



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Gandia

Plan de implantación de un Sistema de Gestión
Medioambiental en base a la norma ISO 14001 en el
Colegio Carmelitas (Gandía, Valencia)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ciencias Ambientales

AUTOR/A: Fort Serra, Victor

Tutor/a: Sebastiá Frasquet, María Teresa

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

RESUMEN

En el presente Trabajo Fin de Grado (TFG) se propone desarrollar un plan de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma internacional ISO 14001:2015 en el Colegio Carmelitas, en el centro de la ciudad de Gandía. Mediante este TFG se documentan las directrices para implantar un SGA que le permita al colegio analizar su situación ambiental inicial para gestionar de manera efectiva su impacto ambiental, mejorar su desempeño ambiental y cumplir con las regulaciones y leyes ambientales aplicables. En este sentido, se crean los manuales de procedimientos, que establecen la sistemática para llevar a cabo una actividad determinada, así como las diferentes hojas de registro, que proporcionan evidencia objetiva de las actividades realizadas o de los resultados obtenidos, para un correcto seguimiento ambiental del centro. Será especialmente importante, el seguimiento de los aspectos ambientales significativos detectados, entre los que cabe destacar los siguientes: consumos de agua, de electricidad y de diversas materias primas y productos; generación de residuos líquidos y sólidos, tanto peligrosos como no peligrosos; y conectividad y movilidad urbana sostenible.

Palabras clave: Sistema de Gestión Medioambiental, desempeño ambiental, Norma ISO 14001:2015, aspecto ambiental, centros educativos

SUMMARY

In this Final Degree Project (TFG), the objective is to develop a comprehensive plan for implementing an Environmental Management System (EMS) based on the international standard ISO 14001:2015 at Carmelitas School, located in the city center of Gandía. The objective of this TFG is to provide guidance on the successful implementation of an EMS that enables the school to assess its initial environmental status, effectively manage its environmental impact, enhance its environmental performance, and ensure compliance with relevant environmental regulations and laws. To achieve these objectives, the project includes the development of procedural manuals outlining specific activities and corresponding record sheets to provide objective evidence of activities carried out and results achieved, facilitating accurate environmental monitoring within the school. Special attention will be given to monitoring significant environmental aspects such as water and electricity consumption, usage of various raw materials and products, generation and management of both hazardous and non-hazardous liquid and solid waste, as well as promoting connectivity and sustainable urban mobility.

Keywords: Environmental Management System, environmental performance, ISO 14001:2015, environmental aspect, schools.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN:.....	3
2	OBJETIVOS.....	6
3	METODOLOGÍA.....	6
4	INFORMACIÓN DEL CENTRO	7
4.1	ALCANCE DEL SGA	9
5	DIAGNÓSTICO INICIAL	11
5.1	PRÁCTICAS AMBIENTALES EXISTENTES	11
5.2	CONSUMOS.....	13
5.2.1	CONSUMOS DE ENERGÍA.....	13
5.2.2	CONSUMOS DE MATERIAS PRIMAS.....	18
5.3	USO DEL SUELO	20
5.4	USO DE VEHÍCULOS, MOVILIDAD ESCOLAR.....	20
5.5	GENERACIÓN DE RESIDUOS	20
5.5.1	GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	21
5.5.2	GENERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	22
5.6	GENERACIÓN DE EMISIONES.....	25
6	POLÍTICA AMBIENTAL.....	27
7	REQUISITOS LEGALES.....	29
8	PLANIFICACIÓN DE ACCIONES AMBIENTALES	29
8.1	IDENTIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES	30
8.2	MÉTODO Y CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.....	33
8.3	OBJETIVOS AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS.....	36
8.4	PROPUESTA AMBIENTAL.....	44
9	IMPLANTACIÓN	48
10	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	49
11	MEJORA.....	49
12	CONCLUSIONES	50
13	BIBLIOGRAFÍA.....	50

1 INTRODUCCIÓN:

Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) más utilizados a nivel mundial son aquellos basados en la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, que es una norma internacional que establece los requisitos para implementar un SGA en una organización. La ISO 14001 es utilizada por empresas, organizaciones y gobiernos en todo el mundo para mejorar su desempeño ambiental y controlar los riesgos ambientales asociados con sus actividades

Además de la ISO 14001, existen otros Sistemas de Gestión Ambiental reconocidos y utilizados en diferentes sectores, como el Reglamento (CE) n.o 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) y su modificación posterior, el REGLAMENTO (UE) 2017/1505 DE LA COMISIÓN de 28 de agosto de 2017 por el que se modifican los anexos I, II y III 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 gestión y auditoría medioambientales (EMAS) que se basa en los mismos principios que la norma ISO 14001 pero agrega requisitos adicionales de transparencia y participación de las partes interesadas. Las organizaciones que participan en el Sistema EMAS deben realizar una declaración ambiental pública que detalle su desempeño ambiental, y deben someterse a una auditoría externa para verificar la precisión de la declaración.

También existen sistemas de gestión ambiental específicos para ciertos sectores o actividades, como la certificación Forest Stewardship Council (FSC) para la gestión sostenible de los bosques, o la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) para edificios sostenibles

En Europa, las dos normas de Sistema de Gestión Ambiental más populares y ampliamente utilizadas son la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 y el Sistema EMAS.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) como el único organismo de normalización internacional, desarrolló la norma ambiental internacional 14001 y fue publicada en el año 1996, en 2004 tuvo una serie de cambios y la última revisión se publicó en septiembre de 2015. Actualmente, las organizaciones deberán operar con la certificación ISO 14001 de 2015.

Y según esta Norma Internacional, asegura conforme a los requisitos el Sistema de Gestión Medioambiental aplica el siguiente modelo de gestión “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” (PHVA), también conocido como el Ciclo Deming y es una estrategia de mejora continua de la calidad dentro de una organización o empresa cuyo ciclo constante emplea cuatro etapas o pasos:

- Planificar: establecer los objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.
- Hacer: implementar los procesos según lo planificado.

- Verificar: hacer el seguimiento y medir los procesos respecto a la política ambiental, incluidos sus compromisos, objetivos ambientales y criterios operacionales, e informar de sus resultados.
- Actuar: emprender acciones para mejorar continuamente.

Los objetivos de las organizaciones al implementar su Sistema de Gestión Ambiental están en consonancia con su política ambiental y se traducen en los siguientes resultados previstos:

- Mejora del desempeño ambiental.
- Cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos.
- Logro de los objetivos ambientales.

Implementar un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001 ofrece una serie de beneficios significativos que incluyen:

- ✓ Garantiza una gestión ambiental segura, organizada y coherente, lo que se traduce en una mayor eficiencia en el manejo de los aspectos medioambientales.
- ✓ Minimiza el riesgo de accidentes ambientales al tener un mejor conocimiento y control de las actividades que podrían causarlos.
- ✓ Incrementa las oportunidades de obtener apoyo financiero y ayudas públicas para llevar a cabo iniciativas medioambientales.
- ✓ Estimula la toma de conciencia, la motivación y la educación ambiental tanto entre los empleados como en la comunidad local.
- ✓ Impulsa la adopción de SGA por parte de otras empresas en el municipio, al servir como un ejemplo a seguir.
- ✓ Mejora la imagen de la organización ante los ciudadanos, turistas e inversores, generando una mayor confianza y reputación positiva.

En este TFG se pretende implantar un SGA según la norma ISO 14001:2015 en un centro educativo, por ello para conocer el contexto de este sector se ha realizado una búsqueda de los centros educativos que están registrados en el Sistema EMAS.

Ambas normas son reconocidas y respetadas en Europa, y las organizaciones pueden elegir implementar una u otra dependiendo de sus necesidades y objetivos específicos.

Tras examinar el Registro EMAS, se recopiló información sobre las organizaciones del sector educativo que han implementado un SGA. Se encontró que Alemania es el país con mayor número de organizaciones educativas registradas. A continuación, se presenta la figura resumen con los resultados de la búsqueda en el Registro EMAS, donde se muestran las organizaciones del sector educativo que cuentan con un SGA implantado:

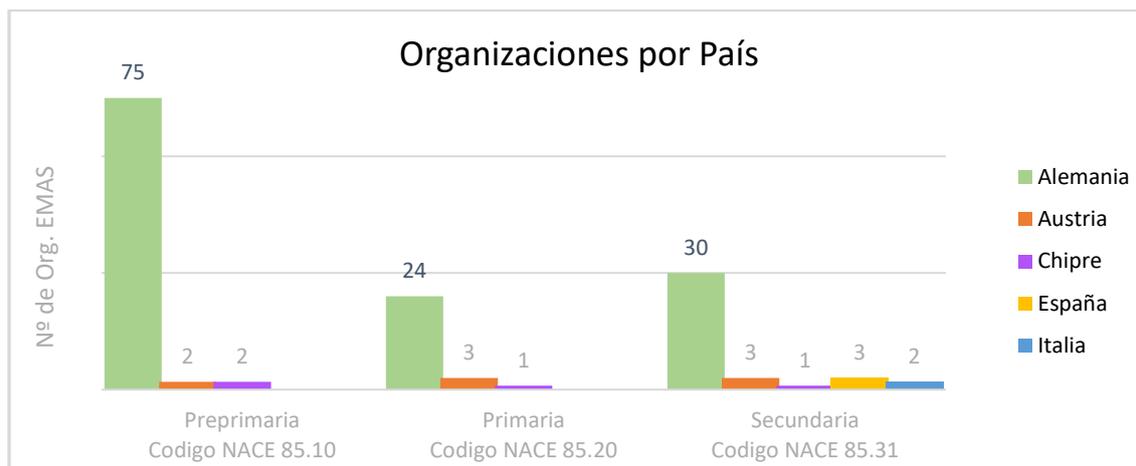


Figura 1. N.º de Organizaciones con sistema EMAS. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, Alemania se destaca como el país con la mayor cantidad de centros educativos que han implementado el Sistema EMAS. Centrándonos ahora en España, las organizaciones educativas que han adoptado el sistema de gestión EMAS se encuentran principalmente en el nivel de enseñanza secundaria general. No obstante, se puede hacer una comparación con el colegio Carmelitas, un centro educativo que abarca los tres niveles de educación: infantil, primaria y secundaria.

Los centros educativos españoles en el Registro EMAS son los siguientes:

- Fundación San Valero, Zaragoza
- IES Mariano, Sant Boi de Llobregat
- CIFP Elorrieta Erreka Mari LHII, Bilbao

Acercándose al contexto geográfico de las Carmelitas en Gandía, se encuentra la siguiente lista de colegios donde se destaca que los centros educativos señalados (*) cuentan con prácticas ambientales que incluyen diversas iniciativas, como ser parte de "la xarxa de escoles de Gandia", que es una agrupación que promueve el desarrollo de programas de educación ambiental bajo un mismo enfoque. Además, en el instituto Maria Enríquez se han implementado las "Ecopatrullas" y se participa en el proyecto "Salva el Planeta". Sin embargo, es importante destacar que esta gestión no se adhiere a ninguna norma internacional regulada.

CEIP Benipeixcar	CC Abad Sola	IES Ausiàs March
CEIP Botànic Cavanilles	CC Abecé*	IES Maria Enríquez*
CEIP Cervantes	CC Borja Jesuïtes	IES Tirant Lo Blanc
CEIP Joan Martorell	CC L'Escola Pia	IES Veles e Vents
CEIP Joan XXIII	CC Gregori Mayans	
CEIP Les Foies	CC Escolàpies Gandia	
CEIP Montdúver	CC Nuestra Sra. del Carmen*	
CEIP Roís de Corella	CC A. Suárez de Calderón	
CEIP Sant F. de Borja	CC Abad Sola	
CE Especial Enric Valor	CC Abecé*	

Figura 2. Listado Centros Educativos Gandía Fuente: elaboración propia.

Ejemplo similar a los propuestos se pueden observar en centros educativos como (Sanahuja Moros, 2015), que busca establecer SGA en el ámbito escolar.

2 OBJETIVOS

Una vez analizados los Sistemas de Gestión Ambiental implementados en el sector educativo y destacadas las principales ventajas que ofrecen, se expone el objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado:

- Establecer las bases para la implementación de un SGA en el Colegio Carmelitas Gandía, siguiendo los lineamientos de la norma internacional ISO 14001:2015.

A continuación, presentamos los objetivos específicos clave que se requieren:

- Realizar un diagnóstico ambiental inicial para identificar los aspectos ambientales relevantes y evaluar el estado actual del colegio en términos de impacto ambiental.
- Desarrollar y comunicar la política ambiental del centro, estableciendo los compromisos y metas ambientales que se buscarán alcanzar.
- Elaborar la documentación necesaria para la implementación del SGA, asegurando que los procedimientos, instrucciones y registros adecuados estén disponibles.
- Evaluar y abordar la influencia del colegio en la movilidad urbana del entorno, considerando aspectos como el transporte de los estudiantes y el personal, y promoviendo opciones más sostenibles.

Estos objetivos nos permitirán sentar las bases sólidas para la implementación de un sistema eficaz de gestión ambiental en el Colegio Carmelitas Gandía, promoviendo prácticas sostenibles y contribuyendo a la protección del medio ambiente en el entorno educativo

3 METODOLOGÍA

La metodología empleada consistió en seguir los criterios establecidos por la norma ISO 14001:2015, que formaliza los procesos para el desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental.

Para dar inicio al presente TFG, se comunicó a la dirección del Colegio Carmelitas (Gandía, Valencia) la intención de llevar a cabo el proyecto en su centro educativo. Dado el compromiso medioambiental de la institución, su interés por mejorar y su disposición para acercarse a la normativa ambiental aplicable, la dirección dio su claro apoyo y aprobación para llevar a cabo el estudio.

Se llevaron a cabo entrevistas con el personal del centro y con las empresas subcontratadas. Además, se mantuvieron comunicaciones escritas con la alta dirección para mantener la coordinación y abordar cualquier imprevisto que surgiera durante todo el proyecto.

Se realizó una revisión bibliográfica de las normativas y regulaciones ambientales aplicables al sector educativo, así como un análisis de la documentación interna del colegio relacionada con la gestión ambiental. Fue fundamental comprender cómo funcionaban los distintos

departamentos en relación con el impacto ambiental, recopilar información disponible, como facturas, contratos, albaranes y otros registros que ayudaron a determinar los aspectos ambientales más relevantes.

También se utilizó la metodología del Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) para identificar los aspectos internos y externos que podían afectar la gestión ambiental del colegio. A través de este análisis, se identificaron las fortalezas del colegio en relación con la gestión ambiental, así como las debilidades que debían ser abordadas. Además, se identificaron las oportunidades y amenazas ambientales que podían influir en el desempeño ambiental del colegio.

Con todos estos datos, se formó un Comité Ambiental que incluía a miembros de la dirección, docentes, personal administrativo, de mantenimiento y estudiantes. Este equipo se creó con el objetivo de definir los objetivos y metas ambientales del colegio en función de su contexto, tamaño y actividades.

En resumen, la implementación de un SGA en un colegio requiere la participación y el compromiso de toda la comunidad educativa, y debe adaptarse a las necesidades y al contexto ambiental específico de la institución

4 INFORMACIÓN DEL CENTRO

El Centro Privado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, Nuestra Señora del Carmen, con régimen privado - concertado y código 46004139, se encuentra en la comarca de la Safor, en la ciudad de Gandía en la Calle de las Carmelitas, 16. La localización del colegio, comúnmente conocido con el nombre Carmelitas, es en las coordenadas 38°57'59.3"N 0°10'44.0"W (38.966472, -0.178889). Se adjunta en la siguiente figura, un plano de situación del centro para una mejor ubicación geográfica:



Figura 3 Vista aérea del colegio Carmelitas en la ciudad de Gandía. Fuente: elaboración propia y Google Earth

Además, se procede a la zonificación de los diversos edificios que conforman el centro educativo, según los diferentes niveles de enseñanza (figura 4). El área correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) se identifica mediante un sombreado en color naranja,

mientras que la zona destinada a la enseñanza de Primaria se muestra resaltada en azul, y la de Infantil en amarillo. Por otro lado, el área sombreada en verde está destinada a ser utilizada como espacio de recreo.



Figura 4. Zonificación del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia y Visor Cartográfico GVA

Con el fin de proporcionar mayor claridad en el Anexo I "Catastro" se presentan los edificios que conforman el centro mediante un visor 3D facilitado por la Dirección General del Catastro.

El colegio, que ha estado en funcionamiento desde 1870, fue dirigido por las Hermanas Carmelitas de la Caridad, quienes también estaban a cargo del Hospital San Marcos, que estaba ubicado junto al colegio.

En 1974, las hermanas Carmelitas dejaron tanto el hospital como el colegio. Después de muchas negociaciones, a partir de septiembre de 1975, la Asociación de Madres y Padres de Alumnos (AMPA) asumió la responsabilidad del centro como titular.

En 1996, se inauguraron nuevos edificios para albergar a los estudiantes de Secundaria. En 2001, el AMPA adquirió el edificio antiguo, ya que anteriormente se encontraba en régimen de alquiler.

El colegio está ubicado en el centro histórico de la ciudad y principalmente atiende a alumnos de familias de clase media y asalariada. (Colegio Carmelitas, 2023)

En la próxima figura, se podrán contemplar la fachada del colegio y el Patio de la Palmera interior. Estas dos figuras son emblemáticas para el centro, dado que han sido recurrentemente utilizadas como portada en la revista institucional "La Jacaranda" y también se han incorporado al escudo distintivo del uniforme escolar.



Figura 5. Fachada y Patio de la Palmera del Colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

El centro, también utiliza el nombre Col-legi Carmelites Gandia, en coherencia con el Programa de educación plurilingüe e intercultural (Ley 4/2018):

Programa	Valenciano %	Castellano %	% Lengua Extranjera
Educación Infantil	62	30	10
Educación Primaria	50	28	23
Educación Secundaria Obligatoria	51	38	27

Figura 6. Programa de educación plurilingüe. Fuente: GVA.

4.1 ALCANCE DEL SGA

El alcance debe ser lo suficientemente amplio para cubrir todos los aspectos ambientales significativos y, a la vez, lo suficientemente específico para garantizar que todas las áreas relevantes de la organización estén cubiertas. El alcance del SGA se definirá para incluir todas las áreas del colegio en las que se generen estos aspectos, como la administración, la biblioteca, las aulas, el comedor, entre otros.

Sus niveles de enseñanza autorizados son los siguientes:

NIVEL EDUCATIVO	UNIDADES AUTORIZADAS	PUESTOS AUTORIZADOS
EDUCACIÓN ESPECIAL	1	15
EDUCACIÓN INFANTIL SEGUNDO CICLO	6	150
EDUCACIÓN PRIMARIA	15	375
EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA	8	240

Figura 7. Nivel educativo del colegio Carmelitas. Fuente: GVA.

En el ámbito de la educación infantil y primaria, el horario de clases se extiende desde octubre hasta mayo, con sesiones tanto en la mañana como en la tarde. En cuanto a la ESO, el horario

varía a lo largo del año. La figura siguiente permite observar de manera clara la distribución de horarios para cada nivel educativo:

NIVEL EDUCATIVO	HORARIO OCTUBRE - MAYO	HORARIO SEPTIEMBRE - JUNIO
INFANTIL Y PRIMARIA	<u>Mañana:</u> 9:00h - 13:00h <u>Tarde:</u> 15:00h - 17:00h	<u>Todos los días:</u> 9:00h - 13:00h
EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA	<u>Primero y Segundo curso:</u> 8:00h - 14:05h <u>Tercer curso:</u> L-Mi 8:00h - 15:20h J-V 8:00h - 14:05h <u>Cuarto curso:</u> L, Mi 8:00h - 15:20h M, J, V 8:00h - 14:05h	<u>Todos los días:</u> 8:00h - 13:10h

Figura 8. Horario Escolar del Colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la distribución de los edificios, se pueden identificar tres:

Edificio de Infantil:

- 1ª planta: Infantil 3 años (2 aulas, 2 baños)
- 2ª planta: Infantil 4 años (2 aulas, 2 baños)
- 3ª planta: Infantil 5 años (2 aulas, 2 baños)

Edificio de Primaria:

- 1ª planta: Aula de música, enfermería, 3º Primaria (2 aulas, 2 baños)
- 2ª planta: Comedor, mantenimiento, 6º y 5º Primaria (4 aulas, 4 baños)
- 3ª planta: 1º y 2º Primaria (4 aulas y 4 baños)
- 4ª planta: 4º Primaria (2 aulas, 2 baños)

Edificio de ESO:

- 1ª planta: Gimnasio (1 aula)
- 2ª planta: Área audiovisual, Plástica, (2 aulas, 2 baños) Reprografía.
- 3ª planta: 1º ESO, 4ºA (3 aulas, 2 baños)
- 4ª planta: 2º ESO, 4ºB (3 aulas, 2 baños)
- 5ª planta: Aula informática, 3º ESO (3 aulas, 2 baños)
- 6ª planta: 4ºC, Aula de profesores (2 aulas)

Empleando la herramienta de visor 3D hallada en la página web del colegio, es posible explorar virtualmente los tres edificios del centro educativo que abarca los niveles de infantil, primaria y secundaria, obteniendo una representación inmersiva del diseño espacial. De esta forma, se detallan en el Anexo II "Edificios" las áreas que definen el alcance del SGA del centro.

El servicio de comedor del colegio está bajo la gestión de Comedores Levantinos Isabel S.L., una empresa subcontratada. En las instalaciones del colegio, cuatro de sus empleados, quienes son cocineros capacitados, se encargan de la preparación de alimentos para los alumnos. La cocina cuenta con 3 neveras, 4 congeladores, 4 hornos y 3 fogones.

Las funciones del servicio de enfermería en el colegio Carmelitas son las siguientes:

- **Función asistencial:**

Actuar ante emergencias o incidencias durante el horario escolar.

Administrar los tratamientos prescritos a los alumnos.

Realizar el control y seguimiento de los escolares con enfermedades crónicas.

- **Función docente:**

Promover la adquisición de hábitos de vida saludables y la prevención de enfermedades a través de programas de Educación para la Salud.

Impartir talleres y sesiones teórico-prácticas sobre prevención de accidentes, primeros auxilios, alimentación, higiene, prevención de adicciones, educación afectivo-sexual y autoestima.

- **Función gestora:**

Coordinar con el equipo docente la planificación de intervenciones educativas relacionadas con la salud.

Servir como enlace entre los diferentes organismos y entidades involucradas en la salud, tanto públicos como privados.

- **Función investigadora:**

Realizar y colaborar en diversos estudios científicos para analizar los conocimientos, actitudes y hábitos de salud de los alumnos y mejorarlos.

El colegio cuenta con un total de 685 alumnos matriculados y un equipo docente compuesto por 58 profesores. Además de los servicios de enfermería y de comedor, el centro también ofrece servicios de deportes y apoyo psicopedagógico (Colegio Carmelitas, 2023).

5 DIAGNÓSTICO INICIAL

5.1 PRÁCTICAS AMBIENTALES EXISTENTES

El Colegio Carmelitas tiene implementado varios sistemas de compromiso ambiental en su funcionamiento. El proyecto del centro refleja las obligaciones desde una perspectiva ambiental que se aplican a los usuarios.

Una de las medidas es la utilización del Cuaderno de Información y la distribución de circulares a los padres de los alumnos. Se recuerda a cada individuo su responsabilidad de mantener el colegio libre de papeles, y se aconseja el uso de materiales alternativos al papel de aluminio para el almuerzo.

Otro de los sistemas es a través de la colocación de carteles, que recuerdan a los usuarios que deben utilizar los contenedores de recogida selectiva para papel, plástico y pilas. También se les pide apagar los dispositivos tecnológicos después de usarlos y reducir el ruido en las zonas designadas.

El colegio cuenta con docentes dedicados a apoyar la toma de decisiones y proporcionar información sobre buenas prácticas ambientales durante la organización de eventos y actividades, fomentando el respeto por el medio ambiente.

Además, se dispone de un espacio reservado en las áreas verdes del patio de recreo para el cultivo de hortalizas, así como de una pequeña compostera para el abono.

Con relación a las empresas subcontratadas, en el servicio del comedor se encuentra que Comedores Levantinos Isabel, cuenta con el certificado de KM0 y la ISO 14001. Por otro lado, Cuartero, la empresa encargada de la limpieza, utiliza una gama de productos sostenibles para llevar a cabo sus tareas.

En el documento de Política de Calidad del centro, en la sección "respecto al centro y el entorno", se detalla el fomento de la responsabilidad social, ambiental y la promoción de la salud.

En relación al consumo de electricidad y agua, la dirección del colegio estuvo considerando junto con el personal de mantenimiento la idea de reemplazar gradualmente las bombillas convencionales por aquellas de bajo consumo, a medida que se fueran agotando o averiando, con el propósito de reducir el consumo de luz. Además, se planteó la posibilidad de buscar en un futuro empresas especializadas en la instalación de paneles solares y se discutieron las ventajas de invertir en este tipo de tecnología. Sin embargo, estos proyectos aún no se habían concretado, por lo que en el presente TFG se desarrollará una gestión para darles forma y lograr así una disminución en el consumo de energía eléctrica y de agua.

En los lavabos, los grifos están equipados con pulsadores para un uso eficiente del agua y una mayor reducción de su consumo. Sin embargo, algunos inodoros tienen cisternas con cadena alta y una sola descarga.

En la figura 9 se presenta el sistema de recogida selectiva empleado en el entorno de estudio. En cada planta del colegio, se dispone de un conjunto de contenedores destinados a la separación de papel, plástico y basura. Asimismo, en la zona de acceso a la ESO se ubican receptáculos específicos: uno destinado a la recolección de pilas y otro designado para la acumulación de tapones provenientes de botellas de plástico. Es importante destacar que esta última modalidad de recolección cuenta con el respaldo y colaboración de la fundación SEUR.

En el Anexo III titulado "Contenedores", se presentan los contenedores destinados a la recogida selectiva, así como la señalización de buenas prácticas implementadas en el Colegio Carmelitas.



Figura 9. Contenedores de la recogida selectiva del colegio Carmelitas. Fuente: web del colegio.

Con respecto a estas prácticas de gestión ambiental, inicialmente se han identificado algunos objetivos de mejora, que incluyen:

- Ampliar la recogida selectiva para abarcar más tipos de residuos.
- Mejorar el compostaje y unirlo con los residuos del comedor.
- Establecer una política de no ensuciar, no solo en relación con los papeles

5.2 CONSUMOS

5.2.1 CONSUMOS DE ENERGÍA

Consumo de energía eléctrica:

Las instalaciones eléctricas del colegio cumplen rigurosamente con las condiciones estipuladas en el Reglamento Electrotécnico para la baja tensión. I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U., una entidad distribuidora perteneciente al grupo Iberdrola, se encarga de la distribución de energía eléctrica en el colegio. La empresa comercializadora responsable es Fenie Energía S. A., reconocida por utilizar una fuente de energía 100% verde y contar con la certificación del SGA.

Fenie es una de las comercializadoras que han efectuado redenciones de Las Garantías de Origen (GdO) que acredita ante el consumidor el origen de la energía que venden las comercializadoras según la fuente CNMC (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia).

Las facturas electrónicas son enviadas al colegio por correo electrónico, donde se detallan los contratos pertinentes. Según los contratos vigentes, se establece una tarifa de acceso de 3.0A, y se ha contratado una potencia por periodo de P1- 25.477 kW, P2- 49.500 kW y P3- 9.170 kW.

Existen dos contratos, uno por cada punto de suministro. El primero se ubica en el edificio de infantil en la calle El Hospital 2, bajo y el segundo en el edificio de secundaria, en la calle Las Carmelitas 16, bajo.

La información relacionada con el consumo de energía eléctrica se obtuvo mediante una comunicación vía correo electrónico con la empresa proveedora Fenie, solicitando las facturas desde el año 2018, ya que anteriormente la compañía era Iberdrola. Se recolectaron las facturas de 2016 y 2017 del registro de archivo del centro, que pertenecían al grupo Iberdrola. Por lo

tanto, los consumos de energía obtenidos comprenden el periodo de 2016 a 2022. Asimismo, los datos correspondientes al año 2023 se omitieron debido a que solo se disponía de las facturas correspondientes al período de enero a junio.

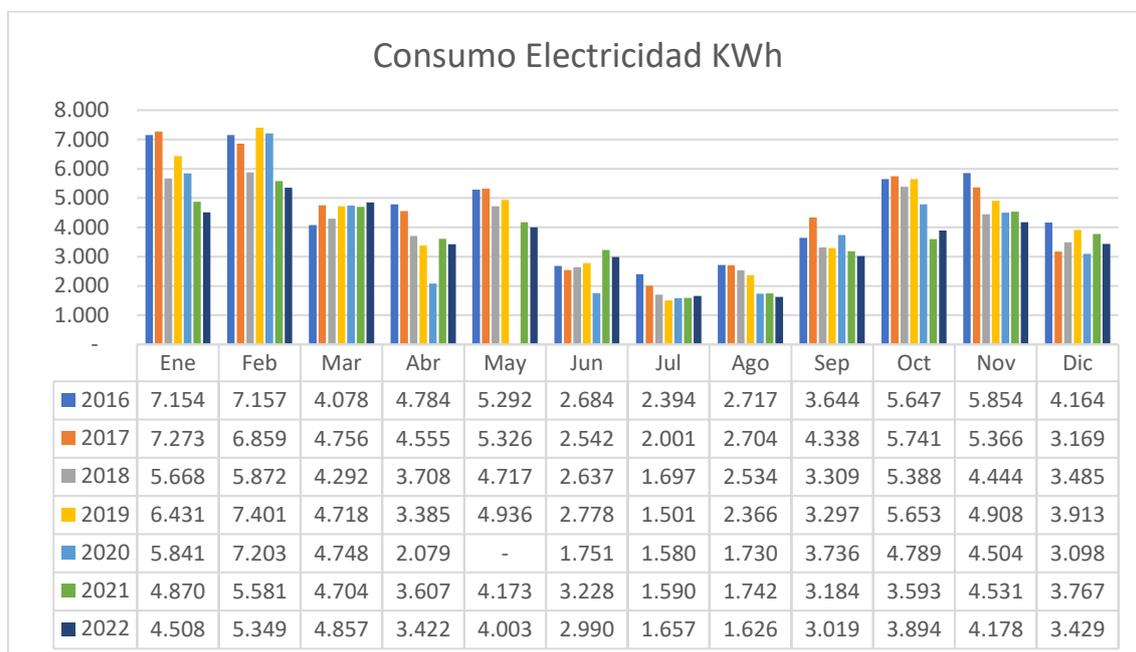


Figura 10. Consumo de energía eléctrica (kWh) del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

fluctuaciones significativas a lo largo del año. En los meses de enero y febrero, se registra un mayor consumo, que está relacionado con el aumento en el uso de equipos de climatización, como radiadores y calentadores.

En contraste, en marzo, abril y mayo, se observan consumos medios, ya que disminuye la necesidad de utilizar equipos de climatización debido a temperaturas más moderadas. Es importante destacar que en mayo de 2020, durante el período de la pandemia, no se registró consumo de energía, aunque hubo costos en las facturas asociados al mantenimiento de los equipos. Durante el mes de abril, que coincide con las vacaciones de Pascua, se nota una reducción en el consumo.

Los meses de junio a agosto muestran un bajo uso de la electricidad, lo que coincide con los últimos meses del curso escolar, cuando los horarios de los alumnos son reducidos y durante las vacaciones de verano.

En septiembre, se registra un aumento en el consumo, principalmente debido al inicio del nuevo curso y el uso de ventiladores como respuesta al calor. Esta tendencia de aumento continúa en octubre y noviembre. Finalmente, en diciembre se observa una disminución en el consumo, lo que está relacionado con las vacaciones de Navidad y la reducción de la actividad escolar en ese período.

A continuación, se expone la figura que muestra de manera visual el consumo mensual de energía eléctrica en kilovatios-hora (kWh) durante los años seleccionados. Asimismo, se detallan los totales de consumo en megavatios-hora (MWh): 55,57 MWh en 2016; 54,63 MWh en 2017; 47,75 MWh en 2018; 51,29 MWh en 2019; 41,06 MWh en 2020; 44,57 MWh en 2021 y 42,93 MWh en 2022.

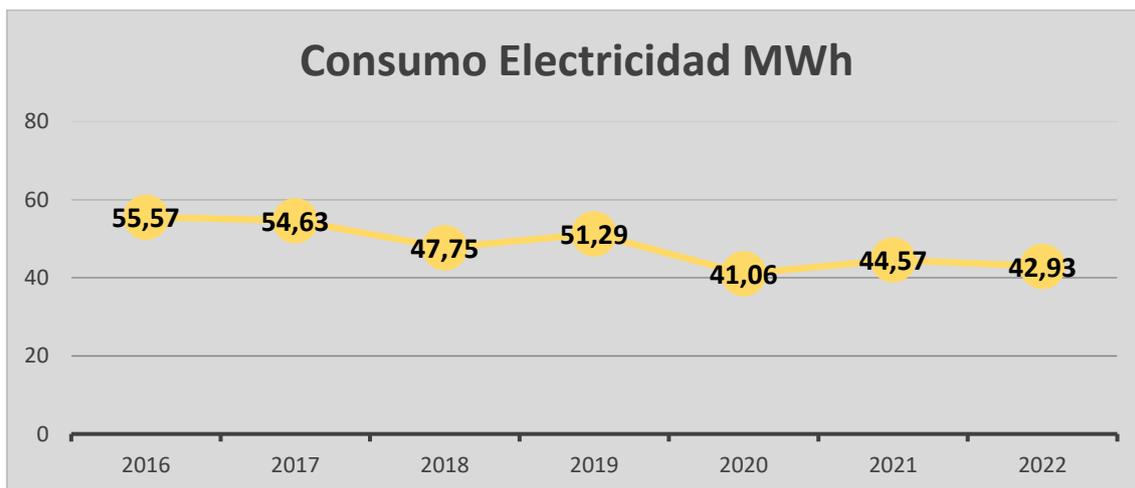


Figura 11. Consumo anual de energía eléctrica (MWh) del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

Los consumos de energía en el colegio Carmelitas muestran una tendencia general a la baja, con excepciones notables. El año 2019 experimentó un aumento debido a condiciones climáticas extremas, mientras que el 2020 registró una disminución significativa debido al confinamiento y el trabajo remoto durante la pandemia de COVID-19.

Además, a continuación, se presentan los índices de consumo por usuario (MWh/us.) de este período y se encuentran expresados en la siguiente figura como 0,075; 0,074; 0,064; 0,069; 0,055; 0,060; 0,058; respectivamente. Estos valores de usuario, que suman un total de 743, considerando tanto a alumnos como profesores, pueden variar en ocasiones excepcionales debido a bajas por enfermedad y esto no ocurre en los años representados.

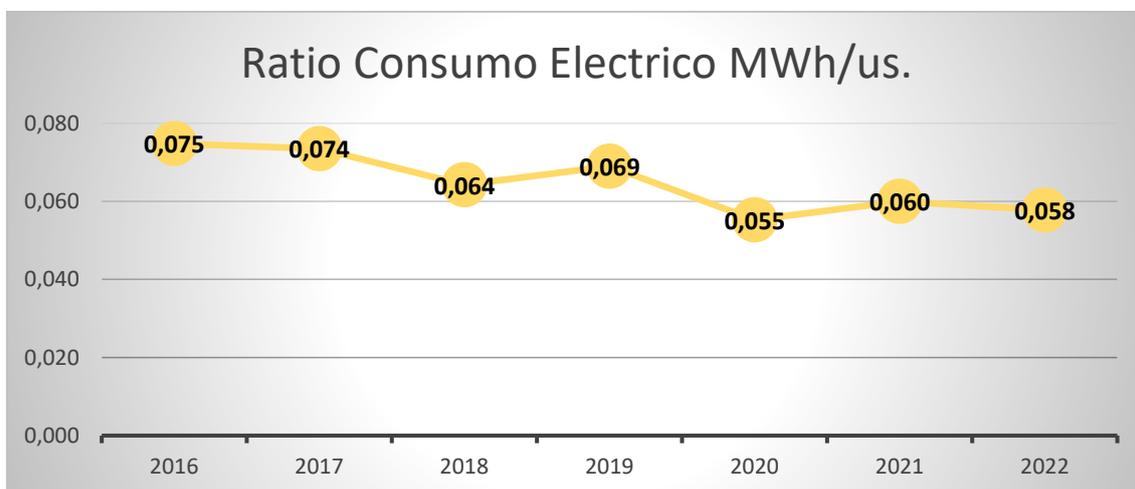


Figura 12. Ratio consumo de energía eléctrica (MWh/us.) del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

Se observa que los datos siguen la tendencia anual de consumo en MWh vista anteriormente. El seguimiento periódico de los ratios de consumo permite monitorear cambios en el comportamiento de los usuarios con el tiempo, ofreciendo una valiosa herramienta para la gestión eficiente de la energía.

La energía eléctrica se utiliza en el colegio para iluminar las aulas, despachos y alimentar diversos dispositivos eléctricos, como ordenadores, impresoras, proyectores y fotocopiadoras, entre

otros. También se emplea para calefacción y climatización en algunas aulas y despachos, haciendo uso de ventiladores y estufas.

Consumo de agua:

El suministro de agua potable en el colegio es gestionado por la empresa Global Ómnium (Aguas de Valencia), cuyo período de facturación es bimestral. La información relativa al consumo de agua se ha recopilado desde el año 2016 hasta el 2021, y se encuentra disponible en la oficina de administración del centro educativo. Las facturas, organizadas por año y abarcando el periodo del 17 de enero al 16 de noviembre, han sido consultadas en los archivos del colegio.

En los cinco periodos de facturación anuales representados en la figura siguiente, se pueden observar los promedios trimestrales calculados: 274m³ (Ene - Mar), 261m³ (Mar - May), 195m³ (May - Jun), 205m³ (Jun - Sep) y 227m³ (Sep - Nov). Estos valores reflejan las fluctuaciones en el consumo, de las cuales se puede afirmar que los periodos de menor consumo se encuentran entre junio y septiembre. Durante estos meses, el horario estudiantil se reduce y, a pesar de las altas temperaturas, la institución educativa no tiene extensas áreas de jardines que necesiten riego. Es relevante mencionar que también se observa un menor consumo entre mayo y junio, aunque en el caso de los datos de 2018 se desconoce si se debe a una entrada incorrecta de datos. Si excluimos este valor, el promedio de consumo para esos meses es de 226m³, lo cual estaría influenciado por el inicio del confinamiento en 2020.

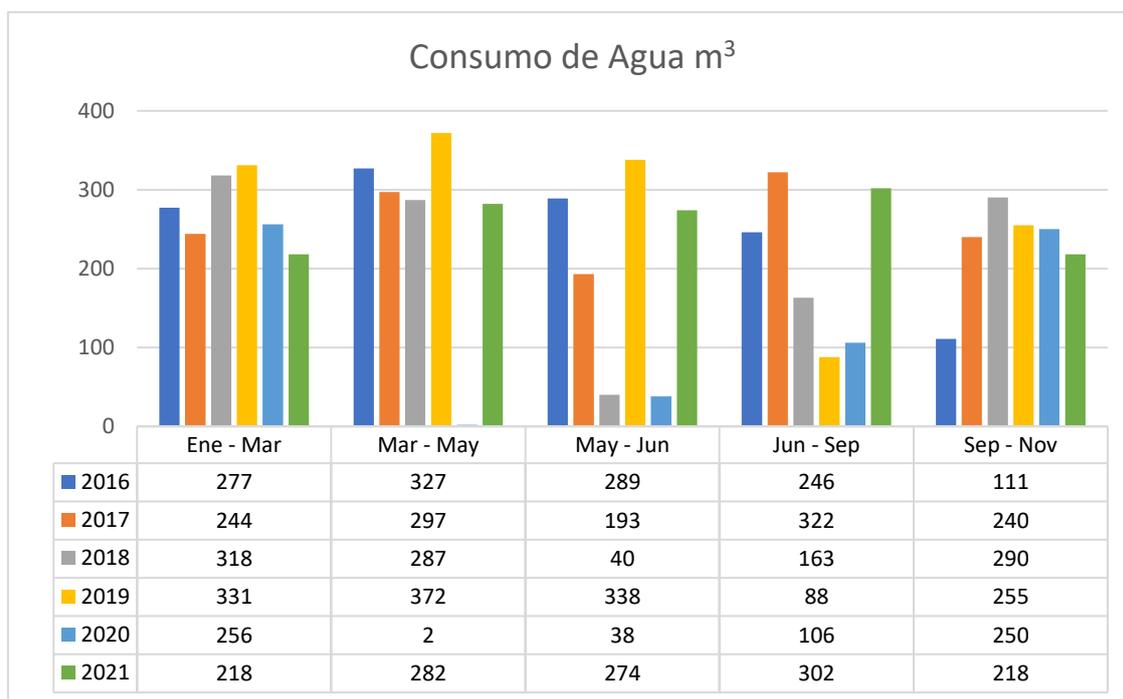


Figura 13. Consumo de agua (m³) del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

La figura posterior (figura 14) muestra los consumos totales en metros cúbicos (m³) para cada uno de estos años: 1250 m³ (2016) 1296 m³ (2017), 1098 m³ (2018), 1384 m³ (2019), 652 m³ (2020) y 1294 m³ (2021). Por último, se presenta la figura 15 con los índices de consumo por usuario: 1.68, 1.74, 1.48, 1.86, 0.88 y 1.74, respectivamente.

En ambas observamos que, durante 2020, el consumo fue mínimo debido al confinamiento por la pandemia. Sin embargo, los años 2017, 2019 y 2021 se destacan por un alto consumo,

posiblemente debido a fenómenos climáticos como las borrasca Ana en 2017 y las tormentas Gloria en 2020 y Filomena en 2021, que incrementaron la sensación de disponibilidad hídrica. El año 2019, el más cálido en España, también contribuyó al aumento del consumo. Curiosamente, el año 2018, con lluvias abundantes en España, registró un bajo consumo en el colegio, sugiriendo una influencia positiva de la educación en prácticas de conservación entre los alumnos. (AEMET, 2019)

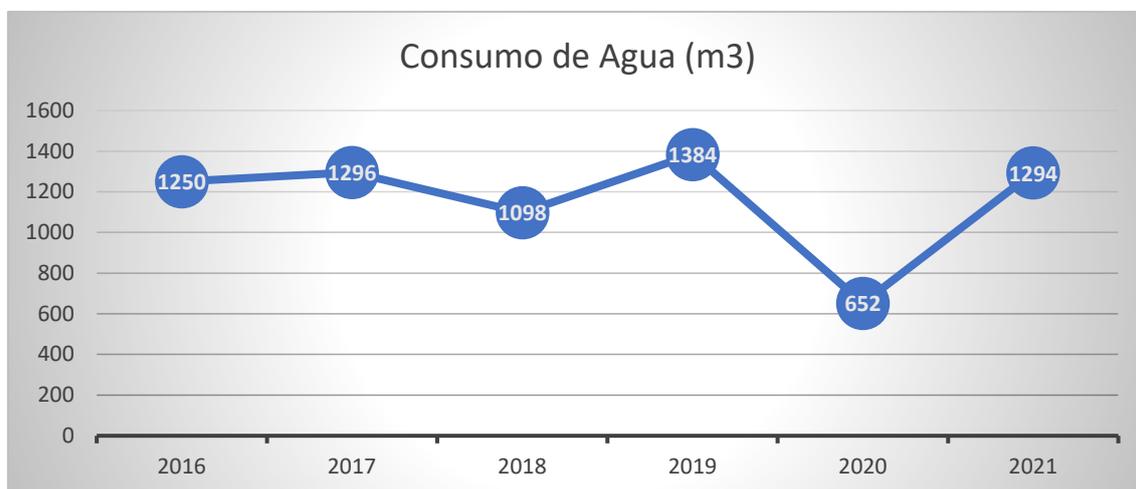


Figura 14. Consumo anual de agua (m3) del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

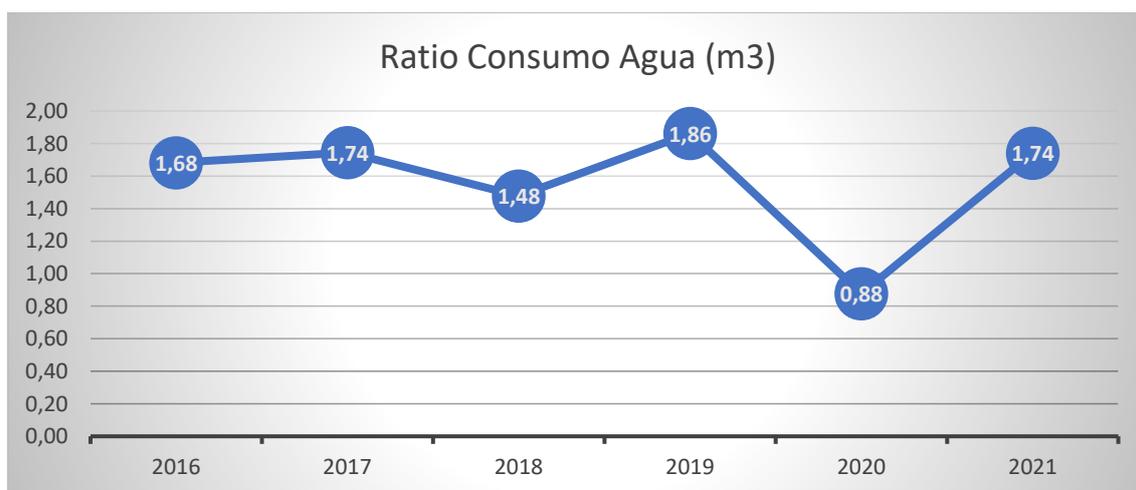


Figura 15. Ratio consumo de agua del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

Estos consumos de agua se localizan en los aseos, comedor, zonas verdes y aula de tecnología, abarcando diversas actividades educativas.

Consumo de combustibles:

En el servicio de comedor, se emplean botellas de butano como combustible principal. Aunque se cuenta con dos estufas de gas, su utilización es mínima debido a la preferencia por las estufas eléctricas. El consumo de combustible varía en función de la preparación de los alimentos y el número de comensales, como se ha evidenciado en las facturas recopiladas de enero a mayo. A pesar de la falta de información correspondiente a seis meses sin registro de facturas, se ha podido acceder al listado de cuentas corrientes del centro escolar, confirmando que el saldo total anual ascendió a 1739,40 € en 2022. Además, se ha estimado aproximadamente un consumo de 1600 kg de propano durante el año indicado. Estos datos se resumen en la siguiente figura:

Gas butano	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total
Kg	257	103,5	187	66	264	1600
€	267,74	110,16	202,49	73,68	298,38	1739.4

Figura 16. Consumo de gas butano del colegio Carmelitas en 2021. Fuente: elaboración propia.

5.2.2 CONSUMOS DE MATERIAS PRIMAS

Consumo de Papel:

El consumo de recursos naturales en el colegio, específicamente en relación al papel, es un aspecto relevante a considerar en el marco de la implantación de un SGA

En cuanto al consumo de papel, se estima que el colegio utiliza aproximadamente 12.200 kg/año de folios DA4 de 80 g, lo que equivale a unas 61 cajas de papel, cada una conteniendo 5 paquetes de 500 folios. Este papel se utiliza para diversas actividades, como imprimir documentos, repartir circulares, realizar exámenes y trabajos.

Los datos sobre el consumo de papel se han obtenido a partir de las facturas correspondientes al año 2022 de diversas papelerías proveedoras del colegio. Además del papel de folio, se ha tenido en cuenta el consumo de otros tipos de papel, como sobres, del cual se estima un consumo de aproximadamente 400 kg/año, lo que equivale a unas 2000 unidades. Asimismo, se ha tenido en cuenta el consumo de cartulinas, hojas de colores y papel de seda, aunque recopilar información precisa sobre estos últimos ha resultado más complejo. Así pues, no se detallará información sobre estos materiales.

En relación a los productos suministrados por la empresa externa de limpieza, Cuartero e Inserquim, se estima que se utilizan alrededor de 105.730 toallas plegadas al año, lo que equivale a unos 529 kg. Además, se estima un consumo de aproximadamente 158 kg/año de papel higiénico, equivalente a unas 528 unidades, y de 450 kg/año de papel absorbente, lo que representa unas 150 unidades.

En resumen, el consumo de recursos naturales en el colegio, en términos de papel y otros productos relacionados, asciende a un total de 13.258 kg/año, teniendo en cuenta los folios DA4, los sobres, las toallas plegadas, el papel higiénico y el papel absorbente.

Materiales	Folios DA4	Sobres	Toallas plegadas	Papel higiénico	Papel absorbente	Total
Kg/año	12.200	40	529	158	450	13.258

Figura 17. Consumo de papel (Kg) del colegio Carmelitas en 2022. Fuente: elaboración propia.

Consumo de Cartuchos de Tinta:

El consumo de cartuchos de tinta de las impresoras es otro aspecto que vamos a abordar y que buscamos reducir debido al creciente uso de las nuevas tecnologías. Aunque solo disponemos de información de facturas de los meses de enero, febrero, abril, septiembre, octubre y diciembre del año 2022, con un total de 404.78 ml de tinta, podemos observar que el consumo de cartuchos de tinta continúa siendo significativo en el sector educativo, un ejemplo son los 241,12 Kg/año gestionados en la UCM (Gómez, 2021) Como parte de nuestro objetivo de implementar un SGA, buscaremos verificar si el aumento en el uso de documentos en formato

digital efectivamente reduce el consumo de tinta de impresora. A continuación, se muestra la figura con los datos de consumo disponibles:

Tinta	Enero	Febrero	Abril	Septiembre	Octubre	Diciembre	Total
ml	45,36	58,77	27,77	41,26	37,96	193,67	404,78
€	122,48	158,67	74,97	111,41	102,48	522,90	1092,91

Figura 18. Consumo de cartuchos de tinta del colegio Carmelitas en 2022. Fuente: elaboración propia.

Consumo de Productos Químicos:

- Desinfectantes sanitarios (COVID):

En respuesta a la crisis sanitaria desencadenada por la pandemia del COVID, se han implementado medidas de higiene adicionales, lo que ha resultado en un consumo significativo de productos desinfectantes hidroalcohólicos, específicamente Descol y Aseptic en el colegio Carmelitas. Como se puede observar en la siguiente tabla, las compras mensuales de estos productos en el año 2021 son notables, alcanzando los 120 litros y 180 kg respectivamente.

En la actualidad, estos consumos se han reducido, ya que se están utilizando los productos almacenados del último pedido realizado en 2021.

Productos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Descol (l)	40	40	80	20	80	20	20	20	20	40	40	120
Aseptic(kg)	80	40	80	20	80	20	20	80	20	40	40	180

Figura 19. Consumo de desinfectantes sanitarios del colegio Carmelitas en 2021. Fuente: elaboración propia.

- Otros productos químicos:

En el ámbito doméstico, se utilizan diversos productos químicos para la limpieza de cocinas (mesas, cubiertos, paellas, cazuelas, etc.) y limpiezas puntuales de diferentes materiales, así como para el control de insectos, entre otros usos. Estos productos incluyen lavavajillas, lejía, sulfumán, aerosoles, etc. Aunque no se registra información específica sobre su consumo.

Consumo de tiza:

No se ha encontrado información sobre el uso de tiza en el colegio Carmelitas. No se dispone de datos que permitan cuantificar el consumo de este material en el centro.

Otros consumos

Existen otros consumos de materiales que no quedan registrados debido a su uso puntual. Esto abarca una variedad de categorías, como material de mantenimiento (cables de cobre, mangueras, tubos fluorescentes, bombillas, herramientas), material de oficina (bolígrafos, libros) y materiales empleados en eventos y actividades (materiales para manualidades). Estos elementos son adquiridos y utilizados según las necesidades específicas de cada situación, lo que dificulta su inclusión en un registro detallado de compras mensuales.

5.3 USO DEL SUELO

Ocupación del suelo:

Se han recopilado datos específicos acerca de la ocupación del suelo en el colegio Carmelitas. La información proporcionada detalla la extensión de terreno que está siendo utilizada por las instalaciones y áreas del centro.

En la Sede Electrónica del Catastro, se encuentran disponibles los datos descriptivos del inmueble Anexo IV "Catastro II", de los cuales se desprende que la parte construida abarca 3215 m², pertenecientes a la categoría urbana y destinados principalmente al uso cultural de los edificios de educación infantil, primaria y las áreas de recreo. Por otro lado, el edificio de secundaria, que fue adquirido posteriormente por el AMPA, abarca una superficie construida de 1586 m², también en zona urbana y destinada primordialmente a fines culturales. En conjunto, el área construida totaliza 4801 m². En cambio, las zonas ajardinadas representan una proporción mínima de 43 m² del terreno total y no han experimentado cambios en su extensión, ni al alza ni a la baja.

Según el Plan General de Gandía, la clasificación del suelo en cuestión es de carácter urbano, específicamente designado como equipamientos privados. Además, se encuentra separado del río Serpis por la red primaria de espacios libres, que incluye parques públicos.

5.4 USO DE VEHÍCULOS, MOVILIDAD ESCOLAR

En cuanto a la movilidad escolar en Gandía, una parte considerable de los desplazamientos hacia los centros escolares es efectuada a pie por parte de los estudiantes. No obstante, el acceso en vehículo privado tiene un impacto notable, generando externalidades principalmente en forma de estacionamientos ilegales y un aumento en la inseguridad vial.

En diversos casos, los menores son acompañados durante su desplazamiento, mientras que en otros casos, estudiantes de ciertas edades realizan estos desplazamientos por sí mismos. Mejorar la facilidad de estos desplazamientos, enfocándose particularmente en la seguridad vial, puede contribuir a mantener los porcentajes actuales de movilidad peatonal e incluso fomentar mejoras en el futuro. Estas mejoras en la movilidad peatonal no solo benefician a los estudiantes, sino que también tienen efectos positivos para toda la comunidad (Ayuntamiento de Gandía, 2021).

5.5 GENERACIÓN DE RESIDUOS

La gestión de los residuos es un elemento esencial en la implementación de un SGA. Las políticas ambientales establecen leyes para proteger el medio ambiente y prevenir el desperdicio de recursos. Estas legislaciones promueven medidas que fomentan la reducción y el aprovechamiento de los residuos, y afectan a todos los ámbitos en los que operan las organizaciones, quienes deben comprender el ciclo de vida de los residuos y cumplir con las regulaciones correspondientes.

En este colegio, se lleva a cabo una recogida selectiva de residuos que abarca tanto los peligrosos como los no peligrosos.

En el caso de los residuos peligrosos, los que se recogen son posteriormente trasladados al ecoparque del Consorcio de Residuos V5 en la Safor, situado en el polígono industrial Acodar en Gandía, en la dirección Carrer de la Pedrera, 1. El proceso de recolección en Gandia, está a cargo de la empresa FCC, con una estación de transferencia en Rótova. Los residuos se dirigen finalmente a la planta de destino siguiendo el plan zonal correspondiente.

En relación a los residuos no peligrosos, como papel, cartón, vidrio, envases ligeros y basura general, se dispone de contenedores específicos.

A continuación, se presenta un desglose detallado de las distintas fracciones de residuos generados en este colegio, diferenciando entre aquellos considerados peligrosos y los que no lo son. Se describe dónde se generan y cuál es el procedimiento de gestión aplicado en cada caso.

5.5.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Generación de pilas y acumuladores:

En el colegio Carmelitas, se ha establecido un punto de recogida selectiva de pilas usadas con el objetivo de reducir su impacto medioambiental y promover la responsabilidad de los productores en la reducción de sustancias peligrosas contenidas en estos dispositivos. Si bien la generación de este tipo de residuos no es muy elevada en el colegio, pues no se llena el contenedor durante el año, dispone de un único contenedor específico ubicado en la entrada del colegio para facilitar su reciclaje tanto por parte de los alumnos como de sus familiares.

Generación de envases de Productos Químicos:

En el colegio Carmelitas se generan residuos de productos químicos que se utilizan para el mantenimiento y la limpieza del centro, etc. Debido a las características de estos productos y los pictogramas presentes en sus envases (inflamables, tóxicos, corrosivos, etc.), deben ser gestionados adecuadamente para garantizar la protección del medio ambiente y la salud. Actualmente, no se disponen de contenedores específicos para su correcta eliminación. Sin embargo, los residuos de los desinfectantes sanitarios utilizados mayormente en pandemia, debido a que poseen el pictograma de sustancias inflamables (GHS02), son depositados en bolsas rojas que posteriormente son recogidas por las empresas de limpieza contratadas en el colegio, ya que son los proveedores de dichos productos.

Generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE's):

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE's) en el colegio Carmelitas incluyen consumibles informáticos como cartuchos de tinta y tóner de impresoras y fotocopiadoras. Estos residuos son considerados como residuos urbanos y, en el caso de los cartuchos, el polvo de tóner se clasifica como residuo peligroso debido a su contenido de sustancias químicas contaminantes y derivados del petróleo no biodegradables. La empresa encargada del mantenimiento de las fotocopiadoras se encarga de recoger y gestionar estos residuos, mientras

que el resto de los RAEE's se acumulan en cajas en un almacén y se llevan al punto limpio más cercano. Las fuentes más comunes de estos residuos son equipos audiovisuales (proyectores, reproductores DVD, etc.), de informática (ordenadores, tablets, etc.), equipos de cocina (batidoras, neveras, etc.) y dispositivos de iluminación (tubos fluorescentes, lámparas halógenas, focos, etc.)

Generación de residuos sanitarios

En el centro Carmelitas, se generan residuos sanitarios que pertenecen al grupo I que son residuos asimilables a urbanos (envases y embalajes no contaminados, etc.), al grupo II, residuos sanitarios no específicos (gasas y vendajes no contaminados, etc.) y al grupo VI, residuos sanitarios especiales (medicamentos caducados, etc.). Estos residuos se originan en el servicio de enfermería, principalmente después de realizar curas (como vendajes, apósitos, algodón, gasas, etc.) y cuando los medicamentos caducan. La enfermera es responsable de revisar el botiquín y la caducidad de los medicamentos y material sanitario, así como de acudir a los puntos SIGRE ubicados en las farmacias para reciclar los residuos sanitarios.

5.5.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Generación de Basura General:

En el colegio Carmelitas, los residuos no peligrosos de basura que se producen son gestionados a través de la disposición de seis contenedores estratégicamente ubicados en distintas áreas del patio. Se ha implementado una distribución uniforme de dos papeleras por cada aula y dos contenedores grandes cercanos al comedor con el propósito de administrar estos desechos que son más voluminosos, de manera efectiva.

La generación de estos residuos ocurre principalmente después de actividades tales como el aseo personal, que engloba elementos como papel higiénico y toallas de papel, entre otros. Y en el comedor escolar, donde se desechan envases de alimentos, servilletas usadas y restos de comida, etc. También se originan residuos en las aulas, donde se descartan elementos como bolígrafos, lápices y gomas de borrar, y durante el período de recreo se suman desechos como envases y restos de comida.

Aunque no se cuenta con información precisa, se reconoce que esta corriente de residuos es significativa debido a que todas las actividades desarrolladas en el centro educativo contribuyen a su generación.

Generación de Biorresiduos:

Los biorresiduos domésticos son aquellos residuos orgánicos biodegradables de origen vegetal y/o animal que son susceptibles de descomponerse biológicamente. En el colegio, estos residuos se generan en las cocinas del comedor durante la preparación de los alimentos, así como en las zonas de recreo durante el almuerzo y los eventos del centro. Estos biorresiduos consisten en restos sobrantes de comida, alimentos en mal estado y excedentes alimentarios que no se han consumido. También se generan restos de poda tras el mantenimiento de las zonas ajardinadas.

Actualmente, los biorresiduos en el colegio Carmelitas se desechan en la fracción de desechos generales. No disponemos de información precisa sobre las cantidades generadas que nos permita determinar si este aspecto representa una preocupación ambiental significativa.

Además, en el colegio tienen una pequeña compostera (figura 20) que se encuentra junto a la zona ajardinada destinada a un pequeño cultivo. Inicialmente, se promovió el uso de la compostera como una práctica ambientalmente favorable, pero lamentablemente no se ha tenido éxito en su correcta utilización.



Figura 20. Compostera en el jardín del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

Generación de envases ligeros:

En el colegio Carmelitas, se observa una significativa generación de residuos en la fracción correspondiente a los envases ligeros, los cuales son desechados en el cubo amarillo destinado para su recogida selectiva. Estos envases ligeros son generados en diversas áreas del colegio, principalmente en las zonas de comedor, donde se utilizan envases de plástico, latas y envoltorios de alimentos. Además, se generan envases de bebidas como botellas de agua y refrescos en las áreas de recreo y eventos escolares.

Ubicados en las zonas comunes a la entrada de las aulas, cada planta cuenta con un contenedor destinados a estos materiales. No obstante, hasta el momento, no se cuenta con información detallada acerca de las cantidades específicas generadas.

Asimismo, se fomenta activamente la reutilización de los envases y se organizan talleres de manualidades que promueven su uso creativo, contribuyendo así a reducir el consumo de

nuevos recursos y fomentando la conciencia sobre la importancia de la reutilización en el contexto de los residuos generados en el centro educativo.

Generación de residuos de papel y cartón:

En el colegio Carmelitas, se ha implementado un sistema de recogida selectiva de papel y cartón, utilizando cubos azules distribuidos en diferentes puntos del centro, uno por cada aula, para su identificación y separación adecuada. En el entorno escolar, se genera una gran cantidad de papel y cartón proveniente de diversas fuentes, como libretas, cuadernos, sobres, folios, libros, cajas y paquetes de cartón. Sin embargo, no se cuenta con un registro preciso de las cantidades desechadas

Generación de residuos de vidrio:

En el contexto del colegio Carmelitas, la generación de residuos de vidrio se concentra principalmente en el comedor durante la preparación de las comidas. En esta área, se han ubicado dos contenedores verdes con ruedas destinados a la recogida selectiva de vidrio. Sin embargo, en el resto del centro educativo, el vidrio no es un residuo común entre los alumnos.

Generación de residuos de aceite vegetal

En los servicios del comedor, se genera aceite vegetal como residuo. La empresa responsable del comedor se encarga de contratar a gestores autorizados por la administración competente para recoger y gestionar adecuadamente estos residuos de aceite vegetal. Es importante destacar que el aceite vegetal usado puede ser reciclado y utilizado para la producción de biocombustibles u otros fines sostenibles.

Generación de Otros:

En determinados momentos de reparaciones, la preparación de eventos y cambios de mobiliario en el colegio, surgen residuos de diversa índole, como muebles desechados, restos de obras y piezas de madera. Estos desechos se gestionan mediante dos enfoques principales: algunos son eliminados a través del sistema de gestión de residuos, mientras que otros procedimientos (trastos, enseres) implican notificar al Ayuntamiento de Gandía para coordinar la recogida adecuada de estos elementos.

Para coordinar la recolección de muebles y objetos voluminosos, se establece contacto con el servicio de recogida de trastos y enseres a través del número de teléfono 962861110. Esta colaboración permite una disposición apropiada de los elementos desechados, evitando su incorrecto manejo y contribuyendo a la gestión responsable de los residuos generados.

Además, en el caso de prendas de vestir como delantales y uniformes olvidados o deteriorados, se sigue una práctica específica. Estos artículos son canalizados al contenedor destinado a la recolección de ropa usada. De esta manera, el colegio contribuye a la reutilización y el reciclaje de textiles en lugar de simplemente desecharlos en la basura convencional.

5.6 GENERACIÓN DE EMISIONES

Emisión de Olores

En el entorno del Colegio Carmelitas, se identifican diversas fuentes de emisión de olores a considerar. Primordialmente, estas emanaciones surgen durante la etapa de preparación y servicio de alimentos en la cocina y el comedor, así como en los contenedores utilizados para la disposición de residuos relacionados con esta actividad. Además, los baños exteriores designados para el tiempo de recreo también contribuyen a la generación de olores, debido al incremento en su uso durante intervalos de tiempo más cortos, exacerbado por la influencia del calor solar.

Otra fuente relevante de olores se localiza en el gimnasio, particularmente durante la ejecución de actividades físicas intensas, las cuales resultan en la liberación de olores asociados al esfuerzo físico y la transpiración. Asimismo, durante las labores de limpieza en las instalaciones del colegio, se originan olores de naturaleza química, ya sea en las áreas de limpieza o en las aulas recién higienizadas. No obstante, es importante resaltar que dichos olores se producen después de la jornada escolar, cuando no hay presencia de alumnos ni docentes en las inmediaciones.

Por último, pero no menos significativo, se presenta la emisión de olores al comienzo y cierre de la jornada escolar en las zonas de acceso al centro educativo. Este fenómeno se atribuye a la aglomeración de vehículos y personas en las proximidades de las puertas del colegio.

Cabe mencionar que, tras la evolución de la situación pandémica, se ha implementado una mejora en la ventilación e higiene en todas las aulas, donde las puertas de acceso se mantienen abiertas. Asimismo, se ha optimizado la ventilación en el comedor y la cocina. En lo que respecta a los baños exteriores, se ha adoptado la medida de deshabilitar las puertas de acceso, lo que ha conllevado a una disminución en la emisión de olores. Si bien estos olores no presentan un impacto ambiental relevante en términos de contaminación o degradación del entorno, es importante considerar su influencia en la calidad de vida.

Emisión de Ruido

En el contexto del Colegio Carmelitas, se identifican distintas fuentes de generación de ruido que merecen ser analizadas detalladamente. Principalmente, estas fuentes están asociadas a las actividades durante el tiempo de recreo, donde se encuentran las zonas de juegos y prácticas deportivas en el patio, así como los pasillos donde los estudiantes se desplazan. Asimismo, el ruido surge de manera más notoria durante las sesiones en las aulas de música y otras aulas, especialmente cuando se da interacción entre profesores y alumnos, debates grupales, se realizan ensayos musicales o proyecciones audiovisuales.

Durante las clases de educación física, el uso de las instalaciones deportivas del patio genera un nivel adicional de ruido, el cual se incrementa cuando se utiliza el gimnasio debido a su naturaleza más confinada. Análogamente, este aumento en el ruido se observa durante la celebración de eventos culturales, presentaciones y otras fechas importantes que involucran a la comunidad escolar.

El empleo de maquinaria también contribuye al ruido en el entorno, principalmente en el caso de las neveras del comedor y, en menor medida, los ventiladores de las aulas. Un aspecto a destacar es que, tras el periodo de medidas relacionadas con el COVID, las puertas de las aulas permanecen abiertas, lo que ha promovido un comportamiento más respetuoso para reducir los niveles de ruido.

Adicionalmente, otra fuente de ruido relevante ocurre al inicio y fin de la jornada escolar, en los accesos al centro educativo, debido a la acumulación de vehículos y personas en las proximidades de las puertas del colegio.

Emisiones atmosféricas

Según lo explicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) “La huella de carbono de una organización es la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto a través de la actividad que desarrolla dicha organización.

La huella de carbono que genera cada fuente de emisión es el resultado del producto del dato de consumo (dato de actividad) por su correspondiente factor de emisión: $\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$.

En base a esta fórmula, existen varias metodologías para el cálculo de la huella de carbono (UNE-ISO 14064, GHG Protocol, etc.). En el colegio Carmelitas, se generan emisiones de CO₂ tanto directas como indirectas (Alcance 1+2). Los factores de emisión que se han utilizado son los que facilita MITECO para el registro de huella de CO₂.

Las emisiones directas provienen del uso de gas butano en el servicio de comedor, y se han calculado utilizando el factor de emisión de 2022 que es 2,996 kg de CO₂eq. Por otro lado, las emisiones indirectas se derivan del consumo de electricidad, utilizando el factor de emisión de 2022 que es 0,267 kg CO₂eq/kWh Factor Mix de emisión del año 2022 (MITECO, 2023).

En cuanto al gas, en el año 2022 se consumieron 1,600 kg, lo que equivale a generar 4.794 kg de CO₂eq. En relación a la electricidad, como sabemos, se recopilaron datos comprendidos desde el año 2016 hasta el 2022. Los consumos de electricidad fueron de 55,57; 54,63; 47,75; 51,29; 41,06; 44,57; 42,93 MWh respectivamente, lo que se traduce en emisiones de CO₂eq de 14.837; 14.586; 12.750; 13.694; 10.963; 11.900; 11.463 kg CO₂eq/kWh.

A continuación, se muestra una tabla con los valores de CO₂ equivalente correspondiente: Estos cálculos se realizaron utilizando los factores de emisión correspondientes a cada fuente de emisión y las facturas recabadas del consumo de gas y electricidad:

	Gas 2021	Electricidad 2016	Electricidad 2017	Electricidad 2018	Electricidad 2019	Electricidad 2020	Electricidad 2021	Electricidad 2022
Consumo	1600	55,57	54,63	47,75	51,29	41,06	44,57	42,93
CO₂eq	4.794	14.837	14.586	12.750	13.694	10.963	11.900	11.463

Figura 21. Generación de CO₂eq del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

6 POLÍTICA AMBIENTAL

Dentro del marco de la ISO 14001:2015, se reconoce que la alta dirección de una organización tiene la responsabilidad de demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión medioambiental. Esto implica establecer una política medioambiental y objetivos que estén alineados con la dirección estratégica y el contexto de la organización, con el fin de mejorar su desempeño ambiental.

La política medioambiental representa un conjunto de principios y compromisos establecidos por la alta dirección de la organización para impulsar mejoras en su desempeño medioambiental. Esta política proporciona un marco para establecer objetivos medioambientales, tomar medidas para lograr los resultados deseados del sistema de gestión medioambiental y fomentar la mejora continua.

La norma ISO 14001 establece tres compromisos fundamentales para la política medioambiental:

- Proteger el medio ambiente.
- Cumplir con los requisitos legales y otros requisitos de la organización.
- Mejorar de manera continua el sistema de gestión medioambiental para incrementar el desempeño medioambiental.

Es fundamental que la política medioambiental se mantenga como información documentada, definiendo claramente su alcance, y que se comunique de manera efectiva dentro de la organización, estando disponible para las partes interesadas pertinentes. La organización debe asegurarse de que todas las personas que trabajan bajo su control sean conscientes de la política medioambiental y consideren los requisitos desde una perspectiva integral.

Asimismo, la política medioambiental debe ser coherente con la visión, misión y valores de la organización, además de ser factible de implementar. Debe ser revisada y actualizada regularmente para asegurar su relevancia y efectividad en el tiempo (ISO 14001:2015).

La política ambiental del Colegio Carmelitas se ha definido con la dirección del centro y en coordinación con algunos docentes. Y para documentar su política ambiental, el centro ha seguido las directrices y recomendaciones de la Comisión Europea en materia de educación ambiental, como la Estrategia de Educación Ambiental de la UE, que promueve la conciencia y el conocimiento sobre los problemas ambientales y las posibles soluciones.

Así pues, el Colegio Carmelitas es consciente de la relevancia del respeto al medio ambiente y, por lo tanto, asume su responsabilidad al disponer de los recursos necesarios para lograr múltiples beneficios en su actividad principal. Estos beneficios incluyen mejorar su reputación y relación con la comunidad, reducir costos y riesgos ambientales, y fomentar la innovación y el desarrollo sostenible.

Por lo tanto, el Colegio Carmelitas se compromete a:

- Promover la educación ambiental y la sostenibilidad en todos los ámbitos de su actividad.

- Conocer y evaluar los impactos ambientales generados por el propio centro.
- Hacer uso sostenible de los recursos naturales en las actividades que se desarrollan en las instalaciones.
- Promover el ahorro y la eficiencia en el uso de la energía y fomentar las energías renovables.
- Integrar la prevención y reducción de la generación de residuos, así como la correcta gestión de los mismos.
- Instalar sistemas de recogida selectiva y reciclaje de residuos, y fomentar la reducción de residuos en la comunidad educativa.
- Promover la biodiversidad en el entorno del centro educativo y fomentar la educación ambiental sobre la importancia de la naturaleza y la conservación de los ecosistemas.
- Establecer un mayor control y reducción de las emisiones, especialmente las de CO₂.
- Comunicar los compromisos adquiridos con el medio ambiente.
- Establecer el cumplimiento obligatorio de esta política para todas las personas que forman parte de la organización.
- Cumplir con todos los requisitos legales ambientales, así como con requisitos voluntarios más exigentes que los obligatorios.
- Planificar las actividades de manera que se asegure la prevención de la contaminación, garantizando la mejora continua en el ámbito ambiental.

La alta dirección se encargará de organizar al personal que formará parte del Comité Ambiental, quienes serán responsables de velar por el respeto y cumplimiento de la Política Ambiental. El comité instará a sus equipos a cumplir con las leyes y reglamentos relacionados, y asegurará que se cumplan los principios del sistema de gestión ambiental del Colegio Carmelitas, así como llevar a cabo las actividades ambientales necesarias en línea con las políticas del colegio.

1. El Comité Ambiental se establecerá bajo la coordinación de la alta dirección para deliberar sobre políticas y medidas relacionadas con las actividades ambientales.
2. El Comité Ambiental estará compuesto por una Coordinadora de Medioambiente y los miembros especificados a continuación, quienes tendrán responsabilidad directa sobre las áreas indicadas o contarán con un profundo conocimiento de las mismas:
 - Representante de Secretaría
 - Representante de Deportes
 - Representante de Comedor
 - Representante de Mantenimiento
 - Representante de Eventos Especiales

3. La Coordinadora de Medioambiente será la encargada de convocar y dirigir las reuniones del Comité Ambiental.
4. El Comité Ambiental, cuando lo considere apropiado, podrá requerir la presencia de otras personas en sus reuniones o formar grupos de trabajo con miembros del comité u otras personas de la institución, con el fin de alcanzar sus objetivos.

7 REQUISITOS LEGALES

Para una gestión ambiental efectiva, se identificarán los requisitos legales relacionados con las actividades y aspectos ambientales del centro Anexo V "Requisitos Legales". Para promover la mejora continua, se documentará y actualizará la legislación aplicable, accesible a todas las partes interesadas, demostrando el compromiso del colegio. La información legal a nivel europeo, estatal, autonómico y municipal se obtendrá de fuentes oficiales. Además, se sugiere mantener una lista actualizada de regulaciones, resumir obligaciones y adjuntar documentos relevantes.

8 PLANIFICACIÓN DE ACCIONES AMBIENTALES

La implantación del SGA requiere de una planificación, para ello se tendrá en cuenta los procesos anteriores, esto es, el análisis del contexto, la definición del alcance del SGA y la política ambiental establecida.

La planificación también implica la identificación y evaluación de los aspectos ambientales significativos asociados a las actividades, productos y servicios del centro educativo. Se deben establecer controles operacionales para minimizar los impactos ambientales negativos, y se deben determinar los recursos necesarios para implementar las medidas de control y cumplir con los objetivos ambientales.

Otra parte importante de la planificación es el establecimiento de los programas de gestión ambiental, que incluye los procedimientos y responsabilidades para la gestión de los aspectos ambientales identificados y para el seguimiento y la medición de los objetivos implementados.

Se necesita identificar los aspectos ambientales a fin de evaluar la importancia de sus impactos y determinar cuáles tienen o pueden tener impactos significativos para el medio ambiente, esto se realizará atendiendo a las siguientes definiciones (Norma ISO 14001:2015), (EMAS):

- Aspecto ambiental: elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.
- Aspecto ambiental significativo: aquel que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.
- Impacto ambiental: cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- Aspecto ambiental directo: los aspectos ambientales directos están asociados a las actividades, productos y servicios de la propia organización, sobre los que esta ejerce un control directo de gestión.
- Aspecto ambiental indirecto: Los aspectos ambientales indirectos pueden ser el resultado de la interacción entre una organización y terceros y en los cuales pueda influir en un grado razonable la organización.

- Ciclo de vida: Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto (o servicio), desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.

Para garantizar que todos los factores ambientales relevantes sean identificados y evaluados, la Norma ISO 14001:2015 requiere el establecimiento de una serie de procedimientos. Todos estos factores deben estar bajo control, y también deben tenerse en cuenta al establecer metas y objetivos.

El primer paso será identificar estos aspectos; una vez identificados, será necesario evaluar la importancia y significado de cada uno con el fin de tomar medidas sobre ellos.

8.1 IDENTIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Se identifican los aspectos ambientales asociados que se presentan en la actividad desarrollada por el centro. De igual forma, se identifican aquellas etapas del ciclo de vida de los productos o servicios que genera, las cuales a su vez introducen también, aspectos e impactos sobre el medio ambiente.

El procedimiento que se sigue, explicado en detalle, es el siguiente:

- Una primera fase donde se realiza la identificación y caracterización de los aspectos e impactos ambientales. Se describe en primer lugar el origen, ya sea dentro de la propia organización, como consecuencia de su actividad; o de las etapas del ciclo de vida que se encuentran dentro del alcance de la organización.
- Una segunda fase donde se evaluará el grado de significancia de cada aspecto ambiental identificado, atendiendo a los criterios establecidos.



Figura 22. Procedimiento de identificación. Fuente: elaboración propia.

A la hora de identificar, evaluar y significar los aspectos ambientales, el colegio Carmelitas distingue tres posibles situaciones:

1. Aquellos sobre los que la organización dispone de control (principalmente directo) y datos disponibles. Los aspectos que concuerden con esta definición podrán ser identificados, caracterizados y evaluados.
2. Aquellos sobre los que la organización dispone de control (principalmente de forma indirecta) pero que no dispone de datos suficientes para su estimación o evaluación. Los aspectos que concuerden con esta definición podrán ser identificados y caracterizados, pero NO evaluados
3. Aquellos sobre los que la organización NO dispone de control y tampoco dispone de datos. Los aspectos que concuerden con esta definición podrán ser identificados, dependiendo del análisis del ciclo de vida y su complejidad, podrán también ser caracterizados o NO. Estos aspectos NO podrán ser evaluados al carecer de suficiente información.

Las situaciones 2 y 3 hacen referencia principalmente a los aspectos ambientales obtenidos al incluir las etapas del ciclo de vida acordes a las actividades de esta organización sobre las que el alcance de ésta es limitado. En este primer paso de implantación podrán ser evaluados.

El proceso de identificación que se sigue es:

1. Se identifican todas las situaciones, procesos, actividades, materias primas y materias auxiliares, teniendo en cuenta si se producen en situaciones normales (CN) o especiales (CE), como limpiezas, reformas, cambios, etc.
2. Se determinarán los aspectos ambientales que cada condición, operación o proceso elemental genera y se codifican en:

USO / CONSUMOS:	RESIDUOS PELIGROSOS:	EMISIONES:
Consumo de energía:	RP1: Pilas	E1: Olores
C1: Luz	RP2: Tinta	E2: Ruidos
C2: Agua	RP3: Productos químicos	E3: CO2
C3: Combustible	RP4: RAEE's	
Consumo de materias primas:	RP5: Sanitarios	
C4: Papel	RESIDUOS NO PELIGROSOS:	
C5: Tinta	RNP1: Basura general	
C6: Productos químicos	RNP2: Biorresiduos	
C7: Tiza	RNP3: Envases ligeros	
C8: Otros	RNP4: Papel y cartón	
Uso del suelo:	RNP5: Vidrio	
C9: Ocupación del suelo	RNP6: Aceite vegetal	
Consumo transporte:	RNP7: Otros: Voluminosos	
C10: vehículos, gasolina, etc.		

3. Se determinará si los aspectos ambientales se pueden controlar de forma directa (CD) por el Colegio Carmelitas, o si por el contrario se trata de un aspecto ambiental indirecto (CI), sobre el que se dispone de un control o influencia limitada.

Con todo esto, la figura siguiente muestra la identificación de aspectos e impactos ambientales de algunas áreas del centro, en distintas condiciones de generación: normales, no habituales y de emergencia. Además de los aspectos que el colegio tiene control directo:

IDENTIFICACIÓN					CONDICIONES EN LAS QUE SE GENERA			
OPERACIÓN ELEMENTAL	MATERIAS PRIMAS/MATERIAS AUXILIARES	ASPECTO AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO	CN	CNH	CE	CD
CONSUMO DE MATERIALES	Tiza	Uso y consumo de tiza	C7	Agotamiento de los recursos naturales	VERDADERO			VERDADERO
	Papel	Uso y consumo de papel	C4	Agotamiento de los recursos naturales	VERDADERO			VERDADERO
	Tóner	RP Cartuchos Tóner	C5	Contaminación del suelo / agua	VERDADERO			VERDADERO
	Equipos informáticos	RP RAEE's	RP4	Contaminación del suelo / agua	VERDADERO			VERDADERO
	Material y mobiliario de aulas y oficina	RNP Basura General	RNP1	Contaminación del suelo	VERDADERO			VERDADERO
	Pilas	RP Pilas	RP1	Contaminación del suelo / agua	VERDADERO			VERDADERO
	Pinturas	RP Envases metálicos contaminados	RP3	Contaminación del suelo / agua	VERDADERO	VERDADERO		VERDADERO
RECREO	RNP Basura General	RNP Basura General	RNP1	Contaminación del suelo / agua	VERDADERO			VERDADERO
	Papel y cartón	RNP Papel y cartón	RNP4	Contaminación del suelo / agua	VERDADERO			VERDADERO
	Alimentos	RNP Biorresiduos	RNP2	Contaminación del suelo / agua	VERDADERO			VERDADERO
	Envases de plástico	RNP Envases ligeros	RNP3	Contaminación del suelo / agua	VERDADERO			VERDADERO
	Ruido	Ruido percibido en los exteriores del emplazamiento	E2	Contaminación auditiva / Afectación a la salud humana	VERDADERO			VERDADERO

Figura 23. Identificación de impactos ambientales en el colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia

8.2 MÉTODO Y CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.

Una vez definidos los criterios para cada tipo de aspecto, se confecciona la matriz de valoración de los aspectos ambientales, donde en el eje y se colocan todos los aspectos ambientales existentes de cada tipo de aspecto y en el eje x los criterios de evaluación.

El factor de significancia de cada aspecto ambiental se evaluará y determinará teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Cumplimiento legal (L)
- Grado de contaminación potencial (C)
- Frecuencia (F)
- Magnitud (M)

Se calculará de acuerdo con la siguiente ecuación (1):

$$F_s = \frac{L + C + F + M}{n} \text{ donde } n = n^{\circ} \text{ de criterios utilizados}$$

Ecuación 1. Factor de Significación.

En los casos en los que algún criterio de evaluación no sea de aplicación a algún aspecto ambiental evaluado, quedara indicado como NA: No Aplica.

Puede ocurrir también que algunos aspectos ambientales recientemente identificados (a consecuencia de nuevos procesos, actividades, etc.) puedan no estar evaluados aún, por no disponer en el momento de su consulta de los datos o información necesaria para ello. En estos casos quedaran indicados como EP: En Proceso.

Para determinar si los aspectos ambientales son significativos se hace la media de los valores asignados a cada criterio, obteniéndose así el factor de significación (Fs).

Todos aquellos aspectos ambientales cuyo factor de significación sea superior a 4 serán considerados como significativos. Este valor de significación puede modificarse si los objetivos y metas propuestos se cumplen.

Se dará un valor de 20, en el aspecto de cumplimiento legal, cuando exista legislación específica o requisitos de organización, y éstos no se cumplan. De manera que, con independencia del resto de criterios considerados en la evaluación, el no cumplimiento de un requisito sea considerado como aspecto significativo $F_s > 4$.

A continuación, vemos la relación entre el "Valor índice de impacto" y la "Significación asociada" para evaluar la importancia de los aspectos ambientales. Esta clasificación ayuda a determinar si un aspecto es considerado significativo en función de su valor en la escala.

Valor índice de impacto		Significación asociada
0-4	Baja	No
4-6	Elevada	Sí
6-10	Muy elevada	Sí

Figura 24. Significancia de los aspectos ambientales. Fuente: Elaboración propia.

Para que un aspecto sea considerado como relevante, se tomarán en consideración los criterios previamente mencionados, los cuales se detallan de manera más exhaustiva en la figura siguiente:

CRITERIOS	VALOR	EMISIONES	RESIDUOS	RUIDO	CONSUMO ENERGIA	CONSUMO AGUA	CONSUMO MP
Cumplimiento legal (L)	20	Incumplimiento de la legislación específica y/o criterios de grupo					
	5	Hay legislación específica del aspecto ambiental					
	3	Hay criterios de grupo para el aspecto ambiental y no hay legislación específica					
	1	No hay criterios de grupo para el aspecto ambiental ni legislación específica					
Grado de contaminación potencial y Perspectiva Ciclo de Vida	5	>80% límite legal	RP / Alto grado permanencia	>90% límite legal	No renovable	NA	Producto Peligrosos
	3	40 a 80% límite legal	Permanencia media	40 a 90% límite legal	---		---
	1	<40% límite legal	RNP / Bajo grado permanencia	<40% límite legal	Renovable		Producto No Peligroso
Frecuencia (F)	5	>16horas /día	>16horas /día	>16horas /día	>16horas /día	>16horas /día	>16horas /día
	3	8 a 16 horas /día	8 a 16 horas /día	8 a 16 horas /día	8 a 16 horas /día	8 a 16 horas /día	8 a 16 horas /día
	1	<8 horas /día	<8 horas /día	<8 horas /día	<8 horas /día	<8 horas /día	<8 horas /día
Magnitud (M)	5	Caudal > 1000 Nm3/h	kg/año>20000	>90% valor límite	40 Mwh/año>	m3>1500	kg/año>100
	3	Caudal de 500 a 1000 Nm3/h	1000 <kg/año<20000	80-85% valor límite	30 < Mwh/año <35 : 3	1500 <m3<500: 3	10 <kg/año<100
	1	Caudal <500 Nm3/h	kg/año < 1000	<80% valor límite	Mwh/año < 30 :1	m3< 500 :1	kg/año < 100

Figura 25. Criterios de evaluación de los aspectos ambientales del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

Basándose en estos criterios, en la figura siguiente se presentan los resultados de la evaluación de los aspectos ambientales analizados en el diagnóstico de la institución educativa, resaltando en rojo los significativos. Los aspectos ambientales significativos incluyen el consumo de electricidad, el uso de papel, la utilización de tinta, la producción de desechos (incluyendo los residuos orgánicos), la generación de residuos plásticos y de papel, y finalmente, las emisiones de CO2 influenciadas principalmente por el consumo de electricidad y el transporte.

LISTADO ASPECTOS AMBIENTALES	CÓDIGO	L	C	F	M	FACTOR SIGNIFICANCIA	¿Significativo?
USO / CONSUMO							
Electricidad	C1	5	1	5	5	4,00	SÍ
Agua Red potable	C2	5	NA	1	3	3,00	NO
Roturas o fugas del sistema de agua potable	C2	5	3	1	3	3,00	NO
Butano	C3	5	1	1	1	2,00	NO
Papel	C4	5	3	3	5	4,00	SÍ
Tinta	C5	3	5	1	1	2,50	NO
Productos químicos	C6	5	5	1	1	3,00	NO
Tiza	C7	1	1	3	1	1,50	NO
Otros consumos	C8	1	1	3	5	2,50	NO
Suelo	C9	5	NA	NA	NA		NO
Transporte	C10	5	5	1	1	3,00	NO
RESIDUOS							
Basura General	RNP1	5	3	3	5	4,00	SÍ
Biorresiduos	RNP2	5	1	3	5	3,50	NO
Plástico	RNP3	5	5	3	3	4,00	SÍ
Papel-Cartón	RNP4	5	3	3	5	4,00	SÍ
Vidrio	RNP5	5	5	1	1	3,00	NO
Aceite vegetal	RNP6	3	5	1	1	2,50	NO
Otros RNP	RNP7	5	5	1	1	3,00	NO
Pilas y acumuladores	RP1	5	5	1	1	3,00	NO
Tinta	RP2	5	5	1	1	3,00	NO
Productos químicos	RP3	5	5	1	1	3,00	NO
RAEE's	RP4	5	5	1	1	3,00	NO
EMISIONES							
Olores generados	E1	5	NA	3	1	3,00	NO
Ruido generados	E2	5	1	3	1	2,50	NO
Emisiones de CO2 eq	E3	5	3	3	5	4,00	SÍ

Figura 26. Evaluación de Significancia de Aspectos Ambientales (Colegio Carmelitas) Fuente: elaboración propia.

Cada uno de los pasos realizados con el propósito de determinar los aspectos ambientales significativos del colegio Carmelitas se encuentra debidamente registrado en el Anexo VI "Evaluación de Aspectos Ambientales".

8.3 OBJETIVOS AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS

La ISO 14001:2015 aborda la importancia de establecer objetivos ambientales, planificar acciones para alcanzarlos y asegurar la competencia del personal.

Se destaca la importancia de establecer objetivos ambientales que consideren los aspectos ambientales significativos, requisitos legales, requisitos asociados, riesgos y oportunidades de la organización. Estos objetivos deben ser coherentes con la política ambiental, medibles, monitoreados, comunicados y actualizados según corresponda. La organización también debe mantener información documentada relacionada con los objetivos ambientales. (ISO 14001:2015)

En este apartado, se desarrolla las acciones que se llevarán a cabo en el colegio Carmelitas para lograr los objetivos ambientales, para ello se determinará qué se llevará a cabo, qué recursos serán necesarios, quién será responsable, cuándo se finalizará y cómo se evaluarán los resultados.

En lo que respecta al soporte de estos programas, se subraya la necesidad de que el colegio Carmelitas identifique y provea los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar su sistema de gestión ambiental. Una parte de este proceso es la determinación de las competencias requeridas por el personal. Estas competencias deben basarse en factores como la educación, la formación y la experiencia.

Tras el análisis DAFO la figura siguiente (figura 27) destaca las amenazas asociadas a los riesgos, como la falta de separación de residuos y la limitada movilidad sostenible, pero también señala oportunidades como el reciclaje y la educación ambiental. Se explorarán estrategias para optimizar recursos, promover la sostenibilidad y fomentar la participación de la comunidad educativa en la protección del medio ambiente. El DAFO está detallado en el Anexo VII "DAFO".

Este análisis, en consonancia con los aspectos ambientales significativos, nos encauzan a la hora de elegir cuales son las acciones específicas que van a ser planificadas en el colegio Carmelitas para conseguir los objetivos ambientales (OA), los cuales son:

1. Mejorar la Recogida Selectiva de Biorresiduos en un 10%
2. Mejorar la Recogida Selectiva de Envases Ligeros en un 10%
3. Mejorar la Recogida Selectiva de Papel y Cartón en un 10%
4. Mejorar la Movilidad Sostenible en la Comunidad Escolar
5. Reducir el Consumo de Energía Eléctrica en un 10%
6. Reducir el Consumo de Agua en un 5%

Para alcanzar dichos objetivos, se ha precisado cuáles son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que se ven influenciados positivamente, y se ha logrado una estimación de la inversión necesaria para implementar ciertas acciones potenciales que posibiliten su consecución.

RIESGO	AMENAZAS ASOCIADAS	OPORTUNIDADES ASOCIADAS
1. Gran cantidad de usuarios en actividades y recreo	Falta de correcta separación de los residuos generados	Buenas prácticas de reciclaje y gestión de residuos
		Programas educativos enfocados en la protección del medio ambiente
2. Trafico y ruido asociado a la actividad del centro	Limitada infraestructura para fomentar la movilidad sostenible	Fomento de la movilidad sostenible entre la comunidad escolar.
	Dependencia excesiva del transporte privado	
	Insuficiente concienciación sobre los impactos negativos del ruido ambiental	Participación en programas de educación ambiental.
3. Incremento de los costos de energía y recursos naturales	Falta de conciencia medioambiental	Reducción del consumo de energía y agua
		Optimización de los consumos de energía y agua
		Implementación de nuevas tecnologías verdes en las instalaciones del colegio
	Falta de recursos financieros para implementar proyectos sostenibles.	Posibilidad de obtener financiamiento para proyectos de sostenibilidad.
4. Resistencia al cambio por parte del personal y la comunidad escolar	Falta de seguimiento y evaluación de las prácticas medioambientales	Participación activa de los estudiantes en proyectos ambientales, como jardines escolares, compostaje, o proyectos de restauración ecológica
		Integración de prácticas de economía circular en las operaciones del colegio.
	Limitada variedad de programas educativos	Participación en programas de intercambio y colaboración con otros colegios

Figura 27. Análisis DAFO del comportamiento ambiental del colegio Carmelitas. Fuente: elaboración propia.

Objetivos y acciones:

1. Mejorar la Recogida Selectiva de Biorresiduos en un 10%
Área: Comedor y Recreo Aspecto ambiental: Generación de residuos Inversión: 2030,93 €
Acciones: 1.1. <u>Ubicar contenedores marrones en nuevas áreas</u> 1.2. <u>Añadir cartelería de información</u> 1.3. <u>Establecer método de cuantificación de kg generados</u> 1.4. <u>Realizar charlas formativas</u>
Calendario: <ul style="list-style-type: none">• Fecha de vencimiento acción 1: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento acción 2: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento acción 3: Enero 2024• Fecha de vencimiento acción 4: Julio 2024
Seguimiento y medición: Indicador: <ul style="list-style-type: none">• Kg de Biorresiduos Reciclados• N.º Contenedores ubicados• N.º Cartelería informativa• N.º de reuniones para el método de cuantificación• N.º de Charlas y talleres

Planificación y acciones: Con el objetivo de mejorar la separación selectiva de la fracción orgánica, se explorarán tres modelos diferentes de contenedores de color marrón con el propósito de evaluar su coste y capacidad, a fin de determinar el más conveniente. Además, se definirán las ubicaciones correspondientes para estos nuevos contenedores. Se solicitarán tres cotizaciones de diferentes grupos especializados en brindar charlas relacionadas con la separación de la fracción orgánica y la utilización de la compostera para aprovechar los restos orgánicos provenientes del servicio de comedor. Se programará una reunión mensual con el propósito de establecer el método de medición de estos biorresiduos.

Responsabilidades y asignación de recursos: Coordinadora de Medioambiente y responsable del Comedor

Observaciones: no hay mediciones de kg

ODS: Las acciones propuestas impactan múltiples ODS. Mejorar la separación de residuos orgánicos y fomentar el compostaje aborda el hambre (ODS 2) al reducir desperdicios alimentarios, y se vincula al agua limpia (ODS 6) al prevenir contaminación. Evaluar contenedores y métodos de medición refleja innovación e infraestructura (ODS 9). Además, promueve comunidades sostenibles (ODS 11) al gestionar residuos y consumo responsable (ODS 12) al fomentar prácticas sostenibles. También contribuye a la acción climática (ODS 13) al reducir emisiones y al bienestar de ecosistemas terrestres (ODS 15) al manejar la fracción orgánica.

2. Mejorar la Recogida Selectiva de Envases Ligeros en un 10%
Área: Comedor y Recreo Aspecto ambiental: Generación de residuos Inversión: 1225.45 €
Acciones: 2.1. <u>Ubicar contenedores amarillos en nuevas áreas</u> 2.2. <u>Añadir cartelería de información</u> 2.3. <u>Establecer método de cuantificación de kg generados</u> 2.4. <u>Realizar charlas formativas</u>
Calendario: <ul style="list-style-type: none">• Fecha de vencimiento acción 1: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento acción 2: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento acción 3: Enero 2024• Fecha de vencimiento acción 4: Julio 2024
Seguimiento y medición: Indicador: <ul style="list-style-type: none">• Kg de Envases Ligeros Reciclados• N.º Contenedores ubicados• N.º Cartelería informativa• N.º de reuniones para el método de cuantificación• N.º de Charlas y talleres

Planificación y acciones: Con el fin mejorar la separación selectiva de la fracción envases ligeros, se explorarán tres modelos diferentes de contenedores de cartón y de color amarillo con el propósito de evaluar su coste y capacidad, se elegirá el más conveniente. Además, se definirán las ubicaciones correspondientes para estos nuevos contenedores. Se gestionarán tres cotizaciones provenientes de diversos grupos especializados que se dedican a impartir charlas vinculadas con la separación de envases ligeros y su posterior reutilización. Paralelamente, se realizará una reunión de carácter mensual con el objetivo de establecer un método preciso para medir la cantidad de envases plásticos en el entorno escolar.

Responsabilidades y asignación de recursos: Coordinadora de Medioambiente y responsable de Deportes

Observaciones: no hay mediciones de kg

ODS: Las acciones propuestas tienen un impacto en múltiples ODS. Al mejorar la separación de envases ligeros y promover su reutilización, se apoya el ODS 12 (Producción y consumo responsables). La evaluación de contenedores y la definición de ubicaciones se alinean con el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles). Gestionar cotizaciones y ofrecer charlas sobre separación y reutilización respalda el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) al prevenir contaminación. Medir envases plásticos en la escuela contribuye al ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres), al controlar la polución.

3. Mejorar la Recogida Selectiva de Papel y Cartón en un 10%
Área: Comedor y Recreo Aspecto ambiental: Generación de residuos Inversión: 25.45 €
Acciones: 3.1. <u>Ubicar contenedores azules en nuevas áreas</u> 3.2. <u>Añadir cartelería de información</u> 3.3. <u>Establecer método de cuantificación de kg generados</u> 3.4. <u>Realizar charlas formativas</u>
Calendario: <ul style="list-style-type: none">• Fecha de vencimiento acción 1: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento acción 2: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento acción 3: Enero 2024• Fecha de vencimiento acción 4: Julio 2024
Seguimiento y medición: Indicador: <ul style="list-style-type: none">• Kg de Papel y Cartón Reciclados• N.º Contenedores ubicados• N.º Cartelería informativa• N.º de reuniones para el método de cuantificación• N.º de Charlas y talleres

Planificación y acciones: Con el objetivo de optimizar la separación selectiva de papel y cartón, se procederá a explorar tres variantes de contenedores de cartón en tono azul, buscando evaluar su coste y capacidad para así seleccionar el más apropiado. Además, se llevará a cabo la definición de las ubicaciones adecuadas para estos contenedores recién propuestos.

Se organizará la colaboración de varios docentes especializados, quienes se dedicarán a ofrecer charlas relacionadas con la separación de papel y cartón, así como su reutilización. De manera paralela, se planificará una reunión mensual con el propósito de establecer un método riguroso para medir la cantidad de papel y cartón presentes en el ámbito escolar.

Responsabilidades y asignación de recursos: Coordinadora de Medioambiente y responsable de Deportes

Observaciones: no hay mediciones de kg

ODS: Las acciones propuestas tienen implicaciones directas en diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Al mejorar la separación y reutilización de papel y cartón, se promueve el ODS 12 (Producción y consumo responsables). Evaluar contenedores y ubicaciones apoya el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles). La colaboración docente para charlas y reutilización concuerda con el ODS 4 (Educación de calidad) y el ODS 13 (Acción por el clima) al reducir el uso de nuevos materiales. La medición de papel y cartón refuerza el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) al controlar la contaminación.

3. Mejorar la Movilidad Sostenible en la Comunidad Escolar
Área: Todo el centro Aspecto ambiental: Emisiones de Ruido y CO ₂ Inversión: Sin estimar.
Acciones: 4.1. <u>Recogida de datos encuesta de movilidad</u> 4.2. <u>Realizar campañas que aborden los beneficios de la movilidad sostenible</u> 4.3. <u>Implementar un Plan de Movilidad Sostenible</u> 4.4. <u>Promover una planificación urbana que facilite la movilidad sostenible</u>
Calendario: <ul style="list-style-type: none">• Fecha de vencimiento meta 1: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento meta 2: Enero 2023• Fecha de vencimiento meta 3: Marzo 2024• Fecha de vencimiento meta 4: Mayo 2023
Seguimiento y medición: Indicador: <ul style="list-style-type: none">• N.º Encuestas de movilidad• N.º De talleres y campañas• N.º Reuniones para la movilidad• N.º De Reuniones para la planificación urbana

Planificación y acciones: Se llevará a cabo la realización de una encuesta con el objetivo de obtener información sobre los patrones de movilidad de los usuarios que se desplazan al centro. Además, se planificarán tres campañas al inicio del año escolar para promover la movilidad sostenible y aumentar la conciencia al respecto. Utilizando la información recopilada, se elaborará un Plan de Movilidad Sostenible que esté en consonancia con la actualización de 2021 de la ciudad de Gandía, para ello se planificará una reunión quincenal que servirá también para elaborar propuestas relacionadas con este plan, que serán presentadas ante el Consejo de Participación Ciudadana con el objetivo de su aprobación en los Presupuestos Participativos de Gandía.

Responsabilidades y asignación de recursos: Coordinadora de Medioambiente y responsable de Eventos Especiales.

Observaciones: no hay mediciones las emisiones.

ODS: Las acciones propuestas tienen un impacto en varios ODS. La encuesta sobre movilidad contribuye al ODS 11 (Ciudades sostenibles) al mejorar el transporte. Las campañas fomentan la movilidad sostenible respaldando el ODS 13 (Acción climática). El Plan de Movilidad Sostenible se alinea con el ODS 12 (Consumo responsable), promoviendo prácticas más sostenibles. La participación ciudadana apoya el ODS 16 (Instituciones sólidas) al involucrar a la comunidad en decisiones.

4. Reducir el Consumo de Energía Eléctrica en un 10%
Área: Todo el centro Aspecto ambiental: Consumo de energía eléctrica Inversión: 181196.43 €
Acciones: 5.1. <u>Realizar concurso de presupuestos para paneles solares</u> 5.2. <u>Implementar iluminación LED</u> 5.3. <u>Instalar sensores de presencia y de luz natural</u> 5.4. <u>Educar sobre el uso eficiente de la luz</u>
Calendario: <ul style="list-style-type: none">• Fecha de vencimiento meta 1: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento meta 2: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento meta 3: Enero 2023• Fecha de vencimiento meta 4: Noviembre 2023
Seguimiento y medición: Indicador: <ul style="list-style-type: none">• Ratio MWh/us• N.º de luz sin sistema LED• N.º de sensores instalados• N.º de Charlas y talleres

Planificación y acciones: Con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica, se solicitará un presupuesto de la instalación de placas fotovoltaicas en el techo del edificio ESO. Se tomará la decisión de solicitar tres presupuestos diferentes con fecha tope en diciembre de 2023 para comparar y seleccionar el más adecuado. Si el presupuesto es aprobado por el AMPA, el proyecto se iniciará a principios de 2024. Además, se evaluarán y se elegirán los tubos y paneles LED, así como los sensores de luz, y se realizará un estudio de ubicación exhaustivo. Para la capacitación sobre el uso de la iluminación, se evaluarán tres compañías especializadas en eficiencia energética y neutralización de emisiones indirectas. Se seleccionará una de estas empresas para llevar a cabo actividades de reforestación que compensen las emisiones generadas.

Responsabilidades y asignación de recursos: Coordinadora de Medioambiente y responsable de Mantenimiento.

ODS: Al buscar reducir el consumo de energía eléctrica a través de placas fotovoltaicas y tecnología LED, se apoya el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) al fomentar el uso de energías renovables y eficiencia energética. La solicitud de presupuestos y la evaluación de opciones se alinean con el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), promoviendo la adopción de tecnologías limpias. La instalación de paneles solares contribuye al ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) al mejorar la infraestructura urbana. Además, la capacitación y la neutralización de emisiones respaldan el ODS 12 (Producción y consumo responsables) y el ODS 13 (Acción por el clima) al promover prácticas sostenibles y mitigación del cambio climático. La reforestación aborda el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres), conservando la biodiversidad.

5. Reducir el Consumo de Agua en un 5%
Área: Todo el centro Aspecto ambiental: Consumo de Agua Inversión: 754 €
Acciones: 6.1. <u>Sustitución de sistemas antiguos por grifos de ahorro de agua</u> 6.2. <u>Sustitución de sistemas antiguos por cisternas con doble pulsador</u> 6.3. <u>Recolección de agua de lluvia</u> 6.4. <u>Charlas de concienciación</u>
Calendario: <ul style="list-style-type: none">• Fecha de vencimiento meta 1: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento meta 2: Diciembre 2023• Fecha de vencimiento meta 3: Enero 2024• Fecha de vencimiento meta 4: Julio 2024
Seguimiento y medición: Indicador: <ul style="list-style-type: none">• Ratio m³/us.• Sistemas antiguos de agua en uso• Litros recolectados• N.º de charlas

Planificación y acciones: se llevará a cabo un análisis de tres modelos de grifo con funcionalidades de ahorro de agua. De manera paralela, se llevará a cabo una investigación de tres modelos de cisterna equipados con doble pulsador. Este proceso de selección estará sujeto a un plazo límite en diciembre de 2023. se llevará a cabo una evaluación comparativa de tres sistemas de recolección de agua de lluvia y la selección se establece como fecha tope en enero de 2024. Se han programado una serie de charlas a cargo de profesores con el fin de promover la concienciación acerca del uso responsable del recurso hídrico. Estas charlas se llevarán a cabo a lo largo del desarrollo del curso académico.

Responsabilidades y asignación de recursos: Coordinadora de Medioambiente y responsable de Mantenimiento

ODS: Las acciones planificadas influyen en varios ODS. Al analizar grifos y cisternas de ahorro de agua, se respalda el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) al promover un uso más eficiente del recurso hídrico. La evaluación de sistemas de recolección de agua de lluvia contribuye al ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) al mejorar la gestión de recursos en entornos urbanos. Las charlas educativas impulsan el ODS 4 (Educación de calidad) al sensibilizar sobre el uso responsable del agua.

8.4 PROPUESTA AMBIENTAL

Para lograr los objetivos ambientales y mejorar el desempeño ambiental del colegio se han investigado y concretado prácticas y medidas que se implantarían en el centro para alcanzar estos objetivos y metas.

Biorresiduos (OA-1)

Para mejorar la recogida selectiva de los biorresiduos, han sido elegidos cinco cubos marrones de 120L cada uno, a un coste de 37.69 €. Se han identificado sus ubicaciones: tres de ellos se encuentran en el área de recreo, con distancias aproximadas de 50m entre sí, mientras que los dos restantes están próximos a la cocina. Además, se han adquirido doce cubos de 40L cada uno, a un precio de 3.54 € cada uno, y serán distribuidos en los edificios, uno por cada planta.

Se han establecido comunicaciones vía correo electrónico con la entidad CERAI para coordinar una charla por cada evaluación escolar. Se estima un costo aproximado de 600 € por cada una de las charlas coordinadas. El tema de la charla versará sobre los biorresiduos, el uso apropiado de la compostera y el cultivo de hortalizas. Como complemento, se ha generado un archivo adjunto en formato Excel, denominado "Residuos" Anexo VIII "Residuos", el cual contendrá información sobre la cantidad de contenedores llenos. Esta cifra permitirá cuantificar la cantidad de residuos generados, tomando en cuenta los volúmenes de los contenedores marrones de 120L y 40L.

	Cantidad	Coste unidad	Coste total
Cubos 120L	5	37.69 €	188.45 €
Cubos 40L	12	3.54 €	42.48 €
Charlas	3	600 €	1800 €
TOTAL			2030.93 €

Figura 28. Inversión para el Objetivo Ambiental 1. Fuente: elaboración propia.

Envases Ligeros (OA-2)

Para mejorar la recogida selectiva de esta fracción de residuos, han sido elegidos cinco contenedores de cartón en amarillo de 90L cada uno, a un coste de 5.09 €. Se han identificado sus ubicaciones: tres de ellos se encuentran en el área de recreo, con distancias aproximadas de 50m entre sí, mientras que los dos restantes están próximos a la cocina.

Se han establecido comunicaciones vía correo electrónico con la entidad Plàstic Preciós La Safor para coordinar una taller por cada evaluación escolar a un costo estimado de 400 € por taller. El taller versará sobre la contaminación del mar, el reaprovechamiento del plástico y se fabricarán llaveros de plástico reciclado. Como complemento, se ha generado el archivo "Residuos" denominado anteriormente, el cual contendrá información sobre la cantidad de contenedores llenos. Esta cifra permitirá cuantificar la cantidad de residuos generados, tomando en cuenta los volúmenes de los contenedores de cartón de 90L.

	Cantidad	Coste unidad	Coste total
Cubos 90L	5	5.09 €	25.45 €

Charlas	3	400 €	1200 €
TOTAL			1225.45 €

Figura 29. Inversión para el Objetivo Ambiental 2. Fuente: elaboración propia.

Papel y Cartón (OA-3)

Han sido elegidos cinco contenedores de cartón de 90L cada uno, a un coste de 5.09 €. Se han identificado sus ubicaciones: 3 en el área de administración, uno en el aula de profesores y otro en reprografía. Se prevé establecer acuerdos con asociaciones para donar libros y promover el uso de documentos en formato digital como medida también de reducción del consumo de papel

Como complemento, en el archivo "Residuos", el cual también contendrá información sobre la cantidad de contenedores llenos. Esta cifra permitirá cuantificar la cantidad de residuos generados, tomando en cuenta los volúmenes de los contenedores de cartón de 90L.

	Cantidad	Coste unidad	Coste total
Cubos 90L	5	5.09 €	25,45 €
TOTAL			25.45 €

Figura 30. Inversión para el Objetivo Ambiental 3. Fuente: elaboración propia.

Movilidad Sostenible (OA-4)

Para alcanzar este objetivo, se han llevado a cabo las encuestas de movilidad, detalladas en el Anexo IX "Encuesta de Movilidad", tomando en consideración el número de viajes diarios por usuario y el medio de transporte empleado, en caso de no ser a pie.

Asimismo, se procederá a la formación de varios docentes, cuya selección está aún por definir. Estos educadores se capacitarán en este ámbito y posteriormente ofrecerán dos charlas al comienzo del curso. Estas presentaciones abordarán los accesos a carriles bici, las áreas de estacionamiento para bicicletas en la ciudad, opciones de transporte público, iniciativas de "smart city", y también el concepto de "carpooling". Además, se llevará a cabo un evento en el cual se precise el uso de la bicicleta como medio de transporte.

En las reuniones quincenales, se abordará la posibilidad de incorporar la colaboración de estudiantes mayores de 14 años que estén dispuestos a participar en el acompañamiento de sus compañeros más jóvenes a la salida de la escuela. Estos acompañantes guiarán a los alumnos a puntos estratégicos de Gandía, como los estacionamientos en Serpis y Feria, que conectan de manera eficiente con vehículos sin generar congestión, así como con la actual red ciclista en la ciudad. También se considerarán los puntos clave de acceso al transporte público (Las Clarisas).

No se tiene estimación del coste de este objetivo.

Energía Eléctrica (OA-5)

Para reducir el consumo de luz, se ha obtenido un presupuesto de la empresa POWEN Solar para la instalación de 108 paneles solares de 62.1kWp en el techo del edificio. El costo mensual será de 586 € durante 25 años, lo que permitirá ahorrar 9017.66 € al año y un total de 310.039.23 €

al finalizar los 25 años según POWEN. Este presupuesto está pendiente de presupuestar la instalación "llave en mano" del sistema.

	Cantidad de paneles	Potencia (KWp)	Coste mensual	Coste anual	Ahorro a 25 años
Paneles solares	108	62.10	586 €	7032 €	175800 €

Figura 31. Presupuesto placas solares. Fuente: elaboración propia

Los tubos fluorescentes antiguos que se sustituirán tienen una potencia de 36 W, una eficiencia de 80 lm/W y producen un flujo luminoso de 2880 lm. Por otro lado, los tubos LED seleccionados tienen una potencia de 20 W, una eficiencia de 100 lm/W y generan un flujo luminoso de 2000 lm. El modelo seleccionado es Philips LED T8 1500mm 20W G13 Luz Blanca Fría 6500K. Son un total de 175 tubos con un precio unitario de 15.05 €, lo que suma un costo total de 2633.75 €.

Los paneles antiguos que se sustituirán tienen una potencia de 60W, una eficiencia de 70lm/W y producen un flujo luminoso de 4200 lm. En cambio, los paneles LED seleccionados tienen una potencia de 44W, una eficiencia de 110 lm/W y generan un flujo luminoso de 4840 lm. El modelo seleccionado es el Panel LED Philips Certadrive. Son un total de 58 paneles con un precio unitario de 25.25 €, lo que suma un costo total de 1465.50 €.

El modelo de sensor de luz seleccionado es el Detector PIR 360º Legrand con alcance de 8m, son un total de 7 sensores con un precio unitario de 29.74 €, lo que suma un costo total de 208.18 €.

	Tubo Fluorescente	Tubo LED	Paneles antiguos	Paneles LED	Sensores luz
Potencia (W)	36	20	60	44	-
Eficiencia (lm/W)	80	100	70	110	-
Flujo luminoso (lm)	2880	2000	4200	4840	-
Cantidad	-	175	-	58	7
Precio unitario	-	15.05 €	-	25.25 €	29.74 €
Costo total producto	-	2633.75 €	-	1465.50 €	208.18 €
TOTAL			4306.43 €		

Figura 32. Presupuesto tecnología lumínica. Fuente: elaboración propia.

Para la charla sobre el uso eficiente de la luz se ha contratado al Ingeniero de Montes Daniel para que dé la charla y realice una jornada de plantación para compensar las emisiones a la atmósfera relacionadas con el consumo de luz. El costo de la jornada, que incluye 100 plantones y una duración de 6 horas por la mañana, es de 1090 €.

	Plantones (u)	Duración (h)	Costo total
Jornada de plantación	100	6	1090 €

Figura 33. Presupuesto jornada formativa. Fuente: elaboración propia.

El presupuesto total para llevar a cabo este objetivo ambiental, que tiene como meta reducir en un 10% el consumo de luz eléctrica asciende a 181196 € esto incluye la incorporación de nueva tecnología lumínica, con un costo de 4306.43 €, la instalación de placas solares con un costo de 175800 €, y una jornada formativa con un costo de 1090 €. En total, el costo para cumplir con el objetivo ambiental es de 181196,43 €.

Tecnología lumínica	Jornada formativa	Placas solares	Total
4306 €	1090 €	175800 €	181196 €

Figura 34. Inversión objetivo Ambiental 5. Fuente: elaboración propia.

Consumo de Agua (OA-6)

Para un mayor control sobre el consumo del agua, se ha optado por la selección de un grifo de lavabo temporizado modelo Tempo Cromo, provisto por la empresa Saneamientos Martinez de Gandía, a un costo unitario de 42.50 €. Se requiere la adquisición de cinco unidades, las cuales permitirán equipar todos los baños con grifos de bajo consumo. Por otro lado, se contempla la adquisición de un pack de inodoro con salida vertical Tapia, a un precio de 69 € proporcionado por Brico Depot. Serán necesarias modificaciones en seis baños para su implementación.

En relación a la recolección de aguas pluviales, se ha identificado un depósito rectangular de la marca Graf, con un valor de 42.50 €. Se necesitan tres unidades, una para cada salida canalizada de agua de lluvia, integrada en las tuberías bajantes de los canalones. En consonancia con el enfoque educativo, se ha planificado que los profesores designados brinden enseñanzas sobre la potabilización del agua contaminada y sobre estrategias para la reducción del consumo hídrico en cultivos

	Cantidad	Coste unidad	Total
Grifo temporizado	5	42.50 €	212.50 €
Sanitario	6	69 €	414 €
Depósito	3	42.50 €	127.50 €
TOTAL			754 €

Figura 35. Inversión para el Objetivo Ambiental 6. Fuente: elaboración propia.

Desempeño ambiental

En relación al consumo de tinta, se ha elegido la utilización de cartuchos de tinta remanufacturados en el proyecto, debido a su capacidad para disminuir el consumo de materias primas y evitar la generación innecesaria de residuos. En el proceso de selección, se dará preferencia a los cartuchos que cuenten con certificaciones oficiales de calidad ambiental, como el etiquetado ecológico. Con este propósito, se establecerá una comunicación con los proveedores para obtener información técnica y ambiental detallada sobre cada cartucho, ya que la disposición de los proveedores para compartir dicha información influirá en la elección final (Monleón, 2008). Además, se garantizará que los contenedores destinados a la recogida de estos cartuchos cuenten con una adecuada etiqueta identificativa.

En lo que respecta a los residuos derivados de envases de productos químicos, tales como aerosoles y botes de pintura, se ha decidido implementar la utilización de cubos de basura de color rojo, junto con bolsas de basura del mismo color (Marash, 2007). Para una monitorización eficaz de la cantidad de estos residuos químicos y de todos los residuos generados en el colegio,

se llevará a cabo un registro de la fecha de llenado de los cubos, así como la medición de su volumen. Estos datos serán consignados en el documento Residuos.

En relación a la formación de los estudiantes, se implementarán intercambios con otros establecimientos educativos europeos que ya han implementado SGA. A través de estos intercambios, tanto los alumnos como los docentes tendrán la oportunidad de adquirir nuevos enfoques y criterios para la aplicación de medidas y prácticas sostenibles en el centro educativo. Además, se organizarán jornadas de reforestación y ornamentación en el entorno escolar para dar la bienvenida a los alumnos de intercambio, así como para llevar a cabo censos de aves en las instalaciones escolares.

En cuanto a los estudiantes de 4º, 5º y 6º de Primaria, el colegio se involucrará en la novena edición del Calendario Ambiental 2023, conocido como "Repensar el Futuro". Este proyecto, promovido por la Diputació de València para la educación en sostenibilidad, brindará la posibilidad de optar por el premio del proyecto que será la elaboración de talleres orientados a calcular y reducir la huella de carbono propia.

9 IMPLANTACIÓN

En esta etapa, se establecerán los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar de forma continua el SGA en el Colegio Carmelitas.

Competencia

La estructura jerárquica del colegio (Anexo X "Estructura Jerárquica") comprende roles clave, desde la dirección y el personal docente hasta el equipo de apoyo, los auxiliares, la AMPA y el Comité. Cada miembro asumirá competencias y responsabilidades específicas, alineadas con su formación y experiencia. Estas funciones englobarán el cumplimiento normativo, la gestión de residuos, la monitorización de consumos y la comunicación interna.

Comunicación

La dirección del colegio facilitará formación en temas ambientales adaptada a los roles y responsabilidades del personal. La comunicación interna será esencial para diseminar información sobre el SGA. Se establecerán canales comunicativos eficaces que garanticen la información y el compromiso en la continua implementación y mejora del sistema. Además, el colegio compartirá información del SGA con partes externas, siguiendo los procesos de comunicación establecidos y atendiendo a requisitos legales y otros.

Operación

El colegio desarrollará un sistema de documentación con información esencial para la revisión, identificación y actualización de aspectos ambientales y requisitos legales. Además, se establecerá un sistema de control para asegurar la ejecución regulada y la evaluación periódica de las actividades relacionadas.

Un plan de respuesta ante emergencias será diseñado para fortalecer la capacidad de reacción de la comunidad educativa en situaciones imprevistas. Esto incluirá formación en prevención de riesgos y simulacros regulares, salvaguardando la seguridad y el bienestar de estudiantes,

personal y visitantes. El colegio se esforzará por establecer una cultura de seguridad resiliente y concienciada con el entorno.

10 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

Para medir su desempeño ambiental, el colegio llevará a cabo seguimiento y medición de indicadores relevantes, asegurando resultados fiables y verificables. Se determinarán indicadores y criterios de evaluación, junto con la frecuencia de seguimiento y análisis.

Auditoría interna

Mediante auditorías internas regulares, se evaluará la eficacia del SGA y se identificarán oportunidades de mejora. Un programa definirá la frecuencia y alcance de las auditorías (Anexo XI "Auditoría Interna"). Y la selección de auditores garantizará la objetividad, y los resultados se informarán a la dirección.

Revisión por la dirección

La alta dirección llevará a cabo una supervisión mediante la recopilación de datos y la planificación de revisiones periódicas. Se procederá a analizar y documentar cualquier modificación en los aspectos ambientales de relevancia. Considerará las expectativas y requisitos de la comunidad del centro. Además, se procederá a una revisión de los datos derivados de las actividades de monitoreo y medición, con el propósito de identificar áreas de mejora. De este análisis, conservará información documentada de resultados de seguimiento, evaluación, auditorías y revisiones por la dirección, demostrando el enfoque sistemático en la gestión ambiental.

11 MEJORA

El proceso de mejora en el SGA implica que la organización identifique oportunidades de mejora a través de la evaluación de seguimiento, auditorías internas y revisiones por la dirección.

No Conformidad

Un informe de no conformidades (Anexo XII "No Conformidad") definirá las acciones correctivas necesarias para mejorar el desempeño del sistema. Las no conformidades y observaciones se incluirán en un plan de acciones correctivas, abordando causas y consecuencias para evitar repeticiones y mitigar impactos adversos y adaptando las acciones según la importancia de las no conformidades y sus efectos ambientales.

Mejora Continua

la organización mantendrá un enfoque de mejora continua, buscando optimizar la conveniencia, pertinencia y eficacia del sistema de gestión ambiental. Esto se logrará a través de ajustes y modificaciones periódicas para mejorar el desempeño ambiental. La documentación adecuada respaldará cada fase del proceso, registrando las no conformidades identificadas, las acciones correctivas implementadas y sus resultados, así como cualquier otra medida tomada a favor de la mejora continua del sistema.

12 CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el estudio de implantación de un Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma UNE-EN ISO 14001:2015 realizado en el Colegio Carmelitas, se constata que dicho centro genera aspectos ambientales de relevancia en condiciones normales de operación. Específicamente, los aspectos ambientales más pronunciados provienen de la generación de residuos, emisiones y del consumo de recursos naturales y materias primas. En aras de mejorar su desempeño en términos ambientales, se han delineado los objetivos y propuestas ambientales que el colegio deberá analizar e implementar durante el próximo ciclo lectivo.

Los beneficios de alcanzar los objetivos ambientales reflejan la viabilidad de introducir el SGA en concordancia con la norma UNE-EN ISO 14001:2015 en el contexto educativo. Esta medida brinda la oportunidad de disminuir el impacto ambiental, asegurar el acatamiento de las disposiciones normativas, optimizar la utilización de recursos y fomentar una mentalidad ambiental en la comunidad educativa.

La adaptación de la norma a la dinámica educativa involucra sensibilización, integración de contenidos ambientales y gestión eficaz de los residuos generados. La participación activa de la comunidad educativa se alza como un pilar fundamental, a la par de una comunicación fluida que fomente la colaboración y la consecución de los objetivos propuestos. No obstante, los desafíos que puedan surgir, como la resistencia al cambio y la asignación de recursos, la identificación temprana de obstáculos facilita su abordaje.

13 BIBLIOGRAFÍA

- AEMET. (26 de 05 de 2019). *Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España*. Obtenido de Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España: https://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumens_climat/anuales/res_anual_clim_2019.pdf
- AENOR. (2023). *MITECO*. Recuperado el 2023, de https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/centros-de-referencia-en-educacion-ambiental/presentacion1_tcm30-168522.pdf
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2023). *BOE*. Recuperado el 2023, de <https://www.boe.es/buscar/>
- Ayuntamiento de Gandía. (2023). *Ayuntamiento de Gandía*. Recuperado el 2023, de https://www.gandia.es/aytg/web_php/index.php?contenido=subapartados_woden&id_boto=633
- Carretero Peña, A. (s.f.). *Aspectos ambientales identificación y evaluación*. AENOR.
- Colegio Carmelitas. (15 de 06 de 2023). *Col·legi Carmelites - Gandia*. Obtenido de Col·legi Carmelites - Gandia: <https://colegiocarmelitas.es/>
- Diari Oficial de la Comunitat Valenciana (DOCV). (2023). *DOGV*. Recuperado el 2023, de <https://dogv.gva.es/es/cercar>
- Diario Oficial de la Comunidad Europea (DOCE). (2023). *DOCE*. Recuperado el 2023, de <https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html?locale=es>

Plan de implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental en base a la norma UNE-ISO 14001 en el Colegio Carmelitas (Gandía, Valencia)

Gómez, C. (01 de 01 de 2021). *Universidad Complutense de Madrid*. Recuperado el 12 de 06 de 2023, de Universidad Complutense de Madrid: <https://www.ucm.es/sostenibilidad/file/memoria-residuos-ucm-cucum-2014-2020>

ISO 14001:2015. (s.f.).

Marash, M. R. (2007). *Integración de la ISO 14001 en un sistema de gestión de la CALIDAD*. Fundacion Confemetal (FC).

MITECO. (05 de Junio de 2023). *miteco.gob.es*. Obtenido de miteco.gob.es: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factoresemission_tcm30-479095.pdf

Sanahuja Moros, F. (2015). *RiuNet repositorio UPV*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/53841>

UPV UNITAT DE MEDI AMBIENT. (2023). *RiuNet repositorio UPV*. Recuperado el 2023, de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/192131/20230131-UPVMA_INF_RSGA_2022.pdf;jsessionid=D5DC29D5DE989AD9C4426247F60F55AA?sequence=1