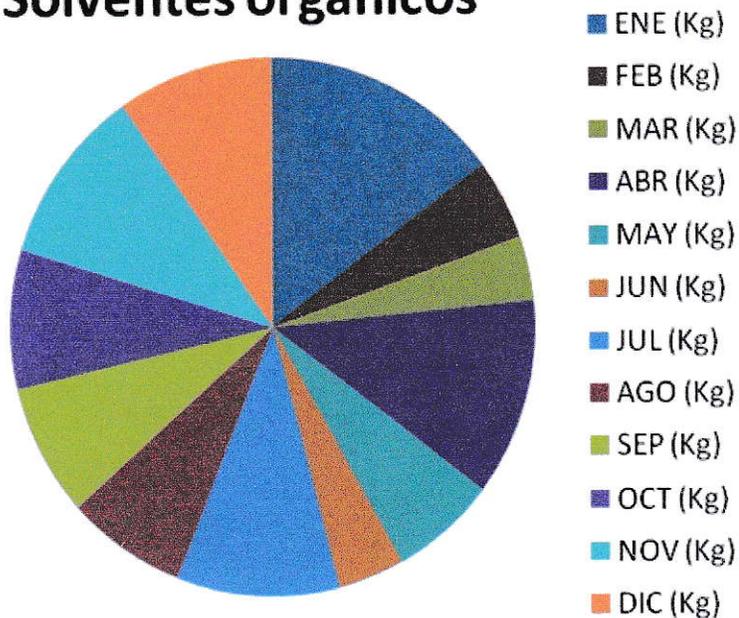


Figura 32. Promedio mensual (año 2011) de Solventes Orgánicos

## Filtros de aire

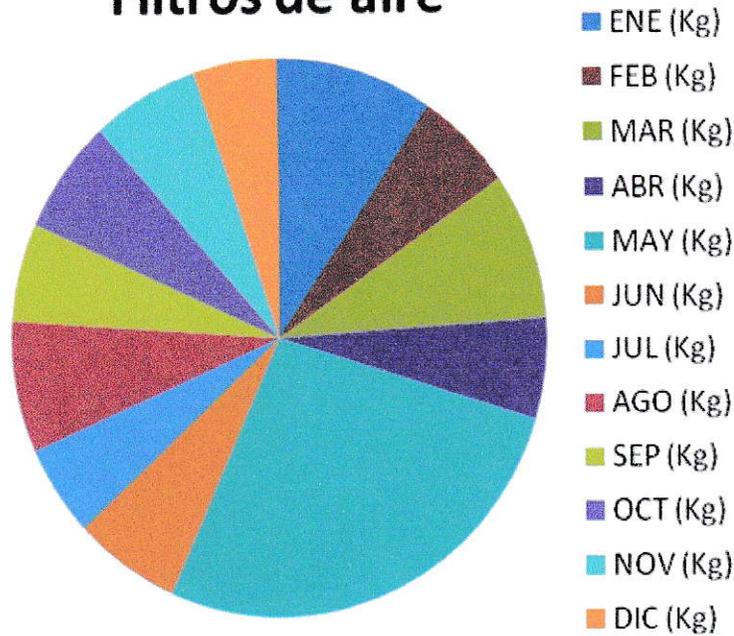


Figura 33. Promedio mensual (año 2011) de Filtros de Aire

## Barniz contaminado

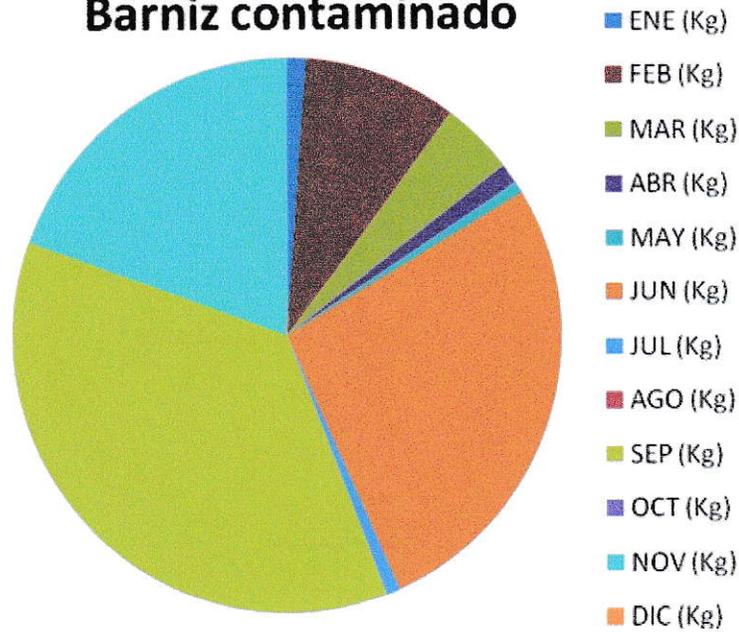


Figura 34. Promedio mensual (año 2011) de Barniz Contaminado

## Filtros de aceite

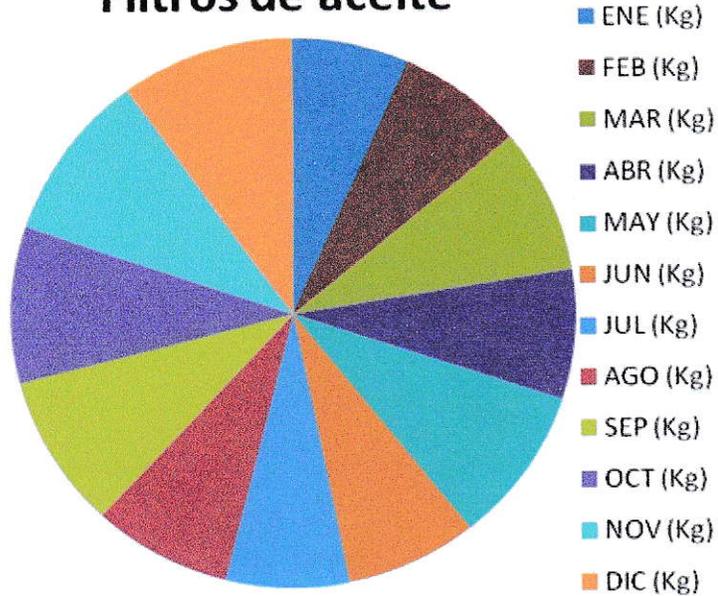


Figura 35. Promedio mensual (año 2011) de Filtros de Aceite

## Revelador

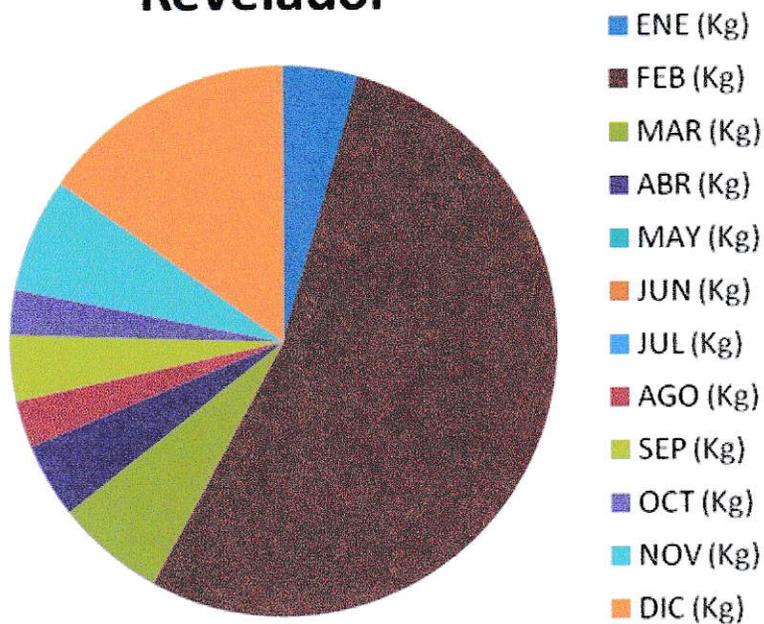


Figura 36. Promedio mensual (año 2011) de Revelador

## Borra de pintura

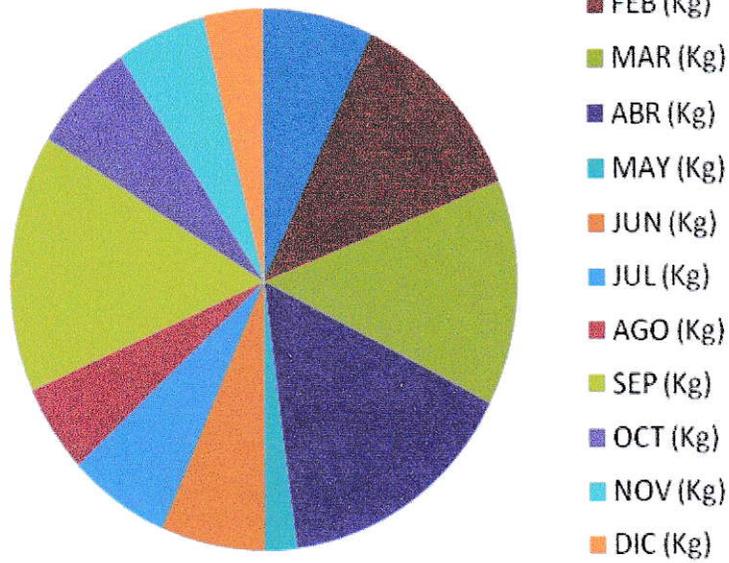


Figura 37. Promedio mensual (año 2011) de Borrás de Pinturas

## Ácido

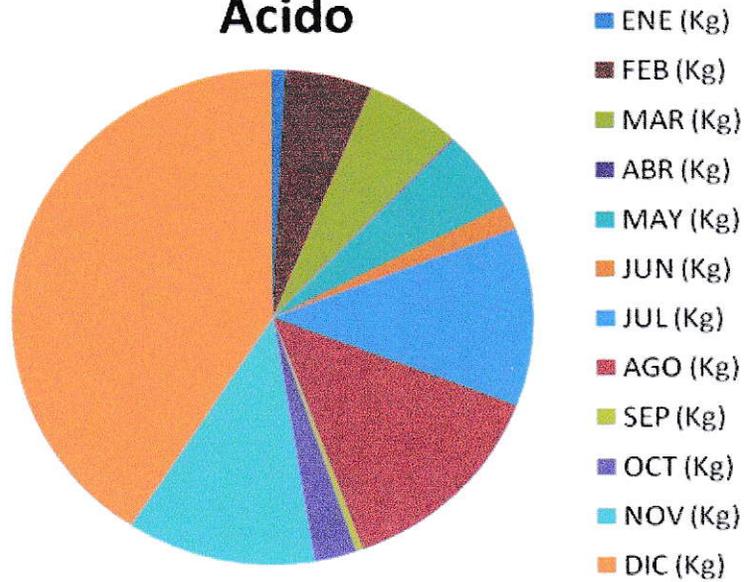


Figura 38. Promedio mensual (año 2011) de Ácido

## Tierra contaminada

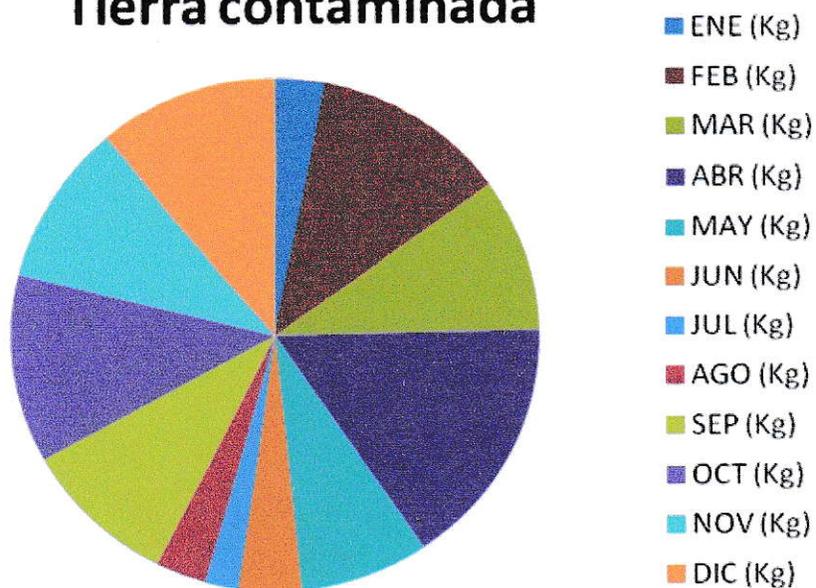


Figura 39. Promedio mensual (año 2011) de Tierra Contaminada

## Baterías usadas

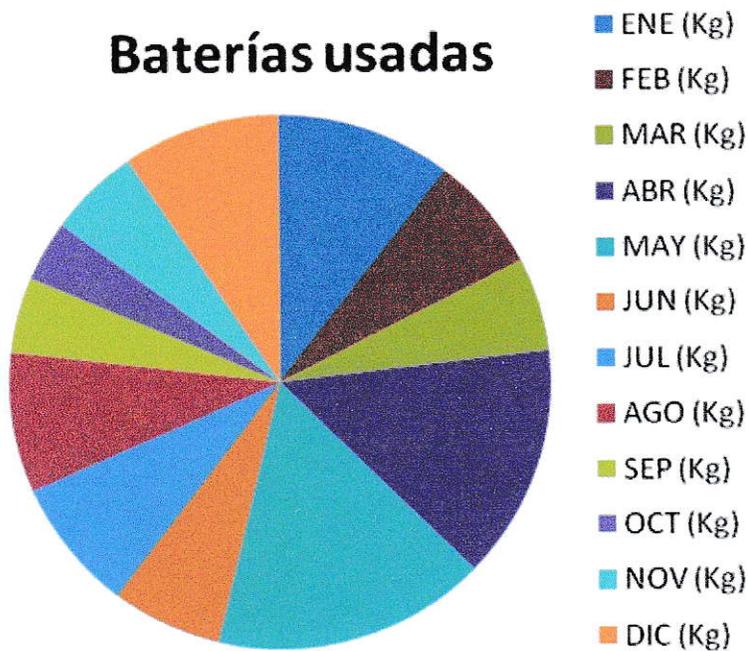


Figura 40. Promedio mensual (año 2011) de Baterías Usadas

## Tubos fluorescentes

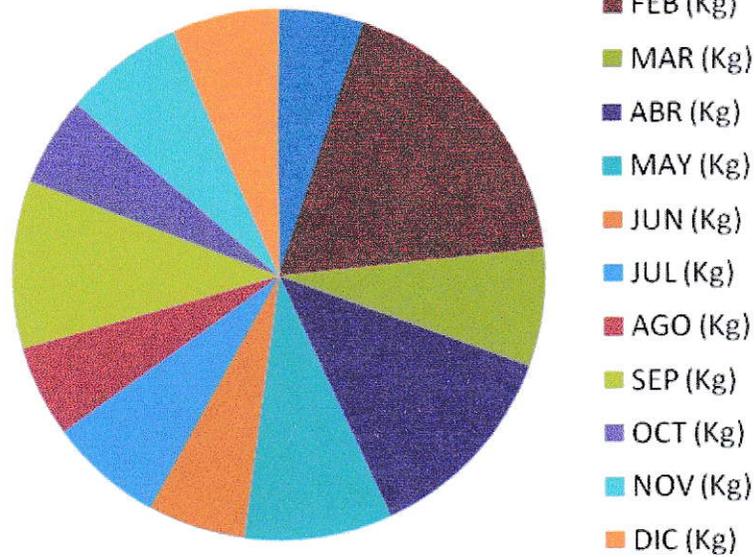


Figura 41. Promedio mensual (año 2011) de Tubos Fluorescentes

## Aserrín contaminado

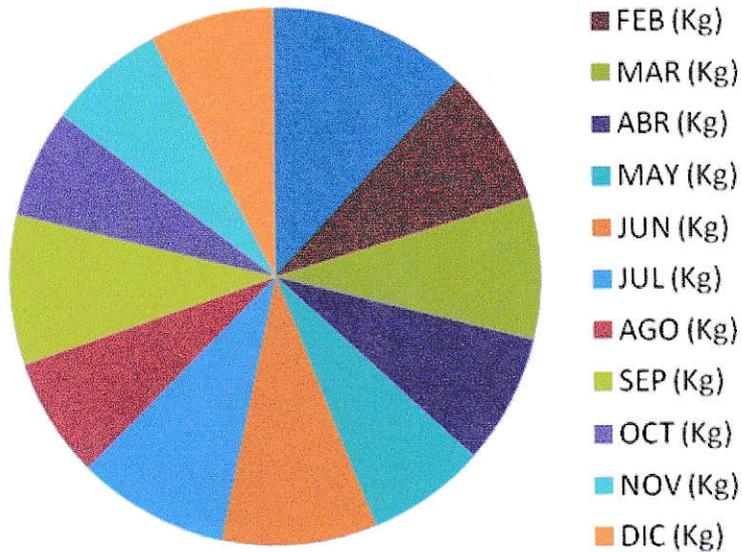


Figura 42. Promedio mensual (año 2011) de Aserrín Contaminado

# Polvo de granalla

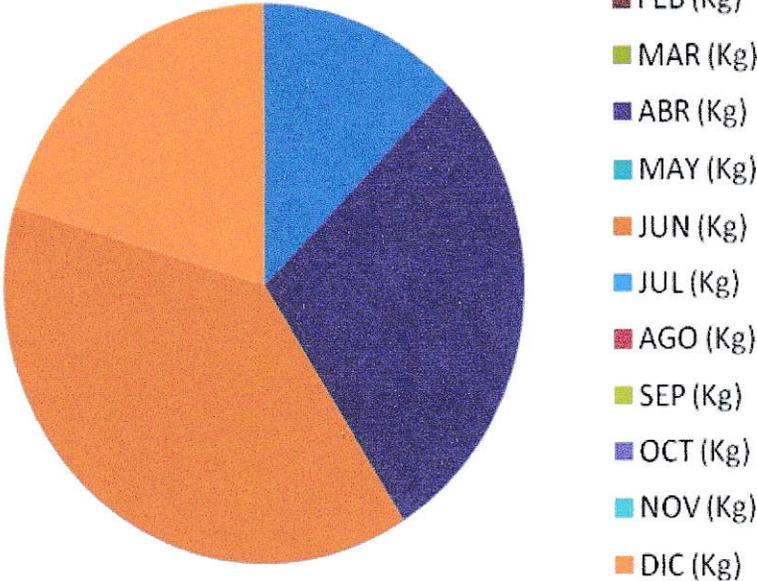


Figura 43. Promedio mensual (año 2011) de Polvo de Granalla

# Residuo líquido

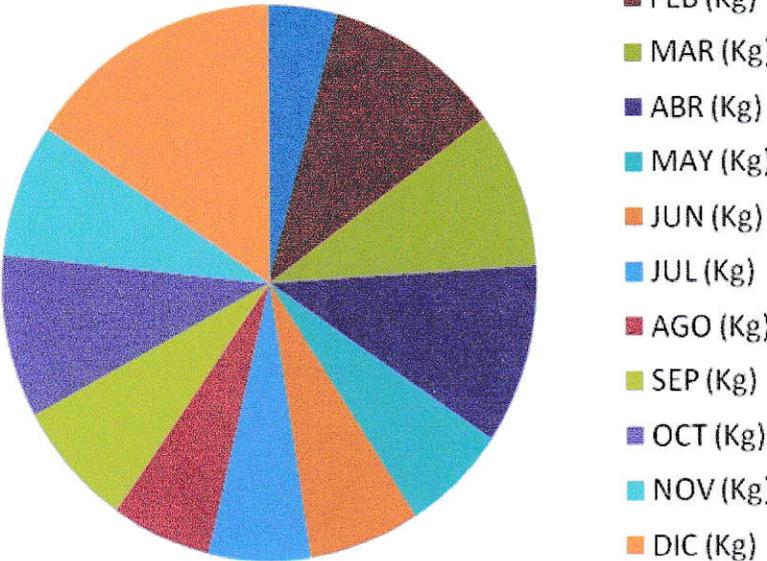


Figura 44. Promedio mensual (año 2011) de Residuo Líquido

## Grasa

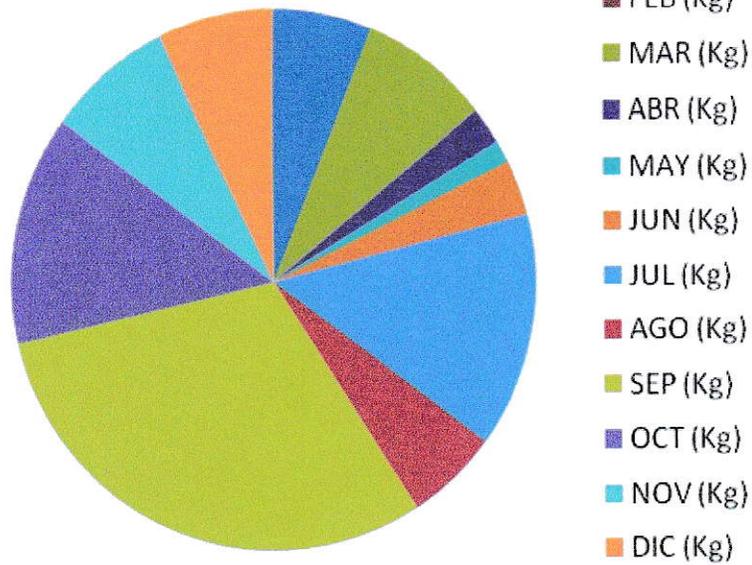


Figura 45. Promedio mensual (año 2011) de Grasa

## Lodo

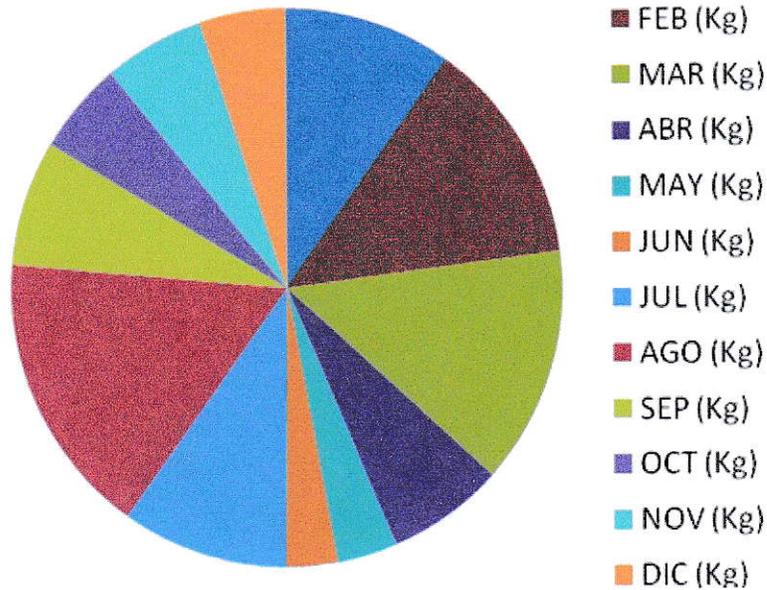


Figura 46. Promedio mensual (año 2011) de Lodos

## Sólidos contaminados con hidrocarburos

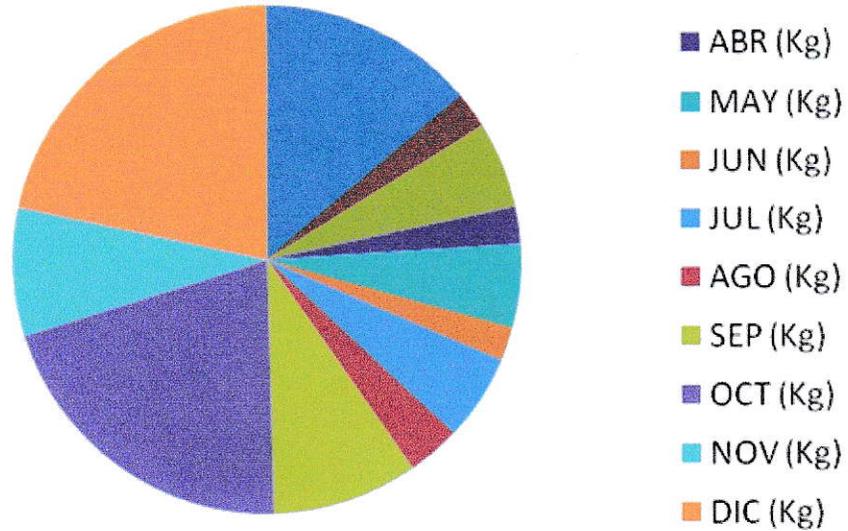


Figura 47. Promedio mensual (año 2011) de Sólidos contaminados con HC

## Neumáticos usados

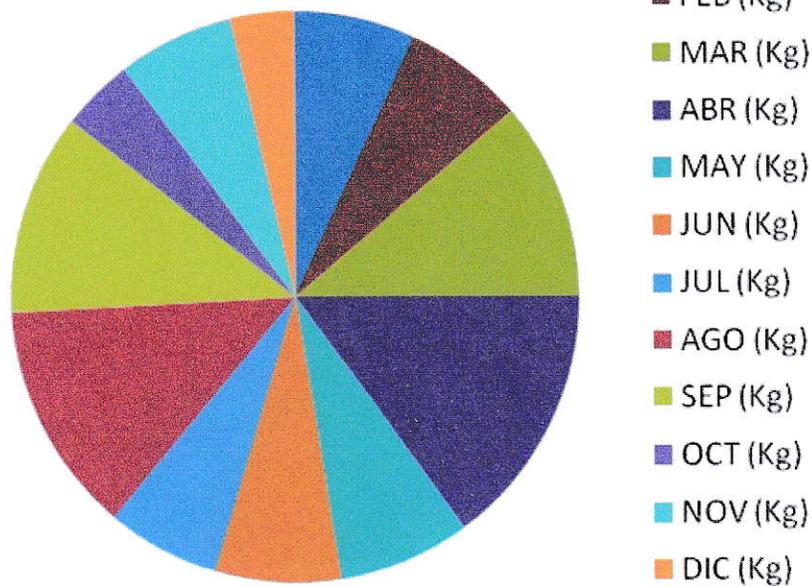


Figura 48. Promedio mensual (año 2011) de Neumáticos Usados

## Tintas

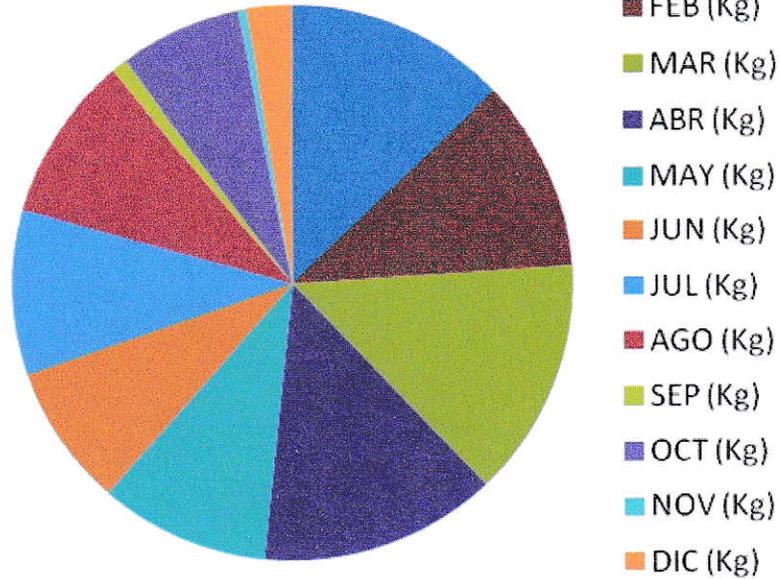


Figura 49. Promedio mensual (año 2011) de Tintas

## Aerosoles vencidos

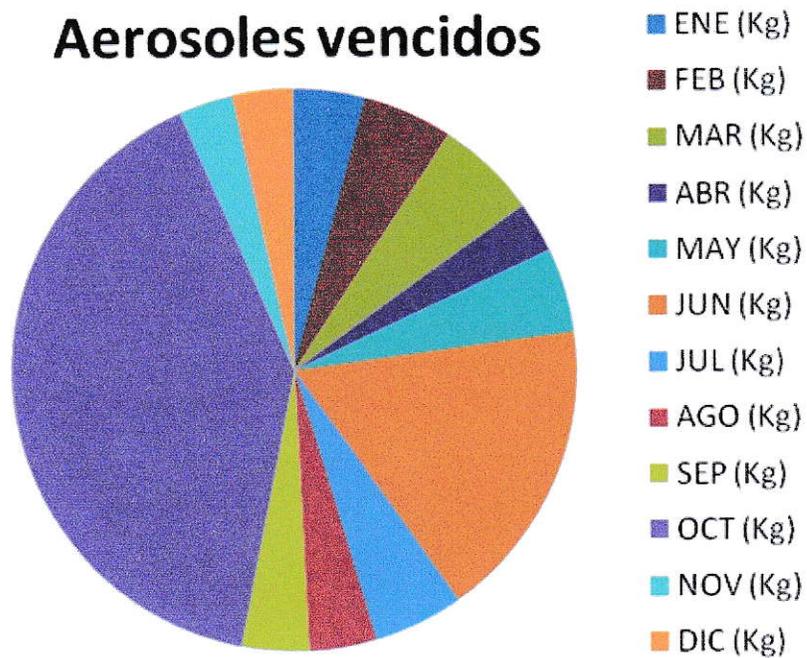


Figura 50. Promedio mensual (año 2011) de Aerosoles Vencidos

## Fármacos

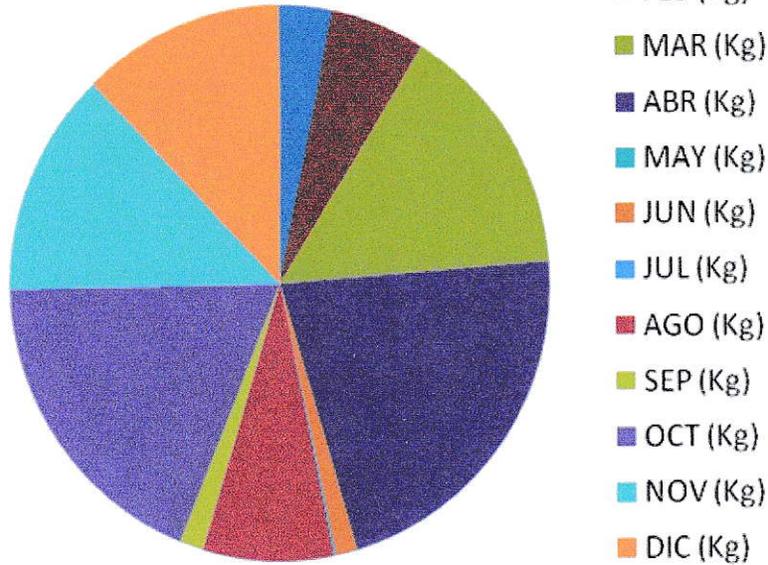


Figura 51. Promedio mensual (año 2011) de Fármacos

## Desechos de laboratorio

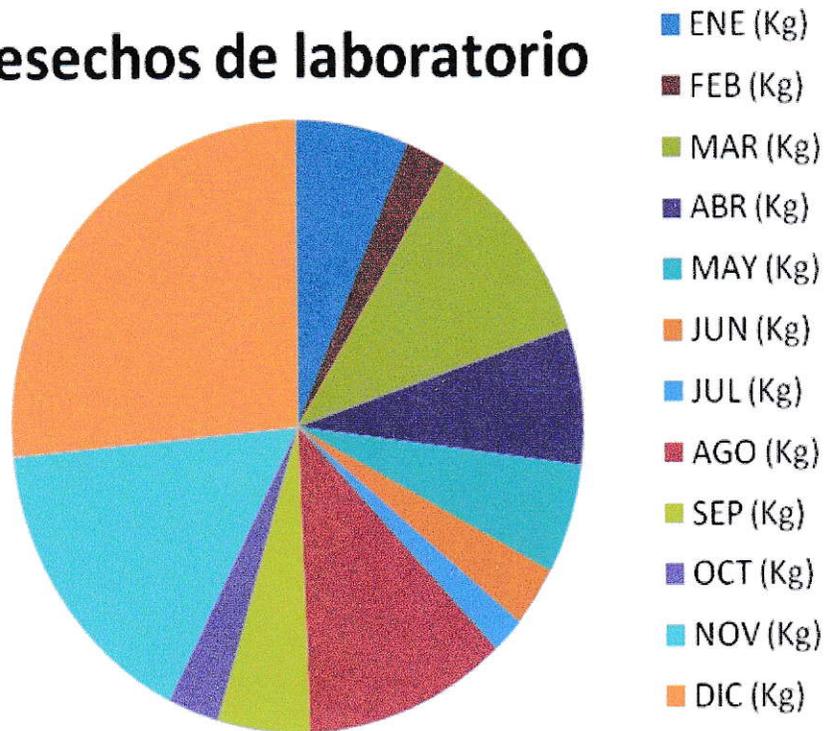


Figura 52. Promedio mensual (año 2011) de Desechos de Laboratorio

## Petróleo contaminado

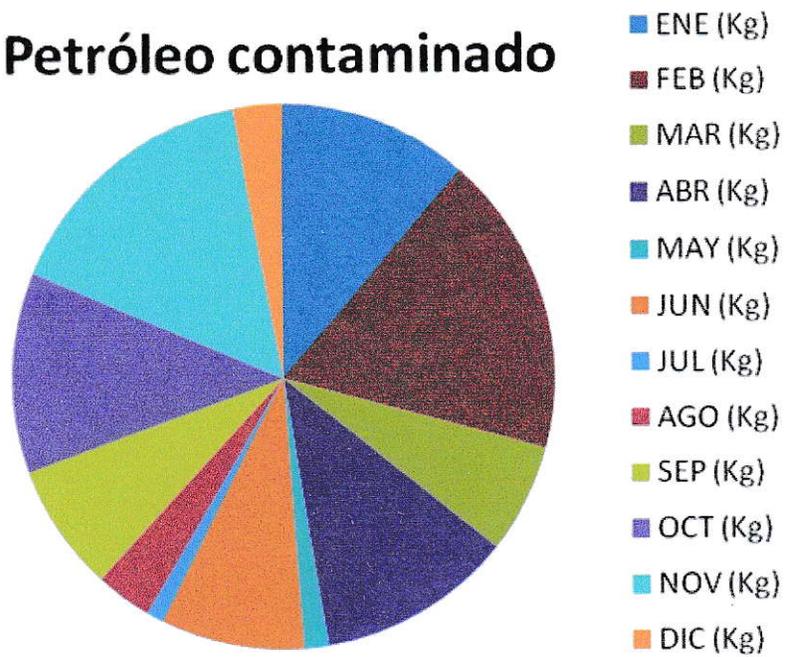


Figura 53. Promedio mensual (año 2011) de Petróleo Contaminado

## Vidrios

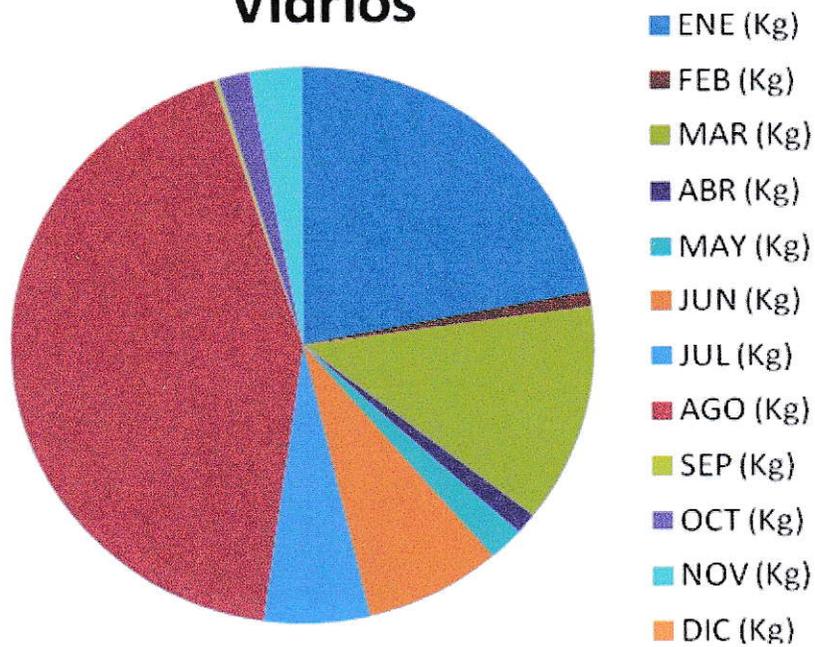


Figura 54. Promedio mensual (año 2011) de Vidrios

## Pinturas pastosas

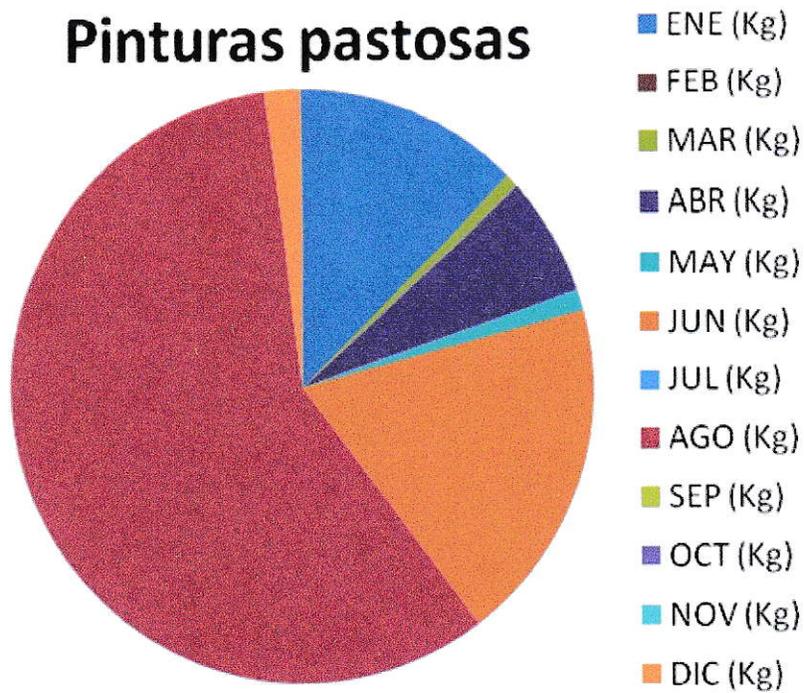


Figura 55. Promedio mensual (año 2011) de Pinturas Pastosas

## Diluyente

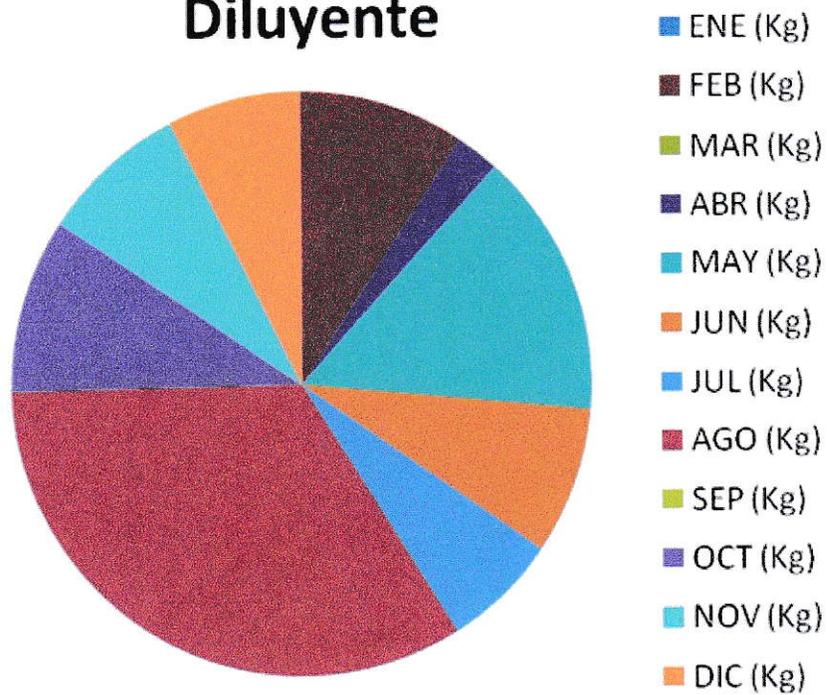


Figura 56. Promedio mensual (año 2011) de Diluyente

## Latas de spray vacías

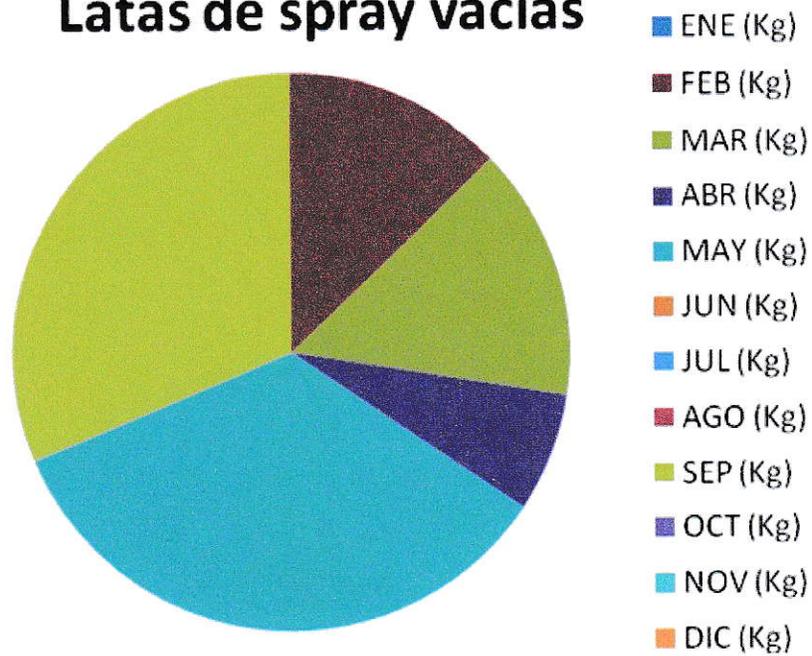


Figura 57. Promedio mensual (año 2011) de Latas de Spray Vacías

## Pinturas base solvente

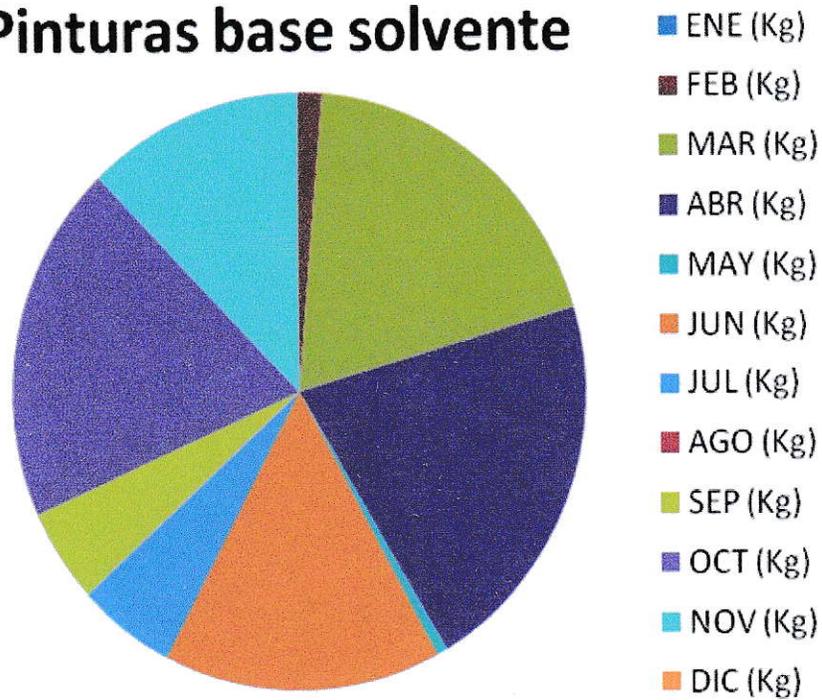


Figura 58. Promedio mensual (año 2011) de Pinturas Base Solvente

## Anexo J

"Residuos Almacenados en bodega RESPEL"

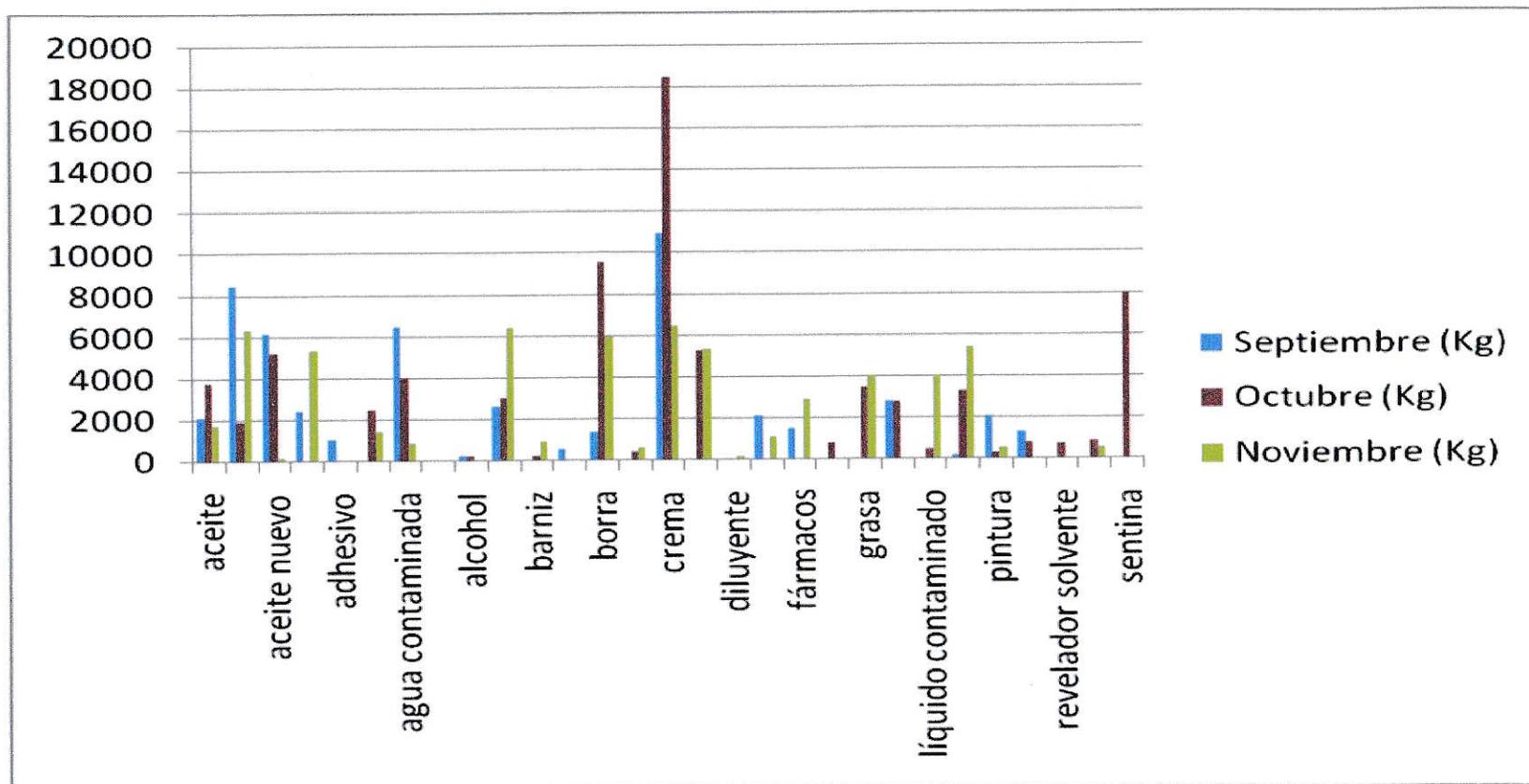


Figura 59. Promedio Trimestral de residuos almacenados en la bodega actual de BECSA