



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL
FACULTAD DE INGENIERÍA

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL AL PROCESO CONSTRUCTIVO. CASO DE
ESTUDIO EMPRESA SENCORP.

Por:

Agustín Delgado

Seminario de Graduación presentado a la Escuela de Construcción Civil
de la Pontificia Universidad Católica de Chile
para optar al grado académico de Magister en Construcción Sustentable.

Profesor guía:

Felipe Ossio

Agustín Delgado, 2020
Santiago de Chile
©2020, Agustín Delgado

Resumen

La industria de la construcción tiene múltiples impactos que se dan en la etapa de construcción, debido a las faenas que se realizan para poder materializar los proyectos, en donde se encuentran problemas como contaminación por ruido, contaminación atmosférica, desechos sólidos y líquidos, contaminación del agua, gases dañinos y polvo, para lo cual cada proyecto debe responder a estos impactos cumpliendo normativas ambientales. Adicional al cumplimiento mínimo a realizar por normativa nacional, un proyecto puede tener condiciones de reducción de impacto dado por su envergadura o emplazamiento, el cual debe pasar por una revisión en Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA) donde debe hacer una descripción detallada de las obras, presentando las formas o vías de cumplimiento voluntaria u obligatoriamente. Otra forma en la cual una empresa puede obtener reconocimiento por mejoras ambientales en las faenas es mediante la implementación de planes de gestión para Certificaciones LEED o para acreditarse en Sistemas de Gestión regulados en la normativa ISO 14.001.

En este estudio se presenta un análisis de estrategias ambientales respecto a diversos documentos técnicos que dan directrices e indicaciones para llevar un buen manejo ambiental en las obras de construcción, para después presentar como resultado un Plan de Gestión Ambiental de Obras basado en la Herramienta de Gestión Ambiental *Eco-Management and Audit Scheme* utilizada por miembros de la Unión Europea. Este plan indicará una serie de pasos y procedimientos para la empresa constructora a modo de poder evaluar e implementar en las obras. El resultado que se espera con la presentación de este estudio a la empresa interesada es que puedan establecer un Plan de Gestión Ambiental de Obras integrado a su Sistema de Gestión Integrada, adicional a los temas de Calidad y Seguridad de la empresa, para establecer procedimientos e indicadores que sea aplicable a toda obra de construcción actual y futura, ya sea que deba tener involucramiento en el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental o no.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes de la investigación	1
1.2. Problema de investigación	2
1.3. Justificación de la investigación	2
1.4. Metodología	5
1.5. Esquema del informe	5
1.6. Delimitaciones de los alcances	7
1.7. Conclusión	7
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	8
2.1. Introducción	8
2.2. Impacto Ambientales	8
2.3. Proceso de planificación Instalación de Faenas	11
2.4. Contexto Nacional	13
2.4.1. Proyectos con participación en el SEIA.	13
2.4.2. Estándares de Construcción Sustentable	15
2.5. Contexto Internacional	17
2.5.1. Eco-Management and Audit Scheme	17
2.5.2. ISO 14.001:2015	22
2.5.3. Chantier Vert	25
2.6. Conclusión	27
3. METODOLOGÍA	28
4. ANÁLISIS DE LOS DATOS	30
4.1. Descripción de la empresa	30
4.1.1. Política Ambiental	31

4.1.2.	Aspectos ambientales, determinación de riesgos.	32
4.1.3.	Identificación y cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos.	33
4.1.4.	Liderazgo, responsabilidad, autoridad y comunicación	33
4.1.5.	Control operativo, seguimiento y medición	34
4.2.	Obras en desarrollo por grupo SENCORP	35
4.3.	Antecedentes de Obras que participan en el SEIA.	36
4.3.1.	Barrio Parque Santiago	36
4.3.2.	Urbano Bustamante	40
4.3.2.1.	Permisos Sectoriales	42
4.3.2.2.	Forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental	44
4.3.2.3.	Condiciones o exigencias en concordancia con el artículo 25 de la Ley N° 19.300.	45
4.3.2.4.	Compromisos Ambientales Voluntarios	46
4.4.	Antecedentes de Obras que no participan en el SEIA.	47
4.4.1.	Santa María Office	47
4.5.	Análisis de documentos técnicos que abordan estrategias ambientales.	55
4.5.1.	Estándares de Sustentabilidad (Ministerio de Vivienda y Urbanismo).	55
4.5.2.	Documentos técnicos de proyectos en el SEIA.	56
4.5.3.	Guía Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios	58
4.5.4.	Resúmenes de Criterios en documentos técnicos	59
4.6.	ISO 14001 vs EMAS	62
4.7.	Ventajas y desventajas de Reglamento EMAS	63
5.	RESULTADOS	67
5.1.	Introducción	67
5.2.	Implementación del sistema	67
5.2.1.	Paso 0: Información previa.	70
5.2.2.	Paso 1: Procedimiento de implementación de un SGMA	75
5.2.2.1.	Planificación	76
5.2.2.1.1.	Objetivos y metas medioambientales	76
5.2.2.1.2.	Programa medioambiental	77

5.2.2.2.	Implementación	78
5.2.2.2.1.	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	78
5.2.2.2.2.	Comunicación	80
5.2.2.2.3.	Documentación	80
5.2.2.3.	Verificación	84
5.2.2.3.1.	Seguimiento y medición	84
5.2.2.3.2.	Evaluación del cumplimiento legal	85
5.2.2.3.3.	No conformidades y acciones correctivas y preventivas	86
5.2.2.3.4.	Control de los registros	87
5.2.2.3.5.	Auditoría interna	88
5.2.3.	Paso 2: Verificación de implementación SGMA.	91
5.2.3.1.	Indicadores básicos y otras consideraciones.	93
5.2.3.1.1.	Indicadores Básicos	93
5.2.3.1.2.	Justificación de los indicadores básicos	96
5.3.	Consideraciones finales de Plan Estratégico	98
6.	CONCLUSIONES	99
6.1.	Introducción	99
6.2.	Pregunta de investigación	99
6.3.	Proceso de investigación	100
6.4.	Implicaciones de la investigación	101
6.5.	Recomendaciones prácticas y políticas	102
6.6.	Limitaciones	102
6.7.	Implicaciones para investigaciones posteriores	103
7.	BIBLIOGRAFÍA	104
7.1.	Anexos	108

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1: Tabla de Impactos medioambientales de los proyectos de construcción	108
Anexo 2: Consideraciones de Servicios Básicos	111
Anexo 3: N° de artefactos a considerar DS 594/99 del MINSAL.	112
Anexo 4: Listado de Normas, Leyes y Decretos a cumplir en instalación de faenas.	113
Anexo 5: Ficha de no-conformidad	115
Anexo 6: Tabla de monitoreo de sitio	116
Anexo 7: Impactos Ambientales de Proyecto Barrio Parque Santiago	117
Anexo 8: Normas relacionada al proyecto.	125
Anexo 9: Resumen de los Cumplimiento Voluntarios	127
Anexo 10: Actividades a considerar para evaluación en SEIA.	128
Anexo 11: Recomendaciones de la organización para el Análisis Medioambiental	130
Anexo 12: Organigrama de la Empresa Constructora 2020	135

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Factores que determinan impactos ambientales de un proyecto	9
Figura 2: Contenidos y alcances de la SEIA	14
Figura 3: Esquema de aplicación de EMAS.	19
Figura 4: Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia.	24
Figura 5: Etapas de un SGMA según la norma ISO 14001	25
Figura 6: Proceso de estudios	29
Figura 7: Esquema de Operación de empresa SENCORP	31
Figura 8: Resumen de Impactos declarados	40
Figura 9: Resumen de prerequisites y créditos a cumplir.	49
Figura 10: Beneficios de la implementación del EMAS	66

Figura 11: Secuencia de acciones para implementar un SGMA.	69
Figura 12: Requisitos para cumplimiento de análisis medioambiental	71
Figura 13: Modelo de Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA)	75
Figura 14: Elementos a considerar en el programa Medioambiental	77
Figura 15: Organigrama de la formación en el sistema de gestión ambiental	79
Figura 16: Proceso de gestión de documentos en un sistema de gestión ambiental	82
Figura 17: Esquema de control operativo.	83
Figura 18: Esquema de Planes de Emergencia.	84
Figura 19: Etapas de un auditoria	89
Figura 20: Elementos a revisar por la dirección.	90

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1: Ubicación de obras SENCORP	36
Imagen 2: Detalles de Lotes de Proyecto “Barrio Santiago”	38
Imagen 3: Esquema de Instalación de Faenas	41

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Identificación de impactos ambientales más frecuentes en obras	10
Tabla 2: Objetivos Ambientales ISO14001:2015 Empresa SENCORP	32
Tabla 3: Detalles de Lotes de Proyecto “Barrio Santiago”	37
Tabla 4: PAS Mixtos Art. 140	43
Tabla 5: PAS Mixtos Art. 142	43
Tabla 6: Resumen de exigencias incorporadas	46

Tabla 7: Categorías en Estándares de Sustentabilidad.	55
Tabla 8: Tabla de Descripción de Proyecto para presentar en el SEIA.	57
Tabla 9: Categorías Medioambientales en documentos técnicos.	60
Tabla 10: Análisis de documentos técnicos.	61
Tabla 11: Comparativa entre normativas ISO 14001 y reglamento EMAS.	63
Tabla 12: Ejemplos de aspectos directos e indirectos	72
Tabla 13: Ejemplos de aspectos medioambientales y su impacto	73
Tabla 14: Ejemplo de Objetivo y metas medioambientales	76
Tabla 15: Ejemplo de evaluación sencilla del cumplimiento legal	86
Tabla 16: Consideraciones base de los indicadores	94
Tabla 17: Ejemplo de uso de indicadores en sector productivo	97

1. Introducción

1.1. Antecedentes de la investigación

La Industria de la Construcción se compone de múltiples procesos para dar fin al desarrollo de un proyecto, esto comienza en la etapa de ideación para dar respuesta a un problema o necesidad de oportunidad y termina con la puesta en marcha de la edificación, conocida también como fase de Operación. Dentro de esos procesos, gran parte de los tiempos y recursos se concentran en la etapa misma de construcción, la cual se subdivide en diversas etapas y elementos, siendo una de ellas, la instalación de faenas (Solminihac T., 2011).

Según Solminihac T. las instalaciones de faenas son definidas como los trabajos a realizar por parte de una empresa constructora, para preparar logística y administrativamente los trabajos de construcción de un proyecto (2011). Esto implica gestiones de preparación de maquinarias y equipos, obras de mitigación, creación de espacios para trabajadores y colaboradores. Estas obras son temporales y se dan desde un inicio del proyecto hasta el término de este. Las características de las instalaciones de faenas dependen de cada obra, considerándose en su planificación y distribución en el terreno: la topografía del terreno, sus deslindes, ubicación de fuentes de abastecimiento de agua, energía eléctrica y otras, tamaño del terreno y de la obra ejecutar, posibilidades de acceso, entre otras.

La instalación de faena de una obra de construcción condiciona el desarrollo en que se realiza, una vez que se tienen estrategias claras desde un inicio de operación se podrá evitar problemas de aglomeración de material y desperdicios, motivo por el cual se torna importante por los recursos logísticos y el tiempo involucrado, dedicar un estudio a la forma de cómo se realizan y programa el inicio de obra, para poder dar mejoras en la sustentabilidad sin ir en desmedro de la productividad de una obra. Una instalación de faenas que aborden una serie de estrategias sustentables permitirá tomar mayor

consciencia y control sobre los impactos que se tiene en la obra, base para poder concientizar al capital humano en mejorar los procesos constructivos para reducir tiempos muertos y residuos.

El presente trabajo se analizará las instalaciones de faenas acompañado de estudio de casos de obras de la empresa SENCORP para buscar implementar estrategia de sustentabilidad y mejoras en los proyectos, mediante la implementación de sistema de gestión a incorporar en el proceso.

1.2. Problema de investigación

El problema tratado en esta investigación corresponde a la siguiente interrogante:

¿Cuáles serán las mejores estrategias de reducción de impacto ambiental para las faenas de construcción en obras correspondientes a la empresa SENCORP?

El desafío de esta investigación será abarcar entre diversos documentos técnicos presentes en el mercado nacional e internacional, que brindan orientaciones técnicas y plantean desafíos sobre manejo de obras e impactos ambientales para consolidar un plan técnico que sea de uso en la empresa SENCORP, el cual pueda implementar en sus obras para producir una mejora considerable en la gestión ambiental.

1.3. Justificación de la investigación

Shen (2005) muestra que diversos estudios han planteado que la industria de la construcción es una de las principales fuentes de contaminación ambiental en comparación con otras industrias, en el mismo estudio que consolida diversas revisiones bibliográficas a lo largo del mundo, indica que esto se debe a que en los procesos de construcción requiere diversas maquinarias, recursos naturales y que genera muchos contaminantes, estos puede ser contaminación por ruido, contaminación atmosférica,

residuos sólidos y líquidos, contaminación del agua, gases dañinos y polvo (Enshassi, Kochendoerfer, & Rizq, 2014).

En la actualidad existen diversos documentos técnicos, como guías de diversas instituciones que entregan recomendaciones para planificar obras y los mínimos a cumplir en las instalaciones de faenas, también existen documentos, tales como estándares, guías, certificaciones que permiten entregar recomendaciones sobre criterios sustentables en diseño, construcción u operación que se consideran en diversas certificaciones, tanto internacionales como nacionales, tal como es el caso de la Guía Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios desarrollado por Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) de la Cámara Chilena de la Construcción, y otras que se indicarán en los capítulos posteriores.

Los documentos están pensados para la industria de la construcción y sus diversas etapas, quedando reducidas en ocasiones a instancias de operación de una edificación, lo cual hace que diversos elementos deben ser considerados en la etapa de diseño, lo que con lleva a que los criterios a realizar en la etapa de construcción no queden bien planteados, para ser usados por empresas inmobiliarias o constructoras, como una guía técnica que permita realizar un seguimiento de implementación de mejoras en las instalaciones de faenas en beneficio de reducir el impacto ambiental y los consumos de servicios, ya que las empresas antes descritas recurren en generar un documento técnico, mejorando así las medidas sobre emplazamientos en las medidas de seguridad, para cumplir un normal funcionamiento.

En base al desarrollo de proyectos y la información antes descrita surge la pregunta de ¿Cuáles han sido los estudios que se han realizado sobre mejoras de impactos medioambientales?, un antecedente importante ha sido el Diagnóstico sobre la gestión de residuos sólidos de las empresas del sector construcción, y propuesta de acuerdo de producción limpia, realizada por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) en el año 2018. En efecto, el estudio realizado a las 12 empresas del rubro sobre la forma que tienen de reducción de residuos, el 33% indica que usan instalaciones de faenas de

soluciones industrializadas, como container a modo de mejorar en la reducción de impacto, sin un análisis correspondiente de si la implementación de estas medidas se traduce en un aumento de la productividad de la obra y si mejora algún otro aspecto de las obras.

Asimismo existen diversas certificaciones a edificaciones de construcción en el mercado nacional e internacional, tal como Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) o la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS) que buscan que las empresas de forma voluntaria y de acuerdo con los intereses del proyecto mejoren aspectos del diseño arquitectónico, para disminuir consumos una vez ya entrado en funcionamiento, y operación de los proyectos, con requerimiento y cumplimientos a realizar, ya sea un proyecto de escala pequeño o un proyecto que involucre una gran envergadura de emplazamiento, recursos o impactos. En la normativa chilena para proyectos que cumplen la condición de gran envergadura participan por sus impactos en el Servicio de Evaluación Ambiental según lo indicado en el Artículo 10 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley de Bases del Medio Ambiente, 1994) ya sea por Declaración Impacto Ambiental (DIA) o Estudio de Impacto ambiental (EIA), donde se describen el proyecto a realizar y las obras necesarias a ejecutar para tratar los impactos ambientales asociados.

Este proceso esta estandarizado bajo los documentos técnicos “Guía para la Descripción de Proyectos Inmobiliarios en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)” (2019) y “Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos” (2012) del Servicio de Evaluación Ambiental, del Ministerio de Medio Ambiente. Estos documentos solo indican los temas mínimos a considerar en la presentación de proyectos que tienen que cumplir según el requerimiento y la envergadura del proyecto.

La empresa SENCORP en sus proyecto de construcción busca dar respuesta a mitigar impactos cumpliendo solo lo normativo, sin generar planes propios de gestión que sean usados transversalmente a lo largo de sus obras, el cual sirva de referencia para proyecto

en relación a consumos generados y/o emisión de residuos, estos planes actualmente no se encuentran desarrollados por la organización y también no existe un equipo dedicado solamente a estas labores.

1.4. Metodología

El objetivo general de esta investigación será plantear un sistema de gestión ambiental para disminuir impactos ambientales de los procesos constructivos de obras correspondientes a la empresa SENCORP.

Para dar cumplimiento al objetivo general del presente Seminario de Graduación se postula los siguientes objetivos específicos.

- Objetivo Específico 1: Identificar los antecedentes técnicos y normativos respecto a los procesos constructivos y que traten sobre temas sociales y ambientales.
- Objetivo Específico 2: Determinar criterios y parámetros de los procesos constructivos correspondientes a la empresa SENCORP, para caracterizar las que presentan mayor potencialidad de mejora.
- Objetivo Específico 3: Adaptar plan técnico con estrategias abordables en los procesos constructivos de la empresa SENCORP con sistemas internacionales.

1.5. Esquema del informe

El capítulo 1 del presente trabajo se describen los antecedentes principales de la problemática, se definen conceptos de interés y se dimensiona la magnitud del problema que conlleva el impacto de las faenas de una construcción, donde se plantea la pregunta estudio a desarrollar en el texto.

En el capítulo 2 se presenta la revisión de la información que se encuentra en el sector construcción referente a documentación de instalación de faenas, certificaciones e

iniciativas presente en el mercado nacional e internacional, además de los impactos que se generan en el proceso, para dar con iniciativas que haya abordado de buena forma la sustentabilidad en las instalaciones de faenas.

La metodología es presentada en el Capítulo 3, donde explica la forma de trabajo del presente estudio, las etapas asociadas, análisis y consideraciones para los resultados.

El trabajo de recopilación de información entregada por parte de la empresa SENCORP se realizará en el capítulo 4, donde se presentará la forma de planificación de obra, la operación de estas y las metodologías de control, además se entregarán los detalles relevantes de las obras que se tienen actualmente, donde también se presentarán los problemas más recurrentes que ha tenido las obras. Además, se analizará la información y los datos entregados en el capítulo 2 referente a revisión de documentos técnicos referidos, donde se presentarán los beneficios acompañado de un análisis de pertinencia de la información respecto al tema de estudio que es mejorar la sustentabilidad en las instalaciones de obras de la empresa SENCORP. También se analizarán certificaciones de gestión ambientales asociadas al tema de estudios para definir elementos que sean de utilidad en la conformación de implementaciones en obras.

Las estrategias y planes de gestiones creados para la empresa se presentarán en el capítulo 5 referente a los resultados, donde se darán todos los antecedentes y consideraciones técnicas a la empresa para poder desarrollar un plan de la mejor manera asociado a sus necesidades y desafíos.

Las conclusiones del trabajo se presentan en el capítulo 6 para dar un cierre, tomando los aspectos más importantes de los capítulos anteriores en base a los análisis realizados, mostrando la importancia de una implementación y presentando futuros desafíos y líneas de investigación.

1.6. Delimitaciones de los alcances

Para este presente trabajo académico, se establece que el alcance estará dado en el contexto correspondiente a la Industria Chilena de la Construcción, y en específico para la empresa desarrolladora inmobiliaria SENCORP que cuenta con más de 50 años de experiencia en el desarrollo de proyectos, con más de 3,5 millones de m² construidos a la fecha.

Las obras que se utilizarán como base en la realización del presente estudio están emplazadas en la Región Metropolitana de Chile, las cuales corresponde a 3 obras de edificación en altura, de ellas, 2 correspondientes a proyectos habitacionales y 1 proyecto de oficinas.

1.7. Conclusión

En una primera aproximación al tema, se establece que existen diversos documentos técnicos que orientan a las empresas, ya sea constructoras o inmobiliarias en el desarrollo y cumplimiento de normativas con planes de trabajo para las instalaciones de faenas, adicional a ello, también existen documentos que entregan recomendaciones en busca de reducción de impactos medioambientales de diversas fuentes, los cuales si lograsen consolidarse a modo de Hoja de Ruta para la creación de Planes de Gestión Medioambiental puede dar valiosos insumos técnicos, el cual pueden ser usados por parte de la Empresa SENCORP para establecer un control interno más riguroso y en una mejora del funcionamiento de obras.

En el próximo capítulo se tocarán en mayores detalles los documentos y antecedentes normativos técnicos que serán la base para la confección de las estrategias ambientales.

2. Revisión de la Literatura

2.1. Introducción

La Instalación de faenas, tal como se indicado en el punto 1.1 del presente texto corresponde al proceso por el cual se da inicio a la preparación en el terreno de las construcciones, cierres provisionarios, maquinarias, equipos y otros elementos indispensables para iniciar los trabajos tanto dentro como fuera del recinto de la obra, con las medidas de seguridad necesarias, siendo retiradas en su totalidad dichas construcciones, instalaciones y demás elementos al finalizar por completo la ejecución de la obra.

En el presente capítulo se realiza la revisión de la literatura sobre el tema de estándares de construcción sustentable y su aplicabilidad en la instalación de faenas.

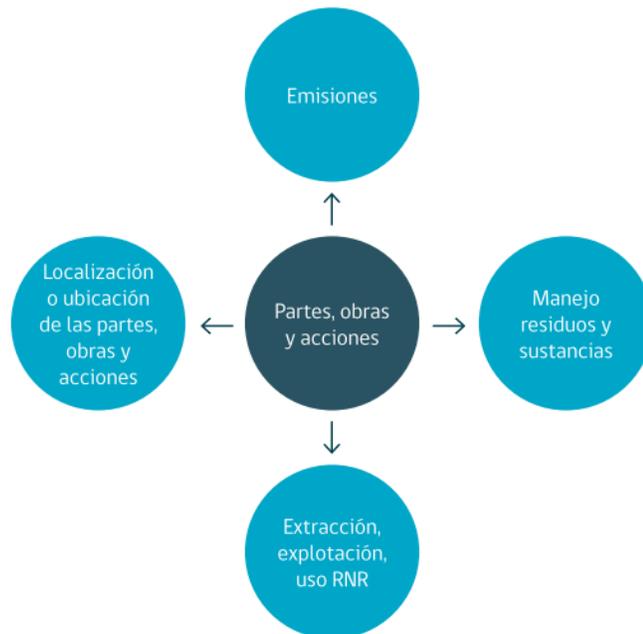
2.2. Impacto Ambientales

Tal como fue presentado en el capítulo 1, la construcción tiene en todas sus etapas problemas ambientales que impactan de forma socioambiental de diversas formas. Según Enshassi *et al* (2014) cualquier proyecto de desarrollo para mejorar la calidad de vida conlleva impactos positivos y negativos.

Respecto a la revisión bibliográfica de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción, estos están clasificados en tres categorías: impactos sobre los ecosistemas, sobre los recursos naturales y sobre la comunidad; estos impactos ambientales esta pensados en todas las etapas de la cadena de producción en la construcción. En el Anexo 1 del presente documento se presenta la tabla realizada por los autores Enshassi *et al* (2014), donde se categorizan los aspectos y sus efectos según los estudios realizados.

Los impactos ambientales que un proyecto puede generar en la etapa de obra están vinculados a las partes y obras físicas de este, y la ejecución de sus acciones, desde donde se desprenden los siguientes cuatro factores: i) la localización o ubicación de dichas partes, obras y acciones; ii) las emisiones; iii) el manejo de residuos y sustancias, iv) la extracción, uso e intervención de recursos naturales renovables para satisfacer las necesidades del proyecto, que deben ser considerados para cada una de las fases del mismo (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019), esta relación de factores se resumen en la Figura 1 donde se presentan los factores antes mencionadas.

Figura 1: Factores que determinan impactos ambientales de un proyecto



Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental, 2019

Dentro de los documentos que son de interés públicos por parte del Servicio de Evaluación Ambiental de Chile, se encuentra la Guía para la Descripción de Proyectos Inmobiliarios en el SEIA indicada en el Capítulo 1.3 de esta investigación, en ella se presentan las principales partes, obras, acciones, emisiones y residuos para las fases de construcción y operación de proyectos inmobiliarios, y los correspondientes ejemplos de impactos ambientales más frecuentes que se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1: Identificación de impactos ambientales más frecuentes en obras

Partes, Obras, Acciones, Emisiones y Residuos		Impactos Ambientales	
Acondicionamiento del terreno para construir o habilitar partes y obras del proyecto	Emisiones a la atmósfera.	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros)	
	Emisiones de ruido y vibración	Grupos humanos – El ruido y vibración percibidas por las personas pertenecientes a un grupo humano pueden alterar sus quehaceres cotidianos afectando con ello su rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, afectando sus sentimientos de arraigo o cohesión social	
	Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo	Suelo – Pérdida de suelo – Compactación de suelo – Activación de procesos erosivos o erosión del suelo	
	Movimientos de tierra		
	Corta de flora y vegetación		Flora – Pérdida de individuos o ejemplares de flora – Pérdida de una comunidad de flora o vegetación – Modificación o pérdida de hábitat para la flora
			Fauna – Pérdida de individuos o ejemplares de una población – Perturbación de la fauna – Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre
Patrimonio cultural – Alteración de monumentos arqueológicos			
Transferencia de material, carguío y volteo de camiones al interior del sitio	Emisiones a la atmósfera	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros)	
Lavado de vehículos y camiones	Disposición de emisiones líquidas en Suelo	Agua – Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua	
		Suelo – Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (cambios en la textura, estructura, patrón de aireación, régimen hídrico) de las aguas superficiales y subterráneas	
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas	Disposición de emisiones líquidas en:	Agua – Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua	
		Suelo – Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (cambios en la textura, estructura, patrón de aireación, régimen hídrico) de las aguas superficiales y subterráneas	

Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental, 2019

2.3. Proceso de planificación Instalación de Faenas

El proceso de planificación para la instalación de faenas es realizado al comienzo de cada proyecto y es planteado/programado por el profesional a cargo, el cual corresponde al rol del Administrador de Obra, quien en base a las condiciones de emplazamientos del terreno se planifica de mejor forma cada proyecto, para eso requiere tener información necesaria que se debe tener para comenzar, la cual debe ser (Adriazola, 2007):

- Ubicación de la obra
- Inicio de las obras
- Fecha probable de término
- Tipo de obra
- Cantidad de personal promedio
- Persona encargada de la obra

Otra consideración importante es respecto a los flujos de trabajos a realizar, donde tienen que consideración los siguientes elementos (Adriazola, 2007):

- Recursos humanos
- Materiales
- Equipos de construcción
- Equipos del proyecto
- Insumos, que no son parte de la obra, pero si son necesarios para su materialización, tal como el petróleo para el funcionamiento de los equipos.

Una vez iniciada una obra, son diversos los actores involucrados en la buena gestión de la obra y su espacio, donde se destacan Jefes de Terreno, Encargados de Oficinas Técnica, Prevencionista de Riesgos, Bodegueros. Cada uno se preocupa de gestionar el espacio correspondiente para dar cumplimiento a sus funciones, todas coordinadas a modo general por el Rol del Administrador de Obras antes descrito.

En las instalaciones de faenas se encuentran diversos espacios usados como Bodegas, Oficinas, Servicio Sanitarios Básicos para los trabajadores, las cuales son usadas diariamente por toda persona que tenga un rol de trabajo en una obra de construcción, desde un jornal hasta un Administrador de Obra.

Como se mencionó en el Capítulo 1, existen documentos que dan recomendaciones técnicas de gestión en las instalaciones de faenas, tal como lo es la Guía de Instalación de Faenas (2014) elaborada por la Mutual de Seguridad en colaboración a la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y la Guía de buenas prácticas ambientales en la Industria de la Construcción (2015) redactada por la misma institución, los cuales detallan los cumplimientos que se deben tener normativamente en las faenas para asegurar un correcto lugar de trabajo para todos los colaboradores del proyecto.

En la primera guía indicada anteriormente, se plantea que la primera consideración importante, corresponde a los Servicios Básicos, donde “todo lugar de trabajo deberá contar con agua potable de la red pública destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo” (Camara Chilena de la Construcción, 2014), además eso se deberán cumplir ciertas características respecto a servicios básicos como lo es el acceso al agua. Esta guía antes descrita se enfoca en las condiciones mínimas de salubridad y cuidadores laborales para la prevención de riesgos.

En base a lo anterior, la normativa establece un mínimo de elementos que se debe tener presente en un lugar de trabajo para responder a las necesidades que se generan por parte de los trabajadores en servicios sanitarios, la cual se resumen en los Anexo 2, Anexo 3 y Anexo 4.

La segunda guía, que se enfoca en buenas prácticas ambientales, está dirigida a Inmobiliarias, Empresas Constructoras y Subcontratistas, la cual propone una serie de medidas de mitigación para disminuir los efectos que genera las distintas actividades propias de la construcción en los ámbitos de emisiones a la atmósfera, ruidos, residuos y relación con los vecinos. Medidas que son complementarias o forman parte de los requerimientos mínimos de normativa vigente por cumplir.

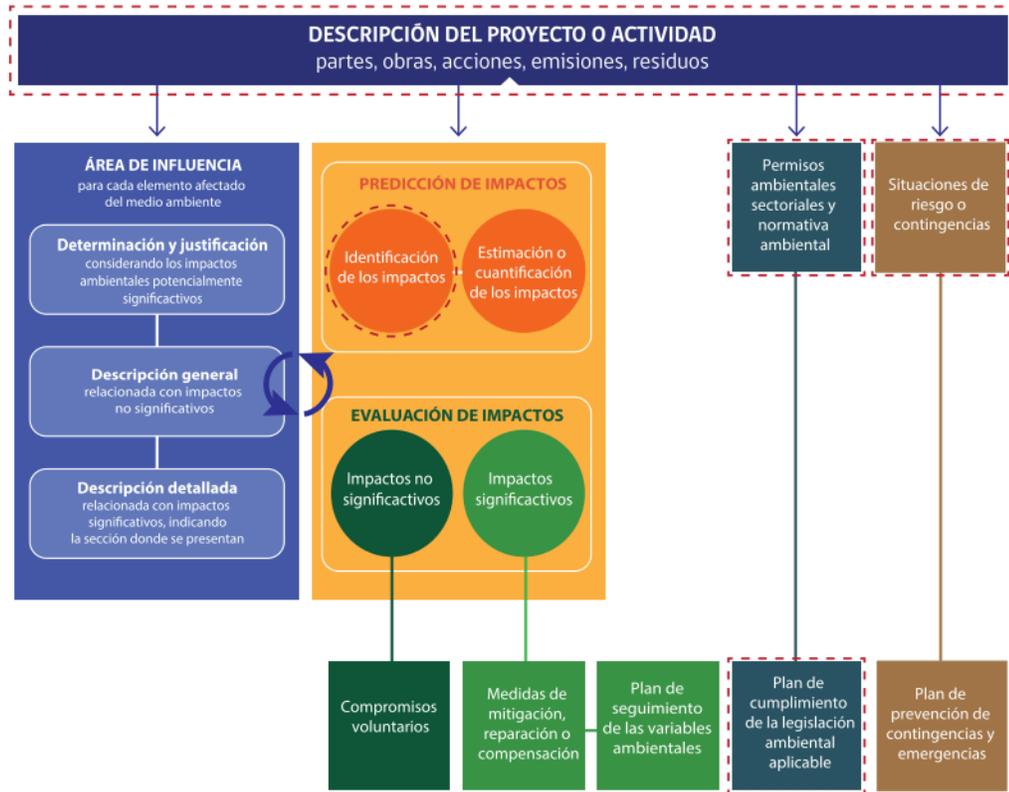
2.4. Contexto Nacional

Tal como se ha indicado en el Capítulo 1, en la actualidad se presentan diversos documentos técnicos que plantean evaluaciones ambientales a considerar en obras de construcción y mejoras en la reducción de impactos ambientales basados en lo que se solicitan en las certificaciones internacionales como nacional. A continuación, se detallan dos documentos técnicos relativos a considerar.

2.4.1. Proyectos con participación en el SEIA.

Para los proyectos involucrados en el Servicio de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA) por las consideraciones del Art.10 de la Ley 19.300 que deben dar cumplimiento a procesos ya sea de declaración o estudio de los impactos ambientales, con documentos y antecedentes técnicos, deben tener un formato establecido, en el cual se debe describir en detalle el proyecto a aprobar y se indican los impactos ambientales asociados a los proyectos, presentando las medidas de mitigación a realizar por parte de la empresa interesada. El proceso de descripción de un proyecto para la participación en este sistema queda indicado en la Figura 2.

Figura 2: Contenidos y alcances de la SEIA



Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental, 2019

La diferencia de este proceso de evaluación respecto a los Estándares de Construcción Sustentable es que estos procesos de redacción y confección de los antecedentes técnicos son realizados externamente a las Empresas Constructoras y se solicitan como un antecedente más en el proceso de desarrollo de proyecto dentro de unas bases de licitación. Los Inspectores Técnicos de Obras (ITO) relacionados a los proyectos no realizan controles a estos antecedentes, los cuales son más bien fiscalizados por departamentos de control de empresas constructoras o en su defecto por empresas fiscalizadoras externas. El rol de ellos es verificar la correcta entrega de la información, validación para poder presentarse dentro de la gestión documental del proyecto.

2.4.2. Estándares de Construcción Sustentable

Una de las instituciones que destina importancia al desarrollo de documentos técnicos es el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que a través de la División Técnica de Estudio y fomento habitacional, en el año 2018 lanza los Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile, el cual es un documento referencial de alto estándar para el diseño, construcción y operación de viviendas nuevas o renovadas, basado en la incorporación de parámetros de sustentabilidad, promoviendo la mejora continua en la construcción sustentable (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018b). Los estándares de construcción sustentable se dividen en 6 tomos.

- Tomo I: Salud y Bienestar.
- Tomo II: Energía.
- Tomo III: Agua.
- Tomo IV: Materiales y Residuos.
- Tomo V: Impacto Ambientales.
- Tomo VI: Entorno inmediato.

Dentro de estos documentos se dan recomendaciones técnicas para reducir impactos ambientales, los cuales se deben considerar en la etapa de diseño, construcción y operación. Estos documentos entregan recomendaciones y diversas tablas de control que puede ser de libre uso para cualquier obra de construcción a lo largo de Chile, de forma muy simple con los equipos en terreno, para de esta forma concientizar a los equipos y poder disminuir los impactos.

Uno de los puntos importantes del documento mencionado, corresponde al ítem de redacción Plan de Mitigación de Impactos Ambientales de la Construcción y Demolición, basado en la Guía de buenas prácticas ambientales en la Industria de la Construcción mencionada en el capítulo anterior, el cual deberá estar solicitado en las Bases de licitación técnicas y/o Especificaciones Técnicas de Construcción, antecedente

que debe estar redactado por la empresa constructora responsable de la ejecución del proyecto, el cual debe plantear ciertas reducciones, tales como:

- Reducción de impacto al Aire
- Reducción de impacto al Suelo
- Reducción de impacto al Ruido
- Reducción de impacto al Patrimonio Cultural
- Reducción de impacto al Entorno

Posteriormente, en la fase de construcción se implementa el plan antes descrito por parte de la constructora y es verificado por parte de la Inspección Técnicas de Obras (ITO), este plan debe considerar como mínimos (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018a):

1. Definición de coordinador de reducción de impactos ambientales de la construcción;
2. Identificación de las condicionantes internas y externas del sitio seleccionado;
3. Identificación de los requerimientos técnicos para la ejecución del proyecto;
4. Identificación de los posibles impactos de obra y desarrollo de las estrategias de prevención, minimización y mitigación;
5. Evaluación y validación de las medidas de mitigación de obras;
6. Verificación de cumplimiento y actualización del plan, según programa de obras;
7. Capacitación del personal.

En el texto Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile. Tomo V: Impacto Ambiental, en sus anexos se presenta distintas evaluaciones tipo a considerar en las obras y planilla de control recomendadas para indicar lo requerimientos a cumplir, estos antecedentes se utilizarán en el Capítulo 4 de la presente investigación.

2.5. Contexto Internacional

2.5.1. Eco-Management and Audit Scheme

En el caso de la Unión Europea como grupo de países, se tiene la herramienta EMAS (del inglés *Eco-Management and Audit Scheme* - Sistema Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría), el cual se define como un Sistema puesto a disposición de organizaciones que de forma voluntaria deseen implementar Sistemas de Gestión Medioambiental (Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2013):

Esta herramienta surge por el objetivo de promover medidas que conduzcan a una mejora del comportamiento ambiental de las organizaciones correspondientes a la Unión Europea, las versiones de este sistema se presentan a continuación:

- **Reglamento (CE) n° 1836/1993:** Origen de herramienta permitía a las empresas del sector industrial adherirse con carácter voluntario.
- **Reglamento (CE) n° 761/2001:** La actualización del sistema se amplía debido al desafío de aumentar al alcance del Sistema a todo tipo de organizaciones, tras haber demostrado su eficacia en promover una mejora continua del comportamiento ambiental en las industrias.
- **Reglamento (CE) n° 1221/2009:** Se introducen mejoras que ayuden a la promoción de su implementación, especialmente en pequeñas organizaciones para las que el mantenimiento del EMAS puede suponer un esfuerzo importante en términos económicos y de otro tipo de recursos.
- **Reglamento (UE) n° 2018/2026:** Se modifica el anexo IV del Reglamento (CE) n° 1221/2009 fija los requisitos de presentación de informes medioambientales. Dicho anexo se modifica para abordar las mejoras detectadas a la luz de la experiencia adquirida en el funcionamiento del EMAS.

Los desafíos y objetivos por perseguir con la herramienta de gestión son:

- Evaluar y mejorar el comportamiento ambiental de la organización interesada.

- Difundir la información pertinente relacionada con su gestión ambiental, al público y a otras partes interesadas.

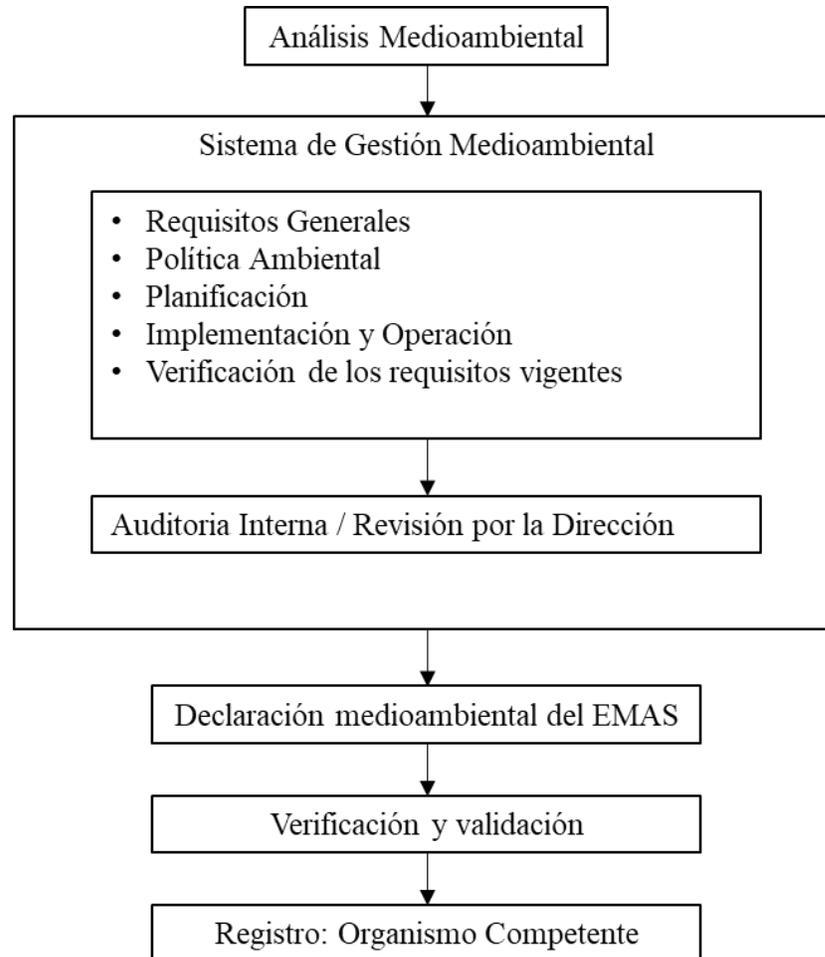
Los objetivos específicos que persigue la herramienta EMAS están orientados en la promoción de mejoras continuas en el comportamiento ambiental de las organizaciones mediante (Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2013):

- El establecimiento y aplicación de Sistemas de Gestión Ambiental.
- La evaluación sistemática, objetiva y periódica del funcionamiento de tales Sistemas de Gestión.
- La difusión de la información sobre el comportamiento ambiental de la organización.
- El diálogo abierto con el público y otras partes interesadas.
- La implicación activa del personal de la organización, y la impartición de formación adecuada.

La forma de implementación de EMAS está dado por la siguiente figura, donde se presenta 5 grandes bloques de etapas:

- Análisis Ambiental de la organización
- Sistema de gestión medioambiental
- Declaración ambiental del EMAS
- Verificación y validación
- Registro de un organismo competente.

Figura 3: Esquema de aplicación de EMAS.



Fuente: Unión Europea, 2018

La información que se debe indicar en la etapa de Declaración Medioambiental del EMAS corresponde a (Unión Europea, 2018):

- a) Resumen de las actividades, los productos y los servicios de la organización
- b) Presentación de política medioambiental y una breve descripción de la estructura de gestión de la organización,
- c) Descripción de todos los aspectos medioambientales directos e indirectos significativos que tengan como consecuencia un impacto ambiental significativo de la organización,

- d) Descripción de los objetivos y metas medioambientales en relación con los aspectos e impactos ambientales significativos;
- e) Descripción de las acciones llevadas a cabo y previstas para mejorar el comportamiento medioambiental, alcanzar los objetivos y las metas, y asegurar el cumplimiento de los requisitos jurídicos relacionados con el medio ambiente;
- f) Debe hacerse referencia a las mejores prácticas pertinentes de gestión medioambiental que se presentan en los documentos de referencia sectoriales a que se refiere el artículo 46 del Reglamento (CE) n° 1221/2009, este documento corresponde al *Reference Document for the Construction Sector del 2012*;
- g) Un resumen de la información disponible sobre el comportamiento medioambiental de la organización en relación con sus aspectos medioambientales significativos;
- h) Notificación de los indicadores básicos de comportamiento medioambiental y los específicos según lo dispuesto en la sección C del reglamento; cuando existan objetivos y metas medioambientales, se notificarán los datos correspondientes;
- i) Una referencia a las principales disposiciones jurídicas que debe tener en cuenta la organización para asegurar el cumplimiento de los requisitos jurídicos relacionados con el medio ambiente y una declaración sobre el cumplimiento de la legislación;
- j) Una confirmación relativa a los requisitos del artículo 25, apartado 8, y el nombre y número de acreditación o autorización del verificador medioambiental y la fecha de la validación. Puede utilizarse en su lugar la declaración a que se refiere el anexo VII, firmada por el verificador medioambiental.
- k) En las letras e) a h) se indican los elementos que deberá incluir, al menos, la declaración medioambiental actualizada y los requisitos mínimos que deberá cumplir.
- l) En su declaración medioambiental, las organizaciones pueden decidir integrar información objetiva adicional sobre las actividades, los productos y los servicios de la organización o sobre su conformidad con requisitos específicos. Todos los

datos que figuran en la declaración medioambiental serán validados por el verificador medioambiental.

- m) La declaración medioambiental puede integrarse en otros documentos de información de la organización (por ejemplo, informes de gestión, de sostenibilidad o de responsabilidad social empresarial). Cuando se integre en dichos documentos informativos, se hará una clara distinción entre la información validada y no validada. La declaración medioambiental se identificará claramente (por ejemplo, utilizando el logotipo de EMAS) y el documento incluirá una breve explicación del proceso de validación en el contexto del EMAS.

Los indicadores básicos se centran en el comportamiento en los siguientes ámbitos medioambientales clave:

- i. Energía,
- ii. Materiales,
- iii. Agua,
- iv. Residuos,
- v. Uso del suelo en relación con la biodiversidad, y
- vi. Emisiones.

Es obligatorio informar sobre los indicadores básicos de comportamiento medioambiental. Sin embargo, una organización puede evaluar la pertinencia de esos indicadores en el contexto de sus aspectos e impactos medioambientales significativos. Cuando una organización considere que uno o varios indicadores básicos no son pertinentes para sus aspectos e impactos ambientales significativos, puede no informar sobre esos indicadores básicos. En tal caso, la organización incluirá en la declaración medioambiental una explicación clara y motivada para no hacerlo.

Más detalles sobre los indicadores se presentarán en el ítem 5.2.3.1 del presente estudio.

2.5.2. ISO 14.001:2015

La certificación ISO 14001, que trata sobre Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) es una herramienta con estándar y transversalidad internacional que permite a las empresas demostrar un compromiso con la protección del medio ambiente mediante la gestión de los riesgos ambientales relacionados con las actividades que llevan a cabo.

Para poder cumplir con ello, cada empresa debe tomar responsabilidad por sus impactos ambientales, además de reducir el impacto de sus actividades en el medio ambiente, también puede predecir y fortalecer la imagen de sostenibilidad empresarial de la organización en el mercado.

En la norma se presentan definiciones que son relevantes para el desarrollo del presente documento, las cuales corresponden a:

- **ASPECTO:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente (INE, 2015).
- **IMPACTO:** Cualquier cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (INE, 2015).

El propósito que persigue esta norma internacional es generar un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder sobre condiciones ambientales.

Para generar un éxito en largo plazo es necesario que se realice una certificación con un enfoque sistémico por parte de una alta dirección a la gestión, para lograr los puntos indicados en la norma (INE, 2015):

- la protección del medio ambiente, mediante la prevención o reducción de impactos adversos al medio ambiente;
- la mitigación del impacto potencial adverso de las condiciones ambientales sobre la organización;
- la asistencia en el cumplimiento de las obligaciones de cumplimiento;

- la mejora del desempeño ambiental;
- el control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que las cargas ambientales cambien inadvertidamente a cualquier otro lugar dentro del ciclo;
- el logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas con el medio ambiente que fortalezcan la posición de la organización en el mercado;
- la comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes.
- el desarrollo e implementación de una política y objetivos ambientales;
- la identificación de aspectos de sus actividades, productos y servicios que puedan provocar impactos ambientales significativos;
- el establecimiento de procesos sistemáticos que consideren su contexto y que tengan en cuenta los aspectos ambientales significativos, el riesgo asociado con amenazas y oportunidades y sus obligaciones de cumplimiento;
- una mayor toma de conciencia de su relación con el medio ambiente;
- el establecimiento de controles operacionales para gestionar sus aspectos ambientales significativos y sus obligaciones de cumplimiento;
- la evaluación del desempeño ambiental y la toma de acciones, según sea necesario.

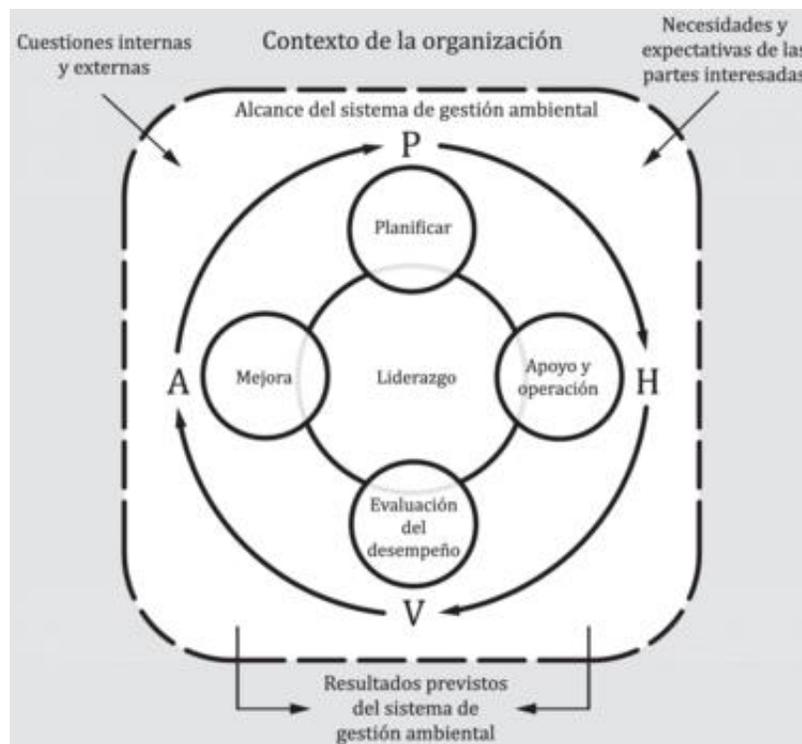
El enfoque de este sistema está tomado en el **Método de planificar, hacer, verificar, actuar (Método PHVA)**, el cual se desglosa de la siguiente manera:

- Planificar: Establecer todos los objetivos ambientales y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la empresa.
- Hacer: Implantar los procesos que se planificaron previamente.
- Verificar: Establece procesos de seguimiento y medición de la política ambiental, incluyendo los compromisos, los objetivos ambientales y los criterios de operación.

- Actuar: Establecer decisiones para mejorar de forma continua.

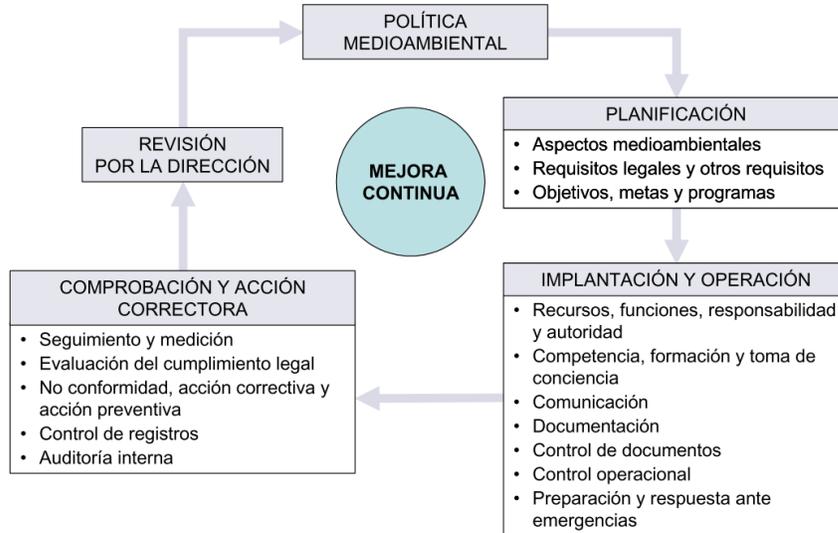
En la Figura 4 se presenta la relación del modelo mencionado con el contexto en donde se presenta el proyecto, esto debido a que el modelo PHVA es aplicable en los contextos internos de una organización, apoyados en los procesos indicados en la Figura 5. Quedan al margen de la normativa los temas externos a la organización que afectan el funcionamiento de una organización.

Figura 4: Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia.



Fuente: INE, 2015

Figura 5: Etapas de un SGMA según la norma ISO 14001



Fuente: Piñeiro García, María Pilar; García Vázquez, 2012

2.5.3. Chantier Vert

En el mundo, Francia ha destacado por tener estrategias de implementación de estándares, en mejora a los impactos que se produce por las instalaciones de Faenas en las obras de construcción, ellos han establecido un programa denominado *Chantier Vert* (sitios de construcción ecológicos en español). El origen de este concepto se origina en primera vez por el *Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA)* de Francia que reunió un servicio interministerial francés, adscrito al Ministerio de Ecología y al Ministerio de Cohesión Territorial, adscrito a la Dirección General de Vivienda y Desarrollo de la Naturaleza (DGALN) (Filiere3E, 2015).

El objetivo principal de los *Chantiers Verts* es gestionar las molestias ambientales causadas por las diversas actividades vinculadas al sitio de construcción, su objetivo es identificar mejor los desafíos relacionados con las cuestiones ambientales en los sitios de construcción y resaltar soluciones técnicas y organizativas por responder. Para un sitio de construcción, la reducción de molestias ambientales cumple dos objetivos, en dos escalas:

- **Escala del sitio y su proximidad:** Estas son molestias que sienten los usuarios, fuera o dentro del sitio: personal del sitio, residentes, ocupantes en el caso de rehabilitación, usuarios de la vía pública. Estas molestias son, por ejemplo, ruido, suciedad, tráfico, estacionamiento.
- **Escala del daño al medio ambiente y a la población en general:** El objetivo es preservar los recursos naturales y reducir el impacto de los sitios de construcción en el medio ambiente. Este objetivo es de particular importancia con respecto a las molestias causadas por todos los sitios de construcción, especialmente en términos de desechos producidos y contaminación causada, además de los consumos.

Esta gestión del programa "*Chantier Vert*", que define las buenas prácticas que deben observarse y realizarse, es un compromiso que se realiza entre los distintos actores relacionados al proyecto, desde mandante, contratista y colaboradores.

En la plataforma *Chantier Vert* se presentan diversos antecedentes tipos que son utilizadas en obras, como planillas de control que se imprimen para realizar seguimiento en obras hasta el desarrollo de Indicadores operacionales vinculados a impactos de gestión del agua; residuos; molestias visuales, sonoras, olfativas, contaminación del suelo, aire y agua; polvo, entre otros. Estos indicadores pueden ser cuantitativos por medio de toneladas, kg, m³, % o por tabla de cumplimientos, estos son presentados en el Anexo 5: Ficha de no-conformidad y Anexo 6: Tabla de monitoreo de sitio.

En el documento *Guide Pratique Intégrer La Charte Chantier Vert Guide Pratique* elaborado por el *Chambre de commerce et d'industrie de Nouvelle-Calédonie* (Cámara de comercio e industria de Nouvelle-Calédonie) en el año 2013 se establece una guía en que los requisitos de cumplimientos de los planes de gestiones en las obras sean incluidos en los Contratos de gestión del proyecto como antecedentes mínimos (CCI, 2013).

2.6. Conclusión

Para implementar mejoras en las estrategias de las instalaciones de faenas se torna importante partir por conocer las normativas asociadas y los antecedentes que se encuentran en el contexto nacional e internacional. Tal como se ha presentado en este Capítulo hay actualmente antecedentes técnicos que reúnen condiciones y procedimientos que pueden ser de útil uso para las Empresas ligadas a la industria de la Construcción, para concientizar a los trabajadores en una primera instancia y posteriormente generar procesos, para aplicar los planes de reducción de impactos.

A la fecha no se ha encontrado estudios o documentos técnicos nacionales que muestren experiencias sobre implementación de estas medidas, en cambio, en el extranjero, la industria de la construcción francesa muestra a través de los *Chantier Vert* distintos documentos y consideraciones técnicas que han sido utilizadas por empresas para dar procedimiento que reduzcan los impactos medioambientales. También existen análisis sobre empresas del ámbito de la construcción en España donde se analiza las ventajas, beneficios y problemática detectadas a la hora de poder realizar implementación de gestiones ambientales de obras con las herramientas ISO 14.001 y con los sistemas de Gestión Ambiental EMAS (Piñeiro García, María Pilar; García Vázquez, 2012)

3. Metodología

El presente estudio está enfocado para las obras que son correspondientes a la empresa SENCORP, que realiza proyectos en la Región Metropolitana de Chile con fines Habitacionales y de Oficinas de un desarrollo de construcción en altura.

Para el desarrollo del trabajo y confección de plan de implementación en mejora en la instalación de faenas hacia un enfoque sustentable, se comenzará por una revisión de la información técnica que entrega la empresa SENCORP al Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA), en las obras que deben participar con una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para dar cumplimiento a la Ley 19.300, en esta revisión se verá los detalles técnicos, se indicarán los impactos ambientales declarados y los posteriores sistemas de compensación y/o mitigación que se deben realizar.

Posteriormente se revisará la información técnica de aquellas obras que no participan en el SEIA y que realizan proceso de certificaciones externos, en esta revisión se verá si las obras indican impactos ambientales y los posteriores sistemas de compensación y/o mitigación que se deben realizar.

Una vez obtenida la información de ambas formas de indicar impactos ambientales, se realizará una comparación entre ambos procedimientos, para definir cuáles son los aspectos más comunes en las evaluaciones de proyectos de forma ambiental para la empresa, en donde se presentaran las fortalezas que presenta actualmente la organización.

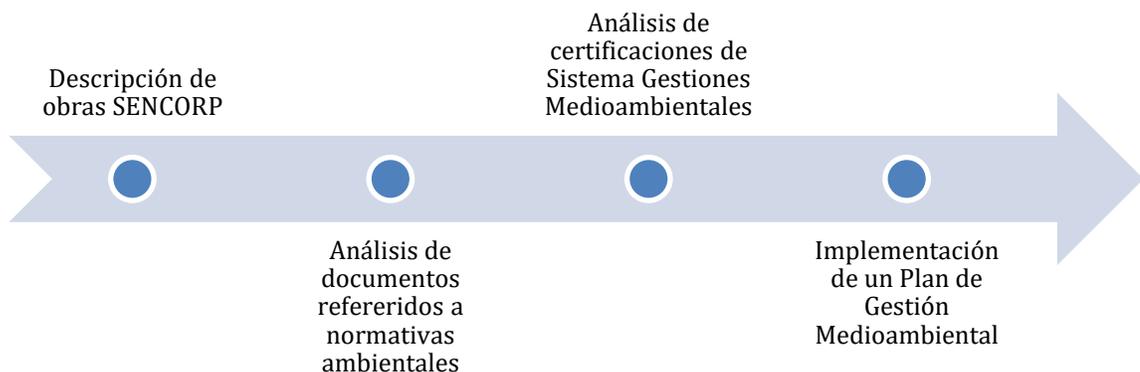
De los antecedentes técnicos del capítulo 2 entre los que están los Estándares de Construcción Sustentable, las Guía de Evaluación Ambiental Nacionales e Internacionales se realizará una presentación de los aspectos básicos a considerar en la reducción de Impactos Ambiental en una obra de Construcción, esto será mediante un análisis a la documentación, para reconocer aquella que aporta información relevante en

la elaboración de un proceso de gestión de obra que genere menos impacto al medio ambiente.

Posterior al análisis de esta documentación, se analizará las certificaciones mencionadas en el capítulo 2.5, para reconocer los procesos administrativos involucrados en donde se busca indicar su implicancia y fortalezas en el mercado. Además, se realizarán las comparaciones respectivas, para establecer cuál de ellas ofrece una mirada más exigente en los desafíos de cumplimiento y análisis ambientales.

Una vez terminado los análisis antes referidos, se dará un resultado consolidado mediante un Plan de Gestión Medioambiental tomado de base las consideraciones de los análisis anteriormente realizados, en el cual describirá una serie de pasos que debe implementar la empresa, para poder llevar un mejor control y de esta forma pueda evaluar mejoras continuas según los desafíos que se vaya planteando.

Figura 6: Proceso de estudios



Fuente: Elaboración Propia

4. Análisis de los datos

4.1. Descripción de la empresa

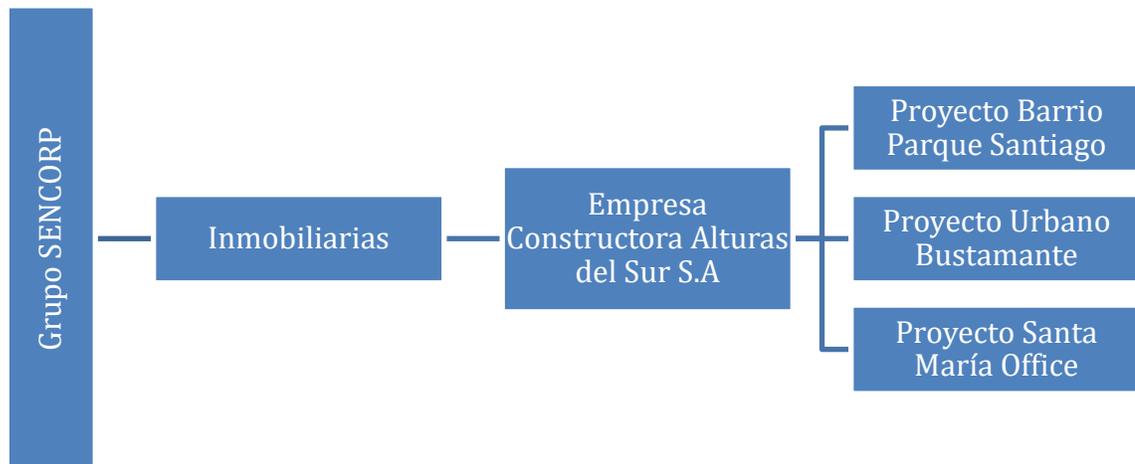
SENCORP es una empresa que por más de 50 años ha desarrollado proyectos innovadores, sustentables y de buen diseño. Con 3,5 millones de m² construidos la empresa tiene un liderazgo y vanguardia en proyectos inmobiliarios, dentro de los que se destacan por parte de la empresa los edificios Titanium La Portada y Parque Titanium, los cuales marcaron un hito con sus emblemáticas propuestas de arquitectura, tecnología y seguridad. Todos diseñados bajo exigentes estándares en materia de uso de agua, ahorro de energía, materiales, recursos e innovación, entre otros, obteniendo certificación LEED, sello de calidad ambiental de categoría mundial (SENCORP, s. f.).

Esta empresa se ha reconocido con premios como «Mejor Desarrollador Inmobiliario de Oficinas y Negocios de América Latina 2018», «Mejor Desarrollador Inmobiliario de Oficinas y Negocios de Chile 2016, 2017, 2018 y 2019», «Mejor Desarrollador Inmobiliario General de Chile 2018 y 2019» (SENCORP, s. f.).

La forma de operación del grupo SENCORP está dada por una composición de múltiples sub-empresas que trabajan distintos aspectos en el negocio de desarrollo inmobiliario, donde para efectos del presente trabajo se describe que existe un bloque inmobiliario, el cual desarrolla proyectos desde la etapa de diseño y estos son entregados mediante una asignación directa a la empresa constructora del grupo, que tiene por nombre Constructora Alturas del Sur S.A, empresa que otorga la información correspondiente a los proyectos.

Esta constructora cuenta con un Sistema de Gestión Integrada, la cual cuenta con la certificación de 3 normas internacionales, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 con número de certificados 011001829581 (ISO 9001:2015); 011041829582 (ISO 14001:2015); 011131829583 (OHSAS 18001) (TÜV Rheinland, 2019).

Figura 7: Esquema de Operación de empresa SENCORP



Fuente: Elaboración Propia

La empresa Constructora perteneciente al grupo SENCORP cuenta con una auditoría realizada durante el año 2019 donde se analizan los temas referentes a las 3 certificaciones antes mencionadas, donde para la ISO 14.001:2015 se indica la siguiente información:

4.1.1. Política Ambiental

La política ambiental establecida por la alta dirección fue comunicada y aplicada en la organización. Esta es conveniente para las actividades de la organización y se ha tenido en cuenta su contexto. Incluye el compromiso con la protección de la mejora continua del medio ambiente para mejorar el desempeño ambiental y el cumplimiento de las obligaciones vinculantes. Proporciona un marco para establecer y revisar los objetivos medioambientales. La organización ha determinado objetivos adecuados, asociado a indicadores de gestión para monitorear el avance y se han definido las acciones para alcanzarlos.

La organización ha definido cuestiones externas e internas que son relevantes para lograr el resultado esperado del sistema de gestión medioambiental.

Los objetivos medioambientales claves son los presentados en la Tabla 2:

Tabla 2: Objetivos Ambientales ISO14001:2015 Empresa SENCORP

CASA MATRIZ	OBRA	Indicador
Proteger el medioambiente controlando los aspectos significativos.	Reciclaje de residuos en obra.	$\geq 90\%$ - "NC cerradas x 100/ NC emitidas"
Optimizar compras de materiales y generar menos pérdidas.	Cumplir con las RCA o programa medioambiental de obra.	$\geq 95\%$ "R legales C x 100 / RLI"
Contar con proveedores que retiren y reciclen el residuo industrial con certificación de gestión.		$\geq 90\%$ " \sum cursos hechos x100 / \sum cursos programados"

Fuente: TÜV Rheinland, 2019

4.1.2. Aspectos ambientales, determinación de riesgos.

Los aspectos ambientales significativos son identificados y su importancia e influencia en los productos y servicios son revisadas y actualizadas regularmente. Esto incluye todas las actividades, productos y servicios que pueden controlar o influir teniendo en cuenta una perspectiva de ciclo de vida.

Los aspectos ambientales significativos son los siguientes (pueden dividirse por ubicación):

- Emisión de Ruido
- Generación de Residuos Industriales y Peligrosos

Los siguientes riesgos y oportunidades para el sistema de gestión ambiental han sido determinados (en cuanto a aspectos medioambientales, obligaciones y otros asuntos obligatorios):

- Seguimiento a mantención de resguardos medioambientales: No revisar la adecuación de los resguardos propuestos en RCA para proponer mejoras al cliente. Desconocimiento técnico las medidas propuestas en las RCA de los

proyectos, cuando aplica. No cumplir con los límites permisibles en la emisión de ruido. No hacer un manejo y disposición de materiales adecuado.

La organización declara: No poseer pasivos ambientales, ni demandas legales relacionadas a daños al Medio Ambiente. En caso de que se produzca un incidente grave o un incumplimiento de la regulación que requiera la participación de la autoridad reguladora competente, la organización debe informar al auditor de TÜV Rheinland de inmediato.

4.1.3. Identificación y cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos.

La organización identifica los requisitos legales y otras obligaciones vinculantes a intervalos regulares. Esta información está accesible a todas las funciones. La evaluación de cumplimiento se realiza periódicamente.

Los principales permisos, normas y requisitos aplicables son los siguientes (pueden dividirse por ubicación):

- DS 148 Residuos Peligrosos
- DS 38 Establece las normas de emisión de ruido al ambiente

4.1.4. Liderazgo, responsabilidad, autoridad y comunicación

La alta dirección demuestra el compromiso con respecto al sistema de gestión ambiental. Estos requisitos se encuentran integrados en los procesos de negocio de la organización. Las siguientes personas, están asumiendo la responsabilidad para la dirección del sistema de gestión ambiental.

- Gerente Constructora
- Administrador de Obra
- Jefa de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente

La organización ha implementado un proceso de comunicación eficaz para la comunicación interna y externa.

4.1.5. Control operativo, seguimiento y medición

La organización ha identificado todas las actividades y operaciones ambientalmente relevantes y ha establecido los procesos necesarios para su planificación y control. Coherente con una perspectiva de ciclo de vida, se han identificado las actividades anteriores y posteriores en la medida de lo posible, así como los procesos externalizados. También se controlan los cambios de estos.

Estas actividades son de particular relevancia:

- Proceso de Adquisiciones
- Ejecución de la Obra

Medidas en la primera fase del ciclo de vida (criterios de compras específicos):

- Selección de Materiales

Medidas con respecto a los procesos subcontratados:

- Obligación de Identificar sus Aspectos Ambientales y su control, todo respecto a sus actividades.
- Cumplimiento de Plan Ambiental Obra.

Criterios ambientales con respecto al desarrollo del producto / servicio:

- Medición de Ruido Ambiental (DS 38)
- Cumplimiento de RCA (Resolución de Calificación Ambiental)

Medidas posteriores con respecto al final del ciclo de vida:

- Gestión de Residuos de Obra

El seguimiento y medición del desempeño ambiental se lleva a cabo según métodos y criterios adecuados. Se han establecido indicadores ambientales para el análisis y la evaluación del desempeño ambiental.

4.2. Obras en desarrollo por grupo SENCORP

Para el presente trabajo se tomarán como referencia los datos entregados por el Departamento de Calidad y Sistema de Gestión Integrado (SGI) de la Empresa Constructora Alturas del Sur S.A., correspondiente a 3 obras que se encuentran actualmente ejecutándose en la Región Metropolitana de Chile, las cuales corresponden a los proyectos:

1. Barrio Parque Santiago

- Ubicación: Los Gladiolos 4795, Estación Central
- m² superficie: 8.224,78 m²
- m² edificación: 3.3674,25 m²
- Destino: Habitacional

2. Urbano Bustamante

- Ubicación: San Eugenio 401, Ñuñoa
- m² superficie: 5.255,4 m²
- m² edificación: 3.0355,88 m²
- Destino: Habitacional

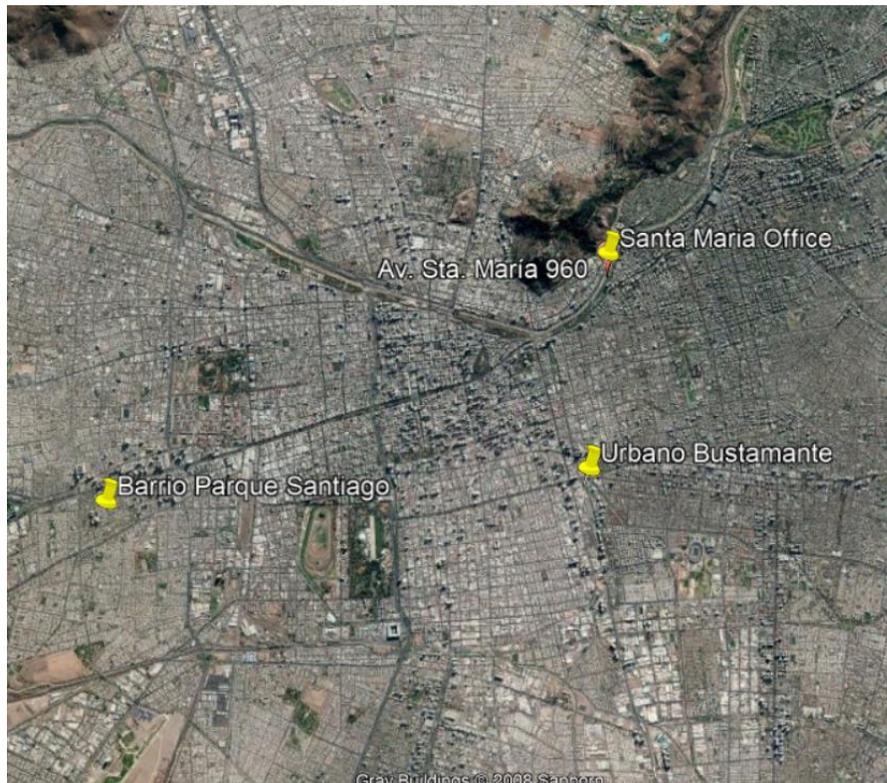
3. Santa María Office

- Ubicación: Avenida Santa María 0960, Providencia
- m² superficie: 3.377 m²
- m² edificación: 19.552 m²
- Destino: Oficinas

De los proyectos mencionados, el proyecto N° 1 y N° 2 tiene Declaración de Impacto Ambiental (DIA) ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) debido a que supera alguno de los valores requeridos en el art. 13 de la Ley 19.300, tal como lo es el proyecto Urbano Bustamante, el cual considera 368 estacionamiento y para realizar DIA

se debe considerar sobre 360 estacionamientos, en cambio, el proyecto N° 3 está en etapa de calificación LEED.

Imagen 1: Ubicación de obras SENCORP



Fuente: Elaboración Propia

4.3. Antecedentes de Obras que participan en el SEIA.

4.3.1. Barrio Parque Santiago

Inmobiliaria Rentas Oriente S.A., perteneciente al grupo SENCORP, luego de la ejecución de un proyecto de dos edificios en el Lote 1 localizados en la dirección Titán N° 4870, que por sus características no requirió ser sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, decidió de forma posterior llevar a cabo el proyecto inmobiliario “Barrio Parque Santiago”, mediante la construcción de 7 edificios, al interior de los Lotes 3, 4, 5, 6 y 7, localizados en las direcciones Titán N° 4900, Titán N° 4880, Titán N° 4860, Titán N° 4876 y Titán N° 4878, respectivamente.

Según lo indicado en su DIA del año 2011, se indicaba que en la operación del proyecto Barrio Parque Santiago se incorporarán también los 2 edificios ya construidos en el Lote 1 y el equipamiento privado de esparcimiento básico (parque) construido en el Lote 2 (Titán N° 4874).

Todos los lotes señalados en el párrafo anterior fueron generados por la fusión y posterior subdivisión de los Lotes A, B, C, D y E, graficados en el Plano de Subdivisión Predial Aprobado por Resolución D.O.M. Estación Central N° 1/2005, lo cual fue modificado por plano aprobado mediante Resolución de Aprobación de Proyecto de Subdivisión Predial N° 03/2011.

Para evaluar el impacto sobre las componentes ambientales, la Declaración de Impacto Ambiental que a continuación se describe, incorpora las actividades de construcción a desarrollar en los Lotes 3, 4, 5, 6 y 7; la construcción de los Lotes 1 y 2 no forma parte de la evaluación.

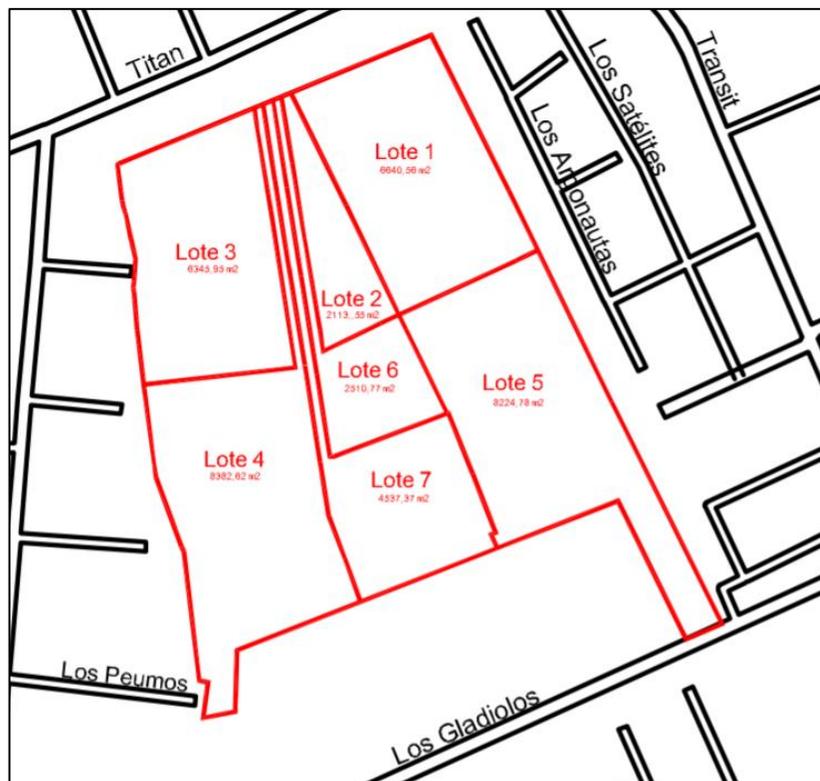
La evaluación del impacto de la etapa de operación considera la totalidad de los lotes que conforman el proyecto, incluidos los Lotes 1 y 2. El área de proyecto se localiza en la calle Titán, vía de doble sentido que intersecta con Avenida las Rejas, a 200 metros aproximadamente desde Avenida Libertador Bernardo O'Higgins. Ambas vías forman parte de la vialidad estructurante Metropolitana, incorporadas en la Modificación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) de fecha 11 de Febrero de 2010.

Tabla 3: Detalles de Lotes de Proyecto “Barrio Santiago”

Lote	Superficie	Destino	Situación Actual
1	6.640,56 m ²	Edificios 1A y 1B	Construido
2	2.113,55 m ²	Área Verdes	Construido
3	6.345,95 m ²	Edificios 3A y 3B	Construido
4	8.382,62 m ²	Edificios 4A y 4B	Construido
5	8.224,78 m ²	Edificios 5A y 5B	En construcción
6	2.510,77 m ²	Edificio 7A	Construido
7	4.537,37 m ²		

Fuente: Elaboración Propia en base a RCA del proyecto.

Imagen 2: Detalles de Lotes de Proyecto “Barrio Santiago”



Fuente: Inmobiliaria Rentas Oriente S.A., 2011

A la fecha del presente informe, se está en ejecución las obras de los edificios 5A y 5B del proyecto, siendo las ultimas torres pendientes de ejecución.

En la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del proyecto se indica para la etapa de construcción (Comision de Evaluación Ambiental, 2012):

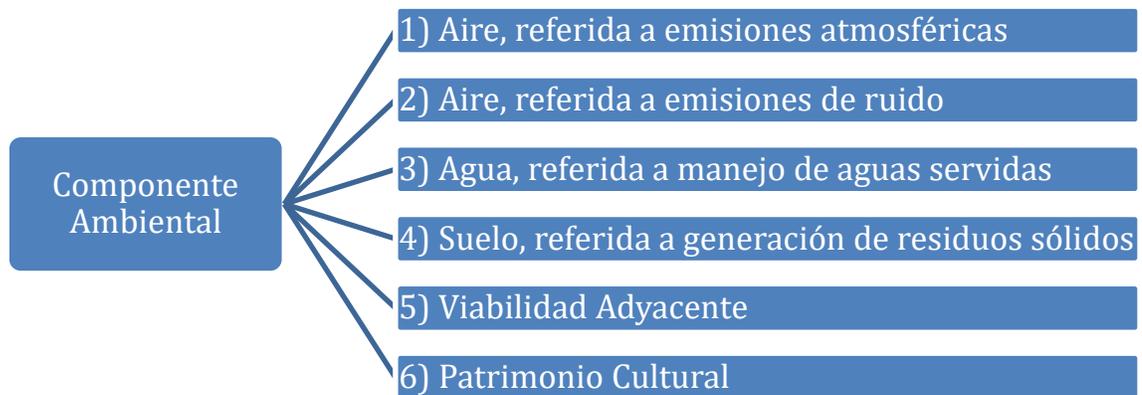
- Se instalará un cierre provisorio de buena presentación en todo el perímetro del proyecto.
- Se ejecutarán conexiones para los servicios de Alcantarillado y Agua Potable a las redes sanitarias existentes, que garanticen el buen funcionamiento técnico y sanitario de los servicios higiénicos del personal, logrando una adecuada alimentación y presión de agua potable y desagüe para las aguas servidas.

- Se ejecutará la instalación de una red provisoria de electricidad usando los empalmes existentes u otros nuevos solicitados a Chilectra. La instalación estará destinada al alumbrado y fuerza de todas las construcciones de instalación de faenas y destinada a alimentar los motores, maquinarias y otros consumos eléctricos que se ocupan en las faenas. Se instalarán además tierras de protección y de servicio, tableros con disyuntores automáticos para prevenir accidentes.
- La obra contará con un teléfono con sistema de fax y correo electrónico.
- Para todas las instalaciones se solicitarán los permisos correspondientes a la Autoridad y a las empresas respectivas.
- La obra contará con las siguientes construcciones provisorias:
 - Oficinas
 - Recinto para sala de reuniones.
 - Bodegas y pañol
 - Talleres de Trabajo
 - Baños, duchas y lavatorios, de acuerdo con el número de trabajadores en conformidad al D.S. 745 del Ministerio de Salud.
 - Lugares cerrados con casilleros, para que el personal guarde su ropa y herramientas de trabajo.
 - Comedores para el personal
- Luego de la instalación de las construcciones provisorias se contemplan las actividades de construcción de obra gruesa, que incorpora la construcción de fundaciones, construcción de niveles y cubiertas; y la ejecución de las terminaciones de los diferentes niveles, de los espacios comunes interiores y de los exteriores de ambas torres.

En el mismo documento se indica que “el titular del proyecto deberá hacerse cargo de los impactos ambientales anteriormente señalados mediante las implementaciones que las medidas propuestas y aprobadas por la comisión revisora”, esta información fue elaborada por la Empresa Inmobiliaria patrocinante a la solicitud, la cual se detalla con

mayor profundidad en el Anexo 7 del presente documento, pero que se agrupa de la siguiente forma:

Figura 8: Resumen de Impactos declarados



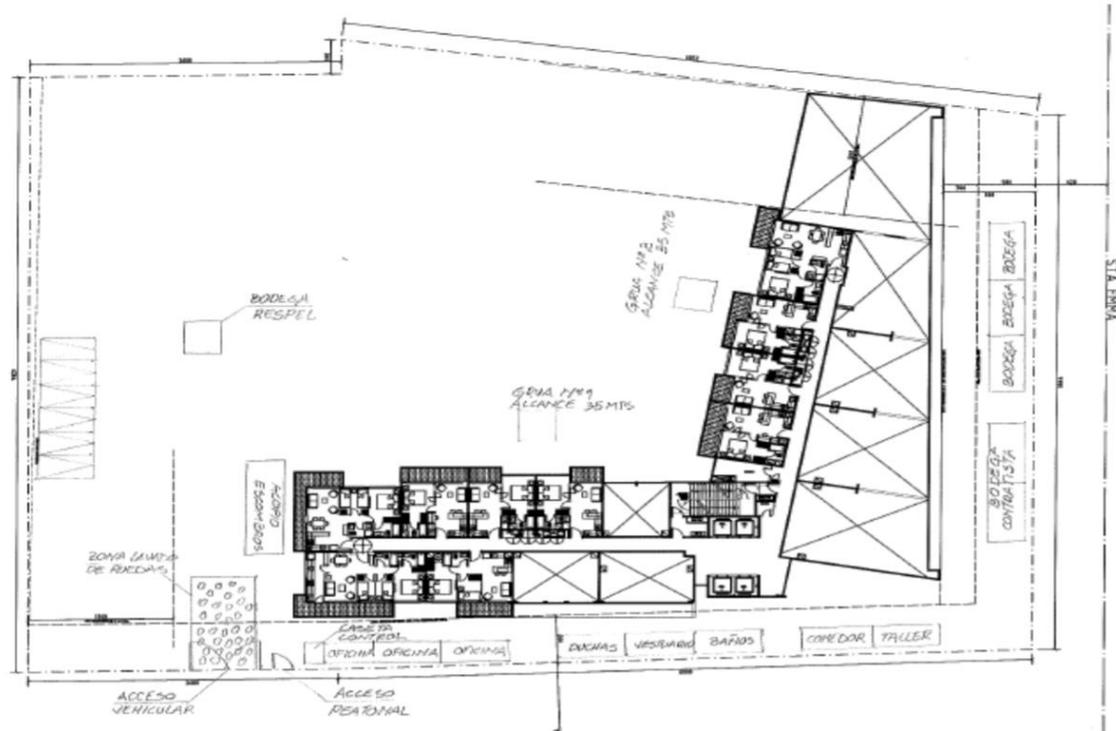
Fuente: Elaboración Propia en base a RCA del proyecto

4.3.2. Urbano Bustamante

El Proyecto Urbano Bustamante en la comuna de Ñuñoa, Provincia de Santiago, Región Metropolitana, exactamente en el lote de terreno ubicado en San Eugenio N°401, es gestionado por Inmobiliaria Ossa Oriente S.p.A, el cual surge de la fusión de los lotes N°369 y N°445, los cuales ya fueron adquiridos por el Titular y forman parte en conjunto de su propiedad.

El Proyecto Urbano Bustamante, propone una oferta urbana que contempla la construcción de 347 departamentos de uso habitacional, además de 5 locales comerciales en el primer piso. Las unidades habitacionales se encuentran distribuidas en una torre en forma de “L”, de 19 pisos enfrentando la calle San Eugenio (orientación oriente) y de 25 pisos enfrentando el pasaje Santa Emma (orientación norte), locales comerciales, áreas verdes, además de un total de 368 bodegas y 360 estacionamientos, distribuidos en cuatro subterráneos dentro de los cuales se consideran 4 estacionamientos para discapacitados, siguiendo lo estipulado por el Artículo 2.4.2 de la OGUC.

Imagen 3: Esquema de Instalación de Faenas



Fuente: Comision de Evaluación Ambiental, 2018

La Resolución de Calificación Ambiental de este proyecto entrega más información de requerimientos con relación a punto 4.3.1 del presente documento, esto debido a que se presenta una diferencia de presentación en el SEIA de 7 años, dentro de los cuales se realizaron diversos cambios normativos (aumentando la exigencia) y el establecimiento de estructuración de presentación de información en base a la guías técnicas antes mencionadas, para poder contar con una mejor manera la presentación de documentación en el SEIA, dentro de los antecedentes más relevantes para este proyecto en particular, se presentan a continuación.

4.3.2.1. Permisos Sectoriales

Los PAS corresponde a permisos ambientales sectoriales que tienen un objeto de protección ambiental, y son otorgados por la autoridad sectorial correspondiente (Ministerio de Medio Ambiente) para ejecutar en determinadas actividades económica.

Respecto a su contenido, los PAS se clasifican en:

- a) PAS de contenidos únicamente ambientales
- b) PAS mixtos, que son aquellos que tienen contenidos ambientales y no ambientales.

Entre ambos tipos, la diferencia reside en que el primero se otorga durante el proceso de evaluación ambiental una vez que se obtiene la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable. En cambio, el segundo requiere una tramitación posterior para la revisión y aprobación de la información no ambiental por parte del Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA).

Los PAS con contenido solamente ambiental deben tramitarse completamente dentro del SEIA, estos corresponden a los contenidos desde el Art. 111 al Art. 130 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Para los PAS mixtos que se analizan dentro del SEIA son sólo aquellos que tienen contenidos ambientales y no ambientales, estos corresponden a los contenidos desde el Art. 131 al Art 160 correspondiente a Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Para este presente proyecto de la empresa, se indican aplicables los siguientes permisos ambientales sectoriales y pronunciamientos, asociados a las correspondientes partes, obras o acciones que se señalan a continuación:

- Permiso 140: Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de

cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase (artículo 140 RSEIA).

Tabla 4: PAS Mixtos Art. 140

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto requiere el otorgamiento de este permiso sectorial, debido a que, durante la fase de construcción, generará residuos domiciliarios y residuos industriales no peligrosos. En la fase de operación generará residuos domiciliarios por parte de los residentes del Proyecto.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población. Los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento se presentaron en el Capítulo 4., punto 4.1.1 de la DIA.
Pronunciamiento del órgano competente	La Seremi de Salud RM mediante Oficio ORD. N°6514 de fecha 20/11/2017, se pronuncia conforme a la DIA respecto del PAS 140, condicionado a lo siguiente: <i>“2.1.2 En la Etapa de Construcción, se deberá habilitar un lugar transitorio para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos, tanto asimilables a domiciliarios como residuos inertes, que contará con contenedores cerrados, con el fin de aislar los residuos de la lluvia y vectores.</i> <i>2.1.3 En la etapa de Operación, se considera la construcción e instalación de 02 salas recolectoras de residuos asimilables a domiciliario, ductos y buzones, 33 receptáculos de 360 lts., cámaras de recolección, entre otros), posteriormente los residuos serán retirados por la recolección municipal y enviados a disposición final autorizados (...)”</i>
Referencia al ICE para mayores detalles.	Capítulo IX, Tabla 9.1.1 del ICE.

Fuente: Comisión de Evaluación Ambiental, 2018

- Permiso 142: Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos (artículo 142 RSEIA).

Tabla 5: PAS Mixtos Art. 142

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Bodega de acopio temporal de residuos peligrosos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en que el almacenamiento de residuos en un sitio no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que pueda poner en riesgo la salud de la población. Los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento se presentaron en el Capítulo 4., punto 4.1.2 de la DIA.

Pronunciamiento del órgano competente	La Seremi de Salud RM mediante Oficio ORD. N°6514 de fecha 20/11/2017, se pronuncia conforme respecto a los antecedentes del PAS 142.
Referencia al ICE para mayores detalles.	Capitulo IX, Tabla 9.1.2 del ICE.

Fuente: Comisión de Evaluación Ambiental, 2018

4.3.2.2. Forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental

En el proceso de revisión de la Declaración de Impacto Ambiental se revisan las normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas de cada Proyecto y las que son informadas por la entidad participante.

Para el RCA proyecto Urbano Bustamante, en el punto 7, se indican una serie de tablas las cuales entregan información de cada normativa ambiental que el proyecto debe cumplir se estructura de la siguiente forma:

- Componente/materia
- Norma
- Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento
- Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica
- Forma de cumplimiento
- Indicador que acredita su cumplimiento
- Forma de control y seguimiento

Estas tablas indicadas anteriormente presente los componentes que se aplican en distintas fases, estas se resumen en el Anexo 8: Normas relacionada al proyecto.

4.3.2.3. Condiciones o exigencias en concordancia con el artículo 25 de la Ley N° 19.300.

En la Ley 19.300, en su Art. 25 indicando:

El certificado a que se refiere el artículo anterior establecerá, cuando corresponda, las condiciones o exigencias ambientales que deberán cumplirse para ejecutar el proyecto o actividad y aquéllas bajo las cuales se otorgarán los permisos que de acuerdo con la legislación deben emitir los organismos del Estado. Las condiciones o exigencias ambientales indicadas en el inciso anterior deberán responder a criterios técnicos solicitados por los servicios públicos que hubiesen participado en el proceso de evaluación.

Si no se reclamare dentro del plazo establecido en el artículo 20 en contra de las condiciones o exigencias contenidas en el certificado señalado precedentemente, se entenderá que éstas han sido aceptadas, quedando su incumplimiento afecto a las sanciones establecidas en la ley que crea la Superintendencia del Medio Ambiente.

Esto significa que para ejecutar el proyecto deben cumplirse una serie de condiciones o exigencias solicitadas por Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA). Cada condición indicada en el Punto 8 del RCA del proyecto.

Para el proyecto Urbano Bustamante, se reúnen diversas condiciones, las cuales se resumen en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 6: Resumen de exigencias incorporadas

Condición o exigencia	Impacto asociado	Fase del Proyecto a la que aplica
Agua	Alteración de aguas	Construcción
Transporte	Vialidad y Transporte	Construcción y Operación
Ruido	Emisiones de Ruido	Construcción y Operación
Residuos	Residuos	Construcción
Pavimentación y Aguas Lluvias	Pavimentación y soluciones de aguas lluvias	Construcción
Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Construcción
Accesibilidad Universal	Accesibilidad Universal	Construcción

Fuente: Elaboración Propia en base a RCA del proyecto

4.3.2.4. Compromisos Ambientales Voluntarios

Los Compromisos Ambientales Voluntarios corresponde a evaluaciones y medidas que son indicados por la parte interesante de aprobación de DIA, la cuales no son requeridas por alguna normativa vigente. Para el proyecto Urbano Bustamante se presentaron compromisos ambientales los cuales se estructuran de la siguiente forma:

- Impacto asociado
- Fase del Proyecto a la que aplica
- Objetivo, descripción y justificación
- Lugar, forma y oportunidad de implementación
- Indicador que acredite su cumplimiento

Estos son descritos con mayor detención en el Anexo 9: Resumen de los Cumplimiento Voluntarios.

4.4. Antecedentes de Obras que no participan en el SEIA.

4.4.1. Santa María Office

El proyecto Santa María Office, ubicado en Avenida Santa María 0960, Comuna de Providencia, Provincia de Santiago, Región Metropolitana, con una superficie de Terreno de 3.377 m² y una Superficie construida de 15.970 m² con 9 pisos de elevación, se diseña con fines comercial y de oficinas, en que actualmente se está trabajando para la certificación LEED.

Según lo indicado en el informe “Responsabilidades de la Constructora en el Proceso de Certificación LEED, Edificio Santa María Office” realizado por la empresa B|Green, la certificación LEED del proyecto se divide en las siguientes categorías que a su vez contienen subcategorías (B | Green, 2019):

1. Sitios Sustentables (SS),
2. Eficiencia en el uso de agua (WE),
3. Energía y Atmósfera (EA),
4. Materiales y Recursos (MR) y
5. Calidad Ambiental Interior (IEQ)

Todos los prerrequisitos son de carácter obligatorio, sin su cumplimiento la postulación a la certificación LEED® no es aceptada. Para lograr el fiel cumplimiento de la certificación LEED® en su categoría Plata, el objetivo planteado para el proyecto por el mandante, será obtener un mínimo de 50 puntos, los que se lograrán a través de los créditos ya establecidos por B|Green en conjunto con el equipo de arquitectura y mandante.

Los requerimientos indicados que debe dar cumplimiento la empresa constructoras por la solicitud de mandantes corresponde a (B | Green, 2019):

- Controlar la obra para el cumplimiento de las exigencias LEED®

- Cumplir con las bases y especificaciones del proyecto de arquitectura y especialidades.
- Utilizar materiales que cumplan con los requerimientos LEED® y recopilar la información necesaria en cada caso.
- Elaborar, implementar y registrar los planes que se detallan más adelante.
- Recopilar la información y documentación necesaria respecto de la entrada de materiales y salida de desechos de la construcción, según se especifica más adelante.

El rol de la constructora es importante para dar un buen desarrollo del proceso, sobre todo en el cumplimiento de los requerimientos para lograr el éxito en la certificación, la siguiente tabla a continuación describe las acciones que la empresa constructora tiene que dar a cada prerrequisito o crédito relacionado.

Figura 9: Resumen de prerrequisitos y créditos a cumplir.

TABLA RESUMEN PRERREQUISITOS Y CRÉDITOS DE RESPONSABILIDAD DE LA CONSTRUCTORA					
Crédito/Prerrequisito		Puntos	Requerimiento	Responsable	Apreciación
Sitios Sustentables (SS)					
SSp1	Prevención de la contaminación durante la construcción	-	Elaborar, implementar y registrar un Plan de Control de Erosión y Sedimentación para todas las actividades constructivas asociadas al proyecto.	CONSTRUCTORA	OBLIGATORIO
Energía y Atmosfera (EA)					
EAp1	Commissioning básico de Sistemas de energía del edificio	-	La Autoridad de Commissioning (CxA) desarrollará un "Plan de Commissioning", la revisión de especialidades, las BOD y OPR. La constructora deberá facilitar las actividades del Commissioning en cuanto a la revisión de instalación y puesta en marcha de todos los sistemas que consumen energía en el edificio.	CONSTRUCTORA COMMISSIONING B-GREEN CLIMATIZACIÓN ILUMINACIÓN ACS	OBLIGATORIO
Materiales y Recursos (MR)*					
MRc2	Gestión de Residuos de Construcción	2	Elaborar, implementar y registrar un Plan de Manejo de Desechos durante la construcción con el propósito de reciclar o reutilizar al menos el 75% de los desechos de obra. Se sugiere contratar a Regemac.	CONSTRUCTORA	PERSEGUIDO, OBLIGATORIO
MRc4	Contenido Reciclado	1	Usar y registrar materiales con contenido reciclado (postconsumo y preconsumo) que constituyan por lo menos el 10% del costo total de los materiales del proyecto. Se debe utilizar acero GERDAU AZA.	CONSTRUCTORA ARQUITECTURA	PERSEGUIDO, OBLIGATORIO
MRc5	Material Regional	2	Usar y registrar materiales o productos que hayan sido extraídos, fabricados o recuperados 800kms a la redonda con relación al lugar de implantación del proyecto. Los anteriores materiales deben constituir por lo menos el 20% del costo total de materiales del proyecto. Se debe utilizar acero GERDAU AZA y hormigones nacionales. (no cemento importado)	CONSTRUCTORA ARQUITECTURA	PERSEGUIDO, OBLIGATORIO
Calidad del Ambiente Interior (IEQ)					
IEQc3.1	Plan de Gestión de la Calidad del Aire Durante la Construcción	1	Elaborar, implementar y registrar un Plan de Gestión de la Calidad del Aire durante la fase de construcción	CONSTRUCTORA	PERSEGUIDO, OBLIGATORIO
IEQc4.1	Materiales baja emisión de VOC - Adhesivos y Sellantes	1	Utilizar adhesivos y sellantes que no superen los niveles de VOC establecidos por LEED. La constructora llevará su registro.	CONSTRUCTORA ARQUITECTURA	PERSEGUIDO, OBLIGATORIO
IEQc4.2	Materiales baja emisión de VOC - Pinturas y Revestimientos	1	Utilizar pinturas y revestimientos que no superen los niveles de VOC establecidos por LEED. La constructora llevará su registro.	CONSTRUCTORA ARQUITECTURA	PERSEGUIDO, OBLIGATORIO

Fuente: B | Green, 2019

La constructora Alturas del Sur S.A. tiene a cargo la elaboración, implementación y registro de los planes antes mencionados, lo cual se deberá ajustar a los siguientes requerimientos (B | Green, 2019):

I. “Plan de Control de Erosión y Sedimentación” (SSp1)

a) Descripción del Prerrequisito

El plan debe incluir planos y especificaciones, con claras instrucciones acerca de las responsabilidades, calendarizaciones e inspecciones de todas las actividades desarrolladas en la obra.

Los objetivos por perseguir son:

- Prevenir la pérdida de suelo vegetal durante la construcción por la erosión producida por flujos de aguas lluvia o viento. Esto debe incluir la protección de la capa vegetal mediante su acopio para su reutilización, si tal fuera el caso.
- Prevenir la sedimentación de alcantarillado para aguas lluvia o efluentes de recepción
- Prevenir la contaminación del aire con polvo y material particulado
- Cumplir con los requisitos de 2005 *EPA Construction General Permit del National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)* y normas locales.

b) Implementación

- Revisión e Implementación del Plan en obra y registrar mediante fotografías fechadas las medidas utilizadas, su evolución y cambios en el tiempo (al menos semanalmente)
- Rellenar documentación LEED.

c) Entregables

- Documento con el “Plan de Control de Erosión y Sedimentación” acompañado de un plano donde se muestre la ubicación de las medidas a implementar.
- Seguir los requerimientos de la NPDES y los estándares locales.
- Documentar la implementación del Plan a través de un reporte semanal que incluya fotos fechadas de las medidas implementadas.
- Si se detectan errores o medidas no implementadas se deberá dejar registro de estas y luego tomar acciones correctivas y registrar dichas medidas correctivas para el siguiente informe.

d) Contenidos exigidos para el “Plan de Control de Erosión y Sedimentación”

- Control operacional del proyecto: Indicar los operadores del proyecto y las áreas donde tienen control, incluyendo la capacidad de realizar modificaciones a las especificaciones.
- Descripción del proyecto
- Mapa de ubicación general
- Medidas de control de erosión y control de polvo
- Almacenamiento de materiales y desechos

II. “Plan de Gestión de Residuos de la Construcción” (MRc2)

El Plan debe identificar todos los desechos y el lugar donde estos se deberán agrupar.

Los movimientos de tierra y el escarpe no se consideran para este crédito.

a) Descripción del Prerrequisito

El plan debe incluir planos y especificaciones, con claras instrucciones acerca de las responsabilidades, calendarizaciones e inspecciones de todas las actividades desarrolladas en la obra.

Los objetivos por perseguir son:

- El plan debe describir las medidas implementadas para estos objetivos.
- El cálculo del porcentaje de desechos reutilizados puede ser realizado tanto por volumen como por peso, pero la estrategia que se decida debe ser consistente a través de toda la obra.
- Todos los desechos de la obra deben contar con un documento de respaldo que certifique el lugar de destino de estos.

b) Implementación

- Se deberá realizar reuniones antes de la construcción para revisar el plan y sus objetivos además de la ubicación de los contenedores especiales para los distintos tipos de desechos.
- Involucramiento de los contratistas en la implementación del plan.
- Realización de reportes de reciclaje internos, para ajustar el plan en base a estos. Reforzar el mensaje de reciclaje en las reuniones con el contratista general.
- Utilización de una tabla de manejo de desechos, donde queden registrados los residuos, su peso o volumen y seguimiento. Debe ir acompañado de fotos que demuestren la implementación del Plan y de documentos que soporten tanto el desecho como el reciclaje o reutilización.

c) Entregables:

- El “Plan de Manejo de Desechos” que debe al menos definir el objetivo a lograr e identificar materiales que tendrán como destino el reciclaje, el protocolo de implementación y los responsables de la implementación del plan.
- Una tabla de control en la cual se detallen las cantidades (por volumen o peso) por tipo de desechos generados por la construcción. Midiendo la cantidad de desechos de cada tipo enviados a reciclaje y la cantidad de desechos enviados a vertederos.

- Certificados que acrediten el destino final de cada desecho, vertedero, donación, venta de material reciclado, reutilización en obra, etc.
- Si se detectan errores o medidas no implementadas se deberá dejar registro de estas y luego tomar acciones correctivas y registrar dichas medidas correctivas para el siguiente informe.

d) Contenidos exigidos para el “Plan de Control de Desechos de da Obra

- **Objetivos del Plan:** Establecer el objetivo principal del plan (Ejemplo: “...en este proyecto se va a reciclar el mínimo de un 50% (por volumen o peso) de los desechos de la obra”
- **Estrategias y Medidas:** Un análisis de las cantidades estimadas de los diferentes desechos de la obra que se va a generar durante la demolición y/o construcción.
- **Medidas de Prevención contra la Contaminación:** El Plan debería especificar como va a proteger los desechos de obra contra la contaminación y contra la humedad en la obra.
- **Medidas de Comunicación y Educación:** El Plan debería especificar como se va a comunicar las buenas prácticas y estrategias usadas en la obra. Se deben preparar guías para los obreros y sub- contratistas para que cumplan eficientemente los requisitos del Plan.
- **Plan de Monitoreo:** El Plan deberá incluir una tabla con el progreso del proceso (actualizado cada semana / mes).

III. “Plan de Gestión de Calidad del Aire durante la Construcción y antes de la Ocupación”

a) Descripción del Crédito

Para limitar los problemas con la calidad de aire interior provocados por el proceso de la construcción, el edificio debería implementar este Plan de Manejo de la Calidad del Aire

durante la Construcción para preservar el confort y el bienestar de los ocupantes y obreros de la construcción.

b) Implementación

- Desarrollar el “Plan de Manejo de la Calidad de Aire Interior” que cumpla con *SMACNA IAQ Guidelines for Buildings Under Construction, 2nd Edition 2007, Chapter 3.*
- Cumplir con el *Control Measures of the Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association (SMACNA) IAQ Guidelines for Occupied Buildings under Construction, 1995, Chapter 3.*

c) Entregables

- Copia del documento “Plan de Manejo de la Calidad de Aire Interior”.
- Entrega de informe semanal según formato entregado, incluyendo fotos fechadas de las medidas implementadas.
- Si se detectan errores o medidas no implementadas se deberá dejar registro de estas y luego tomar acciones correctivas y registrar dichas medidas correctivas para el siguiente informe.

d) Contenidos exigidos para el Plan de Manejo de la Calidad del Aire Durante la Construcción

- Guías de SMACNA: Corresponde a diversos documentos con procedimientos y trabajos relacionado con Calefacción, Ventilación, Aire Acondicionado en la fase de construcción).
- Listado de Personas a Cargo.
- Guías de Recursos e Implementación.
- Garantía y Control de la Calidad.

4.5. Análisis de documentos técnicos que abordan estrategias ambientales.

Tal como se indicó en el capítulo 2, los documentos técnicos que se encuentran públicamente como los Estándares de sustentabilidad, Guía Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios y Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos, las cuales entregan diversas consideraciones técnicas en las diversas etapas de la Construcción. A continuación, se presentará en mayor detalle cada documento referido.

4.5.1. Estándares de Sustentabilidad (Ministerio de Vivienda y Urbanismo).

Para los Estándares de Sustentabilidad del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los cuales se reúnen en 6 tomos, se presentan los siguientes ítems de consideración, cada uno correspondiente a un tomo del texto.

Tabla 7: Categorías en Estándares de Sustentabilidad.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
1. Salud y bienestar	1.1. Calidad del ambiente interior
	1.2. Bienestar espacial
	1.3. Bienestar en operación
	1.4. Innovación
2. Energía	2.1. Desempeño energético
	2.2. Método prescriptivo
	2.3. Equipos energéticamente eficientes
	2.4. Medición y monitoreo
3. Agua	3.1. Estrategias de abastecimiento y calidad del agua
	3.2. Minimización del consumo desde el diseño
	3.3. Estrategias de reutilización
	3.4. Gestión del agua durante la construcción
4. Materiales y residuos	4.1. Materiales con atributos sustentables
	4.2. Minimización de residuos desde el diseño
	4.3. Diseño de Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios
	4.4. Gestión de residuos de construcción
5. Impacto ambiental	5.1. Minimización de emisiones a la atmósfera
	5.2. Reducción de impactos en el ecosistema
	5.3. Sustentabilidad social
	5.4. Proceso de diseño integrado
6. Entorno inmediato	6.1. Movilidad sustentable
	6.2. Relación con el entorno inmediato

Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018b

Cada categoría de los estándares está orientada en las tres fases de un proyecto de construcción, a saber: i) fase de diseño, ii) fase de ejecución/construcción iii) fase de operación, donde se entregan objetivos y estrategias abordables con procedimientos para poder introducir estándares de sustentabilidad al proyecto.

Si bien desde la incorporación en el contexto nacional de estos antecedentes técnicos ha hecho surgir nuevas normativas como lo es la “Certificación de Vivienda Sustentable” (2020) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, esta se ha enfocado en mejorar de forma considerable aspectos relativos al diseño que son notorios en la operación de la edificación, dejando las mejoras respectivas a la fase de construcción como el velar por el cumplimiento de las normativas nacionales y verificación de partidas.

4.5.2. Documentos técnicos de proyectos en el SEIA.

Aquellos proyectos que deben pasar por el SEIA debido a que su condición es de pertinencia al Art. 10 de la Ley 19.300, tiene que dar un informe detallado de lo relacionado al proyecto en todas sus partes ya sea mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (DIA), el cual es revisado en su totalidad de informe y anexos por el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental con consulta a otros organismo que pueden verse involucrados, como Municipios, Ministerios Sectoriales, Intendencia, Empresas Privadas, entre otras. Cada organismo entrega su respuesta y/u observaciones, las cuales deben solucionarse por parte de la parte interesada en el proceso, que debe responder por medio de Adendas.

A continuación, se presenta una tabla que resumen la descripción mínima que se deben presentar para este tipo de proyecto, según lo establecido en la Guía para la Descripción de Proyectos Inmobiliarios en el SEIA (2019).

Tabla 8: Tabla de Descripción de Proyecto para presentar en el SEIA.

2. Descripción del Proyecto	2.1. Identificación del titular	
	2.2. Antecedentes generales	2.2.1. Nombre del proyecto
		2.2.2. Descripción breve del proyecto
		2.2.3. Objetivo general del proyecto
		2.2.4. Tipología del proyecto según el artículo 3° del Reglamento del SEIA
		2.2.5. Monto de inversión del proyecto
		2.2.6. Vida útil del proyecto
	2.3. Localización y superficie del proyecto	2.3.1. Localización político-administrativa
		2.3.2. Representación cartográfica
		2.3.3. Superficie del proyecto
		2.3.4. Justificación de su localización
	2.4. Partes y obras del proyecto	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes
		2.4.2. Descripción de las partes y obras temporales
		2.4.3. Descripción de las partes y obras permanentes propias de la urbanización
		2.4.4. Descripción de las partes y obras permanentes propias de la edificación con destino habitacional
		2.4.5. Partes y obras permanentes propias de la edificación con destino equipamiento
	2.5. Fase de construcción	2.5.1. Acciones
		2.5.2. Cronología
		2.5.3. Mano de obra
		2.5.4. Suministros o insumos básicos
		2.5.5. Extracción de recursos naturales
		2.5.6. Emisiones
		2.5.7. Residuos
2.5.8. Situaciones de riesgos o contingencias		
2.6. Fase de operación	2.6.1. Acciones	
	2.6.2. Cronología	
	2.6.3. Mano de obra	
	2.6.4. Suministros o insumos básicos	
	2.6.5. Productos generados	
	2.6.6. Extracción de recursos naturales	
	2.6.7. Emisiones	
	2.6.8. Residuos	
	2.6.9. Situaciones de riesgos o contingencias	
2.7. Fase de cierre		

Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental, 2019

Para describir al proyecto que se ingresa en el SEIA, es importante poder realizar una correcta evaluación de todos los criterios y elementos que componen el proyecto, a continuación, en el Anexo 10 se indican las actividades más significativas, con su

emisiones, insumos y medidas, que se indican en la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (2012), elaborada por el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental.

Una vez que se termina el proceso de Revisión de Adendas y habiéndose resueltos todas las observaciones del proyecto, se consolida la información en un **Informe Consolidado de Evaluación Ambiental (ICE)**, el cual recoge todas las evaluaciones ambientales del proyecto, descripción de todas sus partes, actividades, impactos, normativas asociadas, medidas ambientales, las que son ratificadas por una Comisión Evaluadora que emite la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto, que debe cumplirse en su totalidad para el correcto desarrollo del proyecto y es requisito de cumplimiento para la Recepción Municipal ante la Dirección de Obra del lugar de emplazamiento.

Entre los documentos que se indican para los proyectos, las medidas ambientales en la fase de construcción se orientan en la reducción de impactos, control de emisiones, cumplimiento de normativas a un nivel operacional, el cual como se ha dicho anteriormente, es redactada por la empresa encargada del proyecto, y no por la empresa constructora a cargo de la realización del proyecto.

4.5.3. Guía Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios

En el año 2015, el Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT), de la Cámara Chilena de la Construcción publica una guía para la promoción de proyectos sustentables, apoyándose en normativas internacionales que han tenido gran presencia en el mercado internacional, donde se puede encontrar las normativas LEED, DNGB System, CES (Certificación Edificio Sustentable), CEV (Calificación Energética de Vivienda) y Passivhaus.

Esta guía recoge una serie de estrategias que se agrupan en ocho categorías, donde se presentan a la disminución de ciertos aspectos e impactos en un proyecto, acompañado de objetivos generales con los respectivos manuales de referencias y estándares de referencias. Estas estrategias son:

1. Emplazamiento y Transporte
2. Uso de suelo y ecosistema
3. Gestión hídrica
4. Eficiencia energética
5. Calidad de ambiente interior
6. Materiales, gestión de residuos y productos de construcción
7. Gestión de operación y mantención
8. Comunicación y educación

Al igual que lo indicado en el ítem 4.5.1 del presente texto, las estrategias antes presentadas se dirigen directamente a reducir los impactos presentes en la etapa de operación mediante un correcto diseño, dejando solo cumplimientos normativos y recomendaciones técnicas para la fase de construcción, sin un plan de trabajo integral para estos casos.

4.5.4. Resúmenes de Criterios en documentos técnicos

De los documentos anteriormente descritos, se ve que cada uno de ellos tiene en una composición categorías ambiental la cual es evaluada y sobre la cual se presentan una serie de estrategia de reducción de impacto en alguna etapa de las fases de un proyecto.

En la siguiente tabla, se presenta en resumen los criterios de impactos que son más usado en la información de documentos técnicos de ámbito nacional, donde se presenta similitudes entre características asociadas.

Tabla 9: Categorías Medioambientales en documentos técnicos.

<i>Estándares de sustentabilidad (MINVU, 2019)</i>	<i>Guía para la Descripción de Proyectos Inmobiliarios en el SEIA. (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019).</i>	<i>Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos. (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).</i>	<i>Guía Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios (CDT, 2015)</i>
Salud y bienestar	Emisiones a la atmósfera.	Impactos por el acondicionamiento de terreno	Emplazamiento y Transporte
Energía	Emisiones de ruido y vibración	Impactos por emisiones de polvo y material particulado	Uso de suelo y ecosistema
Agua	Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo	Impactos por emisiones de la combustión de vehículos y maquinarias	Gestión hídrica
Materiales y residuos	Movimientos de tierra	Impactos por emisión de ruido	Eficiencia energética
Impacto ambiental	Corta de flora y vegetación	Impactos en los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Calidad de ambiente interior
Entorno inmediato	Emisiones a la atmósfera	Impactos por la producción de áridos	Materiales, gestión de residuos y productos de construcción
	Disposición de emisiones líquidas en Suelo	Impactos en el agua de un cauce natural	Gestión de operación y mantenimiento
	Disposición de emisiones líquidas en Agua	Impactos en el agua y suelo mediante el manejo de la escorrentía	Comunicación y educación

Fuente: Elaboración Propia

Existen criterios que son comunes entre todos los documentos y algunos que enfocan en aspectos más puntuales, como lo es la categoría Entorno Inmediato, que para los Estándares de Sustentabilidad se consideran como un capítulo general, mientras que para la Guía de Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios se considera como un ítem de Uso de suelo y ecosistema. Esto debido al enfoque al cual apunta cada documento, para los Estándares de sustentabilidad se considera como un aspecto ambiental y social, por que preocupa del entorno inmediato y para la Guía de Desarrollo Sustentable se enfoca en la afectación del ecosistema.

Estos criterios entregan los requerimientos mínimos ante los cual un proyecto de debe responder para mejorar su estrategia de sustentabilidad. En la Tabla 10 se presenta la comparativa de fortaleza y debilidades en los documentos técnicos antes mencionados.

Tabla 10: Análisis de documentos técnicos.

Antecedentes Técnicos	Fortaleza	Debilidades
<i>Estándares de sustentabilidad</i>	Entregan información técnica a considerar en cada etapa de construcción en relación con las normativas chilenas. También se entregan tablas de libre disposición a utilizarse por las empresas interesadas.	La orientación de los documentos técnicos recae en la importancia de mejorar el diseño para mejorar la operatividad de un proyecto. Las estrategias en la etapa de construcción se remiten a controles en obras de partidas adecuadas y llenar bitácoras.
<i>Guía para la Descripción de Proyectos Inmobiliarios en el SEIA.</i>	Esta guía detalla de una forma integral como se debe entregar la información técnica de proyectos en una etapa de Evaluación Ambiental, en todas sus fases y pone énfasis en la etapa de construcción y operación.	No se indican consideraciones técnicas sobre mejoras en la gestión ambiental de proyecto, solo se solicita cumplimientos mínimos.
<i>Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos.</i>	Esta guía detalla los requerimientos mínimos a considerar y declarar en etapa de Evaluación Ambiental. Se pone énfasis en la etapa de construcción y operación.	No se indican consideraciones técnicas sobre mejoras en la gestión ambiental de proyecto, solo se solicita cumplimientos mínimos.
<i>Guía Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios</i>	Entregan información técnica a considerar en cada etapa de construcción en relación con las certificaciones chilenas e internacionales.	La orientación de los documentos técnicos recae en la importancia de mejorar el diseño para mejorar la operatividad de un proyecto y los requerimientos mínimos en las certificaciones para lograr acreditarse.

Fuente: Elaboración Propia

4.6. ISO 14001 vs EMAS

Tal como se indicó en el capítulo 2.5.2 y 2.5.1, la implantación de un SGMA en una organización permite:

- 1) Identificación y control de los aspectos medioambientales significativos y de sus impactos;
- 2) Identificación de oportunidades ambientales significativas (reducción de recursos y energía, reducción de la contaminación o reciclado de recursos);
- 3) Identificación de requisitos establecidos por la legislación medioambiental aplicable;
- 4) Establecimiento de una adecuada política medioambiental;
- 5) Establecimiento de prioridades, la determinación de objetivos y la definición de las actuaciones necesarias para su consecución;
- 6) Control del funcionamiento, la evaluación de la eficacia del sistema y la introducción de las modificaciones necesarias para adaptarse a los cambios del entorno de operación de la empresa.

En un estudio realizado el 2008 en España, se analizó la incidencia de las normativas ISO 14001 en su versión 2004 y el Reglamento EMAS en su 2º versión (2001) en la Unión Europea y además se comparaba la forma de operación y reglamentación. EMAS obliga al cumplimiento «total» de la legislación, mientras que la norma ISO 14001 obliga únicamente a un «compromiso de cumplimiento» de la legislación (Heras Saizarbitoria, Iñaki; Arana Landín, Germán; Molina-Azorín, 2008), siendo la reglamentación EMAS más estricta en relación a la normativa ISO 14.001, en la siguiente tabla se presentan más diferencias.

Tabla 11: Comparativa entre normativas ISO 14001 y reglamento EMAS.

Concepto	Norma ISO 14001:2004	Reglamento EMAS (2da versión)
Modelo	Norma elaborada por una entidad privada (International Standardization Organization)	Reglamento de la Unión Europea
Aplicación	Mundial	Unión Europea
Enfoque	Compromiso de mejora continua del sistema y de prevención de la contaminación Revisión	Compromiso de mejora continua y de reducción del impacto ambiental a niveles que no superen los de la mejor tecnología disponible y económicamente viable.
Revisión Ambiental Inicial	Sugerido	Obligatorio
Comunicación Pública	Obligatorio únicamente para la política ambiental	Se requiere una declaración ambiental pública y una declaración anual simplificada incluyendo información real
Auditorías	Auditoría interna del SGMA sin plazo fijado Certificación.	Interna, obligatoria cada 3 años máximo
Certificación	Cualquier organismo de certificación	Verificación por parte de un organismo acreditado del SGMA del centro y validación de la declaración ambiental

Fuente: Heras Saizarbitoria, Iñaki; Arana Landín, Germán; Molina-Azorín, 2008

4.7. Ventajas y desventajas de Reglamento EMAS

Visto en el capítulo 4.6, el reglamento EMAS es un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) más integral que con relación a la normativa ISO 14.001, motivo por el cual se analizará para evaluar sus características en función de poder crear un Plan de Gestión Medioambiental con la base técnica de la herramienta.

Las principales desventajas o problemas asociados a la implementación de Sistema de Gestión Medioambiental para las empresas constructoras viene dado por (Piñeiro García, María Pilar; García Vázquez, 2012) :

- Gran cantidad de centros temporales (obras) que existen por parte de las empresas
- Diversidad de técnicas de construcción utilizadas en las obras.
- Individualidad de cada proyecto que se lleva a cabo.

Además de lo anteriormente expuestos, los aspectos ambientales entre obras, a pesar de que presenten similitudes tienen una diferente forma de identificación y evaluación, lo que conlleva una respuesta de evaluación distinta.

Para poder presentar un SMGA adecuadamente se debe plantear como un “**centro de trabajos temporales**”, al cual se debe ajustar el cumplimiento de manera ordenada y eficaz, ya que se debe reunir todas las características especiales de emplazamiento donde se indique las particularidades del proyecto, en particular para poder presentar como Plan de Gestión Medioambiental de la Obra.

Este plan debe ser redactado íntegramente por la propia empresa interesada que será responsable de la faena, para el caso de la de construcción, sería la Empresa Constructora asociada, la cual se compone de distintos niveles de información a rellenar, dentro de las cuales se solicita la involucración de los subcontratos asociados al sector, lo cual presenta una importante dificultad debido a la diversidad de subcontrato y diferenciación entre proyectos.

Adicionalmente a los problemas presentado se levantan las siguientes dificultades:

- Trabajadores de las empresas subcontratistas son normalmente reacios a seguir las órdenes de sus empleadores directos (Tse, 2001)
- Subcontratista puede no querer llevar a cabo procedimientos establecidos en los manuales porque son costosos y consumen tiempo (Tse, 2001)
- Falta de formación, concienciación y cumplimiento por parte de los subcontratistas (Bhutto, K., Griffith, A., & Stephenson, 2004)
- Diferencias de interpretación de gestión ambiental en fases de Diseño y Construcción (Tse, 2001)
- Incorporación de formas constructivas complejas por arquitectura que demanda nuevos sistemas constructivos (Corrales Díaz, 2002)
- Consideración de aspectos indirectos de la organización, en los cuales la empresa no tengo control, pero influyen en el medio ambiente, por ejemplo, comportamiento medioambiental de proveedores y subcontratistas, la elección de

productos y servicios en relación con su influencia en el medio ambiente, entre otros (Garrote, D. M. M. y Noval Mosqueda, 2002)

- En los objetivos y metas establecidos por la empresa es importante la involucración de los trabajadores con una participación directa (individualmente o a través de órganos de representación) (Garrote, D. M. M. y Noval Mosqueda, 2002)
- Definición de indicadores medioambientales que vaya permitiendo la evaluación de desempeño y la mejora continua alcanzada por la empresa (Garrote, D. M. M. y Noval Mosqueda, 2002).

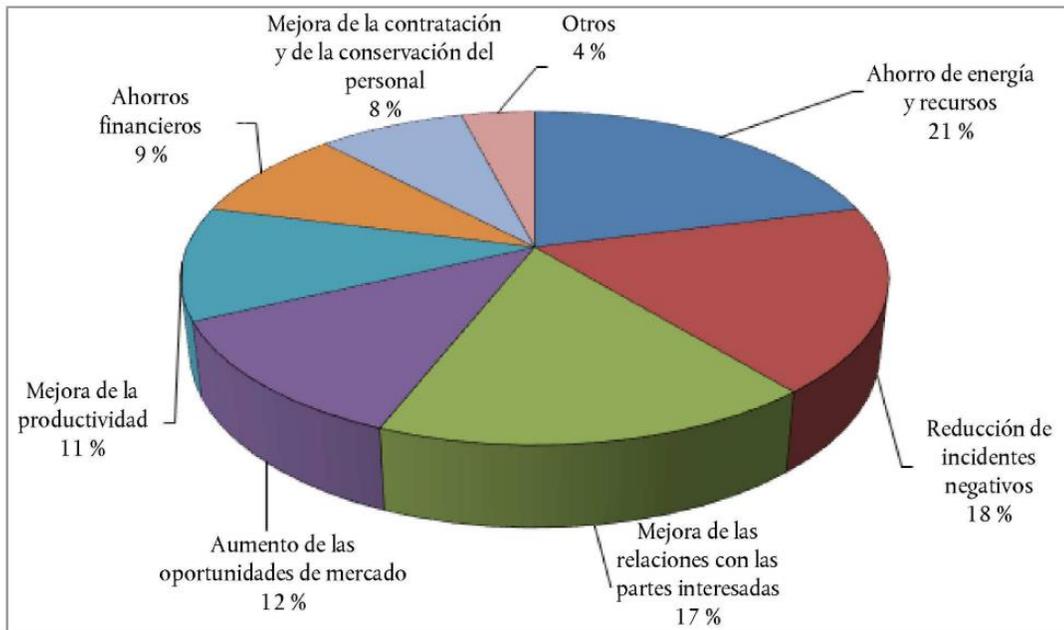
Sin embargo, los beneficios asociados a la implementación de un sistema de gestión medioambiental en una empresa constructora son (Galligo & Orbea, 2002; Garrote, D. M. M. y Noval Mosqueda, 2002; Tse, 2001):

- a) Ahorro y prevención de costos, debido a la reducción de utilización de recursos naturales o energéticos, además de la reducción de los residuos generados.
- b) Garantía de cumplimiento legal, a todas las normativas por las cuales puede estar afecta una obra de construcción.
- c) Previene retrasos en los plazos de ejecución de las obras, producto de problemas medioambiental o consideraciones no tomadas en cuenta.
- d) Proporción de servicios diferentes a los de otras empresas constructoras a través de las buenas prácticas ambientales, aumentando la ventaja competitiva
- e) Mejora de la imagen de la empresa constructora.
- f) Bonificaciones en concurso públicos de adjudicación de obras.

Adicional a ello, la Unión Europea, en un estudio realizado por la comisión de medio ambiente Europeo y presentado en el “La Decisión (UE) 2017/2285” que se presenta en la

Figura 10 muestra los diferentes beneficios que se ha dado en las organizaciones que ha aplicado reglamentación EMAS.

Figura 10: Beneficios de la implementación del EMAS



Fuente: (Unión Europea, 2017)

5. Resultados

5.1. Introducción

Con los antecedentes anteriormente presentados en el Capítulo 4, se torna importante crear un Plan de Gestión Medioambiental para los proyectos de la empresa SENCORP, para eso se usara de base el Reglamento técnico del sistema de Gestión de la Unión Europea EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) debido a que la empresa ya cuenta con una base certificación de ISO 14.001 y también en base a las ventajas presentadas. Este reglamento indica una serie de pasos y consideraciones, además de la preparación de una serie de elementos que deberá incluir, al menos, la declaración medioambiental y los requisitos mínimos de cumplimiento, de los cuales ya tienen evaluado en sus auditorias de Norma ISO 14.001, la cual no presenta deficiencias, pero si múltiples opciones de mejora al considerar más variables e indicadores para su control.

Debido a que la herramienta EMAS según lo indicado en la Tabla 11 es aplicable en los Países que componen la Unión Europea y Chile no es miembro de esta organización, es que se tomarán en cuenta la aplicación de estos sistemas lo correspondiente a los niveles de incorporación en las organizaciones con sus respectivas evaluaciones y auditorias (Paso 0 al Paso 2).

En el presente capítulo se presentara la implementación de un sistema de gestión para la gestión ambiental de proyectos en obra.

5.2. Implementación del sistema

Para la implementación del Herramientas EMAS como Sistema de Gestión Ambiental (en adelante SGMA), se utilizarán con base la **Guía Práctica para la Aplicación del Reglamento EMAS** de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Madrid con publicación 2013, en la cual se explica la secuencia de actuaciones

necesarias para diseñar e implantar un SGMA, con la **complementación del Documento Decisión (UE) 2017/2285** de la Comisión Técnica de la Unión Europea, que modifica la Guía del usuario en la que figuran los pasos necesarios para participar en el EMAS con arreglo al Reglamento (CE) N° 1221/2009, el cual complementa la guía antes mencionada.

El SGMA propuesto para la organización se ajustará al contexto Nacional, de manera que se facilite su aplicación en todo tipo de organizaciones, en la cual se dará indicaciones y consideraciones especiales.

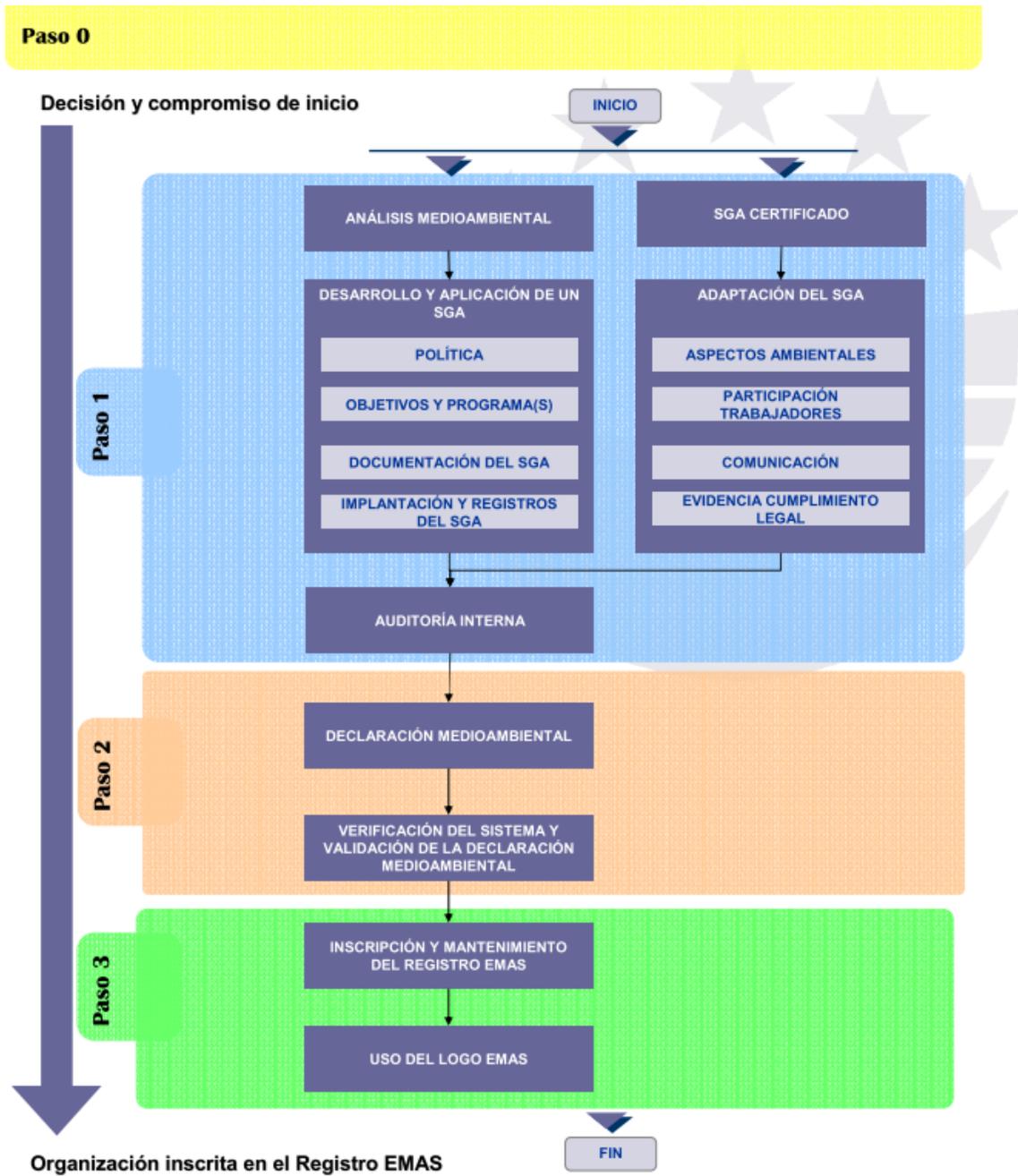
El formato base para establecer un SGMA con la herramienta EMAS corresponde a los siguientes pasos:

- Paso 0: Compilar información previa acerca de la organización interesada.
- Paso 1: Pasos para implantar un SGA en una organización.
- Paso 2: Verificación de SGMA implementado.
- Paso 3: Como inscribirse en el reglamento EMAS.

Para el presente trabajo, se establecerá una presentación hasta el Paso 2, debido a lo indicado en el ítem 5.1 del presente documento.

En la siguiente imagen a continuación se presenta las distintas etapas/pasos necesarios para poder implementar un SGMA con los subniveles.

Figura 11: Secuencia de acciones para implementar un SGMA.



Fuente: Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2013

5.2.1. Paso 0: Información previa.

Para comenzar con el proceso es necesario conocer diversas informaciones previas acerca del EMAS, para lo cual se debe:

- a) Se debe estudiar todos los antecedentes técnicos que resulta útil conocer sobre el Reglamento EMAS donde se debe describir las consideraciones técnicas y una visión general del proceso de adhesión al Registro EMAS. Este se compone de los siguientes ítems.
 - I. **Realización del análisis medioambiental inicial.** Mediante el cual se identifican los aspectos ambientales significativos de la organización, así como los requisitos legales aplicables, evaluando el grado de cumplimiento de estos por parte de las prácticas y procedimientos de gestión llevados a cabo.
 - II. **Desarrollo y aplicación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGMA)** que cumpla los requisitos de la Norma ISO 14001:2004 e incorpore una serie de aspectos adicionales a esta Norma, que estable el Reglamento EMAS.
 - III. **Preparación de una Declaración Medioambiental.** Incorporando la información que es necesaria poner a disposición del público y demás partes interesadas.
 - IV. **Verificación del análisis medioambiental, el SGMA y el programa de auditorías,** de forma que un verificador acreditado evalúe que las prácticas y procedimientos de gestión cumplen los requisitos del Reglamento EMAS, validando asimismo la Declaración Medioambiental.

Por Análisis medioambiental se define como el *análisis global preliminar de los aspectos medioambientales, los impactos ambientales y los comportamientos medioambientales relacionados con las actividades, productos y servicios de una organización* (Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2013).

Los requerimientos que deben cumplirse son los indicados en la siguiente tabla:

Figura 12: Requisitos para cumplimiento de análisis medioambiental



Fuente: Elaboración Propia

En la Guía Práctica para la Aplicación del Reglamento EMAS se dan recomendaciones para la realización del análisis medioambiental, las cuales se presenta en mayor detalle en el Anexo 11 ajustados al contexto nacional.

Para poder elaborar esto de la mejor manera es importante considerar la correcta evaluación de los aspectos ambientales. La empresa debe establecer y mantener al día un procedimiento para identificar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios que interactúen o puedan interactuar con el medio ambiente, para determinar aquellos que puedan tener impactos significativos en el medio ambiente. En la consideración se debe tomar en cuenta condiciones normales en las fases de construcción y operación, además de las condiciones anormales y en situaciones de emergencia.

En el estudio “Particularidades de los sistemas de gestión medioambiental en las empresas constructoras” realizado el 2013, da una serie de recomendaciones para los

aspectos ambientales (Piñeiro García José Manuel García Vázquez & Manuel García Vázquez, 2007):

- Es recomendable agrupar los distintos aspectos identificados por fases y evaluar conjuntamente para el global de la obra.
- Considerar las instalaciones auxiliares que prestan servicio a la obra (parques de maquinaria, plantas auxiliares de aglomerado, áridos, hormigón, canteras y préstamos) e incorporar los aspectos medioambientales asociados.
- No existe un procedimiento o método de evaluación que sea óptimo para todas las empresas. Por tanto, el procedimiento de evaluación será distinto para cada empresa y cada una tendrá que elaborarlo en función de sus características

En la siguiente tabla a continuación se presenta una serie de ejemplo de aspectos con los que se puede encontrar una organización.

Tabla 12: Ejemplos de aspectos directos e indirectos

Aspectos medioambientales	
Aspectos directos	Aspectos indirectos
- Emisiones atmosféricas	- Emisiones atmosféricas
- Vertidos al agua	- Cuestiones relacionadas con el ciclo de vida del producto
- Residuos	- Inversiones de capital
- Empleo de recursos naturales y materias primas	- Servicios de seguros
- Problemas locales (ruido, vibraciones, olores)	- Decisiones de índole administrativa y de planificación
- Ocupación del suelo	- Comportamiento medioambiental de los contratistas, subcontratistas y proveedores
- Emisiones atmosféricas relacionadas con el transporte	- Elección y composición de los servicios (por ejemplo, transporte, restauración, etc.)
- Riegos de accidentes medioambientales y situaciones de emergencia	

Fuente: Unión Europea, 2017

Los aspectos ambientales traen consigo los impactos ambientales, los cuales son lo que se comunican mas directamente por los problemas que estos generan, en la Tabla 13 a continuacion se presenta ejemplos asociados a las Tabla 12.

Tabla 13: Ejemplos de aspectos medioambientales y su impacto

Actividad	Aspecto Medioambiental	Impacto Ambiental
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Aceites usados de la maquinaria - Emisiones de carbono de camiones y maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del suelo, del agua, atmosférica - Efecto invernadero
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones atmosféricas, ruido, vibraciones, etc., de la maquinaria de construcción - Ocupación del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación acústica, del suelo, del agua, atmosférica - Destrucción de la cubierta vegetal - Pérdida de biodiversidad
Servicios de oficina	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de materiales como papel, tóner, etc. - Consumo eléctrico (relacionado indirectamente con las emisiones de CO²) 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por residuos urbanos mixtos - Efecto invernadero
Industria química	<ul style="list-style-type: none"> - Aguas residuales - Emisión de compuestos orgánicos volátiles - Emisión de sustancias que agotan la capa de ozono 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua - Ozono fotoquímico - Destrucción de la capa de ozono

Fuente: Unión Europea, 2017

Posterior a la identificación de aspectos e impactos, es necesario realizar una evaluación detallada de cada uno para establecer los aspectos medioambientales significativos que trae consigo un impacto medioambiental significativo.

Para evaluar y categorizar los impactos se recomienda realizar procedimientos internos apoyados de otras herramientas, en el caso que no se tengan procedimientos, se recomienda el antecedente “EMAS "easy" for small and medium enterprises” que entrega recomendaciones para poder evaluar de la mejor forma.

La misma entidad que establece el EMAS, indica que los impactos deben clasificarse de la siguiente forma:

- magnitud: nivel de emisiones,
- consumo de energía y agua, etc.;
- gravedad: peligros, toxicidad, etc.;
- frecuencia/probabilidad;
- cuestiones que preocupen a las partes interesadas;

- requisitos legales.

En la “Guía práctica para la aplicación del reglamento EMAS”, pagina 24, se podrá encontrar tablas que muestran ejemplos de criterios de evaluación.

Sobre el ultimo punto respecto a la clasificacion, respecto a los requerimiento ambientales, se recomienda partir del a base un minimo de:

- Contar con la información sobre los requisitos legales aplicables en materia de medio ambiente,
- Realizar las indicación de las autoridades competentes en la aplicación de los requisitos legales específicos relacionados con el medio ambiente.

Este proceso es realizado en la actualidad en el Servicio de Evaluacion de Impacto Ambienta (SEIA) para los proyectos, donde se realizan cada punto de forma externa a la constructora a cargo de los proyectos, por lo que se recomienda realizar por parte de la Empresa Constructora contratista de las obras:

- Realizar tablas de resumen de normativas y requerimientos a cumplir a obras.
- Gestionar a tiempo las licencias, permisos, autorizaciones.
- Estar propensos de ajustes en obras en caso de requerir por aplicación de nuevas normativas
- Establecer controles para el seguimiento y medicion de los aspectos ambientales.
- Relacionar estos aspectos en las practicas de gestion y control de los proyectos.
- Realizar una formacion al personal
- Crear registro de empresas externas destacadas.

5.2.2. Paso 1: Procedimiento de implementación de un SGMA

Una vez ya tomado todos los puntos anteriores se comienza a hablar de la implementación de un SGMA en una estructura organizacional, la cual debe verse reflejada en las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener la política medioambiental y gestionar los aspectos medioambientales.

Para comenzar con la implementación del plan es necesario definir y documentar el alcance de su sistema de gestión ambiental, esto se puede realizar sin conocimiento previo o complementando lo ya realizado en la Norma ISO 14.001, Una explicación en detalle se presenta en el Anexo II del Reglamento (CE) 1221/2009, el cual es el caso favorable para la empresa SENCORP.

Para la realización de un sistema de Gestión Medioambiental basado en la Reglamentación EMAS, se puede utilizar una metodología PHVA (Planificar- Hacer- Verificar-Actuar), similar a la que se utiliza en las acreditaciones ISO 14.001, la cual se grafica en la siguiente figura.

Figura 13: Modelo de Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA)



Fuente: Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2013

5.2.2.1. Planificación

5.2.2.1.1. Objetivos y metas medioambientales

Una organización requiere de establecer objetivos ambientales, originados de una política ambiental, la cual deben venir acompañado de una meta medioambiental que detalle la exigencia que se plantea y desde donde se originara las actuaciones de parte de la organización para cada aspecto ambiental.

A continuación, se presenta un ejemplo asociado aplicable para la organización:

Tabla 14: Ejemplo de Objetivo y metas medioambientales

Objetivo medioambiental	Disminuir los consumos de agua potable en obras de construcción
Meta	Reducción de consumos de m ³
Actuación	Analizar zonas de construcción con medidores aparte a la red general Realizar estrategias de reutilización de aguas lluvias

Fuente: Elaboración Propia

Los objetivos y las metas a considerar, debe ser medibles y coherentes, por lo que se recomienda utilizar la metodología SMART planteada por el Comité Técnico de la Unión Europea (Unión Europea, 2017), la cual llevada a su traducción en español corresponde a:

- Objetivos y Metas:
 - Específicos: cada objetivo se centrará en una sola cuestión.
 - Mensurables: cada objetivo se expresará cuantitativamente.
 - Alcanzables: ha de ser posible alcanzar los objetivos.
 - Realistas: los objetivos deben ser difíciles de alcanzar y han de impulsar mejoras continuas, pero no serán excesivamente ambiciosos. Siempre se podrán actualizar una vez se hayan alcanzado.
 - Limitados en el tiempo: deberá haber plazos para alcanzar cada uno de los objetivos.

Para el caso de la construcción, estos objetivos pueden ser comparables con documentos de referencia sectoriales, mencionado en el Artículo 46 del Reglamento del EMAS.

5.2.2.1.2. Programa medioambiental

El Programa medioambiental es la descripción de las medidas, responsabilidades y medios adoptados o previstos para lograr los objetivos y metas medioambientales y los plazos para alcanzarlos (Unión Europea, 2017).

La importancia del programa y su confección es que el correcto planteamiento, ayudarán a la organización a llevar de mejor forma un proceso establecido, el cual podrá ser llevado en tablas de control o en otros sistemas de gestión.

Al confeccionar el programa se han de tener en cuenta tanto los aspectos directos como los indirectos. Además, la organización deberá comprometerse a mejorar continuamente su comportamiento medioambiental.

Los principales puntos en consideración serán los presentados en la siguiente figura.

Figura 14: Elementos a considerar en el programa Medioambiental

Objetivos medioambientales, vinculados a aspectos directos e indirectos

Metas específicas para conseguir objetivos

Acciones, responsabilidades, medios y calendario de cada meta

- Descripción de las acciones;
- Persona a cargo de la meta;
- Situación al principio de la implementación;
- Medios necesarios para alcanzar las metas;
- Frecuencia de los controles de los progresos realizados en el logro de las metas;
- Resultado final que se ha de conseguir, incluido el plazo;
- Registros asociados a todo el proceso anterior.

Fuente: Elaboración Propia

5.2.2.2. Implementación

5.2.2.2.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

La organización que está interesada en aplicar un SGMA bajo la Reglamentación EMAS debe estar dispuesta a disponer y proporcionar los recursos y las estructuras organizativas necesarias para el correcto apoyo del programa. Esto puede ocurrir desde recursos humanos, capacidades especializadas de personal, infraestructura de la organización, recursos tecnológicos y financieros. Además, eso implica la capacidad de adaptación de las estructuras organizacional y los procedimientos internos.

Es requerido que los directivos de una organización deban nombrar a un representante de la organización, es decir, una persona que será el responsable último del sistema de gestión ambiental, el cual debe realizar las siguientes funciones:

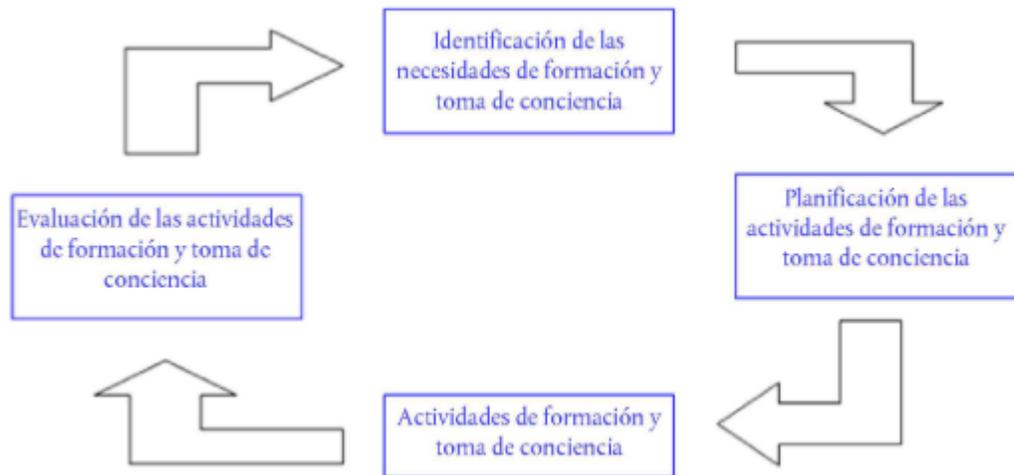
- Asegurar el cumplimiento, la aplicación y la actualización de todos los requisitos del sistema de gestión medioambiental
- Mantener informado al equipo de gestión general del funcionamiento del sistema
- Generar los reportes y coordinaciones con actores externos.

La función de este **encargado** será también la de hacer llegar de la mejor forma los temas tocados anteriormente para los buenos resultados de la gestión medioambiental, esto es asegurando la formación correspondiente a todo el personal implicado. El encargado deberá informar:

- la política medioambiental de la organización;
- los requisitos legales y demás requisitos medioambientales aplicables a la organización;
- las metas y los objetivos fijados para el conjunto de la organización y para sus distintos ámbitos de trabajo;
- los aspectos e impactos medioambientales y la metodología necesaria para controlarlos;
- sus funciones y responsabilidades en el sistema de gestión ambiental.

Dentro de la participación de los trabajadores en el cumplimiento de los temas, también se torna importante asegurar los métodos de participación de parte del cuerpo laboral en la identificación de necesidades y en la planificación de actividades, tal como se presenta en la siguiente figura.

Figura 15: Organigrama de la formación en el sistema de gestión ambiental



Fuente: Unión Europea, 2017

Una forma de poder lograr este involucramiento de parte de ellos en la conciencia ambiental de la organización puede darse mediante formación o con otras actividades, como campañas de comunicación, encuestas, entre otras.

La consideración de los empleados es de suma importancia, debido a que impulsan una constante mejora continua y operativa y a establecer la metodología EMAS en la organización, donde es importante la participación en un nivel individual como grupal, mediante comité medioambiental, grupos de trabajo, entre otros.

5.2.2.2. Comunicación

Es importante contar canales y métodos de comunicación que establezcan canales bidireccionales interna y externamente. La organización debe ser consciente de la necesidad de comunicarse con las partes interesadas en relación con las cuestiones medioambientales y reconocer el valor de esta comunicación.

La comunicación interna ha de fluir en ambas direcciones (descendente y ascendente). Para ello se pueden utilizar medios digitales, boletines, folletos, libros de consultas, entre otros. La comunicación externa puede ser de la misma forma.

5.2.2.3. Documentación

La documentación sobre el SGMA debe considerar como mínimos los siguiente antecedentes (Unión Europea, 2017):

- la política ambiental;
- los objetivos y metas medioambientales;
- la descripción del alcance del sistema de gestión ambiental;
- la descripción de los principales elementos del sistema de gestión ambiental;
- las funciones, responsabilidades y autoridades;
- el procedimiento de gestión del control operacional;
- los procedimientos operacionales;
- las instrucciones de trabajo.

Es importante destacar que los documentos del EMAS se pueden integrar en otros sistemas de gestión (calidad, energía, salud y seguridad, etc.), o viceversa, lo que permitirá una mayor optimización, evitará duplicaciones y reducirá la burocracia según sea el interés de la empresa.

Manual de gestión medioambiental

El manual de gestión medioambiental es el documento que engloba la política, los protocolos y las actividades medioambientales. Este manual no debe ser un texto lo

bastante extenso y complejo, ya que la función principal es la de entregar la formación al personal respecto a la estructuración de la organización con interés a la gestión medioambiental. Este manual no es obligatorio.

Procedimientos

Los Procedimientos constituyen los documentos operativos del Sistema, describen, de manera clara y concisa, los pasos que se deben reanudar para iniciar, idear y apiolar una entusiasmo u operación, incluyendo entre otras consideraciones, los medios técnicos que deben emplearse, las condiciones que se requieren, el radio y las limitaciones fijadas y el particular que interviene.

Como modo de ejemplo, en la Decisión (UE) 2017/2285 se indica los siguiente:

- identificación y evaluación de los aspectos significativos;
- gestión del cumplimiento de la legislación;
- gestión de los aspectos medioambientales significativos identificados;
- gestión del seguimiento y las mediciones;
- gestión de la preparación ante emergencias;
- gestión de las no conformidades y las acciones preventivas y correctivas;
- identificación y gestión de la competencia, la formación y la toma de conciencia;
- gestión de la comunicación;
- gestión de documentos;
- gestión de registros;
- gestión de las auditorías internas.

Instrucciones de trabajo

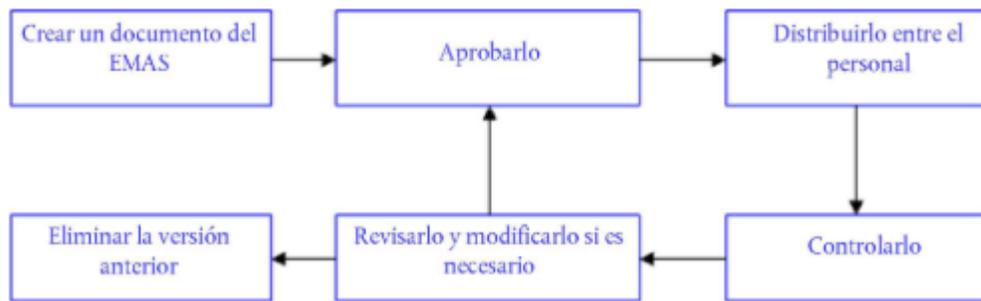
Se entenderá por instrucciones de trabajo como los documentos que expliquen la pertinencia de una actividad, el riesgo medioambiental que conlleva, la formación que ha de recibir el personal encargado de realizarla y cómo se llevará a cabo la supervisión correspondiente.

La forma de comunicación debe ser clara y fácil de entender, por lo cual se puede realizar como texto escrito o como ilustración gráfica, el cual debe difundirse de la mejor manera.

Gestión de documentos

Para la organización es importante contar con el establecimiento e implementación de un procedimiento claro de gestión de documentos referidos a la SGMA, el cual es importante mantener para un correcto funcionamiento y es necesario establecer como la siguiente figura.

Figura 16: Proceso de gestión de documentos en un sistema de gestión ambiental



Fuente: Unión Europea, 2017

Es importante incluir documentos procedentes de fuentes externa, que apoyan en las gestiones internas y podrán ser solicitados por las autoridades locales y administraciones públicas, esto va desde manuales de usos de los equipos, fichas de salud y seguridad, entre otros.

Control operativo

El control operativo consiste en la identificación y la planificación de las operaciones asociadas a los aspectos medioambientales significativos de acuerdo con la política, los objetivos y las metas establecidos (Unión Europea, 2017), la que se presenta en la Figura 17: Esquema de control operativo.

Figura 17: Esquema de control operativo.



Fuente: Unión Europea, 2017

Es importante comunicar de una forma clara a proveedores y subcontratistas los procedimientos y requisitos operacionales del Sistema.

Preparación y respuesta ante emergencias

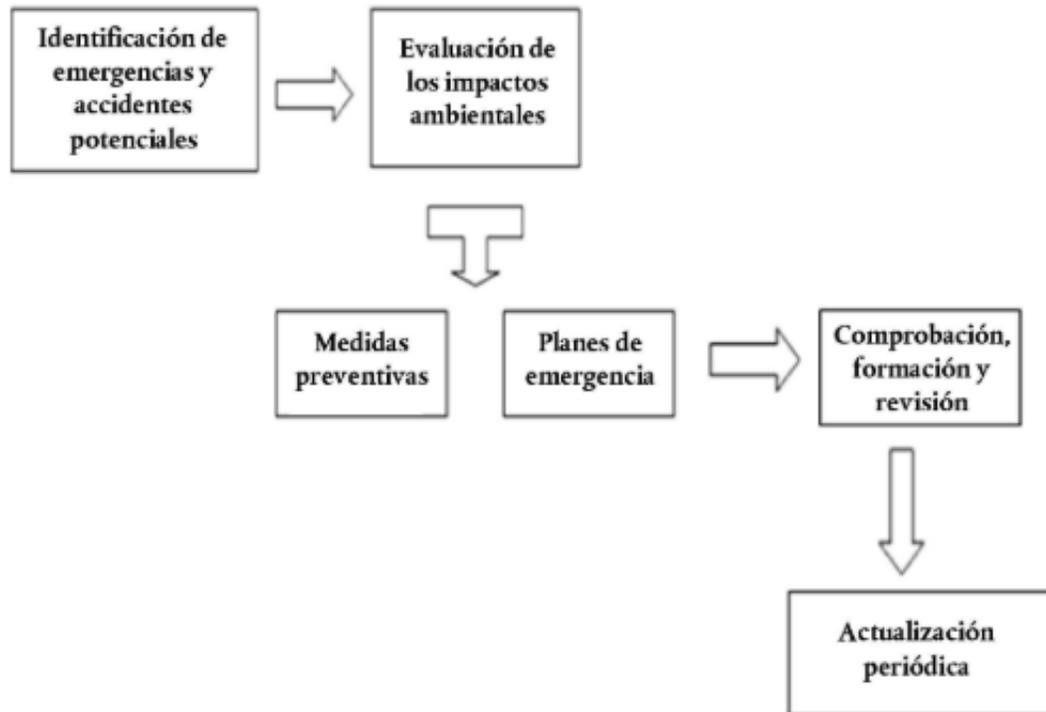
Un SGMA debe contar con documentos que identifiquen procedimientos necesarios para identificar emergencias y potenciales accidentes, con la meta de:

- Evitar la ocurrencia de accidentes
- Descripción de respuesta de la organización ante la ocurrencia de accidentes
- Evitar o mitigar los impactos ambientales adversos

Este es un documento esencial para todas las actividades que cuenten con un riesgo potencial, y es deber de la organización realizar revisiones periódicas en base las normativas asociadas o frente a la ocurrencia de un accidente.

En la siguiente figura se muestra el esquema de planteamiento esperado para los planes de emergencia establecidos por el Comité Técnico de la Unión Europea.

Figura 18: Esquema de Planes de Emergencia.



Fuente: Unión Europea, 2017

5.2.2.3. Verificación

5.2.2.3.1. Seguimiento y medición

Es necesario establecer un procedimiento para llevar un seguimiento al plan implementado, el cual se debe mantener periódicamente de la mejor forma la medición de forma regular de los temas más significativos como las emisiones atmosféricas, los residuos, el agua y el ruido.

Es importante también tomar en consideración los cumplimientos de requisitos legales que se solicitan por proyecto, a los cuales también se torna importante realizar las inspecciones respectivas con una metodología lo bastante clara.

La importancia de poder llevar buenos seguimientos recalca en:

- El cumplimiento de los requisitos legales y otras formas normativas.
- Evaluación lo más exacta del comportamiento medioambiental
- Una declaración del EMAS completa y transparente.

Otras recomendaciones planteadas por en el Reglamento EMAS será la medición y control de otros factores con equipos de mediciones calibrado con periodicidad, tales como:

- Aspectos medioambientales significativos
- Política y objetivos medioambientales
- Nivel de conciencia de los empleados, entre otros.

5.2.2.3.2. Evaluación del cumplimiento legal

El cumplimiento legal es un requisito esencial dentro de una reglamentación tal como se plantea en el EMAS y su SGMA, es un paso indispensable para la acreditación de organizaciones en la Unión Europea.

Para poder evaluar los cumplimientos legales, es importante generar una lista con todos los requerimientos legales generales y específicos de la organización. A continuación, se presente una Tabla que presenta un Ejemplo de control y evaluación.

Tabla 15: Ejemplo de evaluación sencilla del cumplimiento legal

Legislación medioambiental aplicable	Requisitos específicos	Situación de la organización	Resultado
Legislación sobre residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Permiso de producción de residuos - Gestión de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - Permiso caducado - Gestión de residuos bajo control 	Debe renovarse el permiso
Legislación sobre emisiones atmosféricas	<ul style="list-style-type: none"> - Límites de las emisiones (NOx, SOx, partículas, etc.) - Permiso de calderas 	<ul style="list-style-type: none"> - Por debajo de los límites - Permiso en vigor 	Correcto
Legislación sobre ruido	<ul style="list-style-type: none"> - Límite de ruido en la zona 	<ul style="list-style-type: none"> - Por debajo del nivel permitido 	Correcto
Legislación sobre tratamiento de aguas	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento específico (eliminación de P y N) - Límites de efluentes - Permiso de emisión a cursos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> - Aún no se realiza - No se cumple plenamente - Permiso caducado 	Es necesario corregir la situación
Legislación sobre GEI	<ul style="list-style-type: none"> - Límites de GEI asignados 	<ul style="list-style-type: none"> - Por debajo del límite 	Correcto. Se pueden vender algunos derechos de emisión

Fuente: Unión Europea, 2017

5.2.2.3.3. No conformidades y acciones correctivas y preventivas

Tal como se considera en las normativas ISO 14.001, se torna importante establecer, implementar procedimientos para el tratamiento de las no conformidades reales y potenciales, con los requisitos del EMAS.

No conformidad se entiende como “cualquier tipo de incumplimiento de los requisitos básicos especificados en los procedimientos y en las instrucciones técnicas”(Unión Europea, 2017). El origen de estas puede ser el resultado de errores humanos o de implementación a los cuales corresponde realizar modificaciones para corregir y no se reiteren.

Las no conformidades se detectan mediante (Unión Europea, 2017):

- el control operativo;
- las auditorías internas y externas;
- revisión por la dirección, o
- la actividad cotidiana.

Lo que se deberá incluir es (Unión Europea, 2017):

- identificar y corregir las no conformidades;
- investigar sus causas y efectos;
- evaluar la necesidad de actuar para evitar que se repitan;
- registrar los resultados de las acciones correctivas llevadas a cabo;
- evaluar la necesidad de medidas para evitar casos de no conformidad;
- implementar acciones preventivas apropiadas para evitar las no conformidades, y
- revisar la eficacia de las acciones correctivas y preventivas.

Acciones correctivas y preventivas

Cuando se corrigen no conformidades mediante acciones, estas se llamarán correctivas, o preventivas para evitar los sucesos. La importancia de ellas recae en que se debe registrar de la mejor manera para poder presentar a las entidades a cargo de fiscalizaciones.

5.2.2.3.4. Control de los registros

Es importante contar con un sistema de información adecuado, que asegure un mantenimiento de registro de forma simple y clara, para poder informar los cumplimientos del SGMA establecido. Este sistema de información debe venir acompañado de un procedimiento adecuado para la gestión de los registros, donde se debe cubrir, la identificación, almacenamiento, protecciones, recuperación, tiempos de retención y la eliminación de los registros.

Característica importante de los registros es que deben ser legibles, rastreable, identificados y actualizado según su necesidad, ejemplo de ellos son (Unión Europea, 2017):

- consumo de electricidad, agua y materias primas;
- residuos generados (peligrosos y no peligrosos);
- emisiones de gases de efecto invernadero (GEI);
- incidentes, accidentes y reclamaciones;
- requisitos legales;
- informes de auditoría y revisiones por la dirección;
- informes de inspección;
- aspectos medioambientales significativos;
- no conformidades y acciones correctivas y preventivas;
- comunicación y formación;
- sugerencias del personal, y
- formación y seminarios

5.2.2.3.5. Auditoría interna

Una Auditoría interna es definida por el Comité Técnico de la Unión Europea como una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del comportamiento medioambiental de la organización, del sistema de gestión y de los procedimientos destinados a proteger el medio ambiente (Unión Europea, 2017).

Lo que se busca como objetivo en la realización de estas auditorias corresponde a.

- Analizar el cumplimiento de la documentación del SGMA en la respuesta los establecido en el reglamento EMAS.
- Analizar si la documentación del SGMA está implantada y se mantiene al día.
- Análisis del SGMA implantado respecto a su eficiencia en dar cumplimiento de los criterios de auditorías establecidos, incluyendo el cumplimiento de las obligaciones legales en materia de medio ambiente.

Figura 19: Etapas de un auditoria



Fuente: Elaboración Propia

Revisión por la dirección

Es importante considerar la revisión pertinente por la dirección de una organización en base a documentación del SGMA, es la revisión de más alto nivel de responsabilidad. Esta debe ser periódica (generalmente de forma anual), en los cuales se deben revisar los siguientes puntos:

Figura 20: Elementos a revisar por la dirección.



Fuente: Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2013

Los resultados de las revisiones por la dirección deben informarse de forma transparente, indicado todas las decisiones y acciones tomada respecto a la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del SGMA.

5.2.3. Paso 2: Verificación de implementación SGMA.

Para verificar un proceso de implementación de un SGMA se debe realizar dos partes.

- Preparar una Declaración Medioambiental.

La declaración medioambiental es definida por el Comité técnico de la Unión Europea como “la información completa que se ofrece al público y a otras partes interesadas sobre una organización en relación con: su estructura y actividades; su política medioambiental y su sistema de gestión medioambiental; sus aspectos medioambientales y su impacto ambiental; su programa, objetivos y metas medioambientales; su comportamiento medioambiental y el cumplimiento por su parte de las obligaciones legales aplicables en materia de medio ambiente. **La declaración es una de las características únicas del EMAS frente a otros sistemas de gestión ambiental.**” (Unión Europea, 2017).

Para los clientes, la declaración ambiental es la visibilizarían de una serie de estrategias para mejorar sus cumplimientos en el medio ambiente, mejorando su participación en el mercado.

Los contenidos mínimos que debe tener una declaración medioambiental del EMAS según lo establecido en la Decisión (UE) 2017/2285 son:

- 1) Una descripción clara e inequívoca de la organización que se registra en EMAS y un resumen de sus actividades, productos y servicios y de su relación con organizaciones afines, en su caso.
 - a. Se puede acompañar con material gráfico tal como diagramas, mapas, fotografías, entre otros.
- 2) La política medioambiental y una breve descripción del sistema de gestión medioambiental de la organización.
 - a. Una descripción adecuada del sistema es importante para proporcionar información clara de la estructura de trabajo. Se incluirá la política medioambiental.

- 3) Una descripción de todos los aspectos medioambientales directos e indirectos significativos que tengan como consecuencia impactos ambientales significativos de la organización, y una explicación de la naturaleza de dichos impactos en relación con dichos aspectos (punto 2 del anexo I del Reglamento del EMAS).
 - a. Los aspectos medioambientales directos e indirectos se presentarán por separado. Se indicarán los impactos de ambos, mediante cuadros u organigramas.
- 4) Una descripción de los objetivos y metas medioambientales en relación con los aspectos e impactos ambientales significativos.
 - a. Los aspectos medioambientales directos e indirectos se presentarán por separado. Se indicarán los impactos de ambos, mediante cuadros u organigramas.
- 5) Un resumen de la información disponible sobre el comportamiento de la organización respecto de sus objetivos y metas medioambientales en relación con sus impactos ambientales significativos. Deben comunicarse los indicadores básicos y otros indicadores existentes de comportamiento medioambiental que sean pertinentes, como se establece en la parte C del anexo IV del Reglamento del EMAS
 - a. Los indicadores básicos se centran en seis ámbitos clave: eficiencia energética, eficiencia en el consumo de materiales, agua, residuos, biodiversidad (mediante el uso del suelo) y emisiones. Estos se detallan en el ítem 5.2.3.1 del presente texto.
 - b. La organización informará asimismo de su comportamiento con arreglo a otros indicadores más específicos relacionados con los aspectos medioambientales significativos mencionados en el análisis medioambiental. En el caso de que no se disponga de datos cuantitativos para comunicar aspectos medioambientales significativos directos o indirectos, las organizaciones comunicarán su comportamiento atendiendo a indicadores cualitativos.

- c. Cuando los documentos de referencia sectoriales (DRS) a que se refiere el artículo 46 del Reglamento del EMAS estén disponibles para su sector, las organizaciones deberán tener en cuenta los indicadores sectoriales de comportamiento pertinentes establecidos en el DRS cuando elijan los indicadores
- 6) Otros factores relativos al comportamiento medioambiental, incluido el comportamiento respecto a las disposiciones legales en relación con sus impactos ambientales significativos.
- a. Se usarán cuadros o gráficos para comparar los límites de referencia legales con los límites medidos o calculados por la organización.
 - b. No siempre es posible medir el comportamiento medioambiental con datos. Los factores intangibles también son pertinentes, cabe mencionar entre ellos los cambios de conducta, las mejoras en los procesos y otras medidas adoptadas para mejorar el comportamiento ambiental.
 - c. La pertinencia y aplicabilidad de las mejores prácticas de gestión ambiental y los parámetros comparativos de excelencia deben ser evaluadas por la organización atendiendo a los aspectos ambientales significativos que haya identificado la organización en su análisis medioambiental, así como a los aspectos técnicos y financieros.
- 7) Una referencia a los requisitos legales aplicables en materia de medio ambiente.
- a. Esto corresponde a un resumen de los requerimientos legales a cumplir.

5.2.3.1. Indicadores básicos y otras consideraciones.

5.2.3.1.1. Indicadores Básicos

Los indicadores básicos son información claves para el analizar comportamiento de la organización interesada en contar con un SGMA, estos deben ser pertinentes para los aspectos medioambientales directos de la organización. Adicional a estos, se podrá

contar con más indicadores, los cuales deben ser de importancia para la empresa. Estos se deben informar en los documentos técnicos antes mencionados.

Los indicadores miden el comportamiento de los siguientes ámbitos de una organización que se tornan relevantes:

- Energía;
- Materiales;
- Agua;
- Residuos;
- Uso del suelo en relación con la biodiversidad;
- Emisiones.

Cada indicador básico está formado por una cifra A (consumo), una cifra B (producción) y un cociente $R = A/B$, el cual solo es aplicable cuando se encuentre Documentos Sectoriales de referencia en el rubro de Construcción.

i. Cifra A (consumo)

La cifra A se registra como lo que se indica en la siguiente tabla a continuación

Tabla 16: Consideraciones base de los indicadores

Indicador	Consideraciones
Energía	a) consumo anual total de energía, expresado en MWh o GJ; b) porcentaje de a) procedente de fuentes de energía renovable producida por la organización.
Materiales	Gasto másico anual de los distintos materiales utilizados, expresado en toneladas, con exclusión de los productos energéticos y el agua. El gasto másico anual de los distintos materiales se puede dividir de acuerdo con el uso que se haga de ellos. Podría, por ejemplo, incluir materias primas como metal, madera o productos químicos, o bienes intermedios, dependiendo de las actividades de la organización.
Agua	Consumo total anual de agua, expresado en metros cúbicos. Este indicador requiere que se informe de la cantidad total de agua que la organización consume anualmente. Es útil aclarar cuáles son los diferentes tipos de consumo de agua e informar acerca del consumo con arreglo al origen del agua, por ejemplo, aguas superficiales o aguas subterráneas. Otras informaciones útiles podrán ser la cantidad de aguas residuales, de aguas residuales tratadas y reutilizadas, de agua de lluvia y de aguas grises recicladas.

Residuos	<ul style="list-style-type: none"> - La “generación total anual de residuos”, desglosada por tipo, preferiblemente expresada en unidades de masa (por ejemplo, kilogramos o toneladas) o de volumen (m³) u otros parámetros utilizados habitualmente en el sector. - La “generación total anual de residuos peligrosos”, preferiblemente expresada en unidades de masa (por ejemplo, kilogramos o toneladas) o m³ u otros parámetros utilizados habitualmente en el sector.
Ocupación del suelo en relación con la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupación del suelo, expresada en metros cuadrados de superficie construida - Superficie sellada total - Superficie total en el centro orientada según la naturaleza - Superficie total fuera del centro orientada según la naturaleza <p>Un área orientada según la naturaleza es aquella dedicada principalmente a la conservación o restauración de la naturaleza, esto puede materializarse mediante tejados, drenajes, u otros elementos que se hayan adaptado o gestionado para promover la biodiversidad.</p> <p>Un área sellada es aquella que su capacidad de absorción de agua ha sido cubierta, mediante materiales que la hacen impermeable.</p>
Emisiones	<ul style="list-style-type: none"> - Emisión total anual de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) expresada en toneladas equivalentes de CO₂ - Emisiones atmosféricas totales anuales (incluidas, como mínimo, las emisiones de SO₂, NO_x y PM) expresadas en kilogramos o toneladas

Fuente: Unión Europea, 2017

ii. Cifra B (productos)

Esta cifra corresponde a valores globales de organizaciones que puede ser relacionado por los documentos sectoriales, es la misma en todos los ámbitos, pero adaptada a tipos de organización, esto se dividen en:

- a) Sector de la producción (industria): Se indicará el valor añadido bruto total, expresado en millones de pesos, o la producción física anual total, expresada en toneladas. Las organizaciones pequeñas pueden declarar el volumen de negocios anual total o el número de trabajadores.
- b) Sector no productivo (servicios, administración): se declarará el número de trabajadores.

Para la industria de la construcción en el contexto nacional no se cuentan con Documentos Sectoriales que indiquen de forma global valores de referencias para

utilizar en estudios de comparación ambiental, para lo cual se puede utilizar como base las referencias de la Unión Europea.

5.2.3.1.2. Justificación de los indicadores básicos

En el Reglamento (UE) 2018/2026 que modifica las información del Anexo IV del Reglamento (CE) No 1221/2009, establece que para que los indicadores sean válidos y representativos deben (Unión Europea, 2018):

- a) Entregar una valoración exacta del comportamiento medioambiental de la organización;
- b) Dar una lectura comprensible sin errores;
- c) Que permitan efectuar una comparación año por año para evaluar si el comportamiento medioambiental de la organización ha mejorado
- d) Establecer una comparación a escala sectorial, nacional o regional, según proceda;
- e) Permitir una comparación adecuada con los requisitos reglamentarios.

Adicional al establecimiento y realización de indicadores, la organización deberá definir brevemente el ámbito (incluidos los límites organizativos y materiales, la aplicabilidad y el método de cálculo) de cada indicador. En la siguiente tabla se presenta un ejemplo de uso de indicadores en el sector productivo.

Tabla 17: Ejemplo de uso de indicadores en sector productivo

Indicador básico	Consumo/impacto total anual (A)	Producción anual global de la organización (B)	Relación A/B
Energía	Consumo anual en MWh, GJ	Valor añadido bruto anual total (en millones EUR) o producción física anual total (en toneladas)	MWh/millón EUR o MWh/tonelada de producto
Materiales	Gasto másico anual de los diferentes materiales utilizados, en toneladas	Valor añadido bruto anual total (en millones EUR) o producción física anual total (en toneladas)	Para cada uno de los diferentes materiales utilizados: material en toneladas/millón EUR o material en toneladas/tonelada de producto
Agua	Consumo anual m ³	Valor añadido bruto anual total (en millones EUR) o producción física anual total (en toneladas)	m ³ /millón EUR o m ³ /tonelada de producto
Residuos	Residuos generados anualmente en toneladas	Valor añadido bruto anual total (en millones EUR) o producción física anual total (en toneladas)	Toneladas de residuos/millón EUR o toneladas de residuos/tonelada de producto
	Residuos peligrosos generados anualmente en toneladas		Toneladas de residuos peligrosos/millón EUR o toneladas de residuos peligrosos/tonelada de producto
Uso del suelo en relación con la biodiversidad	Uso del suelo, m ² de superficie construida (incluidas las zonas selladas)	Valor añadido bruto anual total (en millones EUR) o producción física anual total (en toneladas)	m ² de superficie construida y/o m ² de zonas selladas/millón EUR o m ² de superficie construida y/o m ² de zonas selladas/tonelada de producto
Emisiones de GEI	Emisiones anuales de GEI en toneladas equivalentes de CO _{2e}	Valor añadido bruto anual total (en millones EUR) o producción física anual total (en toneladas)	Toneladas equivalentes de CO ₂ /millón EUR o toneladas equivalentes de CO ₂ /tonelada de producto

Fuente: Unión Europea, 2017

5.3. Consideraciones finales de Plan Estratégico

Tal como se ha presentado en los ítems anteriores, la implementación de estas herramientas involucra un compromiso mediante planificación, programación y destinación de diversos recursos, tanto económicos como humanos, donde una consideración presentada para la organización es la creación de una persona encargada en temáticas ambientales, antecedente que la organización ya ha evaluado mediante su organigrama 2020 presentado en el Anexo 12.

La empresa a pesar de contar con un sistema integrado de 3 normas solo destina 2 roles profesionales, los cuales son Divididos en Calidad y Prevención de Riesgo y Medio Ambiente. Este nuevo rol presentado, debe velar por la correcta gestión de los sistemas e indicadores, y el cumplimiento de toda mejora continua que establezca la alta dirección, apoyados en las otras divisiones antes presentadas.

Otra consideración por tomar en cuenta es que según lo indicado por la Comisión Técnica a cargo de la elaboración y actualización de los Reglamentos EMAS, corresponde a que las mejoras continuas se pueden conseguir en los centros permanente, entendidos como aquellos que tienen un lugar de trabajo físico y perdurable en el tiempo, haciendo más difícil la implementación en los casos de centros temporales, para los cuales las instalaciones de faenas de las obras de construcción están categorizados. Es por eso por lo que es necesario contar con un análisis ambiental claro, en el cual se pueda aplicar medidas alternativas y permita incorporar otros indicadores “flexibles” (cualitativos), que pueda presentarse en el proyecto.

6. Conclusiones

6.1. Introducción

Como ya es presentado al inicio del presente trabajo, la industria de la construcción es responsable de múltiples impactos positivos y negativos, dentro de los cuales varios son asociados a impactos ambientales que se producen en el transcurso de ejecución de obras, donde las instalaciones de obras, como medidas transitorias tienen gran contribución a la ocurrencia de estos.

La empresa SENCORP cuenta con vasta experiencia en el desarrollo inmobiliario de proyecto y en medidas de gestión para mitigar impactos ambientales, pese a ello tiene el desafío de mejorar su gestión interna, en la búsqueda de poder crear e implementar un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) ajustado a sus procesos internos.

En este último capítulo se presentan las conclusiones del trabajo realizado, se tratará la respuesta a la pregunta de investigación realizada al inicio, el proceso metodológico, la importancia de los resultados y las implicancias para futuros trabajos e investigaciones.

6.2. Pregunta de investigación

La pregunta de la presente investigación se encuentra en la sección 1.2 del trabajo, la cual corresponde a ¿Cuáles serán las mejores estrategias de reducción de impacto ambiental para las faenas de construcción en obras correspondientes a la empresa SENCORP?.

La respuesta a la pregunta es que la organización interesada debe implementar un SGMA basado en el reglamento *Eco-Management and Audit Scheme* (EMAS) de la Unión Europea, el cual como se presenta en el Capítulo 5 ya cuentan con gran parte de la información mínima recopilada e implementada, debido a que la organización ya cuenta con un sistema ISO 14.001, el cual debe replantearse con las consideraciones del

Reglamento EMAS, para poder establecer mayores objetivos alineados a los indicadores necesarios para un correcto desarrollo de un SGMA.

6.3. Proceso de investigación

En el mercado nacional, ha comenzado a notarse una preocupación de estos temas para mejorar las condiciones de obra, donde variados documentos han aportado a mejorar aspectos desde distintas etapas de un proyecto de construcción, esto ocurre mediante diferentes guías técnicas redactadas por organismos privados y gubernamentales, que orientan a las organizaciones interesadas en mejorar su operatividad para disminuir las emisiones e impactos. En ocasiones, estas guías antes mencionadas orientan estas mejoras en el diseño y operación, dejando solo los lineamientos para los cumplimientos normativos mínimos en temas ambientales. Para el Objetivo Especifico 1 planteado, se realizó un catastro y descripción de los documentos técnicos el cual esta detallado en el Capítulo 2.

Los proyectos de construcción pueden informar sus impactos de dos formas, la primera de ellas es mediante una participación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por medio de una Declaración de Impacto ambiental (DIA) o por Certificaciones Voluntarias, tales como la Certificación LEED. La primera forma antes mencionadas es redactada por la empresa mandante y entregada como un antecedente técnico a la empresa constructora responsable de obras, a las cuales solo debe dar cumplimiento, mientras que la segunda es planificada y realizadas por la empresa constructora a cargo de las obras. Adicional a estas formas antes presentadas, una organización puede solicitar acreditarse mediante Normas Internacionales, como la ISO 14.001 para poder implementar en una organización Sistema de Gestión Medioambiental o SGMA. Para el Objetivo Especifico 2 referido a los criterios y parámetros de las instalaciones de faenas de la empresa, se establece que todas las obras contemplan medidas para disminuir impactos ambientales, por lo cual se define que todas las obras de la empresa constructora que actualmente están en ejecución tienen potencialidad de

mejora en la gestión ambiental de proyecto, debido al trabajo previo realizado con empresas externas para dar cumplimiento.

Para la empresa constructora Alturas del Sur pertenecientes al grupo SENCORP buscando un desafío a la altura de sus intereses, luego de informar que sus proyectos ya cuentan con los métodos de información antes mencionado para sus obras y certificados en Norma ISO 14.001 se plantea como resultado y respuesta al Objetivo Especifico 3 del presente trabajo un Plan de Gestión Medioambiental, basado en la Reglamentaciones Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), aplicable a miembros de la Unión Europea, la cual es una herramienta más exigente que la Normativa ISO 14.001, debido a que impulsa un mayor trabajo en la gestión, impone un plan ambiental más ambicioso, evaluaciones ambientales previas más exactas, indicadores en impactos como agua, residuos, energía y formas de seguimientos.

Tal como se menciona en el capítulo 5, es importante establecer procedimientos, documentos, recursos de la mejor forma para conseguir un éxito, tal como lo es la creación de un Rol profesional de Encargado enfocado solo en temáticas ambientales a los proyectos, para complementar el sistema de gestión integrada.

6.4. Implicaciones de la investigación

Tal como se ha dicho en diversos capítulos del presente trabajo, existen antecedentes técnicos de diversos organismos, tanto públicos como estatales, los cuales entregan lineamientos para la disminución de impactos en obras, pero estos no implican un Sistema de Gestión Ambiental de forma integral. En la actualidad no se cuenta con certificación o sistema que sea auditable a una obra de construcción en curso para poder establecer niveles de sustentabilidad.

Para las políticas públicas, es recomendable poder crear o establecer un sistema de gestión ambiental integral de obras, complementarios a lo establecido en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y que pueda ser requerido como un

antecedente administrativo en el desarrollo de obras por medio de Direcciones de Obras u otro organismo, a modo de poder incentivar la gestión sustentable de obras a lo largo de Chile.

6.5. Recomendaciones prácticas y políticas

Tras el trabajo realizado, se recomienda a la organización que para poder lograr el éxito de la implementación se deberá dar importancia a las mejoras continuas que dará la organización posterior a la implementación del Sistema de Gestión Medioambiental, esto para la disminución de los impactos antes mencionado, lo cual podrá ser mediante estrategias de resultado de mejor gestión hídrica al interior de las obras, utilizando aguas grises, implementación de energías renovables dentro de las obras, sistemas de gestión de residuos con monitoreo y trazabilidad, entre otras, los cuales deben ser monitoreado continuamente por la organización.

También se recomienda, que como la empresa cuenta con un Sistema de Gestión Integrada (SGI), para los temas de Calidad, Prevención de Riesgos y Medioambiente, es necesario poder establecer un encargado técnico dedicado exclusivamente al SGMA a implementar de la Empresa Constructora, el cual deberá relacionarse integralmente con los otros departamentos (Calidad y Prevención de Riesgos) para un correcto funcionamiento.

6.6. Limitaciones

Una limitación importante a la investigación viene dado que la Reglamentación de Sistema EMAS es posible ser aplicado por una organización externa a la Unión Europea pero no podrá ser acreditado, debido a que las normativas y requerimientos no serán aplicables para una obra emplazada en Chile. Adicional a ello, como se indica que no existe un documento de referencia con valores de indicadores mínimos a incluir en una

certificación EMAS, que para el caso europeo corresponde al documento “Best environmental management practice for the building and construction sector” (Schönberger & CENTER, 2012), tales como los consumos de agua, electricidad o residuos en una obra de construcción, no será posible comparar el funcionamiento con relación a un estándar nacional sobre consumos y/o indicadores asociados a obras de construcción. Lo que si se cuenta es con cuantificaciones realizadas desde el ámbito académico en un estudio realizado por los autores Bravo, Valderrama, & Ossio en el año 2019, para una obra tipo de 21 pisos en la que se indica que para la partida de Obra Gruesa se cuenta con una relación de residuos $0,041 \text{ m}^3/\text{m}^2$, para la partida de terminaciones se cuenta con una relación de residuos de $0,146 \text{ m}^3/\text{m}^2$, dejando un total de obra de $0,186 \text{ m}^3/\text{m}^2$, parámetro que puede ser usado de base para poder cuantificar la generación de residuos en relación de los volúmenes de residuos en relación a los metros cuadrados edificados.

6.7. Implicaciones para investigaciones posteriores

Las investigaciones posteriores al presente trabajo realizado serán en evaluar la implementación de cumplimiento de normativas de la Unión Europea en Contexto Chileno y la creación de Documentos técnicos de Referencias que puedan facilitar indicadores con valores del contexto Nacional. También se torna importante evaluar en un tiempo posterior a la implementación de SGMA en la empresa, la mejoras que se han presentado dentro de la organización y en especial, la instalación de faenas de obras.

7. Bibliografía

- Adriazola, C. R. (2007). *Análisis de Instalaciones de Faenas en Tres Obras de Edificación en la Ciudad de Valdivia*. Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- B | Green. (2019). *Responsabilidades de la Constructora en el Proceso de Certificación LEED, Edificio Santa María Office*. Santiago.
- Bhutto, K., Griffith, A., & Stephenson, P. (2004). Evaluation of quality, health and safety and environment management systems and their implementation in contracting organisations. *Proceedings of the International Construction Conference of the Royal Institution of. 2004*.
- Bravo, J., Valderrama, C., & Ossio, F. (2019). Cuantificación Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio. *Información tecnológica*, 30(2), 85–94. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000200085>
- Camara Chilena de la Construcción. (2014). *Guia de Instalacion de Faenas*.
- CChC. (2015). *Guía de buenas prácticas ambientales en la Industria de la Construcción*. 36.
- CCI. (2013). *Guide Pratique Intégrer La Charte Chantier Vert Guide Pratique*.
- Comision de Evaluación Ambiental. (2012). *Res. Exenta N° 19 Califica ambientalmente el Proyecto “Barrio Parque Santiago”*.
- Comision de Evaluación Ambiental. (2018). *Res. Exenta N° 286/2018 Califica Ambientalmente el proyecto Proyecto “Urbano Bustamante”*. Recuperado de <https://infirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=ef/c1/d7e948d3d214b3d9c7a02e2571bffdacfd1>
- Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. (2013). *Guía práctica para la aplicación del reglamento EMAS*.

- Corrales Díaz, M. G. (2002). Aplicación de un sistema de gestión medioambiental y mejoras obtenidas en la obra. Casos prácticos. *Actas del I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*, 1665–1680.
- Éco-entreprises. (2005). Chantiers Verts. Recuperado de <http://www.chantiervert.fr/>
- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 29(3), 234–254. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732014000300002>
- Filiere3E. (2015). Les chantiers verts: des engagements concrets pour limiter les nuisances sur les chantiers - Filière 3e. Recuperado 4 de mayo de 2020, de <https://www.filiere-3e.fr/2015/05/20/les-chantiers-verts-des-engagements-concrets-pour-limiter-les-nuisances-sur-les-chantiers/>
- Galligo, J. M., & Orbea, T. (2002). Aplicación de la Norma UNE-EN ISO 14001 al sector de la construcción. Necesidad de guías de interpretación. *Revista UNE*.
- Garrote, D. M. M. y Noval Mosqueda, M. (2002). El reglamento europeo de ecogestión y ecoauditoría 761/2001 en el sector de la construcción. *Actas del I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*, 1713–1718.
- Heras Saizarbitoria, Iñaki; Arana Landín, Germán; Molina-Azorín, J. F. (2008). *EMAS versus ISO 14001: un análisis de su incidencia en la UE y España*. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/15483>
- INE. (2015). *ISO 14.001:2015*.
- Inmobiliaria Rentas Oriente S.A. (2011). *Declaración de Impacto Ambiental “Barrio Parque Santiago” Capítulo 2: Caracterización Del Proyecto*. Recuperado de https://seia.sea.gob.cl/archivos/P_1611_DIA_Cap.2_EMI_0.pdf
- Ley de Bases del Medio Ambiente. (1994). *Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA)*. Recuperado de <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>

- Ministerio de Salud. (1999). *Decreto 594: Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo*. Recuperado de <http://bcn.cl/1uuj6>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2018a). *Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile. Tomo V: Impacto Ambiental* (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ed.). Santiago, Chile.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2018b). *Resumen Ejecutivo - Estándares de Construcción Sustentable Para Vivienda de Chile*. Recuperado de <https://url2.cl/JTN6d>
- Piñeiro García, María Pilar; García Vázquez, J. M. (2012). Particularidades de los sistemas de gestión medioambiental en las empresas constructoras, principales dificultades en su implantación. *dialnet.unirioja.es*, (25), 15 Págs. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/2516445.pdf>
- Piñeiro García José Manuel García Vázquez, P., & Manuel García Vázquez, J. (2007). Particularidades de los sistemas de gestión medioambiental en las empresas constructoras. *XXI Congreso Anual de la European Academy of Management and Business Economy (AEDEM)*. Recuperado de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/cya/cya_v13_n25_04.pdf
- Schönberger, H. . M. J. L. G. . & S. D., & CENTER, J. . (2012). *Best environmental management practice for the building and construction sector*.
- SENCORP. (s. f.). Vanguardia Inmobiliaria | Sencorp. Recuperado 29 de junio de 2020, de <https://www.sencorp.com/#secondPage/1>
- SENCORP. (2020). *Organigrama de la Empresa Constructora*.
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). *Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos*. Recuperado de https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/guias/Fase_de_construccion_final_130129.pdf

- Servicio de Evaluación Ambiental. (2019). *Guía para la Descripción de Proyectos Inmobiliarios en el SEIA*. Santiago, Chile.
- Shen, L.-Y. Y., Lu, W.-S. S., Yao, H., & Wu, D.-H. H. (2005). A computer-based scoring method for measuring the environmental performance of construction activities. *Automation in Construction*, 14(3), 297–309. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2004.08.017>
- Solminihač T., H. de. (2011). *Procesos y técnicas de construcción* (5ª ed.). Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecascsp/detail.action?docID=3212771>
- Tse, R. Y. C. (2001). The implementation of EMS in construction firms: case study in Hong Kong. En *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* (Vol. 3). Recuperado de <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S1464333201000637>
- TÜV Rheinland. (2019). *Informe de Auditoría según ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007*.
- Unión Europea. (2017). Decisión (UE) 2017/2285 DE LA COMISIÓN de 6 de diciembre de 2017 por la que se modifica la Guía del usuario en la que figuran los pasos necesarios para participar en el EMAS con arreglo al Reglamento (CE) n.o 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 1–49.
- Unión Europea. (2018). Reglamento (UE) 2018/2026 DE LA COMISIÓN de 19 de diciembre de 2018 que modifica el anexo IV del Reglamento (CE) n.o 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gest. *Diario Oficial de la Unión Europea*.

8. Anexos

Anexo 1: Tabla de Impactos medioambientales de los proyectos de construcción

No.	Efecto en el ecosistema/Effect on Ecosystems	Autor/Author																
		Muhwezi et al. (2012)	Zolfagharian et al. (2012)	Li et al. (2010)	Tam et al. (2006)	Enshassi (2000)	Pittet and Kotak (2012)	Chang et al. (2011)	Horvath (2004)	Kaur and Arora (2012)	Chen et al. (2000)	Eras et al. (2012)	Gangoiells et al. (2011)	Gangoiells et al. (2009)	Ijigah et al. (2013)	Tam et al. (2004)	Shen et al. (2005)	Svensson et al. (2006)
1	Contaminación por ruido o acústica/Noise pollution	√	√		√	√	√			√	√		√	√	√	√	√	√
2	Generación de polvo con la maquinaria de construcción/Dust Generation with construction machinery	√	√										√					
3	Contaminación del suelo/Land pollution		√							√		√	√	√			√	
4	Sustancias suspendidas en el agua tales como plomo y arsénico (Toxicidades transmitidas por el agua)/Waterborne suspended substances such as lead and arsenic (Waterborne toxicities)		√	√														
5	Contaminación del aire o atmosférica/Air pollution		√		√			√	√				√	√	√		√	
6	Uso del suelo/Land use	√			√		√							√				√
7	Operaciones con remoción de la vegetación/Operations with vegetation removal		√									√	√	√				
8	Emisión de COV y CFC/Emission of VOC and CFC	√	√				√					√	√					√
9	Generación de residuos inertes/Generation of inert waste	√	√	√	√			√		√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	Operaciones con alto potencial de erosión del suelo/Operations with high potential soil erosion	√	√			√						√	√	√				
11	Contaminación del agua/Water pollution		√		√			√	√				√	√	√	√	√	√
12	Generación de polvo por las actividades de construcción/Dust Generation from construction activities	√	√	√	√				√	√	√	√	√	√	√			
13	Agua inerte y contaminación de aguas interiores/Inert water & Inland water pollution		√															√
14	Contaminación química/Chemical pollution	√	√			√	√											
15	Landscape alteration/Alteración del paisaje		√									√	√					
16	Toxic generation/Generación de tóxicos		√				√				√	√	√			√	√	√
17	Greenhouse gas emissions/Emisión de gases de efecto invernadero	√	√								√	√	√	√				
18	Climate change/Cambio climático					√	√							√				√
19	waste water discharge/Vertido de aguas residuales	√	√	√	√		√		√	√		√	√					√
20	Ozone exhausting/Gases que agotan el ozono			√		√												√

	Author	Muhwezi et al. (2012)	Zolgharian et al. (2012)	Li et al. (2010)	Tam et al. (2006)	Enshassi (2000)	Pfiffel and Kotak (2012)	Chang et al. (2011)	Horvath (2004)	Kaur and Arora (2012)	Chen et al. (2000)	Eras et al. (2012)	Gangoilels et al. (2011)	Gangoilels et al. (2009)	Ijigah et al. (2013)	Tam et al. (2004)	Shen et al. (2005)	Svensson et al. (2006)	
21	Calentamiento global/ <i>Global warming</i>			√											√				
22	Emisiones de CO ₂ , SO ₂ , CO y Nox/Co ₂ , SO ₂ , Co and Nox emissions			√	√		√	√	√	√	√	√							
23	Partículas en suspensión/ <i>Airborne suspended particles</i>		√	√															
24	Acidificación y calor residual/ <i>Acidification and waste heat</i>			√			√												√
25	Eutrofización/ <i>Eutrophication</i>			√								√							√
26	Esmog fotoquímico/ <i>Photochemical smog</i>			√															
27	Consumo innecesario en edificaciones/ <i>Unnecessary building consumption</i>				√														
28	Los impactos ambientales de las edificaciones durante toda su vida útil están reconocidos como un problema grave para la industria de la construcción/ <i>Environmental impacts of buildings over their entire life cycle process have been recognized as a serious problem for the construction industry</i>				√														
29	Malos olores/ <i>Bad odor</i>		√				√							√					√
30	Emisión de gases causada por el movimiento de los vehículos y de la maquinaria de construcción/ <i>Gas emissions due to construction machinery and vehicle movements</i>												√						
31	Vertido de aguas provenientes de la ejecución de las fundaciones y muros de contención/ <i>Dumping of water resulting from the execution of foundations and retaining walls</i>												√	√					
32	Vibraciones provocadas por las actividades de la obra/ <i>Vibrations due to site activities</i>												√	√					
33	Rotura de tuberías subterráneas (cables eléctricos, líneas telefónicas, tuberías de agua)/ <i>Breakage of underground pipes (electric power cables, telephone lines, water pipes)</i>	√	√										√						

Efecto sobre los recursos naturales/Effect on Natural Resources:														
34	Recursos para el transporte/Transportation resources		√								√	√		
35	Use of water resources/Usa de recursos de agua	√		√	√		√	√			√	√		
36	Extracción de materias primas/Extraction Of Raw Materials		√									√		
37	Consumo de energía/Energy consumption	√	√	√	√	√	√	√	√				√	√
38	Consumo de materias primas/Raw materials consumption	√	√	√		√					√			√
39	Agotamiento de los recursos/Resource depletion			√	√								√	√
40	Incremento del tráfico rutero externo por el transporte hacia la obra en construcción /Increase in external road traffic due to construction site transport		√								√	√		
41	Agotamiento de combustibles fósiles/ Depletion of fossil fuels				√		√	√			√		√	√
42	Aguas subterráneas/Ground water								√		√			
43	Deterioro de los recursos/Resource deterioration		√			√								
44	Importante consumo de recursos renovables y no renovables/Substantial consumption of both renewable and non renewable resources	√					√					√	√	
45	Consumo de electricidad/Electricity consumption		√				√	√			√	√	√	
Efecto en la comunidad/Effect on Public														
46	Condición higiénica de la obra/Site hygiene condition		√								√	√		√
47	Public health effects/Efectos en la salud pública		√	√					√					√
48	Víctimas/Causalities						√	√			√	√		√
49	Trastornos sociales/Social disruption	√	√			√								
50	Seguridad pública/Public Safety		√									√		√

Fuente: Enshassi et al., 2014

Anexo 2: Consideraciones de Servicios Básicos

Normativa	Requerimiento
D.F.L. 725/67 del MINSAL; D.S. 735/69 del MINSAL Reglamento de los Servicios de Agua destinados al consumo humano, modificado por el D.S. 131/06 MINSAL; Decreto N° 50/02 del MOP; NCh 409/01	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las instalaciones, artefactos, canalizaciones y dispositivos complementarios de los servicios de agua potable deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes sobre la materia, teniendo como referencia el rango de potabilidad, el cual es 0.2 a 0.8 ppm (mg/l) Cloro Libre Residual (CLR) 2. Las redes de distribución de aguas provenientes de abastecimientos distintos de la red pública de agua potable deberán ser totalmente independientes de esta última, sin interconexiones de ninguna especie entre ambas.
Artículo 13° DS 594/99 del MINSAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todo lugar de trabajo que tenga un sistema propio de abastecimiento, cuyo proyecto deberá contar con la aprobación previa de la autoridad sanitaria, deberá mantener una dotación mínima de 100 litros de agua por persona y por día
Artículo 15° del DS 594/99 del MINSAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. La autoridad sanitaria, de acuerdo con las circunstancias, podrá autorizar una cantidad menor de agua potable, la cual en ningún caso podrá ser inferior a 30 litros diarios por trabajador. 2. Las redes de distribución de aguas provenientes de abastecimientos distintos de la red pública de agua potable deberán ser totalmente independientes de esta última, sin interconexiones de ninguna especie entre ambas.
NCH 409/01 Of 84	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el agua se almacene en estanques, éstos deberán estar en condiciones sanitarias adecuadas. Se deberá asegurar que el agua potable tenga un recambio total cuando las circunstancias lo exijan, controlando diariamente que el cloro libre residual del agua
DS 594/99 del MINSAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalaciones mínimas por considerar: baños, duchas con agua caliente y fría, vestidores, comedor etc.

Fuente: Elaboración Propia en base a Guía de Instalación de Faenas

Anexo 3: N° de artefactos a considerar DS 594/99 del MINSAL.

N° de personas que laboran por turno	Excusados con taza de W.C.	Lavatorios	Duchas
1 / 10	1	1	1
11 / 20	2	2	2
21 / 30	2	2	3
31 / 40	3	3	4
41 / 50	3	3	5
51 / 60	4	3	6
61 / 70	4	3	7
71 / 80	5	5	8
81 / 90	5	5	9
91 / 100	6	6	10

Fuente: Ministerio de Salud, 1999

Anexo 4: Listado de Normas, Leyes y Decretos a cumplir en instalación de faenas.

Temática	Normativa por cumplir
Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Ley N° 16.744/68, Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. • Decreto Supremo N° 101/68 del MINTRAB, Aprueba reglamento para la aplicación de la Ley N° 16.744/68, que establece normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. • Decreto Supremo N° 109/68 del MINTRAB, Aprueba reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley N° 16.744/68, de 1° de Febrero de 1968, que estableció el seguro social contra los riesgos por estos accidentes y enfermedades.
Comités Paritarios	Decreto Supremo N° 54/69 del MINTRAB, Aprueba el reglamento para la constitución y funcionamiento de los comités paritarios de higiene y seguridad.
Condiciones Sanitarias Básicas en los Lugares de Trabajo	Decreto Supremo N° 594/99 del MINSAL, Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias ambientales básicas en los lugares de trabajo.
Elementos de Protección Personal	Decreto Supremo N° 18/82 del MINSAL, Certificación de calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales.
Gestión de la Seguridad en el Trabajo	Decreto Supremo N° 76 /06 del MINTRAB. Aprueba reglamento para la aplicación del artículo 66 bis de la Ley N° 16.744/68 sobre la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en obras, faenas o servicios que indica.
Prevención de Riesgos Profesionales	Decreto Supremo N° 40/69 del MINTRAB, Aprueba reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.

PREXOR	Decreto Exento 1052/13, Norma Técnica 156 del MINSAL.
PLANESI Plan Nacional de Erradicación de Silicosis	Decreto Exento 847/09, Aprueba Plan Nacional de Erradicación de Silicosis
Radiación UV	Ley 20.096/06, DS 97/10 que modifica el artículo 109° del DS 594/99.

Fuente: Elaboración Propia en base a Guía de Instalación de Faenas

Anexo 5: Ficha de no-conformidad

FICHE DE NON-CONFORMITE			
Chantier :			
Maître d'ouvrage : Adresse : Tél.: Fax.: Responsable :	Non-conformité relevée par : Nom : Prénom : Société : Tél.: Date : Visa :		
Description de la non conformité :			
Typologie de la non conformité : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Matériau mis en œuvre non conforme <input type="checkbox"/> Charte chantier vert non respectée <input type="checkbox"/> Exigéance quantifiée non respectée 			
Causes :	Conséquences :		
Mesure(s) corrective(s)		Constat de mise en place	
		Nom :	Visa :
		Date :	
Mesure(s) préventive(s)		Constat de mise en place	
		Nom :	Visa :
		Date :	
Evaluation des mesures prises			
Mesure(s) corrective(s) <input type="checkbox"/> Efficace <input type="checkbox"/> Peu efficace <input type="checkbox"/> Pas du tout efficace	Mesure(s) préventive(s) <input type="checkbox"/> Efficace <input type="checkbox"/> Peu efficace <input type="checkbox"/> Pas du tout efficace	Nom :	Visa :
		Date :	

Document I-MaGE

Fuente: (Éco-entreprises, 2005)

Anexo 6: Tabla de monitoreo de sitio

Unité	Exigences	Indicateurs opérationnels
3.1. Préparation technique du chantier afin de limiter la production de déchets et d'optimiser leur gestion		
Réduction des déchets à la source (Plan de calepinage, plan de réservations soigné, procédures pour limiter les casses)	Pourcentage de déchets évités : - déchet inertes (DI) - déchets industriels banals (DIB) - déchets industriels spéciaux (DIS)	% % %
Quantification des déchets de chantier (dans le cas d'une construction neuve ou d'une réhabilitation)	Quantités de déchets de construction produits par type : - déchet inertes (DI) - déchets industriels banals (DIB) - déchets industriels spéciaux (DIS)	tonnes ou kg ou m3 tonnes ou kg ou m3 tonnes ou kg ou m3
Fonctionnalité / ergonomie du tri, du stockage et de l'évacuation des déchets	Logistique de chantier adaptée à la gestion différenciée des déchets : - plan d'installation de chantier à faibles nuisances (SME ?) - aires de tri / stockage - signalétique - acheminement - accès pour l'enlèvement - circulation	oui / non échelle qualitative échelle qualitative échelle qualitative échelle qualitative
3.2. Gestion différenciée et valorisation des déchets de chantier		
Assurer la bonne traçabilité des déchets	Bordereaux de suivi récupérés (taux de collecte)	%
Assurer une bonne qualité du tri -	Refus de reprise ou de recyclage (bennes refusées ou déclassées)	%
Optimiser le transport des déchets	Logistique d'évacuation des déchets adaptée au modes de transport de la zone (fluvial par ex.)	échelle qualitative
Utilisation maximale des filières locales de valorisation des déchets	- <u>Indicateur qualitatif</u> : Utilisation des filières locales de valorisation des déchets - <u>Indicateur quantitatif</u> : Taux d'utilisation des filières locales de valorisation par rapport au potentiel disponible, par type de déchets : - DI - DIB - DIS	échelle qualitative % % %
- Valoriser les différents types de déchets	- Traitement des DI - Traitement des DIB - Traitement des DIS - Traitement des emballages	% réutilisés, % recyclés, % stockés % recyclés, % incinérés, % stockés % recyclés, % incinérés, % stockés % repris, % recyclés
3.3. Réduction des nuisances et des pollutions		

Fuente: (Éco-entreprises, 2005)

Anexo 7: Impactos Ambientales de Proyecto Barrio Parque Santiago

Componente Ambiental	Medida de Mitigación
<p>1) Componente Ambiental Aire, referida a emisiones atmosféricas</p>	<p>a. Se humectarán las vías internas no pavimentadas a lo menos 5 veces al día, siempre y cuando las condiciones climáticas así lo ameriten.</p> <p>b. Para este efecto, se implementará un camión aljibe previo al inicio de las obras, cuya capacidad y cantidad de agua garantice el incremento de la humedad basal de las vías en a lo menos 2 veces.</p> <p>c. Se compactará y estabilizará con gravillado las áreas de tránsito más frecuentes de maquinarias y vehículos al interior del predio, específicamente en los accesos y salidas de las áreas de trabajo, las que se mantendrán con humectación constante con aplicación de agua por riego 5 veces al día.</p> <p>d. Disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, para reducir los movimientos bruscos del camión.</p> <p>e. Se realizará lavado de las ruedas de los camiones y de todos los vehículos que abandonen el área de trabajo, a través de agua expulsada a presión, asegurándose que éstas no escurran hacia bienes de uso público, siempre y cuando las condiciones climáticas y atmosféricas lo ameriten.</p> <p>f. Se instalará malla raschel o algún otro revestimiento que cumpla con una eficiencia similar o superior en la retención de material, en la fachada de la obra, total o parcialmente, para minimizar la dispersión del polvo e impedir la caída de materiales al exterior.</p> <p>g. La obra se mantendrá aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados.</p> <p>h. Se evacuarán los escombros desde los pisos altos mediante un sistema que contemple las precauciones necesarias para evitar las emisiones de polvo y los ruidos molestos</p> <p>i. El material de escombros se transportará en camiones con la tolva cubierta mediante lona hermética, impermeable y sujeta a la carrocería.</p> <p>j. Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h en las vías interiores del recinto.</p> <p>k. No se realizarán cortes de material al aire libre, para ello se destinará un área de corte con tres de sus cuatro paredes cerradas por malla raschel o algún otro material que cumpla con una eficiencia similar o superior en la retención de polvo, y la cuarta pared se encontrará abierta para permitir el acceso y salida expedita de los materiales.</p>

	<p>l. Se realizará limpieza y lavado diario de los accesos exteriores al área de faenas que estén pavimentados, para evitar la resuspensión de polvo, siempre y cuando las condiciones climáticas y atmosféricas así lo ameriten.</p>
	<p>m. Por último, las faenas de limpieza que se realizarán durante cada actividad, como es el caso del barrido y levantamiento de escombros, se efectuarán previa humectación del sector.</p>
	<p>n. Se exigirá que todos los vehículos utilizados se encuentren con su revisión técnica al día.</p>
	<p>o. Se realizará inducción a los trabajadores en los temas ambientales</p>
	<p>p. Mantener los acopios de tierra y materiales áridos, según corresponda, cubiertos con lonas herméticas o humedecidos para evitar el levantamiento de polvo.</p>
	<p>q. Humectar todos los materiales que estén en procesos de mezcla, molienda o en caso de realizar cortes y/o el procesamiento y materiales que pudiesen generar polvo.</p>
	<p>r. Realizar compactación y estabilización de la zona de tránsito de máquinas y vehículos.</p>
	<p>s. Mantener la obra asada y libre de desperdicios, mediante la colocación de recipientes debidamente localizados e identificados para la disposición de residuos.</p>
	<p>t. Prohibir la quema de materiales y/o residuos para calentar alimentos.</p>
	<p>u. Dar cumplimiento de medidas preventivas para reducir el polvo generado por las actividades de construcción, incluidas en el “Manual de la Construcción Limpia, Control de Polvo en obras de Construcción”.</p>
2) Componente Ambiental Aire, referida a emisiones de ruido	<p>a. Debido a que los niveles de ruido proyectados durante las faenas de movimiento de tierra y construcción de obra gruesa de las distintas etapas exceden el límite establecido por el D.S.146/97 del MINSEGPRES, se incorporarán las siguientes medidas de mitigación a fin de cumplir con la normativa y minimizar las molestias sobre los vecinos</p>
	<p>b. Las faenas constructivas sólo podrán efectuarse en período diurno, es decir, entre 7:00 y 21:00 horas.</p>
	<p>c. Mantener el cierre perimetral de 2,2 m de altura en el deslinde poniente de la obra.</p>

	<p>d. Implementar en cada etapa un cierre perimetral de altura variable para los distintos sectores, de acuerdo con los Mapas de Ruido 10 a 17 (páginas 47 a 54) del Anexo B Estudio Acústico de la Adenda N° 2. Estos cierres deberán estar conformados de un panel doble de madera tipo OSB de 10 mm de espesor cada uno, separado al menos 80 mm y relleno interiormente con lana mineral o fibra de vidrio, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 14 (página 39) del mismo Anexo B del Adenda N°2.</p>
	<p>e. La ubicación de los camiones mixer, bombas hormigoneras y grúas en cada etapa del proyecto deberá ser de acuerdo con la indicada en los Mapas de Ruido 6 a 9 (páginas 26 a 29) del Anexo B Estudio Acústico de la Adenda N° 2.</p>
	<p>f. Implementar un encierro a la bomba hormigonera mediante madera tipo OSB de 15 mm de espesor, revestido interiormente con material absorbente por la cara en dirección a la fuente sonora, con una densidad de 80 kg/m³ y 50 mm de espesor. La dimensión del encierro deberá ser la necesaria para permitir realizar adecuadamente las faenas de hormigonado y cuyo volumen sea de al menos el doble del volumen de la bomba hormigonera, de preferencia un recinto de 2,4x5x3 m de altura, de acuerdo con la Figura 15 (página 42) del Anexo B Estudio Acústico de la Adenda N° 2.</p>
	<p>g. Destinar un área de corte de material a nivel de superficie conformada por 4 paneles de madera tipo OSB de 15 mm de espesor (3 laterales más techo), revestidos interiormente con material absorbente por la cara en dirección a la fuente sonora, con una densidad de 80 kg/m³ y 50 mm de espesor. La dimensión del semiencierro deberá ser la necesaria para permitir realizar adecuadamente las faenas de corte, de preferencia un recinto de 6x8x2,4 m de altura. La cara abierta del semiencierro no deberá enfrentar a ningún receptor, de acuerdo con la figura 16 (página 43) del Anexo B Estudio Acústico de la Adenda N° 2.</p>
	<p>h. Una vez construida la obra gruesa de cada edificio se deberán cubrir los vanos de la fachada con madera tipo OSB de 15 mm de espesor en los pisos donde se ejecuten faenas, con el objeto de mitigar los niveles de ruido generados al interior del recinto que se propagan al exterior. Esta medida se deberá ir desplazando por los pisos a medida que se construya el edificio, de acuerdo con la figura 17 (página 44) del Anexo B Estudio Acústico de la Adenda N° 2.</p>

	<p>i. Construir un túnel para la descarga de los camiones mixer, conformado por un panel doble de madera tipo OSB de 15 mm, separado al menos 80 mm y relleno con material absorbente tipo lana mineral o fibra de vidrio de al menos 50 mm de espesor y recubierto con malla tipo raschel para impedir su desprendimiento y deterioro. Las dimensiones mínimas del recinto deberán ser las siguientes: 10 m de longitud, 3 m de ancho y 4 m de altura, de acuerdo con la figura 18 (página 45) del Anexo B Estudio Acústico de la Adenda N° 2.</p> <p>j. Minimización del ruido del uso de alarmas de retroceso. Esto incluye el uso de alarmas de retroceso auto ajustables sensibles al ambiente, alarmas manualmente ajustables en posición de volumen mínimo y uso de vigilantes.</p> <p>k. Correcta utilización de los equipos que tengan por defecto sistemas de control de ruido, como por ejemplo no abrir compuertas de compresores o cualquier otra maquinaria que tenga cabina de insonorización.</p> <p>l. Limitar el número y duración del equipo que está ocioso en el sitio; especialmente el generado por el motor de los camiones tolva y betoneros durante el período de espera; y el uso de herramientas manuales movidas por aire comprimido.</p> <p>m. Configurar la faena de construcción de una manera que mantenga el equipamiento y las actividades ruidosas tan lejos como sea posible de los receptores colindantes.</p> <p>n. Implementar un Plan de manejo con la comunidad, informando sobre el programa de actividades a desarrollar, como por ejemplo sobre la ocurrencia de eventos ruidosos, el tiempo que durarán y horas en que se llevarán a cabo.</p>
<p>3) Componente Ambiental Agua, referida a manejo de aguas servidas</p>	<p>a. Instalar, mantener y realizar la limpieza de los servicios higiénicos provisorios, a saber, los baños químicos y duchas con recinto de vestuario para la totalidad de los trabajadores durante la etapa de construcción del proyecto. Lo anterior, debe dar cumplimiento con las disposiciones establecidas en los artículos 23, 24, 25 y 26 del D.S. N° 594/99 del Minsal, Reglamento sobre las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Lo anterior, principalmente en lo que respecta a:</p> <p>i. Que, el número mínimo de artefactos se calculará en base a la tabla del artículo 23 del citado Decreto Supremo.</p> <p>ii. Que, los baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 m del área de trabajo.</p> <p>iii. Reacondicionar los espacios que ocuparon los baños químicos después de su uso.</p>

<p>4) Componente Ambiental Suelo, referida a generación de residuos sólidos</p>	<p>a. Durante el desarrollo de la fase de construcción, el proyecto generará residuos estériles de la construcción producto de escombros y excavaciones, los cuales serán dispuestos en lugares autorizados por la Autoridad Sanitaria.</p>
	<p>b. Los escombros de la construcción serán destinados a sitios de disposición final autorizados por la Autoridad Sanitaria.</p>
	<p>c. Mantener en los lugares de trabajo, buenas condiciones de orden y limpieza, disponiendo en puntos estratégicos recipientes para la disposición temporal de los residuos domiciliarios, adoptando las medidas más efectivas para evitar la entrada o para eliminar la presencia de vectores sanitarios.</p>
	<p>d. Disposición de los excedentes de movimiento de tierra, así como los de materiales empleados en la construcción, en lugares autorizados por la Secretaría Ministerial de Salud. Un listado de los lugares autorizados aparece en www.asrm.cl. En caso de optar por esta alternativa el titular informará, a través de un oficio dirigido a la Seremi de Salud, Región Metropolitana, previo al inicio de las faenas, específicamente del lugar seleccionado para la disposición de dichos residuos.</p>
	<p>e. Considerar, que en su generalidad, el manejo de estos residuos es de exclusiva responsabilidad del generador de los mismos, debiendo éste implementar una gestión de sus residuos sobre la base de un manejo diferenciado entre los tipos de residuos generados, los que son peligrosos de los que no lo son, privilegiando las alternativas de prevención, rehúso y reciclaje por sobre las alternativas de control como el tratamiento y/o la disposición final de los residuos en sitios autorizados por la Autoridad Sanitaria Regional. Un listado de dichos sitios se encuentra a disposición del usuario en la página web: www.asrm.cl.</p>
	<p>f. Instalación de contenedores con tapa hermética, distribuidos uniformemente en los sectores de la obra y en las instalaciones de faena, a fin de que los trabajadores dispongan los residuos domiciliarios en bolsas de basura herméticas. Estos residuos deben ser retirados por el servicio municipal de recolección. Si no está disponible en el sector, deberá contactar a la Municipalidad correspondiente o en su defecto a una empresa de residuos autorizada, con el propósito de que dichos residuos se retiren regularmente, evitando la generación de focos de insalubridad.</p>

	<p>g. Para el caso de residuos industriales no peligrosos y asimilables a domiciliarios, solicitará la autorización sanitaria para disponer estos residuos en un sitio de disposición final, el cual debe estar debidamente autorizado por la Autoridad Sanitaria Regional. Lo anterior, de acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 594/99 del Minsal, sobre las "Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo". Para el caso específico de la eliminación de los residuos peligrosos, el titular deberá dar cumplimiento a lo indicado en el D.S. N° 148/03 del Minsal, que "Aprueba Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos", enviando cada uno de estos materiales a lugares autorizados.</p>
	<p>h. Implementar un sistema de control de vectores sanitarios (insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario), mediante la implementación de un cordón sanitario alrededor de la obra, incluyendo desratización, desinsectación y sanitización de toda la instalación, y estableciendo un plan periódico de trabajo efectuado por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud RM.</p>
	<p>i. La normativa que rige el almacenamiento, el transporte y la disposición final de los residuos industriales, continúa siendo el D.S. N° 594/99 del Minsal, "Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo" y la normativa que rige actualmente a los residuos caracterizados como peligrosos es el D.S. N° 148/03 del Minsal, que "Aprueba Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos".</p>
	<p>j. Los residuos peligrosos se almacenarán al interior de contenedores estancos, debidamente etiquetados, al interior de una bodega. Los residuos serán retirados cada 15 días, por una empresa autorizada para el transporte y disposición final de residuos peligrosos. La bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos se construirá dando cumplimiento al D.S. 148 y al D.S. 594 mediante las siguientes condiciones:</p>
	<p>i. Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.</p>
	<p>ii. Contará con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.</p>
	<p>iii. Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar, para minimizar la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.</p>
	<p>iv. Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20%</p>

	del volumen total de los contenedores almacenados.
	v. Contará con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.
	vi. Tendrá acceso restringido, sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado.
	vii. La bodega se localizará a una distancia de al menos 15 metros, desde el deslinde de la propiedad.
	viii. La bodega contará con al menos un extintor de polvo químico ABC - BC de 10 Kilos en el exterior del local, tal como se observa en la Figura 11 - 10 de la DIA. Se ubicarán en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo, y estarán en condiciones de funcionamiento máximo. Se colocarán a una altura máxima de 1,30 metros, medidos desde el suelo hasta la base del extintor y estarán debidamente señalizados.
	ix. Se instruirá a todo el personal que se desempeña en un lugar de trabajo deberá ser instruido y entrenado sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia.
	k. Los residuos sólidos no peligrosos tales como despuntes de madera, metálicos, tabiquerías, hormigones, pvc, entre otros, serán acopiados temporalmente al interior de contenedores de 10 m ³ aproximadamente, para luego ser retirados por camiones con carpa o lona hermética, que los trasladarán a botaderos autorizados por la SEREMI de Salud. El retiro de los residuos se efectuará una vez a la semana.
5) Componente Ambiental Viabilidad Adyacente	a. Instalar al interior de la obra, de señalizaciones transitorias y medidas de seguridad, destinadas tanto a los obreros, como a personas ajenas a las obras que circulen por ese lugar.
	b. No realizar acopio de materiales en la vía pública.
	c. Los camiones que intervendrán en esta etapa deberán utilizar los estacionamientos establecidos dentro del predio, a su vez, la carga y descarga de los materiales y/o desechos de construcción se deberán realizar en un lugar de acopio fuera de la vía pública.
	d. Para el traslado de materiales, se deberá operar con camiones cuya capacidad respete los límites de peso por ejes establecidos en el Decreto N° 158/ 1980 del MOP.
	e. Dar cumplimiento al Decreto N° 18 de 2001 y sus modificaciones, que prohíbe la circulación de vehículos de carga al interior del Anillo Américo Vespucio.

	<p>f. Dar cumplimiento al Decreto Supremo N° 75 de 1987 Ministerio de Transportes que establece que los vehículos que transporten desperdicios, arena, tierra, ripio u otros materiales, ya sean sólidos o líquidos, que puedan escurrirse o caer al suelo, estarán contruidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. En zonas urbanas, el transporte de material que produzca polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas de plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión al aire.</p>
	<p>g. Disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables.</p>
	<p>h. Hacer uso de procesos húmedos en caso de requerir faenas de molienda y mezcla</p>
	<p>i. Realizar el transporte de materiales en camiones encarpados mediante carpa de lona hermética, impermeable y sujeta a la carrocería con el objetivo de evitar durante el traslado la caída de materiales y el desprendimiento de polvo.</p>
	<p>j. Limitar la velocidad de circulación de los vehículos en las vías interiores del recinto.</p>
	<p>k. El transporte de combustibles y compuestos peligrosos, será realizado en vehículos que deberán cumplir las disposiciones señaladas por el D.S. N° 298/94 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.</p>
	<p>l. Dar cumplimiento a las restricciones horarias exigidas en las correspondientes municipalidades por las cuales circulen los vehículos de carga.</p>
6) Componente Ambiental Patrimonio Cultural	<p>Instruir al titular del proyecto que, en caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico, se deberá proceder según lo establecido en los Artículos N° 26 y 27 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y los artículos N° 20 y 23 del Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Además, deberá informar de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir.</p>

Fuente: Comisión de Evaluación Ambiental, 2012

Anexo 8: Normas relacionada al proyecto.

Tabla de Normativa de Carácter Ambiental Aplicable	Componente/materia:	Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento
Tabla 7.1.1	Aire/emisiones atmosféricas	Fase de construcción: Circulación de vehículos por vías pavimentadas y no pavimentadas, demolición, escarpe, excavaciones y transferencia de material, carguío y volteo de camiones. Fase de operación: Circulación de vehículos de los Locales Comerciales y mantenimiento del edificio, operación de calderas y de grupo electrógeno de emergencia.	Construcción y operación.
Tabla 7.1.2	Aire/emisiones atmosféricas	Fase de construcción: Circulación de vehículos por vías pavimentadas y no pavimentadas, demolición, escarpe, excavaciones y transferencia de material, carguío y volteo de camiones. Fase de operación: Circulación de vehículos de los Locales Comerciales y mantenimiento del edificio, operación de calderas y de grupo electrógeno de emergencia.	Construcción y operación.
Tabla 7.1.3	Aire/emisiones atmosféricas	Grupos electrógenos y calderas	Operación
Tabla 7.1.4	Transporte de materiales e insumos	Vehículos motorizados que se utilicen en la Fase de Construcción	Construcción
Tabla 7.1.5	Aire/emisiones atmosféricas	Grupo generador de emergencia y calderas	Operación.
Tabla 7.1.6	Aire/emisiones atmosféricas	Fase de construcción: Circulación de vehículos por vías pavimentadas y no pavimentadas, demolición, escarpe, excavaciones y transferencia de material, carguío y volteo de camiones. Fase de operación: Circulación de vehículos de los Locales Comerciales y mantenimiento del edificio, operación de calderas y de grupo electrógeno de emergencia.	Construcción y Operación
Tabla 7.1.7	Aire - Emisiones Atmosféricas	El Proyecto considera el uso de vehículos motorizados pesados durante la fase de construcción, los cuales debido a su tránsito generarán emisiones a la atmósfera.	Fase de Construcción
Tabla 7.1.8	Aire - Emisiones	El Proyecto requiere del transporte de	Fase de

	Atmosféricas	materiales de construcción, excedentes y residuos.	Construcción
Tabla 7.1.9	Aire/emisiones ruido	Fase de Construcción: operación de máquinas y equipos en las acciones correspondientes a demolición, movimientos de tierra, obra gruesa y terminaciones. Fase de Operación: como fuentes de ruido significativas se consideraron los equipos VEX (ventilación) y grupo electrógeno de emergencia.	Construcción y operación
Tabla 7.1.10	Residuos - No peligrosos (domiciliarios e inertes de la construcción).	En la fase de construcción, se generan residuos inertes de la construcción, y residuos asimilables a domiciliarios, residuos industriales peligrosos y no peligrosos que requieren acopiarse temporalmente y enviados a sitios de disposición autorizados. En la fase de operación se generarán residuos domiciliarios provenientes de los departamentos habitados que serán retirados por el servicio municipal.	Construcción y operación
Tabla 7.1.11	Residuos Líquidos	Servicios higiénicos, duchas, baños químicos y comedores.	Construcción
Tabla 7.1.12	Residuos - Peligrosos	El Proyecto considera la generación manejo, acopio temporal, transporte, y eliminación de residuos peligrosos durante la fase de construcción	Construcción
Tabla 7.1.13	Sustancias Peligrosas	El Proyecto considera utilizar reducidas cantidades de sustancias peligrosas durante su fase de construcción, los que se almacenarán en una bodega destinada especialmente para tales efectos.	Fase de construcción
Tabla 7.1.14	Vialidad y Transporte	El Proyecto requerirá actividades de transporte de materiales de construcción, insumos residuos y excedentes de construcción.	Fase de Construcción
Tabla 7.1.15	Vialidad y Transporte	El Proyecto requerirá actividades de transporte de materiales de construcción, insumos residuos y excedentes de construcción.	Fase de construcción
Tabla 7.1.16	Vialidad y Transporte	El Proyecto requiere del transporte de cargas y otros, mediante vehículos motorizados pesados.	Fase de construcción
Tabla 7.1.17	Patrimonio Cultural	Actividad de excavación	Fase de Construcción
Tabla 7.1.18	Monumentos	Actividad de Excavación	Fase de Construcción

Fuente: Elaboración Propia en base a RCA del proyecto

Anexo 9: Resumen de los Cumplimiento Voluntarios

Impacto asociado	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Vegetación
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción	Fase de Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Mantener a los vecinos informados, y así ayudar a promover buenas relaciones de la empresa con los vecinos del lugar de emplazamiento del Proyecto.	<u>Objetivo:</u> Favorecer el establecimiento de especies vegetales de origen nativo.
	<u>Descripción:</u> El Titular se compromete durante todo el período de construcción del Proyecto inmobiliario a establecer un plan de comunicación y manejo adecuados entre las partes (Constructora y comunidad vecina), y con ello ayudar a promover buenas relaciones de la empresa con los vecinos del Proyecto. Para ello, se mantendrá una pizarra informativa en el acceso al Proyecto, donde se indicarán las acciones de control y plazos.	<u>Descripción:</u> El Titular se compromete a potenciar el establecimiento de especies de vegetales de origen nativo. Para esto se considera que el porcentaje de los ejemplares nativos sea mayor al 45% del total de ejemplares establecidos. En el Anexo H de la adenda, se adjunta tabla con la indicación de las especies nativas a establecer en el área de Proyecto.
	Se establecerá también un encargado de recibir y buscar solución a posibles quejas de la comunidad disponiendo los medios de comunicación pertinentes para estos temas.	
	<u>Justificación:</u> mantener informados a los vecinos y promover buenas relaciones de la empresa con los vecinos al lugar de emplazamiento del Proyecto.	<u>Justificación:</u> Implementar Proyecto de paisajismo que incorpore especies nativas al entorno.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> En el acceso al Proyecto.	<u>Lugar:</u> Circunscrito a las áreas verdes (comunes) del Proyecto.
	<u>Forma:</u> para cumplir con el objetivo, se mantendrá una pizarra informativa en el acceso al Proyecto, donde se indicarán las acciones de control, plazos de las obras y horarios de faenas ruidosas, además de los datos de contacto (correo electrónico y teléfono del encargado de recibir y buscar solución a posibles quejas de la comunidad.	<u>Forma:</u> Medición de porcentaje de ejemplares nativos establecidos superior a 45%.
	<u>Oportunidad:</u> durante toda la Fase de Construcción del Proyecto.	<u>Oportunidad:</u> Durante la Fase de Construcción del Proyecto. Iniciada la Fase de Operación, la mantención de las áreas verdes estará a cargo de la administración del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Fotografía del o los avisos que incluyan todo lo comprometido en esta medida.	Número de ejemplares nativos establecidos.

Fuente: Elaboración Propia en base a RCA del proyecto

Anexo 10: Actividades a considerar para evaluación en SEIA.

Categoría	Sub Categoría
2.1. Partes y obras	2.1.1. Generalidades
	2.1.2. Instalación de apoyo a las actividades de la fase de construcción
	2.1.3. Instalación para el manejo de las aguas servidas
	2.1.4. Caminos de acceso
	2.1.5. Instalación para la producción de áridos
	2.1.6. Instalación para la producción de hormigón
	2.1.7. Almacén de explosivos
	2.1.8. Instalación para el manejo de residuos de la construcción
2.2. Actividades	2.2.1. Acondicionamiento del terreno
	2.2.2. Habilitación, uso y cierre instalación apoyo faenas de construcción
	2.2.3. Construcción uso y cierre de instalación para el manejo de las aguas servidas
	2.2.4. Construcción, uso y cierre de caminos de acceso
	2.2.5. Habilitación, uso y cierre de la instalación para la producción de áridos
	2.2.6. Habilitación, uso y cierre de la instalación para la producción de hormigón
	2.2.7. Construcción, uso y cierre del almacén de explosivos
	2.2.8. Habilitación, uso y cierre instalación residuos de la construcción
	2.2.9. Tránsito y funcionamiento vehículos al interior del emplazamiento del proyecto
	2.2.10. Transporte fuera del área emplazamiento del proyecto
2.3. Insumos	2.3.1. Agua
	2.3.2. Energía eléctrica
	2.3.3. Sustancias peligrosas
	2.3.4. Equipos y maquinarias
	2.3.5. Áridos
	2.3.6. Hormigón
	2.3.7. Otros insumos
	2.3.8. Tabla resumen de los insumos
2.4. Emisiones	2.4.1. Emisiones a la atmósfera
	2.4.2. Emisiones líquidas
	2.4.3. Ruido
	2.4.4. Vibraciones
	2.4.5. Campos electromagnéticos

	2.4.6. Otras emisiones
2.5. Residuos	2.5.1. Residuos peligrosos
	2.5.2. Residuos sólidos domiciliarios y asimilables
	2.5.3. Residuos de la construcción
2.6 Contingencias	
3.1. Consideraciones para la identificación y evaluación de impactos	
3.2. Medidas	3.2.1. Consideraciones para la presentación de medidas en el SEIA
	3.2.2. Medidas asociadas a la fase de construcción
	3.2.3. Medidas relacionadas con impactos por el acondicionamiento de terreno
	3.2.4. Medidas relacionadas con impactos por emisiones de polvo y material particulado
	3.2.5. Medidas relacionadas con impactos por emisiones de la combustión de vehículos y maquinarias
	3.2.6. Medidas relacionadas con impactos por emisión de ruido
	3.2.7. Medida relacionada con impactos en los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
	3.2.8. Medidas relacionadas con impactos por la producción de áridos
	3.2.9. Medida de reducción o prevención de impactos en el agua de un cauce natural
	3.2.10. Medida de prevención impactos en el agua y suelo mediante el manejo de la escorrentía

Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental, 2012

Anexo 11: Recomendaciones de la organización para el Análisis Medioambiental

<p style="text-align: center;">A) DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datos generales y de contacto de la organización • Descripción de la relación de la organización con otras afines, como pertenencia a un Grupo Empresarial • Los procesos llevados a cabo y/o los servicios prestados • Incluir las actividades auxiliares (instalaciones necesarias para realizar los procesos productivos o servicios principales) • Listado de productos y servicios de la organización (agrupados por necesidad de detallar referencias comerciales) • Indicación de principales actividades y servicios subcontractados • Descripción del entorno inmediato de la obra • Esquema o plano de ubicación de la obra • Esquema o plano de implantación de las instalaciones principales y auxiliares, con indicación de estas • Esquema o plano de ubicación de focos contaminantes de la atmósfera. • Esquema o plano de la red de abastecimiento de agua • Esquema o plano de la red de saneamiento de aguas residuales (industriales) • Esquema o plano de implantación de las instalaciones de acopio y almacenamiento de residuos e instalaciones de almacenamiento de combustibles y productos químicos
<p style="text-align: center;">B) IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES APLICABLES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las disposiciones legales aplicables en materia medioambiental y en aquellos ámbitos que tienen relación con la gestión de aspectos ambientales. Así, la normativa que, al menos, debería considerarse es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Medio Ambiente (gestión ambiental, instrumentos preventivos ambientales, medio natural, atmósfera, abastecimiento y vertido de aguas, residuos, suelo, ruido, radioactividad y radiaciones ionizantes y sustancias y preparados peligrosos). • Seguridad Industrial (almacenamiento de productos químicos, petrolíferas, instalaciones frigoríficas,

	<p>instalaciones térmicas).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad (incendios, transporte de mercancías peligrosas). • Otra normativa sectorial que esté relacionada con la gestión de los aspectos ambientales de la organización. <ul style="list-style-type: none"> • El análisis de la legislación debe considerar el detalle del requisito legal (obligación) • Relación de licencias, permisos y autorizaciones relacionadas con los requisitos legales anteriormente descritos, con indicación de las obligaciones incluidas en las mismas.
<p>C) Identificación de aspectos ambientales significativos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La relación de aspectos ambientales (directos e indirectos y en condiciones normales y de emergencia o potenciales), analizando la causa efecto de estos, es decir, indicando las actividades, productos y/o servicios que los originan y el (los) impacto ambiental que ocasionan. • La selección de los aspectos considerados, en principio, como significativos y los criterios de valoración de la significancia utilizados.
<p>D) Descripción de las prácticas y procedimientos de gestión, prevención y control ambiental llevados a cabo con los aspectos ambientales</p>	
<p>1. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES</p>	<p>1.1. Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos de consumo (por meses y usos, si se dispone). Histórico de al menos 3 años. • Tipos de usos del agua (proceso, aseos, riego, refrigeración, etc.). • Procedencia del agua (red abastecimiento municipal, pozo, otras). En caso de captación incluir referencia a la concesión o, en su caso, al registro del pozo. <p>1.2. Combustibles (Gasóleo, gas natural, gasolina, propano, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos de consumo (por meses y usos, si se dispone). Histórico de al menos 3 años. • Usos de cada combustible (vehículos, climatización y ACS (Agua Caliente Sanitaria), cocina, grupos electrógenos, motores, turbinas, etc.).

	<ul style="list-style-type: none"> • Inscripción en el registro industrial pertinente de los almacenamientos de combustibles. • Revisiones e inspecciones de los almacenamientos (periodicidad, entidad acreditada, acciones correctivas adoptadas).
	1.3. Electricidad
	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de consumo (por meses y usos, si se dispone).
	1.4. Materias primas y auxiliares (materias primas, pinturas, disolventes, aceites, grasas, refrigerantes, principales productos de limpieza, otros productos químicos, etc.)
	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de consumo medio anual. Histórico de al menos 3 años. • Referencia a las fichas de seguridad de aquellos productos químicos de los que se disponga. • Principales proveedores. • Requisitos ambientales considerados en la compra.
	1.5. Consumibles de oficina
	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de consumo medio anual. Histórico de al menos 3 años. • Principales proveedores. • Requisitos ambientales considerados en la compra.
2. PRODUCTOS Y SERVICIOS PRODUCIDOS.	
<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones ambientales consideradas en los productos y/ servicios producidos (elección y composición de los productos y/o servicios, gama de productos, embalajes, fin de la vida útil, Buenas prácticas, ...) 	
3. PLANES DE EMERGENCIA (RESPUESTA DE ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS AMBIENTALES)	
<ul style="list-style-type: none"> • Plan(es) de emergencia. • Simulacros realizados (periodicidad y contenidos). • Sistemas contra incendios existentes: extintores (tipo de agente extintor), red de hidrantes, BIE's, detectores de humos (tipo de detectores), otros dispositivos. 	
4. EMISIONES DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA	4.1. Focos de combustión. Calderas y otros equipos de combustión:
	<ul style="list-style-type: none"> • Usos (calefacción y/o ACS, motores, grupos electrógenos, vehículos, etc.). • Identificación de equipos: marca y modelo y potencia de cada caldera/equipo/quemador (nº de registro o placa). • Control y mantenimiento (frecuencia de mediciones, contaminantes medidos y resultados de las mediciones, registros emitidos por el mantenedor, operaciones de mantenimiento y

	<p>frecuencia del mantenimiento).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referencia a la autorización como mantenedor acreditado de la empresa que realice el mantenimiento de las calderas y referencia a los carnés de los mantenedores. • Valoración de las mediciones realizadas con respecto a los límites legales aplicables y actuaciones correctivas llevadas a cabo, si es el caso.
	<p>4.2. Equipos de refrigeración / climatización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de equipos: marca, modelo, potencia y gas refrigerante de los equipos. • Control y Mantenimiento (operaciones de mantenimiento y frecuencia del mantenimiento). • Referencia a la autorización como mantenedor acreditado de la empresa que realice el mantenimiento de las instalaciones y copias de los carnés de los mantenedores.
	<p>4.3. Otros focos contaminantes de la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los focos, sistemas de corrección de la contaminación instalados, controles efectuados. • Valoración de las mediciones realizadas con respecto a los límites legales aplicables y actuaciones correctivas llevadas a cabo, si es el caso.
	<p>4.4. Flota de vehículos internos: tipo y fecha última ITV (Inspección Técnica de Vehículos)</p>
<p>5. EFLUENTES, TRATAMIENTOS Y VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES</p>	
	<p>5.1. Tipos de efluentes generados (purgas de calderas, de limpieza, fecales, pluviales, de riego, de proceso, de refrigeración, etc.).</p>
	<p>5.2. Referencia a la autorización / solicitud de vertido / identificación industrial</p>
	<p>5.3. Analíticas de aguas residuales.</p>
<p>6. RESIDUOS</p>	
	<p>6.1. Referencia a la inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos o autorización como productor de residuos peligrosos.</p>
	<p>6.2. Características de los residuos generados (por residuo)</p>
	<p>6.3. Descripción de las características de los almacenamientos de residuos, incluyendo un esquema de la distribución de los residuos dentro de cada almacenamiento, descripción de los medios de evitación de la contaminación</p>
<p>7. RUIDOS</p>	

7.1. Mediciones de ruido ambiental transmitido al exterior. Resultados de mediciones (en caso de existir), valoración con respecto a los límites legales aplicables y actuaciones correctiva llevadas a cabo, si es el caso.
8. OTROS ASPECTOS AMBIENTALES
8.1. Datos cuantitativos, medidas de control y gestión asociadas a obligaciones legales, medios de evitación y corrección de la contaminación y buenas prácticas implantadas.

Fuente: Elaboración Propia con información dada por Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2013

