

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .	i
TABLA DE CONTENIDO	ii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo General	1
1.2. Objetivos Específicos	1
1.3. Metodología	2
1.3.1. Revisión bibliográfica	2
1.3.2. Caracterización de residuos	2
1.3.3. Gestión de residuos	2
1.3.4. Análisis de prácticas	2
1.3.5. Generación de guía de buenas prácticas	2
2. MARCO CONCEPTUAL	3
2.1. Restricciones legales, normativas e iniciativas gubernamentales	3
2.2. Residuos y gestión	9
2.3. Valorización	14
3. CARACTERIZACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	23
3.1. Clasificación de Residuos	23
3.1.1. Residuos peligrosos	23
3.1.2. Residuos no peligrosos	25
3.2. Ejemplos de Gestión de Residuos	26
3.3. Obras estudiadas	28
4. PREVENCIÓN	43
4.1. Prevención en etapa de diseño	43
4.2. Prevención en etapa de construcción	44

4.2.1.	Optimización de faenas constructivas	44
4.2.2.	Adquisición de materiales pre-dimensionados	48
4.2.3.	Control de flujo de materiales en obra.....	52
5.	REUTILIZACIÓN.....	53
5.1.	Reutilización interna	53
5.2.	Reutilización externa	58
6.	RECICLAJE	61
7.	ANÁLISIS DE PRÁCTICAS	65
7.1.	Generación de escombros en obras estudiadas	65
7.2.	Reciclaje en obras estudiadas	73
7.3.	Reutilización de cartón	75
7.4.	Reutilización de placas fenólicas	76
7.5.	Reutilización de sacos	77
7.6.	Reciclaje de Poliestireno (PS)	78
7.7.	Pre-dimensionamiento de cerámicas	79
7.8.	Pre-dimensionamiento de tabique de volcometal	80
7.9.	Costo total del programa	82
8.	GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS.....	83
9.	CONCLUSIONES.....	87
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	90
11.	ANEXOS	93
	Anexo A - Ficha Técnica N° 000 Guía de Buenas Prácticas	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Metas de recolección y valorización de envases y embalajes no domiciliarios. Fuente: MMA, 2019.	8
Tabla 2.2. Clasificación de residuos de construcción. Fuente: Ramos, 2017.	11
Tabla 2.3. Generación de RCD en Brasil, 2005. Fuente: Vázquez, 2013.	15
Tabla 2.4. Producción de RCD en Alemania, campos de aplicación e índice de reciclaje. Fuente: Vázquez, 2013.	16
Tabla 3.1. Distribución de RCD. Fuente: adaptado de RCDA, 2018.	27
Tabla 3.2. Características generales de obras a estudiar. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	28
Tabla 3.3. Registro de retiro de escombros, Obra A. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	30
Tabla 3.4. Registro de retiro de escombros, Obra B. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	32
Tabla 3.5. Registro de retiro de escombros, Obra C. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	34
Tabla 3.6. Registro de retiro de escombros, Obra D. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	37
Tabla 3.7. Registro de retiro de escombros, Obra E. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	39
Tabla 3.8. Registro de retiro de escombros, Obra F. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	41
Tabla 6.1 Ejemplos de empresas recicladoras y tipos de plásticos procesados en la Región Metropolitana. Fuente: MMA, 2012.	64
Tabla 7.1. Promedio de volumen de generación mensual de escombros por metro cuadrado total a construir [$m^3/m^2/mes$], según obras estudiadas. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	65
Tabla 7.2. Proyección de generación de escombros en los cinco meses estimados a término de la Obra A. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	66
Tabla 7.3. Proyección de generación de escombros en un mes restante estimado a término de la Obra B. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	67
Tabla 7.4. Proyección de generación de escombros en once meses restantes estimados a término de la Obra C. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	68
Tabla 7.5. Proyección de generación de escombros en catorce meses restantes estimados a término de la Obra D. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	70
Tabla 7.6. Proyección de generación de escombros en cuatro meses restantes estimados a término de la Obra E. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	71
Tabla 7.7. Proyección de generación de escombros en nueve meses restantes estimados a término de la Obra F. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	72
Tabla 7.8. Registro de retiro de reciclaje, Obra A. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	73

Tabla 7.9. Registro de retiro de reciclaje, Obra B. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	73
Tabla 7.10. Registro de retiro de reciclaje, Obra C. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	73
Tabla 7.11. Registro de retiro de reciclaje, Obra D. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	74
Tabla 7.12. Registro de retiro de reciclaje, Obra E. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	74
Tabla 7.13. Registro de retiro de reciclaje, Obra F. Fuente: EBCO S.A.	74
Tabla 7.14. Ahorro asociado al plan de reciclaje. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	75
Tabla 7.15. Superficies a proteger con cartón. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	76
Tabla 7.16. Evaluación de reutilización de cartón para protección de piso flotante y tinajas. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	76
Tabla 7.17. Evaluación reutilización de placas fenólicas para estructura de cubierta de techo. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	77
Tabla 7.18. Evaluación de reutilización de sacos de rafia. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	78
Tabla 7.19. Evaluación de reciclaje de PS. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	78
Tabla 7.20. Análisis de cerámicas pre-dimensionadas. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	80
Tabla 7.21. Análisis de pérdida de montantes de tabiques. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	81
Tabla 7.22. Análisis de pérdida de yeso-cartón de tabiques. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	81
Tabla 7.23. Evaluación de pre-dimensionamiento de tabiques. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	81
Tabla 7.24. Evaluación de implementar todas las alternativas estudiadas. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	82
Tabla 8.1. Resumen de materiales, usos en construcción y propuestas de gestión de residuos.....	83

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1. Representación del paso de economía lineal a economía circular. Fuente: MMA, 2016.	6
Ilustración 2.2. Jerarquía en el manejo de residuos. Fuente: MMA, 2016.	8
Ilustración 2.3. Esquematización de costo asociados a RESCON. Fuente: Aguirre y Latorre (2004)	11
Ilustración 2.4. Importancia porcentual de RESCON en el global de residuos sólidos en Chile. Fuente: Minvu, 2018.	13
Ilustración 2.5. Esquema de fabricación de papel a partir de fibras secundarias. Fuente: Espinal, 2016.	17
Ilustración 2.6. Proceso de fabricación de tableros de madera artificial. Fuente: Reyes, 2018.	18
Ilustración 2.7. Roca de bauxita. Fuente: mineralenlinea.com	19
Ilustración 2.8. Esquema de fabricación de acero a partir de chatarra. Fuente: Silva y Bravo, 2004.	20
Ilustración 2.9. Gránulos y escamas resultantes de proceso de reciclaje de plásticos. Fuente: Nones, 2019.	21
Ilustración 3.1. Bodega modelo BRP2 para almacenaje de materiales peligrosos. Fuente: EBCO S.A.	24
Ilustración 3.2. Acopio de residuos peligrosos. Fuente: EBCO S.A.	24
Ilustración 3.3. Punto limpio constructora CVV. Fuente: Constructora CVV, 2018.	26
Ilustración 3.4. Sector de acopio Axis Desarrollos Constructivos. Fuente: Axis Desarrollos Constructivos, 2018.	27
Ilustración 3.5. Acopio de escombro siendo vaciado por cargador frontal, Obra A.	29
Ilustración 3.6. Registro de retiro de escombros, Obra A. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	30
Ilustración 3.7. Registro de retiro de escombro, Obra B. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	32
Ilustración 3.8. Acopio de cartón, Obra B.	33
Ilustración 3.9. Ducto de bajada de escombros, Obra C.	34
Ilustración 3.10. Registro de retiro de escombro, Obra C. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	35
Ilustración 3.11. Acopio de PET, tapas y cartón, Obra C.	36
Ilustración 3.12. Contenedores de latas y aluminio sin los colores adecuados, Obra C.	36
Ilustración 3.13. Registro de retiro de escombro, Obra D. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	37
Ilustración 3.14. Ejemplo de capacho para escombro. Fuente: emaresa.cl	38
Ilustración 3.15. Registro de retiro de escombro, Obra E. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	39
Ilustración 3.16. Acopio de plásticos en punto limpio de Obra E.	40
Ilustración 3.17. Registro de retiro de escombro, Obra F. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	41
Ilustración 3.18. Punto limpio Obra F.	42
Ilustración 4.1. Escalera prefabricada en instalación, aún con ganchos de izaje, Obra A.	44
Ilustración 4.2. Ejemplo de muro con escurrimiento de lechada ya endurecida, Obra C.	45

Ilustración 4.3. Material absorbente remanente en encuentro de muro y losa, Obra A.....	45
Ilustración 4.4. Placa fenólica descartada por mal estado, Obra A.	46
Ilustración 4.5. Trabajador doblando barras de refuerzo en taller de enfierradura, Obra C.....	47
Ilustración 4.6. Ejemplo de patrones para problema de corte unidimensional. Fuente: Castro, 2010.	48
Ilustración 4.7. Paño de cerámica en muro de baño, Obra A.	49
Ilustración 4.8. Mueble de cocina prefabricado, listo para su instalación, Obra A.....	50
Ilustración 4.9. Tableros predimensionados para estantería de closet, Obra A.	50
Ilustración 4.10. Tabique cortado para ajuste a altura de piso, Obra A.....	51
Ilustración 4.11. Excedente de perfiles metálicos acopiado para reciclaje, Obra A.....	52
Ilustración 5.1. Tinetas usadas para traslado de herramientas y materiales, Obra A.	53
Ilustración 5.2. Cuñete reutilizado como contenedor de basura, Obra A.	54
Ilustración 5.3. Sector de acopio de cartón, confeccionado con pallets de madera reutilizados, Obra A.....	54
Ilustración 5.4. Reúso de placa fenólica como refuerzo de tabique, Obra A.	55
Ilustración 5.5. Reúso de placa fenólica para soporte de señalética, Obra A.	55
Ilustración 5.6. Cajas de cartón reutilizadas para protección del piso fotolaminado, Obra A.....	56
Ilustración 5.7. Sacos de rafia reutilizados para acopio de escombros en altura, Obra A.....	56
Ilustración 5.8. Saco de material compuesto, Obra A.	57
Ilustración 5.9. Tubería de PVC adaptada para sujeción temporal de cables, Obra A.....	57
Ilustración 5.10. Tubería adaptada para soporte permanente de ducto de descarga de WC, Obra A.....	57
Ilustración 5.11. Ejemplo de uso de tinetas para elaborar compostadora casera. Fuente: ecoinventos.com	58
Ilustración 5.12. Ejemplo de posa pies elaborado a partir de una tineta. Fuente: estabueno.com.ar	58
Ilustración 5.13. Ejemplo de lámpara elaborada a partir de una tinera. Fuente: estabueno.com.ar	58
Ilustración 5.14. Ejemplos de muebles y decoración elaboradas a base de pallets reutilizados. Fuente: reciclacion.cl	59
Ilustración 5.15. Mostrador de evento elaborado en base a pallets. Fuente: donpallets.cl	59
Ilustración 5.16. Cubierta de cocina de granito con perforaciones para lavaplatos y encimera, Obra A.	60
Ilustración 5.17. Restos de granito de cubierta de cocina acopiados informalmente, Obra A.....	60
Ilustración 5.18. Ejemplo de platos artesanales de granito. Fuente: chileamano.com	60
Ilustración 6.1. Barrera de seguridad elaborada con madera pintada, Obra A.....	62
Ilustración 6.2. Cómo identificar una botella de PET. Fuente: recipet.cl	62
Ilustración 6.3. Ejemplos de bidones de PEAD. Fuente: resimport.com	63
Ilustración 6.4. Ejemplos de uso de PEBD. Fuente: asipla.cl	63

Ilustración 7.1. Proyección de generación de escombros en los cinco meses estimados a término de la Obra A. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	66
Ilustración 7.2. Proyección de generación de escombros en un mes restante estimado a término de la Obra B. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	68
Ilustración 7.3. Proyección de generación de escombros en once meses restantes estimados a término de la Obra C. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	69
Ilustración 7.4. Proyección de generación de escombros en catorce meses restantes estimados a término de la Obra D. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	69
Ilustración 7.5. Proyección de generación de escombros en cuatro meses restantes estimados a término de la Obra E. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	71
Ilustración 7.6. Proyección de generación de escombros en nueve meses restantes estimados a término de la Obra F. Fuente: elaboración propia en base a EBCO S.A.	72
Ilustración 9.1. Resumen para seguimiento de meta de generación de escombros. Fuente: Elaboración propia en base a EBCO S.A.	88