

Eficiencia energética en la supply chain

Economía circular en la práctica



Brian Dwyer - Alejandra Efrón

ECO E
EDICIONES

CONTENIDO

COMENTARIOS SOBRE EL LIBRO	XXI
PRÓLOGO	XXIII
Reconocimientos	XXIV
GUÍA QUICK START	XXV
Códigos QR y enlaces a sitios web	XXV
Lector de código QR recomendado	XXV
Resumen de los capítulos.....	XXVI
Abordando las barreras respecto a la eficiencia energética y de recursos	XXIX
Pasos para desarrollar un programa de eficiencia energética y de recursos	XXX
Nota sobre <i>Open Source</i> (fuente abierta).....	XXXI
Descargos de responsabilidad.....	XXXII
CAPÍTULO 1: HACIA UNA NUEVA ECONOMÍA	1
Una nueva economía.....	3
Definiendo la sustentabilidad.....	3
Cómo informar la sustentabilidad.....	5
<i>Supply chain Management</i> o Gestión de la Cadena de Suministro.....	9
El modelo de negocios del futuro	11
La economía de servicios.....	11
La economía de flujos.....	12
La economía circular	13
Cómo participar de la economía circular	14
La nueva normalidad	42
Consecuencias en la práctica.....	46
CAPÍTULO 2: PLANTEANDO EL TEMA	49
Excusas típicas.....	50
Planteando el argumento.....	50
Oportunidades financieras	52
Riesgos de la <i>supply chain</i>	61
¿Y si no hacemos nada?.....	67
CAPÍTULO 3 : PLANIFICACIÓN Y SISTEMAS DE GESTIÓN	71
Desarrollando un programa de gestión energética y de recursos	72
Personas	74
Coordinador	75
Financiero/administración	75

Operaciones	75
De cara al proveedor/cliente	75
Estratégico	76
Marco de la gestión energética y de recursos	76
Compromiso	77
Capacidad	77
Comprensión	77
Identificación	77
Toma de decisión	77
Revisión	77
Comunicación	77
Desempeño	78
<i>Top-Down</i> (de arriba hacia abajo) y <i>Bottom-up</i> (de abajo hacia arriba)	78
Diagnóstico de Sistemas de Gestión	80
Cómo usar la herramienta de diagnóstico	83
Consideraciones cuando se conduce un diagnóstico	84
Interpretando los resultados	85
Resultados de diagnóstico comunes	85
Caminos que sugerimos	94
CAPÍTULO 4: ENTENDIENDO A LAS PARTES INTERESADAS	101
Niveles de participación	104
Comunicaciones	105
Divulgación de información	106
Consulta	106
Participación	106
Negociación y asociados	106
Compromiso formal de las partes interesadas	107
Mapeando los actores interesados	108
Actores interesados internos	109
Participantes externos	110
Identificando temas materiales	110
Conduciendo la participación	112
Entendiendo las necesidades de los participantes	113
Análisis entre pares	113
Aspectos psicológicos	115
Motivación de las personas	116
Más allá de la racionalidad	119
El prejuicio del <i>statu quo</i>	120
Curvas de demanda no lineares	120
Intenciones de implementación	120
Temas organizacionales	121
Atrapado contigo	124
El negocio es la <i>supply chain</i>	125

CAPÍTULO 5: DESARROLLANDO SU INVENTARIO	127
¿Qué contar y cómo contarlo?	128
Energía y efecto invernadero	129
Agua	130
Residuos	132
Sistema de Gestión de Información Energética y de Recursos (SGIER).....	133
Consideraciones	134
Paso a paso	135
CAPÍTULO 6: INFORME Y ANÁLISIS DEL INVENTARIO	171
Si esta es la respuesta, ¿por qué hice la pregunta?	172
Indicadores de eficiencia energética y de recursos.....	173
Definiendo indicadores	174
Indicadores de energía, carbono, agua y residuos	177
Usando los indicadores	181
Seleccionando los indicadores de nivel de macro proceso, organizacional y de instalaciones.....	185
Visualizando la cadena de suministro	185
Geografía y flujo	186
Diagrama de Sankey	187
Diagrama matriciales.....	193
Diagrama de árbol.....	195
Interpretación	196
CAPÍTULO 7: ANÁLISIS FINANCIERO.....	203
Metodología para desarrollar un plan financiero.....	205
Desarrollando escenarios.....	206
Futuros posibles.....	210
Análisis presupuestario.....	213
Rango de costo de los recursos y presupuesto	213
Trayectoria del presupuesto	214
Inflación de los recursos.....	215
Manejar la inflación del recurso y la volatilidad del precio	217
Eficiencia de recursos vs <i>hedging</i>	218
Hacer el presupuesto para un programa de eficiencia de recurso	220
CAPÍTULO 8: EVALUANDO Y GESTIONANDO EL RIESGO RELATIVO	
A LA ENERGÍA Y LOS RECURSOS	221
Miopía del riesgo energético y de los recursos, un estudio de caso.....	222
Gestión de riesgo del uso de la energía y los recursos	228
Categorización de Riesgos	230
Gestión de Riesgo por uso de recursos en la cadena de suministro	232

Metodología de evaluación de riesgo por uso de recursos	233
Contexto	234
Objetivos	234
Actores participantes	234
Criterios de riesgo	235
Identificación de los riesgos potenciales en el uso de recursos	238
Análisis	248
Evaluación	253
Tratamiento de los riesgos	253
CAPÍTULO 9: TOP-DOWN O DE ARRIBA HACIA ABAJO	259
Compromiso Jerárquico	261
Desarrollar políticas.....	261
Capacidades (responsabilidad + recursos).....	264
Responsabilidad	264
Apoyando de manera efectiva las actividades del programa.....	268
Financiar las oportunidades	269
Toma de decisión	280
Análisis financiero de la oportunidad	281
Más allá de lo puramente financiero	284
Toma de decisión en la <i>supply chain</i>	285
Revisión sistemática	286
Revisión del Programa	286
Revisión del Proyecto	292
Comunicaciones e Informes (Internos y externos).....	293
Comunicaciones internas.....	293
Comunicaciones externas	295
Desempeño y Continuidad del Programa de Gestión Energética y de Recursos	296
Plan de Sucesión.....	297
CAPÍTULO 10: BOTTOM-UP O DE ABAJO HACIA ARRIBA	299
Entendiendo el uso de recursos para identificar oportunidades.....	301
Modelando el uso de recursos.....	302
Priorizando sistemas para análisis.....	312
Línea de base, <i>benchmarking</i> y análisis	314
Indicadores para monitoreo y control.....	317
Identificación de oportunidades energéticas	319
Técnicas de análisis	319
Sesión para levantar oportunidades	320
Clasificación simple de oportunidades	321
Registro de Oportunidades.....	322
Toma de decisión	323

Revisión continua	325
Comunicando con éxito en la Cadena de Suministro	326
Comunicándose con la <i>supply chain</i>	327
Capacitación	327
Desempeño Real y Sistemático del Programa de gestión energética y de recursos	328
Reconocimiento y premios	329
Gestión de Recursos y la Mejora Continua (Lean y 6 Sigma)	329
Lean (Magro)	330
Six Sigma (6σ).....	332
Puntos de vista que difieren.....	335
Flujos de trabajo y herramientas combinadas.....	336
Combinando herramientas.....	339
APÉNDICE 1.1: ETIQUETANDO SUSTENTABLES	343
Tipo I.....	345
Tipo II	346
Tipo III.....	347
Certificación de terceros.....	347
APÉNDICE 9.1: ANÁLISIS FINANCIERO DE OPORTUNIDADES	349
<i>Cashflow</i> o flujo de efectivo	349
Análisis incremental (marginal).....	351
El valor del dinero en el tiempo o TVM en inglés	351
Tasa de descuento	352
Tasa crítica o corte (<i>hurdle rate</i>) o tasa mínima aceptable de retorno (TMAR)	352
Análisis	353
Periodo simple de recuperación o reembolso simple.....	354
Retorno sobre la Inversión (ROI)	354
Valor actual neto (VAN).....	355
Tasa interna de retorno (TIR)	355
APÉNDICE 9.2: ANÁLISIS DE DECISIÓN MULTICRITERIO	357
Análisis de diseño	358
Defina objetivos.....	359
Asigne parámetros	359
Aplicación del análisis	362
Resultados del análisis	363
<i>Ranking</i>	365
Yendo un poco más profundo	365
BIBLIOGRAFÍA	367

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	0.1 Pasos para desarrollar un programa de eficiencia de recursos	XXX
FIGURA	1.1 Tres pilares de la sostenibilidad.....	4
FIGURA	1.2 Las siete materias fundamentales de la sostenibilidad (ISO 26000:2010).....	4
FIGURA	1.3 Ejemplos de etiquetas de informes sustentables activas en América Latina.....	5
FIGURA	1.4 Ciclo de vida de producto	8
FIGURA	1.5 Estructura de la <i>supply chain</i>	10
FIGURA	1.6 Mapa con flujos de materiales de la <i>supply chain</i> de una computadora portátil.....	11
FIGURA	1.7 ‘Flujos de nutrientes’ biológicos y no biológicos <i>Cradle-to-Cradle</i>	13
FIGURA	1.8 La economía circular: <i>supply chains</i> cíclicas.....	14
FIGURA	1.9 La Economía Circular desde la perspectiva de una organización participante.....	15
FIGURA	1.10 Capacidad instalada de potencia renovable (excluyendo hidro) en Latinoamérica, 2000-2015.....	19
FIGURA	1.11 Costo de electricidad nivelado (LCOE) para una selección de tecnologías renovables.....	20
FIGURA	1.12 Países de América Latina con leyes de medición neta de redes activas.....	22
FIGURA	1.13 Ecosistema Industrial en Kalundborg, Dinamarca.....	24
FIGURA	1.14 Mejoras en la eficiencia tecnológica de iluminación.....	25
FIGURA	1.15 Eficiente no necesariamente significa sostenible.....	28
FIGURA	1.16 Eficiencia de recursos y producción más limpia.....	30
FIGURA	1.17 Mapa de los Sistemas de Comercio de Emisiones en el mundo..	31
FIGURA	1.18 Huella de agua para alimentos seleccionados.....	33
FIGURA	1.19 Países con legislación REP al 2016.....	41
FIGURA	1.20 Elementos reciclables y no reciclables de la silla.....	42
FIGURA	1.21 Navío Triple E de Maersk.....	42
FIGURA	1.22 Concepto de la Comisión Europea de la economía circular.....	43
FIGURA	1.23 Eliminación de residuos al cerrar el circuito de materiales.....	44
FIGURA	1.24 La evolución de la responsabilidad social empresarial.....	45
FIGURA	2.1 Potencial de ahorro anual asociado a los programas de eficiencia de los recursos por sector	54
FIGURA	2.2 Potencial de ahorro anual asociado a los programas de eficiencia de los recursos por sector	55
FIGURA	2.3 Criterios para el riesgo relativo a recursos.....	57

FIGURA	2.4	Tendencia del costo de los recursos como un porcentaje de los costos operativos	61
FIGURA	2.5	Informes GRI 2013 a 2016	63
FIGURA	2.6	<i>Ranking</i> de empresas de Alimentos y Bebidas, según el riesgo de agua	64
FIGURA	2.7	Mapa interactivo del <i>Asset Owners Disclosure Project</i>	65
FIGURA	2.8	Noticias en los diarios que impactaron marcas de renombre	67
FIGURA	3.1	Pasos en el desarrollo de un programa de eficiencia de recursos.	73
FIGURA	3.2	Clúster de gestión de recursos	74
FIGURA	3.3	Marco de gestión energética y de los recursos	76
FIGURA	3.4	Distribución de los elementos del marco de gestión.	79
FIGURA	3.5	Gráfico de los puntajes de la Tabla 3.2 en el marco de gestión de recursos.....	84
FIGURA	3.6	Resultado de diagnóstico: responsabilidad sin entendimiento.....	86
FIGURA	3.7	Resultado de diagnóstico: expectativas elevadas.....	87
FIGURA	3.8	Resultado de diagnóstico: <i>greenwashing</i>	88
FIGURA	3.9	Resultado de diagnóstico: sobredesarrollo desequilibrado	89
FIGURA	3.10	Resultado de diagnóstico: subdesarrollo desequilibrado	90
FIGURA	3.11	Resultado de diagnóstico: individuos entusiastas	91
FIGURA	3.12	Resultado de diagnóstico: desarrollo equilibrado o estancamiento	92
FIGURA	3.13	Resultado de Diagnóstico: excelente desempeño.....	93
FIGURA	3.14	Resultado de diagnóstico: debo comenzar por alguna parte	94
FIGURA	3.15	Resultado de diagnóstico: creando impulso	95
FIGURA	3.16	Resultado de diagnóstico: desarrollar sistemas.....	96
FIGURA	3.17	Resultado de diagnóstico: compromiso organizacional.....	97
FIGURA	3.18	Resultado de diagnóstico: entendimiento profundizado.....	98
FIGURA	3.19	Resultado de diagnóstico: propiedad individual.....	99
FIGURA	4.1	Espectro de la participación.....	105
FIGURA	4.2	Proceso formal de participación de los actores interesados.....	108
FIGURA	4.3	Matriz influencia/interés	109
FIGURA	4.4	Temas materiales agrupados.....	111

FIGURA	4.5	Modelo motivacional de compromiso y esfuerzo necesario (CANE)	117
FIGURA	4.6	Ejemplo de <i>feedback</i> del cliente.	121
FIGURA	4.7	<i>Push-pull</i> de cambio organizacional	124
FIGURA	5.1	Sistema de Gestión de Información Energética y de Recursos	134
FIGURA	5.2	Lista de los alcances y emisiones según el Protocolo GEI en la cadena de valor.....	139
FIGURA	5.3	Evaluación de ciclo de vida	154
FIGURA	5.4	Estimaciones de carbono para la red eléctrica, países seleccionados	168
FIGURA	6.1	Uso e intensidad de la energía, planta Mendoza, Alimentos BrAle.	184
FIGURA	6.2	Visualización de la cadena de suministro de alimentos BrAle hacia los proveedores y fabricantes.....	187
FIGURA	6.3	Transformaciones energéticas en Argentina 2014.	189
FIGURA	6.4	Flujo de comercio de carbón 2014	190
FIGURA	6.5	Visualización en Diagrama de Sankey del inventario de la energía de transporte de Alimentos BrAle en 2016	191
FIGURA	6.6	Mapa de Flujo del inventario de agua de Alimentos BrAle 2016.	192
FIGURA	6.7	Visualización en diagrama matricial del inventario de recursos de Alimentos BrAle 2016	194
FIGURA	6.8	Ejemplo de un árbol de datos del inventario de recursos de alimentos BrAle.....	195
FIGURA	6.9	Visualización por diagrama de árbol del inventario de recursos 2016 para Alimentos BrAle.	196
FIGURA	7.1	Resumen de planificación financiera.	205
FIGURA	7.2	Precios del petróleo estimado por Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences (ABARES) al real 2003-2011.....	209
FIGURA	7.3	Comparación del escenario del costo de presupuesto del recurso directo, Alimentos BrAle.	211
FIGURA	7.4	Trayectoria del presupuesto, análisis de escenario Alimentos BrAle.	214
FIGURA	7.5	Inflación del presupuesto del recurso, análisis de escenario, Alimentos BrAle.	216
FIGURA	7.6	Desempeño del <i>hedging</i> y el programa de eficiencia de recursos, análisis por escenarios, Alimentos BrAle.....	219
FIGURA	8.1	Precios de combustible minorista.	223
FIGURA	8.2	Ventas de vehículos comerciales livianos.....	223

FIGURA	8.3 Ventas de automóviles	223
FIGURA	8.4 Desempeño económico para EE. UU.	223
FIGURA	8.5 Flujo de Energía en el ciclo de vida de un automóvil.	225
FIGURA	8.6 Economía de combustible real y proyectada para vehículos de pasajeros nuevos por país, 2000-2025.....	227
FIGURA	8.7 Mapa ilustrando el flujo de materiales de una <i>supply chain</i> de una típica lap-top (<i>SourceMap</i>).....	229
FIGURA	8.8 Categorización de Riesgo en la <i>supply chain</i> según Contexto-Red-Organización	231
FIGURA	8.9 Proceso de gestión de riesgos.	233
FIGURA	8.10 Criterio relativo a Riesgos de Recursos	234
FIGURA	8.11 Diagrama <i>Sankey</i> de flujo de agua	242
FIGURA	8.12 Diagrama <i>Sankey</i> de flujo de residuos, planta de producción Córdoba.....	247
FIGURA	8.13 Cambios en la probabilidad de que Australia introduzca un Sistema de Comercio de Emisiones	249
FIGURA	8.14 Matriz de Análisis de Riesgo de Recursos.....	251
FIGURA	8.15 Ejemplo de una matriz de Análisis de Riesgo para un sistema de comercio de carbono.	252
FIGURA	8.16 Ejemplo de una matriz cualitativa de análisis de riesgo.....	253
FIGURA	8.17 Corredor Azul Bioceánico Valparaíso a Buenos Aires.....	254
FIGURA	9.1 Distribución de los elementos del Marco de Gestión de Recursos	260
FIGURA	9.2 Clúster de Gestión de recursos.....	265
FIGURA	9.3 Modelo de Flujo de Efectivo en Contrato de Ejecución.....	271
FIGURA	9.4 Elementos del riesgo de rendimiento para un proyecto de eficiencia energética.....	273
FIGURA	9.5 Mapa de resumen de los esquemas de comercio y tributación de carbono existentes y emergentes	276
FIGURA	9.6 Resumen de los precios del carbono asociados con los sistemas tributario y comercial	277
FIGURA	9.7 Precio interno del carbono usado por corporaciones seleccionadas como fue divulgado al CDP.....	278
FIGURA	9.8 Seleccionar un método de análisis financiero para su proyecto	283
FIGURA	9.9 Ejemplos de factores tangibles e intangibles de una oportunidad de eficiencia de recursos.....	284
FIGURA	9.10 Curva Marginal de Costo de Abatimiento para Chile 2030.....	289
FIGURA	9.11 Curva de Costo de Disponibilidad de Agua hasta 2030.....	290
FIGURA	9.12 Cómo leer una curva de costo de gestión de recursos	291

FIGURA 10.1	Distribución de los elementos del Marco de Gestión de Recurso	301
FIGURA 10.2	Típico flujo en la Gestión de Energía y Recursos.....	301
FIGURA 10.3	Desarrollando un modelo de uso de recursos.....	303
FIGURA 10.4	Diagrama Sankey de balance de energía térmica, Planta de Procesamiento Mendoza, Alimentos BrAle	305
FIGURA 10.5	Diagrama Sankey de electricidad, Planta de Procesamiento Mendoza.....	306
FIGURA 10.6	Diagrama Sankey de balance de agua, Planta de Procesamiento Mendoza.....	307
FIGURA 10.7	Análisis de recursos centrados en el servicio	313
FIGURA 10.8	Concepto de un periodo de línea de base y un periodo de informes para un EnPI.....	315
FIGURA 10.9	Matriz de Clasificación de Oportunidades	321
FIGURA 10.10	Elementos que contribuyen a un Registro de Oportunidades ..	323
FIGURA 10.11	Típico flujo de trabajo Lean	332
FIGURA 10.12	Típico flujo de trabajo Six Sigma de mejora de proceso.....	335
FIGURA 10.13	Las diferentes perspectivas de Lean, Six Sigma y Gestión de Recursos.....	336
FIGURA 10.14	Combinación de las perspectivas y conjuntos de herramientas.....	337
FIGURA 10.15	Típicos puntos de entrada de la organización de cada enfoque de mejora continua	337
FIGURA 10.16	Flujos de trabajo combinados y herramientas complementarias de Gestión de Recursos, Lean y Six Sigma.....	338
FIGURA 10.17	Mapa de Flujo de Valor incorporando Energía (VSM _e), Estudio de Caso de Roadstone (CRH).....	340
FIGURA A1.1	Ecoetiqueta para refrigeradores, Chile 2014.....	344
FIGURA A1.2	Selección de ecoetiquetas Tipo I (GEN)	345
FIGURA A1.3	El bucle de mobius (ISO 14021).....	346
FIGURA A1.4	Etiquetado de Neumáticos de Brasil.	347
FIGURA A1.5	Ejemplo de ecoetiquetas certificadas por terceros.	348
FIGURA A9.1.1	Flujo de efectivo de un proyecto con ejemplos de costos y ahorros.....	351
FIGURA A9.2.1	Proceso MDCA	358
FIGURA A9.2.2	Matriz MCDA de dos criterios.	365

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	0.1	Barreras respecto de la eficiencia energética	XXIX
TABLA	1.1	La economía circular	15
TABLA	3.1	Matriz de diagnóstico del marco de gestión de recursos	81
TABLA	3.2	Ejemplos de respuestas y sus puntuaciones	83
TABLA	4.1	Barreras respecto de la eficiencia energética	114
TABLA	4.2	Estrategias de modificación de comportamientos individuales	118
TABLA	5.1.	Guía de informes sostenibles del Global Reporting Initiative G4 para indicadores de energía y carbono	130
TABLA	5.2	Guías de informes sostenibles para Indicadores de Agua del GRI-G4.....	131
TABLA	5.3.	Posibles impactos asociados con el costo y disponibilidad de recursos	141
TABLA	5.4	Ejemplos de aplicación de nivel, alcance y designaciones directas/indirectas.....	142
TABLA	5.5	IPCC Gases GEI a Informar.....	144
TABLA	5.6	Categorías de inventario de energía y emisiones sugeridas.....	146
TABLA	5.7	Categorías Sugeridas de Inventario de Agua	147
TABLA	5.8	Volumen sugerido de inventario de agua.....	147
TABLA	5.9	Condiciones sugeridas de inventario de agua	147
TABLA	5.10	Categorías sugeridas de inventario de efluentes.....	147
TABLA	5.11	Volúmenes sugeridos de inventario de efluentes	147
TABLA	5.12	Métodos de tratamiento sugeridos de inventario de efluentes.....	147
TABLA	5.13	Condiciones sugeridas de inventario de efluentes	147
TABLA	5.14	Destinos sugeridos de inventario de efluentes	147
TABLA	5.15	Condiciones sugeridas de inventario de efluentes	147
TABLA	5.16	Clasificaciones de inventario de residuos sugeridas	149
TABLA	5.17	Tipos de inventario de residuos sugeridos.....	149
TABLA	5.18	Dimensiones sugeridas para el inventario de residuos	149
TABLA	5.19	Diagrama de ciclo de vida de alimentos BrAle	159
TABLA	5.20	Comentarios sobre factores de emisión	164
TABLA	5.21	Resumen de los pros y contras de los factores de emisión del AIE y del gobierno nacional	169
TABLA	6.1	Ejemplos de unidades funcionales para diferentes actividades.....	177
TABLA	6.2	Descripción de referencias externas y fuentes potenciales	182

TABLA	6.3	Matriz de decisión para selección de indicadores.....	185
TABLA	6.4	Matriz de Ubicuidad, Alimentos BrAle.....	199
TABLA	6.5	<i>Ranking</i> del Uso de Recursos como <i>hotspots</i> por costo, volumen, emisiones de carbono y ubicuidad, Alimentos BrAle 2016.....	201
TABLA	7.1	Ejemplo de niveles de actividad para análisis por escenarios....	207
TABLA	7.2	Ejemplo de precios de recursos para análisis por escenarios	208
TABLA	7.3	Escenarios de demarcación.....	210
TABLA	7.4	Clasificación de probabilidad de las actividades empresariales, análisis de escenario Alimentos BrAle.	212
TABLA	7.5	Clasificación de probabilidad de los precios de los recursos, análisis por escenario, Alimentos BrAle.....	212
TABLA	7.6	Resultados de clasificación, análisis de escenario, Alimentos BrAle.	212
TABLA	7.7	Derivando el desempeño monetario del <i>hedging</i> vs análisis comparativo de eficiencia de recurso	218
TABLA	7.8	Hacer el presupuesto para un programa de eficiencia de recurso	220
TABLA	8.1	Posibles criterios de impacto del riesgo de recursos.....	236
TABLA	8.2	Criterios de Probabilidad de riesgo de recursos.	237
TABLA	8.3	Respuesta Organizacional Potencial a una Evaluación de Riesgos.	237
TABLA	8.4	Escenarios potenciales por considerar, basados en el análisis de <i>hotspots</i>	239
TABLA	8.5	Matriz de resultados del tratamiento de riesgos del proyecto, aceite de cocina residual a biodiesel	256
TABLA	8.6	Matriz de resultados del tratamiento del riesgo del proyecto, digestión anaeróbica de aguas residuales y generación de electricidad a partir del biogás resultante.	257
TABLA	9.1	Opciones de Financiamiento. Adoptadas de la Comisión Electrotécnica Internacional	270
TABLA	9.2	Comparación de metodologías de análisis financiero.....	282
TABLA	9.3	Estructura posible de los informes de desempeño del programa	287
TABLA	9.4	Comunicaciones posibles en diferentes niveles organizacionales.	294
TABLA	10.1	Ejemplo de registro de la lista de activos del modelo de recursos	310
TABLA	10.2	Una selección de herramientas de análisis de gestión de recursos	319
TABLA	10.3	Interpretaciones de los cuadrantes de la matriz de clasificación.....	322

TABLA 10.4	Selección de herramientas Lean	331
TABLA 10.5	Selección de herramientas de Six Sigma	334
TABLA A1.1.	Serie ISO 14020	344
TABLA A1.2.	Lista de enunciados descritos en la ISO 14021:2016	346
TABLA A9.2.1	Ejemplos de objetivos, parámetros y sus valoraciones relativos al riesgo	359
TABLA A9.2.2	Ejemplo de asignación y ponderación de parámetros.....	360
TABLA A9.2.3	Ejemplo de aplicación de valoración de puntuación para sistemas y capacitación	361
TABLA A9.2.4	Ejemplo de aplicación de valoración de puntuación para movimiento de vehículos.	362
TABLA A9.2.5	Ejemplo del cuestionario	363
TABLA A9.2.6	Generando resultados de riesgo recompensa de las respuestas del cuestionario del proyecto	364



Al final del libro está ubicado el código para que pueda acceder al **Sistema de Información en Línea – SIL**, donde encontrará el archivo del Apéndice 8.1 para que le lector pueda consultarlo y complementar su lectura del libro y la temática tratada.

COMENTARIOS SOBRE EL LIBRO

Alejandra y Brian nos presentan un trabajo excepcional por su tratamiento sistémico, coherente y muy didáctico sobre una temática que yo me atrevo a denominar como de primera generación en el mundo empresarial de hoy: la competitividad a través de la sustentabilidad ambiental, concepto absolutamente imprescindible para el presente y futuro de nuestra subsistencia en la Tierra.

Lo hacen a través del concepto general de economía circular y en particular de la búsqueda y solución de la eficiencia energética y de los recursos en la empresa, de una manera no solo dogmática sino pragmática con ejemplos y resultados.

Sin duda el libro está dirigido al sector privado empresarial latinoamericano (felicitó por la decisión de escribirlo en nuestra lengua madre), pero en mi apreciación sería de suma utilidad su lectura y aplicación en el Sector Público para orientarlo en la implementación de Políticas de Sostenibilidad Medio Ambientales, lamentablemente muy incipientes aún en América Latina.

Conozco a Alejandra desde hace más de 20 años y los hemos recorrido con todas las experiencias profesionales: desde alumna, colega en las cátedras conmigo, trabajos de investigación inéditos en su momento y potenciales emprendimientos para el desarrollo regional en el país. Hace menos se adiciona Brian (cuando aparece en la vida de Alejandra) y hemos organizado también con ambos eventos de capacitación. Ha sido un honor y un placer esta larga trayectoria, culminando hoy con la presentación de éste muy elaborado y trabajoso libro.

Pero actualmente esta relación profesional ha mutado a una relación de profunda amistad, mucho más importante que la primigenia, porque me ha permitido valorar y disfrutar la enorme calidad humana de ambos, amistad que agradezco muy sinceramente.

Lic. Diego E. Roquero

Exconsultor de Naciones Unidas y de la GTZ de Rep. Federal Alemana en materia de capacitación en Transportes Internacionales y Distribución Física Internacional.

Exdirector y prof. titular en licenciaturas, maestrías, postgrados, especializaciones y diplomaturas en universidades nacionales y en nueve países latinoamericanos.

Exprofesor Consulto en la Universidad Argentina de la Empresa (26 años). Hoy jubilado docente, continúa impartiendo clases (39 años ininterrumpidos en la docencia universitaria) como Titular de Logística internacional I y II en la Universidad de Concepción del Uruguay de Galeguaychú.

Alejandra y Brian plantean temas que todos conocemos, pero mayormente por sus títulos y nos brindan conocimientos y herramientas para analizarlos profesionalmente.

Dr. Ing. Luis Clementi

Empresario y director de carreras en logística, Argentina.

Este libro es una importante contribución para ayudar a comprender la gestión de la energía y la sostenibilidad a quienes empiezan en este campo. Es fantástico ver a Brian, quien trabajó para mí como consultor *senior* de Energetics, proporcionando este liderazgo en productividad energética, que es tan crítica en este momento para la competitividad empresarial y la mitigación global del carbono.

Ing. Jonathan Jutsen

*Presidente de la Alianza Australiana para la Productividad Energética,
Director ARENA (Agencia de Energía Renovable de Australia). Miembro
de la Academia de Ciencias Tecnológicas e Ingeniería*

Felicitaciones por un libro bien estructurado y reflexivo, su pragmatismo y atención al detalle ayudará a cualquier profesional que desee mejorar la eficiencia energética y de recursos en sus procesos y empresas. Este libro es imprescindible para cualquier persona que desee abordar los desafíos del cambio climático y la sostenibilidad global en sus operaciones.

Dr Ing. Mary Stewart

*COO Energetics Pty Ltd. Observadora del grupo de trabajo Innovación,
Investigación y Desarrollo del Comité Ejecutivo de Tecnología de la Convención
Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - UNFCCC. Miembro
del Instituto Australiano-Asiático de Minería y Metalurgia*

Un excelente texto que enriquece al lector profesional con una mirada profunda sobre la temática de la gestión energética y la sustentabilidad. Conocimientos que muchos de nosotros debemos manejar en un mundo altamente competitivo.

Lic. Elena Roldan, MBA

*Directora de carreras de grado y postgrado en Negocios
Internacionales. Universidad Argentina de la Empresa*

El libro presenta una visión general destacando la incidencia que tiene en el medio ambiente el uso indiscriminado de la energía y los residuos, que afectan la sostenibilidad generando sobrecostos. Por lo general en la producción de bienes básicos los mayores sobrecostos están representados en los energéticos del producto básico y en los costos logísticos en el producto terminado.

Dr. Ing. Edgar Higuera

*Gerente de Logística, Transporte e Infraestructura-
Asociación Nacional de Empresarios de Colombia - ANDI*

Este libro presenta la identificación de iniciativas de actualidad y contribuye a consolidar de forma responsable las prácticas de eficiencia energética aplicables en la producción de bienes y servicios finales. Recomendado para los empresarios que buscan oportunidades de reducción de sobrecostos

Dr. Ing. Gloria Mercedes López Orozco

*Directora Maestría en Logística Integral -
Universidad Autónoma de Occidente - Cali, Colombia*

PRÓLOGO

“El experto, como tal, está lleno de inseguridades...”.

Marshall McLuhan

Dada la cita anterior, el lector podría pensar que este libro fue escrito en respuesta a algunas deficiencias psicológicas de los autores. Nos gustaría asegurarle que escribir un libro (de cualquier tipo) no es la mejor manera de evitar un colapso mental.

Este libro es, más bien, una conjunción de experiencia y creencia. Ambos autores hemos sentido que la sostenibilidad se encuentra aislada de las actividades principales de las organizaciones. Escribir obliga a hacer explícitas cosas en las que uno implícitamente cree o por las cuales se guía y, como resultado, cuestionarlas. Aprendimos mucho escribiendo este libro, así como también reafirmamos nuestra creencia en la importancia y viabilidad de la sostenibilidad a través de una economía circular. De hecho, la eficiencia energética y de los recursos es el primer paso necesario para una economía circular.

Los conceptos de sostenibilidad no son complejos, pero por lo general están empañados en la jerga de los expertos, lo cual desalienta e intimida a los menos especializados. Se tilda a la sostenibilidad como “demasiado difícil” o se percibe como algo que no está directamente relacionado con las actividades de una organización. John Ralston Saul afirma que la jerga, el lenguaje especializado del experto, impide la comunicación. Si bien puede ser el aliado de aquellos que desean proteger su estrecho rango de operaciones, es un serio impedimento para lidiar con problemas complejos que se extienden a través de casi todos los aspectos y actividades de una organización. La sostenibilidad solo será alcanzada si se convierte en una parte de cómo concebimos, diseñamos y operamos nuestras sociedades. Esto no sucederá a menos que el dominio del experto se rompa.

Hacerle frente a la jerga y a los silos es un aspecto clave de este libro, el cual toma los aspectos especializados de la eficiencia de los recursos y los hace aplicables a otras esferas, sean especializadas o más generales. Hablando de jerga ¿a qué nos referimos con eficiencia de recursos? En este libro, la eficiencia energética y de recursos significa entender cuáles son las fuentes y los usos de la energía, del agua y de los materiales residuales, su minimización y/o su eliminación.

El objetivo principal de este libro es demostrar cómo la eficiencia de los recursos puede integrarse con el desarrollo de estrategias, gestión operativa y de finanzas, evaluación y tratamiento de riesgos, comportamiento organizacional e ingeniería. Los temas presentados son aquellos que hemos encontrado en informes de organizaciones o que en nuestra experiencia han conseguido beneficios prácticos a las organizaciones. El enfoque del libro está diseñado para permitir que la eficiencia de recursos tenga espacio suficiente para evolucionar dentro de una organización. Esto no quiere decir que las ideas no puedan ser utilizadas de manera más expansiva. Sin embargo, en nuestra experiencia, estas ideas deben ser introducidas de una manera que no intimide a quienes ejercen el poder dentro de una organización. Quisiéramos aquí reconocer la contribución que nuestros revisores han hecho para ayudarnos en este primer objetivo.

Mientras investigábamos para el libro, nos dimos cuenta de que la gran mayoría de la literatura y los ejemplos relacionados con la eficiencia de los recursos están en inglés. Un ejemplo de cómo el inglés domina este espacio es un informe, que solamente está en inglés, de 12 estudios de caso sobre el ciclo de vida en América Latina publicado por el UNEP/SETAC *Life Cycle Initiative*. La capacidad de entender inglés se toma como algo común para las grandes corporaciones internacionales. Sin embargo, presenta una formidable barrera para las organizaciones y las Pymes, no solo en el acceso a los beneficios potenciales, sino también en la participación en cadenas de suministro cada vez más globalizadas.

Por ello, un segundo objetivo de este libro fue publicar dicho estudio en castellano y con ello lograr algún contexto geográfico, económico y cultural en la sostenibilidad en América Latina.

Este libro trata de sacar a la eficiencia energética y de recursos de su actual silo y mostrar cómo podría empezar a influir en otros ámbitos de las operaciones de una organización. Es probable que su contenido sea superado con relativa rapidez en los próximos años. Esperamos que las ideas del libro sean tomadas por cada organización y adecuadas a sus necesidades individuales.

Ha sido alentador ver todas las iniciativas llevadas a cabo en América Latina y el mundo para tratar de abordar algunos de los problemas con los que nos enfrentamos todos nosotros.

Reconocimientos

Los autores desean agradecer a las siguientes personas por su ayuda con el libro:

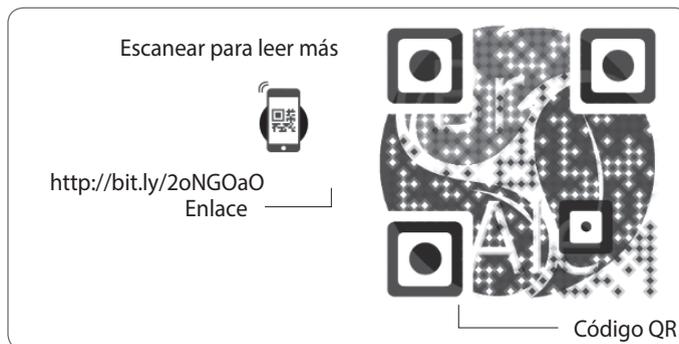
- Spira Stojanovik por su revisión general y sus comentarios.
- Audrey Chinn por su aporte al desarrollo de inventarios y reportes.
- Brian Lynn por sus comentarios sobre análisis financiero y análisis de riesgos.
- Muy especialmente agradecemos a Luján Marinello por su ayuda en la traducción de nuestro libro.

GUÍA QUICK START

Este manual cubre un amplio abanico de temas y materiales, por ello es probable que algunos no serán de su interés. Esta guía de inicio rápido busca ayudarlo a navegar el manual e identificar fácilmente aquellos elementos que son importantes para usted.

Códigos QR y enlaces a sitios web

Códigos QR y enlaces a sitios web se encuentran esparcidos a lo largo del libro. Escanear el código QR lo ayudará a conocer más sobre temas que se abordan más adelante. Los enlaces incluyen sitios web, videos, hojas de cálculo que contienen ejemplos trabajados y algunos documentos que han sido referenciados.



Lector de código QR recomendado

ZXING Bar Code Scanner para Android (<http://bit.ly/1qavYDu>) es un escáner gratuito y abierto para sistemas operativos Android que funciona bien. Por otra parte, hay varios escáneres disponibles para iOS como *Lector QR* (<http://apple.co/1uwommc>).

Resumen de los capítulos

Capítulo	Título	Resumen	Audiencia
1	Hacia una nueva economía 	<p>La Sustentabilidad abarca una enorme gama de temas, ideas, metodologías y enfoques. Este capítulo presenta algunos de los conceptos, explicando cómo cambiarán los paradigmas de negocios actuales. La evolución de la Economía Circular es descrita, así como las actividades en las que una organización precisará involucrarse si desea participar en la misma. El capítulo lo introduce a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compras sostenibles Energía renovable Diseño para reciclado Huella de energía, agua y carbono Responsabilidad extendida del productor Producción más limpia Gestión de riesgo relativo a recursos Simbiosis Industrial Análisis de ciclo de vida 	<ul style="list-style-type: none"> Ejecutivos en jefe (CEO, CFO, directores). Líder de programas de eficiencia de recursos. Gerentes de operación. Gerentes de ingeniería. Equipo de compras. Equipo financiero. Equipo operativo. Clientes. Proveedores.
2	Planteando el tema 	<p>Debido a que la sustentabilidad alcanza a varios aspectos y actividades de una organización, es necesario conseguir una amplia base de apoyo. Este capítulo perfila un proceso para desarrollar el planteo del tema para ganar adeptos que permitan el funcionamiento efectivo del programa de eficiencia de recursos. También se enfoca en la evaluación de ahorros, riesgos y beneficios potenciales que se pueden desarrollar con poco o ningún costo, salvo su tiempo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ejecutivos en jefe (CEO, CFO, directores). Líder de programas de eficiencia de recursos.
3	Planificación y sistemas de gestión 	<p>Este capítulo ilustra cómo un programa de eficiencia de recursos puede ser desarrollado e implementado. Discute brevemente los estándares existentes que podrían ser aplicables y provee un enfoque paso-a-paso para desarrollar el programa. También describe las habilidades y atributos de las personas que serán responsables por los diversos roles dentro del programa.</p> <p>El capítulo le provee un marco para entender cómo un programa de eficiencia de recursos opera dentro de su organización, junto con una herramienta para evaluar el grado de progreso conseguido bajo este marco. El énfasis se pone en ayudar a realizar un proceso estructurado de cambio de gestión dentro de su organización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Líder de programas de eficiencia de recursos. Gerentes de operación. Gerentes de ingeniería. Equipo de compras. Equipo financiero. Equipo operativo.

Capítulo	Título	Resumen	Audiencia
4	Entendiendo a las partes interesadas 	<p>El éxito de un programa de gestión de recursos depende de cómo alcanza las necesidades de la diversa gama de personas que son impactadas, sabiéndolo o no, por cómo los recursos son utilizados y gestionados. Cuanto mayor sea la cantidad de individuos a los que el programa les parezca significativo y valorable, mayor será el grado de apoyo que recibirá ese programa y más sencillo le será el involucrar a los interesados necesarios tanto internos como externos a su organización.</p> <p>El objetivo de este capítulo es demostrar cómo usted puede identificar y entender las necesidades de los varios grupos de personas sobre las cuales impacta el uso de recursos por parte de su organización. Describe un proceso para identificar y comprometer participantes internos y externos. Examina el desarrollo de una comprensión más profunda de las necesidades de los participantes a través de la experiencia de organizaciones pares y discute los aspectos comportamentales de la eficiencia de recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivos en jefe (CEO, CFO, directores). • Líder de programas de eficiencia de recursos. • Equipo de compras. • Equipo financiero. • Equipo operativo.
5	Desarrollo en su inventario 	<p>Este capítulo describe cómo se puede desarrollar y mantener un inventario detallado de las actividades de su organización. Las interrelaciones con los mayores programas de informes como el GRI y el CDP son resaltados, así como algunas de las inconsistencias continuas. Se traza un sistema que permite la auditoría externa de sus datos de uso de recursos, lo cual es crucial cuando usted informa como parte de una mayor cadena de abastecimiento. Y este sistema también le permite asegurarse que su inventario provee información cierta dentro de su organización. El sistema será ilustrado mediante un ejemplo práctico sobre el cual se mostrarán algunas de las prácticas y errores pasibles de ocurrir en la implementación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Líder de programas de eficiencia de recursos. • Equipo de compras. • Equipo financiero.
6	Informe y análisis de su inventario 	<p>El objetivo de este capítulo es describir cómo se puede utilizar y presentar el inventario desarrollado en el capítulo 5 de manera que se convierta en una fuente de información valiosa para su organización. La identificación y uso de los indicadores proporciona contexto al uso de recursos dentro de las actividades de su organización. Se sugieren y explican algunas técnicas de visualización para que su inventario sea más inteligible y comprensivo dependiendo de su audiencia. Una metodología para análisis de <i>hotspots</i> o puntos críticos se explica, como forma de identificar puntos vulnerables o recursos críticos dentro de su cadena de abastecimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivos en jefe (CEO, CFO, directores). • Líder de programas de eficiencia de recursos. • Gerentes de operación. • Gerentes de ingeniería.
7	Análisis financiero 	<p>Este capítulo ofrece algunas ideas sobre cómo vincular, de forma directa, el uso de recursos al desempeño financiero de su organización. Se describe el concepto de Costeo Basado en Actividades. Se ilustra, siguiendo el ejemplo práctico del capítulo 5, el uso de análisis de escenarios para entender el impacto potencial de uso de recursos en presupuestos y desempeños financieros. Finalmente, explora los beneficios de un programa de eficiencia de recursos respecto a la cobertura financiera o <i>hedging</i> como un instrumento para gestionar la volatilidad de los precios de la energía y los recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivos en jefe (CEO, CFO, directores). • Líder de programas de eficiencia de recursos. • Equipo financiero.

Capítulo	Título	Resumen	Audiencia
8	<p>Evaluando y gestionando el riesgo relativo a los recursos</p> 	<p>El capítulo anterior trató el impacto a corto plazo de la volatilidad de los precios de los recursos energéticos sobre el análisis financiero. Las implicancias de una escasez de recursos en el mediano y corto plazo, sin embargo, requiere una apreciación un poco más holística.</p> <p>El objetivo del capítulo 8 es describir cómo se puede utilizar el inventario desarrollado en el capítulo 5 para identificar y tratar los riesgos relativos a los recursos en su cadena de abastecimiento. Este tipo de riesgo se toma dentro del contexto de Gestión de Riesgo de la Cadena de Suministro y se traza un proceso para su evaluación. El proceso se ilustra utilizando un ejemplo práctico, continuación de los anteriores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivos en jefe (CEO, CFO, directores). • Líder de programas de eficiencia de recursos. • Equipo de compras. • Equipo financiero.
9	<p>Top-Down o de arriba hacia abajo</p> 	<p>Este capítulo plantea algunas de las acciones en las que los ejecutivos senior pueden embarcarse para apoyar un programa de gestión de recursos dentro de su organización. El desarrollo de las políticas relacionadas con el uso de recursos, los niveles apropiados de los objetivos y los indicadores para alcanzar dichos niveles son examinados. El capítulo trata el análisis financiero del proyecto y cómo se relaciona con las oportunidades de eficiencia, así como también explica los potenciales métodos de financiación alternativos incluyendo Contratación por Desempeño Energético, Empresa de Servicios Energéticos (ESCOs en inglés) y los mercados internacionales de carbono. Finalmente, analiza la integración del programa de uso eficiente de recursos dentro del proceso de toma de decisión de la organización y la comunicación del desempeño del programa a todos los niveles de la misma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivos en jefe (CEO, CFO, directores). • Líder de programas de eficiencia de recursos. • Equipo de compras. • Equipo financiero. • Gerentes de operación. • Gerentes de ingeniería.
10	<p>Bottom-Up o de abajo hacia arriba</p> 	<p>El objetivo de este capítulo es examinar algunas de las acciones que se pueden tomar al nivel operativo de una organización para integrar la eficiencia de recursos en las tareas del día a día. Los balances de los recursos son la base para modelar el uso de recursos y relacionarlos con la actividad económica de la organización. El capítulo discute el desarrollo de los balances de recursos y cómo usarlos para identificar oportunidades de eficiencia, con métricas y monitoreo de su progreso.</p> <p>Se describe un proceso para identificar oportunidades, junto con un esquema sencillo de clasificación y ranking de las oportunidades identificadas, para priorizar el análisis. El capítulo examina la integración de las consideraciones sobre recursos en los procesos de toma de decisión y revisión, siempre al nivel operativo, así como también cómo juega el desempeño de la comunicación en dicha integración. Finalmente, discute la relación entre la eficiencia de recursos y los esquemas de mejora continua como Lean y Six Sigma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Líder de programas de eficiencia de recursos. • Gerentes de operación. • Gerentes de ingeniería. • Equipo operativo.

Abordando las barreras respecto a la eficiencia energética y de recursos

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO, por sus siglas en inglés) publicó en 2012 un informe (United Nations Industrial Development Organisation, 2012) identificando barreras estructurales y de comportamiento respecto de la eficiencia energética. La tabla 0.1 identifica los diversos capítulos del manual donde dichas barreras son abordadas.

TABLA 0.1 Barreras respecto de la eficiencia energética

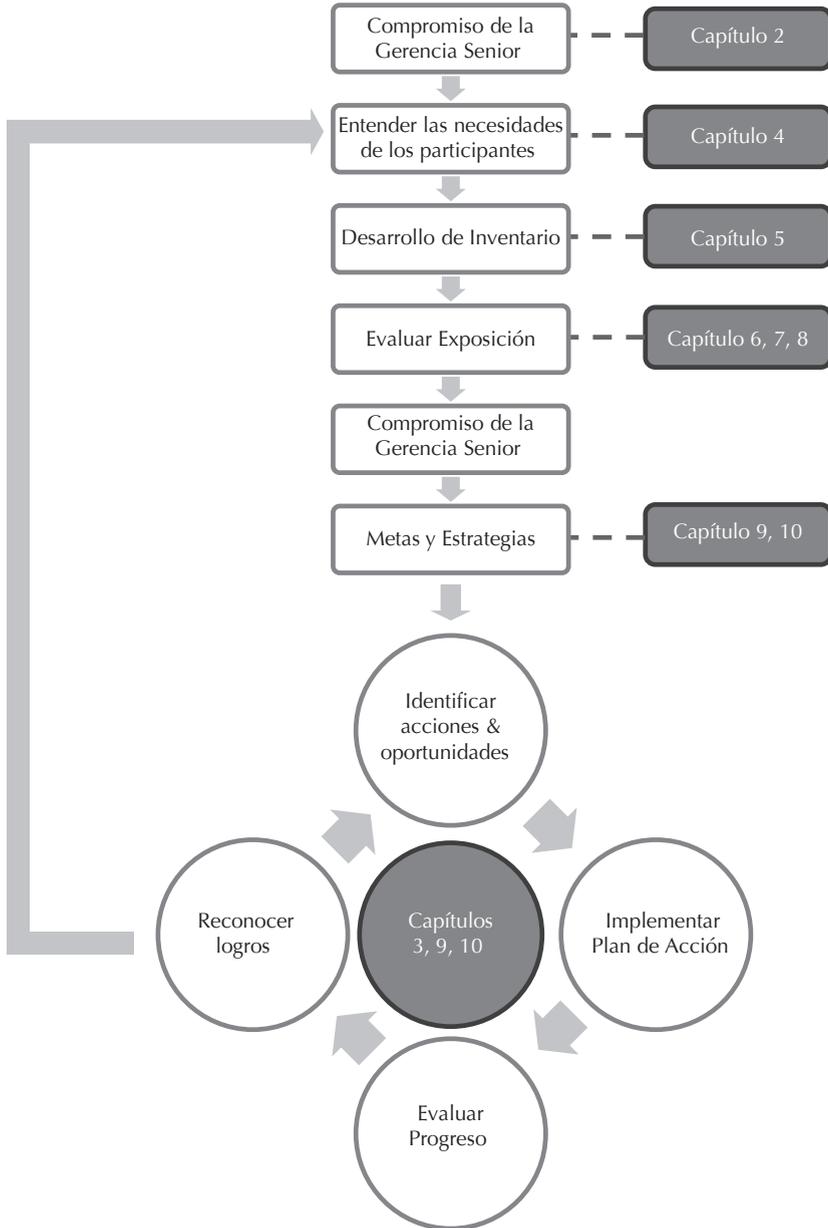
Comportamiento			Estructurales		
Tema	Descripción	Capítulo en el manual	Tema	Descripción	Capítulo en el manual
Percepción de los ahorros potenciales	El uso de recursos es percibido como un aspecto relativamente pequeño en la base de costos.	Capítulo 2 Capítulo 9	Información insuficiente	Los tomadores de decisión no conocen los costos y beneficios, o no pueden obtener la información necesaria para invertir con confianza.	Capítulo 5 Capítulo 10
Estructuras de la gestión jerárquica	El temor a una mala respuesta por parte de gerencia <i>senior</i> quita el coraje a sugerir mejoras.	Capítulo 3 Capítulo 4 Capítulo 9 Capítulo 10	Incentivos divididos.	Cuando los departamentos o empresas no pueden apropiarse de todos los beneficios de una inversión, es menos probable que inviertan.	Capítulo 4
Métodos de evaluación imprecisos	La falta de evaluación precisa de los ahorros quita el incentivo a la inversión.	Capítulo 9 Capítulo 10	Acceso limitado a financiación	Los proyectos de eficiencia energética son percibidos como poco o nunca probados, y las organizaciones pequeñas percibidas como riesgosas, por lo que puede ser más difícil acceder al financiamiento tradicional.	Capítulo 9 Capítulo 10
Reglas presupuestarias internas	Excesiva confianza en técnicas de evaluación sencillas, por ejemplo, simple retorno.	Capítulo 9			
Percepción de los ahorros potenciales	El uso de recursos es percibido como un aspecto relativamente pequeño en la base de costos.	Capítulo 2 Capítulo 9			
Preocupaciones por la interrupción de la producción	Temor a interrumpir la producción y reducir la calidad del producto.	Capítulo 10			

-Fuente: United Nations Industrial Development Organisation, 2012.-

Pasos para desarrollar un programa de eficiencia energética y de recursos

El capítulo 3 describe el proceso para implementar un programa de eficiencia de recursos en una organización:

Figura 0.1 Pasos para desarrollar un programa de eficiencia de recursos



Nota sobre *Open Source* (fuente abierta)

Muchas de las técnicas descritas en este manual se basan en el acceso, procesamiento y manipulación de grandes cantidades de datos. Antes este tipo de análisis requería acceso a un *software* comercial de alto costo.



En los últimos años se comenzó a desarrollar *software* de acceso gratuito para una variedad de actividades. Esto permitió que individuos y organizaciones condujeran sus propios análisis en lugar de basarse solamente en informes producidos por grandes organizaciones, públicas o privadas. Los términos “libre”, FOSS o FLOSS son utilizados para describir similares procesos de desarrollos.

F(L)ree	Gratis y libre
Open Source	Código o fuente abierto
Software	<i>Software</i>

Como varias organizaciones llevan adelante los informes de recursos son apoyadas por el sector privado, por ejemplo, por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, en inglés), algunas de estas herramientas disponibles libremente podrían requerir *software* de pago, generalmente Microsoft Excel. Sin embargo, hay una tendencia a opciones autónomas como la última versión de RETScreen o iniciativas de fuentes de código abierto que proveen la funcionalidad de un *software* propietario.

Algunos ejemplos de los FLOSS utilizados en este manual los puede ver en la siguiente tabla, pero siempre vale la pena buscar si hay algún proyecto de código abierto en su área de interés.

Open LCA	 www.openlca.org	Análisis del Ciclo de Vida
LibreOffice	 www.libreoffice.org	Procesador de textos, hoja de cálculo, etc.
FOSS4G (por Geospacial)	 www.osgeo.org	Sistemas de Información Geográfica

La creciente difusión de los teléfonos inteligentes ha permitido herramientas sofisticadas para la recolección de datos móviles, como *openforis* (www.openforis.org). El *hardware* de código abierto también se está convirtiendo en algo muy

común. Iniciativas como *Air Quality Egg* (www.airqualityegg.com) recolecta los datos medioambientales de cada individuo.

Descargos de responsabilidad

Aunque se han hecho todos los esfuerzos posibles para garantizar la calidad de la información proporcionada en este manual, no se hace ninguna representación o garantía, expresa o implícita, sobre la exactitud, adecuación o fiabilidad de cualquier declaración, estimación, opinión u otra información contenida en este manual, alguna de las cuales puede cambiar sin previo aviso. Los autores hacen su descargo de toda responsabilidad (incluyendo, sin limitación, cualquier responsabilidad derivada de culpa o negligencia) por cualquier pérdida, daño, costo o gasto directo o indirecto que pueda sufrir el uso o la dependencia de cualquier cosa contenida u omitida en este manual.

A través de este manual el lector puede acceder a otros sitios web que no están bajo el control de los autores. Los autores no tienen control sobre la naturaleza, el contenido y la disponibilidad de esos sitios. La inclusión de cualquier enlace no implica necesariamente una recomendación o endoso de las opiniones expresadas en ellos.

Se hará todo lo posible para mantener los enlaces sobre los cuales los autores tienen control. Sin embargo, los autores no asumen ninguna responsabilidad por cualquier material que no esté disponible debido a problemas técnicos fuera de su control.

El lector se encontrará con palabras en idioma inglés, como *supply chain*, *feedback* y *cashflow*, entre otras. Si bien se definen en español, como este es un libro práctico, se deja la palabra en el idioma o acrónimo como se utiliza normalmente en la industria.

CAPÍTULO 1

HACIA UNA NUEVA ECONOMÍA

Las nuevas ideas pasan por tres etapas:

- 1) *No se puede hacer.*
- 2) *Probablemente se pueda hacer, pero no vale la pena hacerlo.*
- 3) *¡Todo el tiempo supe que era una buena idea!*

Arthur C. Clarke

La sustentabilidad abarca una enorme gama de temas, ideas y metodologías. Es fácil perderse en un bosque de acrónimos y definiciones sutilmente diferentes unas de otras. La mayoría de las organizaciones solo quieren ser sostenibles, pero esta falta de contexto y dirección puede dar lugar a resultados o experiencias insatisfactorias.

El objetivo de este capítulo es introducir algunos de los conceptos relacionados con la sostenibilidad y explicar cómo estos cambiarán los paradigmas empresariales actuales, demostrando por qué desarrollar un programa de eficiencia de recursos es crucial para el presente y el futuro de su organización.

Presentaremos muchos conceptos y términos, con ejemplos de cómo han sido implementados en la práctica. No todos serán planteados en los capítulos del libro, pero deberían proveerle el suficiente conocimiento para pensar en desarrollar estrategias futuras para la evolución de su organización más allá de un programa de eficiencia de recursos energéticos. La eficiencia de recursos no puede ser un fin en sí misma, más un paso necesario en el camino hacia un futuro sostenible.

Al escribir este capítulo hemos tratado de pensar en quienes han comprado este libro y las razones que los llevaron a hacerlo. Algunos buscan introducir prácticas sostenibles en su organización. Otros tal vez recibieron una consulta de su cliente respecto de sus emisiones de carbono. O han sido nombrados recientemente con el intimidante título de gerente de seguridad, higiene, calidad y sostenibilidad ambiental o, sin el título, les asignaron esta responsabilidad en su descripción de puesto, justo un día que se tomaron libre por enfermedad. Por último, algunos pueden simplemente sentir curiosidad en entender de qué se trata todo el alboroto y otros incluso sospechar que pueden hacer algún dinero si conocen el tema.

Este libro está diseñado para ser lo más práctico posible y los capítulos restantes se centran en los aspectos prácticos de diseñar e implementar un programa de eficiencia de recursos. Este primer capítulo se centra en el por qué este programa puede ser necesario. Este no es el por qué de la creciente población, la disminución de la disponibilidad de recursos, el cambio climático o la degradación ambiental. Estos son temas muy importantes, pero pueden abrumar, y su naturaleza global puede dificultar la conexión con las actividades de los individuos.

El estado del planeta

Los problemas que enfrenta la sociedad en la actualidad son reales y formidables. Esto es reconocido por empresas, gobiernos y entidades no gubernamentales (ONG).

Un examen de los problemas que enfrenta América Latina fue preparado por el Programa Medioambiental de la ONU y la Red Mercosur en 2011, por medio del estudio de la huella ecológica, la energía, el agua, los residuos y el carbono.

La gestión de residuos, energía, agua y carbono se ha convertido en una realidad empresarial y tendrá que ser abordada independientemente de las creencias personales sobre el impacto de la humanidad en el medio ambiente.

Este capítulo se enfocará en cómo las ideas se están articulando para encontrar la manera de proveer las necesidades y deseos de la sociedad actual, dentro de los límites de capacidad que tiene nuestro planeta para hacerlo y el rol que puede desempeñar la eficiencia de recursos energéticos en proveer estas necesidades. Estas ideas tienen implicaciones directas sobre los individuos, las empresas privadas y los gobiernos. De hecho, el objetivo principal de este libro es ayudar a las organizaciones a comprender las implicaciones potenciales de la eficiencia de recursos y, con ello, tomar medidas prácticas para gestionarlos e incluso obtener beneficios de dicha gestión.

Para ello, será necesario reunir unos cuantos hilos dispares y comprender cómo han convergido las ideas de sostenibilidad, particularmente en lo que respecta al medio ambiente y la conceptualización de productos y servicios con una visión sostenible.

Una nueva economía

Definiendo la sustentabilidad

“Desarrollo sostenible” y “sostenibilidad” han sido las palabras de moda en los últimos veinte años. Casi todas las empresas y gobiernos tienen un compromiso con el desarrollo sostenible en sus declaraciones de visiones y misiones. Todos se convertirían en ‘verdes’ para ‘salvar el planeta’. La omnipresencia del ‘gobierno verde’ y del ‘negocio verde’ ha llevado a acuñar otro término: *greenwashing*, que significa la promoción de una imagen respetuosa con el medio ambiente, pero sin las acciones correspondientes.

Entonces, ¿qué significa realmente desarrollo sostenible y qué significa en la práctica que una organización sea sustentable?

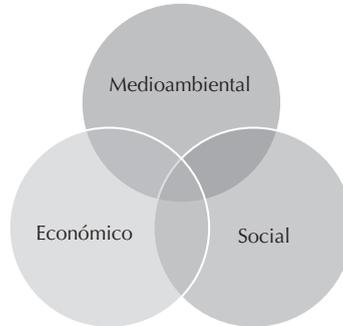
La definición clásica del desarrollo sostenible ha sido “el desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland Comisión, 1987). Esta frase, engañosamente simple, atraviesa casi todos los aspectos de la actividad humana y es objeto de innumerables argumentaciones.

Por ejemplo, la Unesco en su Programa Educando para la Sostenibilidad define al desarrollo sostenible como:

Una visión que engloba poblaciones, especies animales y vegetales, ecosistemas, recursos naturales, e integra preocupaciones como la lucha contra la pobreza, la igualdad de género, los derechos humanos, la educación para todos, la salud, la seguridad humana y el diálogo intercultural (UNESCO, 2010).

¡Una definición así tal vez explique por qué muchas personas, particularmente aquellas involucradas en la provisión directa de productos y servicios, evitan involucrarse en un campo potencialmente complicado!

Desde una perspectiva práctica, la sustentabilidad generalmente se formula en un marco conformado por tres pilares (Adams, 2006), como se ilustra en la figura 1.1. La combinación de estos tres elementos es un intento de abordar las cuestiones planteadas por la degradación ambiental y al mismo tiempo satisfacer las necesidades económicas y sociales de las personas.

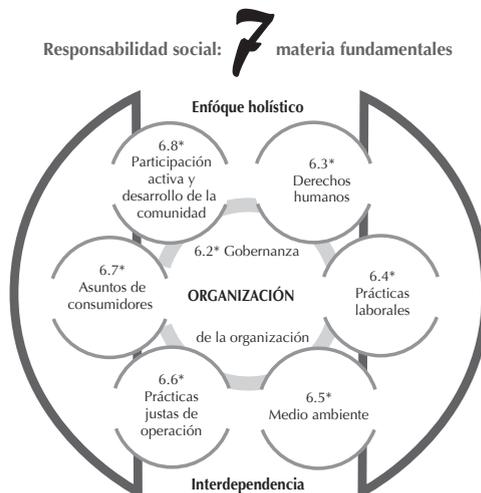
FIGURA 1.1. Tres pilares de la sostenibilidad

-Fuente: Brundtland Comisión, 1987.-

Estos pilares han sido ampliados por una serie de organizaciones, que las referencian según sus necesidades particulares.

Una de estas iniciativas, la más aceptada, es la del Pacto Mundial de las Naciones Unidas (*United Nations Global Compact*). Establecido en el año 2000, el cual “busca alinear las operaciones y estrategias de negocio con diez principios universalmente aceptados en las áreas de derechos humanos, trabajo, medio ambiente y anticorrupción”. A mediados de 2017, el Pacto tiene más de 12.500 firmantes en 135 países, de los cuales 9.000 son empresas (United Nations Global Compact, 2011).

El estándar internacional ISO 26000:2010 ha sido desarrollado para tratar de proporcionar consistencia a esta área en constante evolución. Provee 7 áreas, como se muestra en la figura 1.2.

Figura 1.2 Las siete materias fundamentales de la sostenibilidad (ISO 26000:2010)

-Fuente: International Organisation for Standardisation, 2011.-

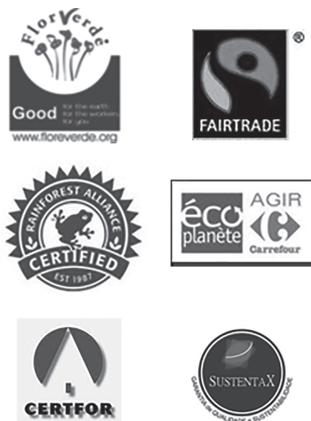
Los pilares de la figura 1.1 se reflejan en términos como Línea de Triple Fondo (*Triple Bottom Line* o TBL), Gobernanza Social Ambiental (*Environmental Social Governance* o ESG) y Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Estas frases son intentos de las organizaciones para cuantificar su impacto con respecto a estos tres pilares. Cada pilar tiene una serie de marcos para la evaluación del desempeño cuantitativo y cualitativo. El pilar económico es probablemente el mejor entendido, siendo la contabilidad financiera una disciplina bien desarrollada con convenciones y prácticas generalmente aceptadas.

Cómo informar la sustentabilidad

La presentación de informes sobre los pilares ambientales y sociales es más fluida, con una plétora de estándares a los que se puede reportar, algunos abiertos, otros organizativamente específicos. La figura 1.3 ofrece algunos ejemplos de los diferentes programas que existen en América Latina. Algunos de estos programas pueden ser altamente específicos, abordando temas como el uso de la tierra o las condiciones de trabajo de quienes participan en la producción del producto certificado. Para una descripción más detallada del etiquetado sustentable, sugerimos leer el Apéndice 1.1

La *Global Reporting Initiative* (GRI) –así se la llama en español también– es la más ampliamente utilizada, con enlaces a otras iniciativas incluyendo el Pacto Global. La GRI publicó su primer conjunto de directrices en 1997. En 2013 publicó su cuarta edición para un rango más amplio de indicadores, abordando temas generales, así como de sectores específicos (Global Reporting Initiative, 2013). Por ejemplo, como indicador social, se pide a las empresas de alimentos que denuncien los casos de intoxicación alimentaria que pueden haber causado sus productos.

FIGURA 1.3 Ejemplos de etiquetas de informes sustentables activas en América Latina



-Fuente: recopilación de los autores.-

GRI fue fundado en Boston en 1997, por la Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES) y el Tellus Institute, dos organizaciones sin fines de lucro de los Estados Unidos de América.

El conjunto de directrices G4, válidas hasta el 2018, pueden ser leídas en el Código QR.

En octubre 2016, el GRI comenzó una transición a un conjunto de estándares modulares interrelacionados. De acuerdo con su sitio web, los cambios mayormente involucran un mejoramiento de la estructura y el formato del contenido del G4. La traducción al español estaría publicada en mayo 2017.



www.globalreporting.org



<http://bit.ly/18EAfr6>

La gestión del pilar Social podría ser el objeto de un libro en sí mismo. Pero la eficiencia de recursos energéticos está firmemente enraizada en el pilar Medioambiental, al cual tornamos nuestra atención a partir de ahora.

Evolución de la gestión medioambiental y su reporte

El Gran Hedor (*The Great Stink!*)

De junio a agosto de 1858, el Parlamento Británico en Londres debió ser evacuado debido al mal olor proveniente del río Támesis. En 19 días, el Parlamento aprobó una legislación para construir el sistema de cloacas de la ciudad de Londres. Esto demuestra que los políticos se pueden mover rápido cuando están motivados.

El pilar Medioambiental abarca una enorme gama de cuestiones; la extracción y la contaminación del agua, la deforestación, la contaminación atmosférica, el abastecimiento y uso de la energía son solo algunos de los temas que se abordan mediante una multiplicidad de códigos, directrices y estándares.

Por mucho tiempo, el impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente fue considerado insignificante en comparación a la inmensidad de la naturaleza y, por ello, fue simplemente ignorado. Sin embargo, ya en el siglo XIX existía legislación requiriendo informes y control sobre las emisiones, como por ejemplo el Acta Álcali de 1863 del Reino Unido, que buscaba contrarrestar el impacto de la industrialización en el medio ambiente y la salud humana.

A medida que se intensificaba la industrialización en el mundo, también aumentaban los impactos medioambientales asociados a ella. La 'lluvia ácida' fue descrita por primera vez por el químico escocés Robert Angus Smith en 1872. La

palabra ‘smog’ (una combinación de *smoke* y *fog* o humo y niebla) fue acuñada por el Dr. Henry Antoine Des Voeux en 1905. El ‘gran smog’ de Londres en 1952 fue el responsable por la muerte de más de 4.000 personas.

Nada nuevo bajo el sol

El cambio climático asociado con las emisiones de carbono de los combustibles fósiles fue inicialmente sugerido por el científico sueco Svante Arrhenius en 1906.

En 1965 el presidente de USA, Lyndon B. Johnson, advirtió en un discurso especial al Congreso que “el hombre está llevando a cabo un vasto experimento geofísico [...] quemando los combustibles fósiles que se acumularon en la tierra durante los últimos 500 millones de años” (Marianne Lavelle, 2015).

Es lamentable que los argumentos sobre cómo mejorar las emisiones de carbono procedentes de los combustibles fósiles continúan cincuenta años más tarde.

En la década de 1970; debido a la presión de las autoridades regulatorias, la opinión pública y los juicios; comenzó el desarrollo de códigos voluntarios y programas de auditoría específicos para la industria (Brundtland Commission, s.f.). Estos códigos se centraron inicialmente en la contaminación de lugares y organizaciones individuales, abordando contaminantes específicos y sus efectos asociados.

En 1987 el mismo informe de Naciones Unidas que introdujo el concepto de desarrollo sostenible solicitó a la industria que desarrollara sistemas de gestión medioambiental efectivos.

El éxito del estándar de calidad ISO 9001:1987 llevó a la industria a pedirle a la Organización Internacional de Estándares (ISO) que desarrollara algo similar para la gestión medioambiental.

La ISO 14000 fue inicialmente publicada en 1996 y hacia finales de 2014 más de 300.000 empresas y gobiernos han sido certificados (International Organisation for Standardisation, 2016). Muchas otras organizaciones basan sus sistemas de gestión medioambiental en este estándar, pero sin buscar la certificación.

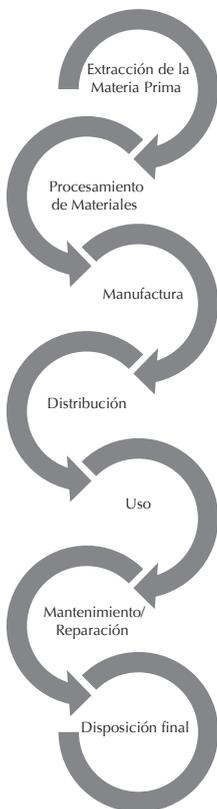
Mientras que la ISO 14001 es ampliamente conocida y aplicada, la familia ISO 14000 tiene elementos menos conocidos que tienen implicaciones importantes de cómo la sostenibilidad debe ser implementada en la práctica dentro de una organización.

Evaluación del ciclo de vida (*Life Cycle Assessment*)

La ISO 14040-14049 se refiere a la Evaluación del Ciclo de Vida (LCA es su acrónimo en inglés), como una técnica que cuantifica los impactos medioambientales de un producto o servicio durante su ciclo de vida. Según el estándar, ciclo de vida se define como “las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto, desde la adquisición de la materia prima o la generación de los recursos naturales hasta la disposición final”.

Esta perspectiva “de la cuna a la tumba”, que se muestra en la figura 1.4, puede incluir cada aspecto de la fabricación del producto, desde la extracción y uso de la materia prima, pasando por materiales para su procesamiento, manufactura, distribución, uso, reparación y mantenimiento, disposición y/o reciclado.

FIGURA 1.4 Ciclo de vida de producto



Pero, al expandir el concepto de lo que es un producto e incluir lo que *hace*, de *dónde* viene y a *dónde* va, un enfoque de ciclo de vida aborda dos aspectos cruciales.

En primer lugar, se centra en la necesidad que un determinado producto atiende. Por ejemplo, nadie compra una máquina de lavar ropa o detergente para ‘poseer’ un lavarropas, sino para tener la ropa limpia. Las LCA han demostrado que calentar el agua para lavar la ropa es uno de los procesos que más utilizan energía en el lavado de ropa. Esto ha llevado a que los fabricantes se concentren en el desarrollo de detergentes que trabajan a bajas temperaturas, que sirve a la misma necesidad de ropa limpia mientras que reduce el uso de los recursos requeridos (European Commission, 2010).

En segundo lugar, su visión holística evita el desplazamiento de la responsabilidad por el uso de los recursos entre las diversas organizaciones involucradas en la entrega del producto o servicio.

-Fuente: Adaptado de International Organisation for Standardisation, ‘ISO 14040 Life Cycle Analysis’ (ISO, 1997)-

LCA/DIY



<http://bit.ly/2m3z6qN>

Usted puede realizar sus propias Evaluaciones de ciclo de vida utilizando herramientas como OpenLCA, un software gratuito al que puede acceder desde el Código QR.

Eficiencia energética en la supply chain

La sostenibilidad de la mano de una economía circular es posible, en tanto se convierta en parte de la concepción, diseño y operación de nuestras sociedades. El libro toma los aspectos especializados de la eficiencia de recursos (energía, agua y materiales residuales) y los integra en otras esferas, como el desarrollo de estrategias, gestión operativa y de finanzas, tratamiento de riesgos y comportamiento organizacional.

Este manual cubre un amplio abanico de temas y materiales –con ejemplos prácticos, casos de éxito y fracaso– encontrados en informes de diferentes organizaciones pero enfocados en el contexto geográfico, económico y cultural de la sostenibilidad en América Latina. La Guía *Quick Start* ayudará al lector a navegar el manual e identificar fácilmente aquellos elementos que le sean más importantes, contiene un resumen de los capítulos y la estructura general del libro.

Está dirigido a ejecutivos, directores y gerentes de las áreas de la *supply chain*, estudiantes y profesionales de ingenierías, administración de empresas, comercio exterior y finanzas.

Colección: Ciencias empresariales

Área: Logística

ECOE
EDICIONES

www.ecoediciones.com

Incluye

- ▶ Traduce la teoría a ejemplos prácticos y sencillos, fáciles de seguir en un contexto geográfico y socioeconómico latinoamericano.
- ▶ Énfasis en PyMEs, mostrando cómo se pueden integrar a lo solicitado por la cadena de abastecimiento internacional de la cual son parte.
- ▶ Casos de éxito y fracaso, de los cuales aprender.
- ▶ Material de apoyo online, a través de códigos QR accesibles vía teléfono móvil y enlaces a sitios web, a lo largo del libro.

Ing. Brian Dwyer

Ingeniero irlandés y socio de BrAle Consulting. Ha trabajado en empresas y gobiernos de la Unión Europea, Australia, Asia Pacífico y América Latina, y participado en el desarrollo de políticas de gobierno, para ayudar a reducir la brecha existente entre el conocimiento y la aplicación de sistemas de eficiencia energética y energías renovables.

Dr. Alejandra Efrón

Ingeniera industrial (Argentina), Master en Transportes y Logística (Brasil), PhD del Instituto de Estudios de Transporte y Logística de la Universidad de Sídney, Australia. Consultora internacional y Vicepresidenta del Foro Internacional de Tecnología de Transporte Carretero, IFRTT. Conferencista y seminarista en Vehículos de Alto Rendimiento, Logística Sustentable y Logística Humanitaria. Socia de BrAle Consulting.

ISBN 978-958-771-560-6



9 789587 171560 6

ISBN 978-958-771-561-3