



**Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Medioambiente
Ingeniería Ambiental**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL TENDIENTE A LA
CERTIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES PARA EL
COLEGIO QUILLOTA TERRANOVA Y SU EVALUACIÓN AMBIENTAL Y
ECONÓMICA**

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

**AUTOR: CATALINA BELÉN CORTÉS LOYOLA
PROFESOR GUÍA: MARÍA PAZ VARELA DÍAZ**

VALPARAÍSO, 2022

RESUMEN

A partir de la Revolución Industrial, se ha producido un cambio climático con raíz antropogénica, lo que ha llevado a encontrarnos en una crisis climática en la actualidad, provocando que a nivel internacional exista una preocupación por las diferentes temáticas ambientales con el fin de detener el cambio climático que se acentúa día a día. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha planteado que se debe enfocar en un desarrollo sostenible en el cual Chile suscribe, por lo que se crea toda una nueva institucionalidad ambiental y a partir de eso la educación ambiental es considerada un instrumento de gestión. En Chile existe el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE), el cual nace como una herramienta para integrar las temáticas ambientales dentro de la educación formal convencional. Este reconoce la importancia de la gestión ambiental en los establecimientos no tan solo para las actividades relacionadas con el medio ambiente, sino también, a partir de experiencia y de esta manera, los estudiantes podrán afrontar las problemáticas presentes en este ámbito.

Este trabajo de titulación tiene como fin contribuir en la gestión ambiental del colegio Quillota Terranova para poder optar a la certificación del SNCAE. En él fue posible determinar que el establecimiento educacional no cuenta con las condiciones en la actualidad para presentarse al proceso de certificación ambiental. Una vez que se identificaron los estándares que considera la SNCAE y realizada una auditoria, se logró determinar a profundidad cual es la realidad del establecimiento educacional en los cuatro contenidos que considera el SNCAE para gestión ambiental, los cuales son: eficiencia energética, eficiencia hídrica, manejo de residuos sólidos domiciliarios y unidad de producción vegetal. Con todo ello se realizó un análisis del origen de no conformidades, pudiendo así tomar las medidas necesarias para revertir esta situación lo cual llevó a planes de gestión de cada uno de estos, siendo estos valorizado ambiental y económicamente.

Para su valorización ambiental se utilizó el indicador de huella de carbono con el fin de identificar el CO₂ equivalente que se genera según los diagnósticos de los planes de gestión y cuanto disminuiría una vez aplicado estos, concluyendo que es posible disminuir en aproximadamente 2 toneladas solo haciendo cambios en los hábitos. Esto tendrá un costo monetario aproximado de 1.025,234 UF durante los dos años de implementación, teniendo un beneficio de 18,155 UF anuales de beneficio.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Clara Loyola Bilbao y Miguel Cortés Alcaíno, por su apoyo y amor constante en cada aventura que se me ocurre. A mis abuelos, los que están, Hernán Loyola y Enriqueta Bilbao, y a los que no, Alicia Alcaíno y Antonio Cortés, que sin el sacrificio que hicieron en sus vidas por sacar adelante a sus familias esto no sería posible.

A mi profesora guía, María Paz Varela Díaz, por su apoyo, corrección y motivación constante durante el desarrollo de este trabajo de título y a los profesores María Lorena Álvarez Sánchez, Héctor Andrade Caroca y Juan Carlos Morgado, por acompañarme estos años universitarios con sus consejos, escuchas y traspaso de conocimiento en cada duda que tenía, por presionarme a dar lo mejor para hacerme entender que soy capaz.

A Renzo Bafico y Zury Harb, por abrirme las puertas del establecimiento educacional que me dio mi educación escolar y por sobre todo al Tío Pancho, Tío Jaime y Tía Beatriz, quienes me conocen de pequeña y estuvieron ayudándome todos los días que tuve que asistir al establecimiento para poder facilitarme las cosas que requería.

A mis amigos del colegio, Paloma Anguita y Walton González, que desde los años escolares tuvieron más fe en mí que yo y nunca han dejado de tener una palabra de aliento. A quienes hice en mi primera llegada a Valparaíso, Catalina Zuleta Saavedra y Diego Navarrete Hermosilla, por habernos apoyado en la instancia de convertirnos en adultos y, a pesar de la distancia física que nos separan ahora, estar siempre con una llamada de apoyo, haciéndome sentir que el cariño que nos une se mantiene con el tiempo. A los que escogí como familia alternativa porteña, Constanza Núñez Cornejo, Isa Leddihn, René López, Gonzalo Araya y Sergio López Suárez, por el amor que me dieron durante todos estos años de estudio, por decirme que me la podía cuando ya pensaba que no y tener siempre una muestra de afecto cuando se necesitaba. A los que hice en esta carrera, Ayleen Neguiman, Ignacio Valdés, Erik Gamboa, Gilda Arriaza y Alzabeth Egusquiza, lograron que todo fuera más grato y cuando quise rendirme en algún momento no me dejaron.

A Francisco Guilardes Morales por su amor durante la redacción de este título, su apoyo y paciencia cuando los periodos de estrés atacaban, eres la mejor coincidencia.

A todas y todos ustedes, muchas gracias.

Índice

1.	Introducción	1
1.1.	Situación General del Cambio Climático	1
1.2.	Desarrollo Sustentable y Sostenible.....	2
1.3.	Huella de Carbono.....	3
1.3.1.	Enfoques para cuantificar la huella de carbono.....	4
1.4.	Legislación Ambiental en Chile.....	6
1.5.	Certificación	7
1.6.	Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos	8
1.7.	Comités del SNCAE	9
1.8.	Proceso de Certificación.....	10
1.9.	Ámbitos de Certificación	11
1.9.1.	Ámbito Curricular.....	12
1.9.2.	Ámbito Gestión.....	13
1.9.3.	Ámbito Relaciones con el Entorno.....	14
1.10.	Niveles de Certificación	14
1.11.	Situación SNCAE a Nivel Nacional y Comunal	15
1.12.	Medio Ambiente en la Comuna de Quillota.....	20
1.13.	Colegio Quillota Terranova.....	22
2.	Problema	25
3.	Objetivos	26
3.1.	Objetivo General	26
3.2.	Objetivos Específicos.....	26
4.	Metodología	27

4.1.	Identificar estándares a evaluar según los requisitos del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos y determinar la situación actual del colegio Quillota Terranova en el contenido de gestión ambiental del ámbito gestión de acuerdo con lo exigido por SNCAE.....	27
4.2.	Diseñar un plan de gestión ambiental, con el propósito de optar a la Certificación Ambiental de SNCAE.....	28
4.2.1.	Origen de las no conformidades.....	29
4.2.2.	Medidas.....	29
4.2.3.	Programas.....	30
4.3.	Evaluar ambiental y económicamente la propuesta del plan de gestión ambiental propuesto.	31
4.3.1.	Evaluación ambiental.....	31
4.3.2.	Evaluación de costos y beneficios económicos del plan de gestión.....	32
5.	Resultados	34
5.1.	Identificar estándares a evaluar según los requisitos del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos y determinar la situación actual del colegio Quillota Terranova en el contenido de gestión ambiental del ámbito gestión de acuerdo con lo exigido por SNCAE.....	34
5.2.	Diseñar un plan de gestión ambiental, con el propósito de optar a la Certificación Ambiental de SNCAE.....	38
5.2.1.	Origen de las no conformidades.....	38
5.2.2.	Medidas.....	38
5.2.3.	Programas.....	40
5.2.4.	Planificación.....	68
5.3.	Evaluar ambiental y económicamente la propuesta del plan de gestión ambiental propuesto.	72
5.3.1.	Evaluación ambiental.....	72
5.3.2.	Evaluación de costos y beneficios económicos del plan de gestión.....	75

6.	Discusión	95
7.	Conclusiones.....	98
8.	Bibliografía	100
8.1.	Artículo Revista	100
8.2.	Documento.....	100
8.3.	Página Web	101
8.4.	Tesis.....	102
9.	Anexos	103
9.1.	Anexo A	103
9.2.	Anexo B	111
9.3.	Anexo C.....	113
9.4.	Anexo D	114
9.5.	Anexo E.....	163
9.6.	Anexo F.....	190
9.7.	Anexo G	218

Índice de Tablas

Tabla 1.1: Resumen de puntajes para cada nivel de certificación, según los mínimos de cada ámbito	15
Tabla 1.2: Establecimientos educacionales de la comuna de Quillota que tienen su certificación ambiental vigente	18
Tabla 4.1: Formato presentación de los requisitos y evidencias evaluadas por SNCAE	27
Tabla 4.2: Formato presentación de resultados de autoevaluación sugerida por SNCAE	27
Tabla 4.3: Formato Informe Final Auditoría.	28
Tabla 4.4: Clasificación del origen de “no conformidades”	29
Tabla 4.5: Información mínima por cada medida elaborada.....	30
Tabla 4.6: Plan de acción del programa.....	30
Tabla 4.7: Contenidos a evaluar en huella de carbono del establecimiento educacional	31
Tabla 4.8: Factores de emisión para el cálculo de huella de carbono	31
Tabla 4.9: Estimación huella de carbono del establecimiento educacional.....	32
Tabla 4.10: Costos de hora hombre según la remuneración del establecimiento educacional para el año 2022.....	33
Tabla 4.11: Costos de implementación programa.....	33
Tabla 4.12: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa.....	33
Tabla 4.13: Beneficios de instalación plan de gestión ambiental.....	33
Tabla 5.1: Estándares identificados en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022"	34
Tabla 5.2: Resultados ámbito curricular de autoevaluación sugerida por SNCAE.....	35
Tabla 5.3: Resultados ámbito gestión de autoevaluación sugerida por SNCAE	35
Tabla 5.4: Resultados ámbito relaciones con el entorno de autoevaluación sugerida por SNCAE.....	36
Tabla 5.5: Formato Informe Final Auditoría.	36
Tabla 5.6: Origen de las no conformidades identificadas en el “Informe final de auditoría”	38
Tabla 5.7: Medidas elaboradas para el levantamiento de las no conformidades.....	39
Tabla 5.8: Consumo anual de electricidad por luminarias para cada recinto	41
Tabla 5.9: Consumo anual de electricidad por equipos de fuerza para cada recinto	42
Tabla 5.10: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética	45

Tabla 5.11: Identificación de dispositivos que utilizan agua dentro del establecimiento educacional..	49
Tabla 5.12: Monitoreo de medidor de consumo para reconocer la existencia de fugas de agua no visibles	51
Tabla 5.13: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica	52
Tabla 5.14: Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en el establecimiento educacional durante una semana de normal funcionamiento	56
Tabla 5.15: Caracterización de los residuos peligrosos generados por el establecimiento según su aspecto ambiental	58
Tabla 5.16: Actividades a desarrollar en el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios	60
Tabla 5.17: Actividades a desarrollar en el programa de unidad de producción vegetal	65
Tabla 5.18: Carta Gantt año 2023	68
Tabla 5.19: Carta Gantt año 2024	70
Tabla 5.20: Contenidos a evaluar en huella de carbono del establecimiento educacional.	72
Tabla 5.21: Factores de emisión para el cálculo de huella de carbono	73
Tabla 5.22: Estimación huella de carbono de diagnóstico del establecimiento educacional	73
Tabla 5.23: Contenidos a evaluar en huella de carbono del establecimiento educacional luego de los programas de gestión para energía y residuos sólidos domiciliarios	74
Tabla 5.24: Factores de emisión para el cálculo de huella de carbono una vez aplicados los programas	74
Tabla 5.25: Estimación huella de carbono de diagnóstico del establecimiento educacional	75
Tabla 5.26: Costos de hora hombre según la remuneración del establecimiento educacional para el año 2022	76
Tabla 5.27: Costos de implementación programa de eficiencia energética	76
Tabla 5.28: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de eficiencia energética	78
Tabla 5.29: Costos de implementación programa de eficiencia hídrica	80
Tabla 5.30: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de eficiencia hídrica	82
Tabla 5.31: Costos de implementación programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios	85
Tabla 5.32: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios	87

Tabla 5.33: Costos de implementación programa de unidad de producción vegetal	89
Tabla 5.34: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de unidad de producción vegetal.....	91
Tabla 5.35: Costo total de implementación del plan de gestión ambiental.....	93
Tabla 5.36: Beneficios de instalación plan de gestión ambiental.....	93
Tabla 5.37: Beneficios económicos anuales de instalación plan de gestión ambiental	94
Tabla 5.38: Resumen costo-beneficio.....	94

Índice de Figuras

Figura 1.1: Concentraciones de dióxido de carbono atmosférico al 12 de Junio del 2022	1
Figura 1.2: Tipos de emisiones de huella de carbono.....	5
Figura 1.3: Flujo de Certificación Ambiental.....	11
Figura 1.4: Contenidos Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos según la matriz ambiental priorizada año 2022	12
Figura 1.5: Porcentaje de certificaciones obtenidas según año	16
Figura 1.6: Porcentaje de niveles de certificación de las certificaciones vigentes para el año 2021	17
Figura 1.7: Porcentaje de niveles de certificación de las certificaciones vigentes para el año 2021 en la región de Valparaíso	18
Figura 1.8: Porcentaje según dependencia de los establecimientos educativos que cuentan con certificación ambiental en la comuna de Quillota	19
Figura 1.9: Porcentaje de niveles de certificación de las certificaciones vigentes para el año 2021 en la comuna de Quillota.....	20
Figura 1.10: Comuna de Quillota	21
Figura 1.11: Vista satelital del colegio Quillota Terranova.	22
Figura 1.12: Entrada colegio Quillota Terranova	23
Figura 5.1: Consumo eléctrico anual por luminarias en [kWh] por espacio.....	42
Figura 5.2: Consumo eléctrico anual por equipos de fuerza en [kWh] por espacio.....	43
Figura 5.3: Consumo eléctrico anual en [kWh] por espacio	44
Figura 5.4: Residuos sólidos domiciliarios anuales según su origen.....	57
Figura 5.5: Residuos sólidos domiciliarios anuales según su composición.....	58
Figura 5.6: Lugar de emplazamiento del huerto escolar	64
Figura 5.7: Costos de implementación del programa de eficiencia energética	80
Figura 5.8: Costos de implementación del programa de eficiencia hídrica.....	84
Figura 5.9: Costos de implementación del programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios	89
Figura 5.10: Costos de implementación del programa de programa de unidad de producción vegetal	92

1. Introducción

1.1. Situación General del Cambio Climático

A partir de los estudios de Charles Keeling en 1957 se demostró que las concentraciones de CO₂ en la atmósfera habían aumentado desde la Revolución Industrial hasta la actualidad, concluyendo así que el Cambio Climático tiene una raíz antropogénica. Por otra parte se instala formalmente en la agenda política mundial la conciencia del problema de la crisis ambiental global (Estenssoro, 2010). En la actualidad este estudio se encuentra a cargo de la University of California, San Diego, quienes han llevado un registro histórico diario de las concentraciones de dióxido de carbono en el observatorio Mauna Loa, ubicado en la Isla de Hawái. En la Figura 1.1 se puede apreciar cómo se encuentran las concentraciones de CO₂, las cuales superan las 420 ppm en el año 2022.

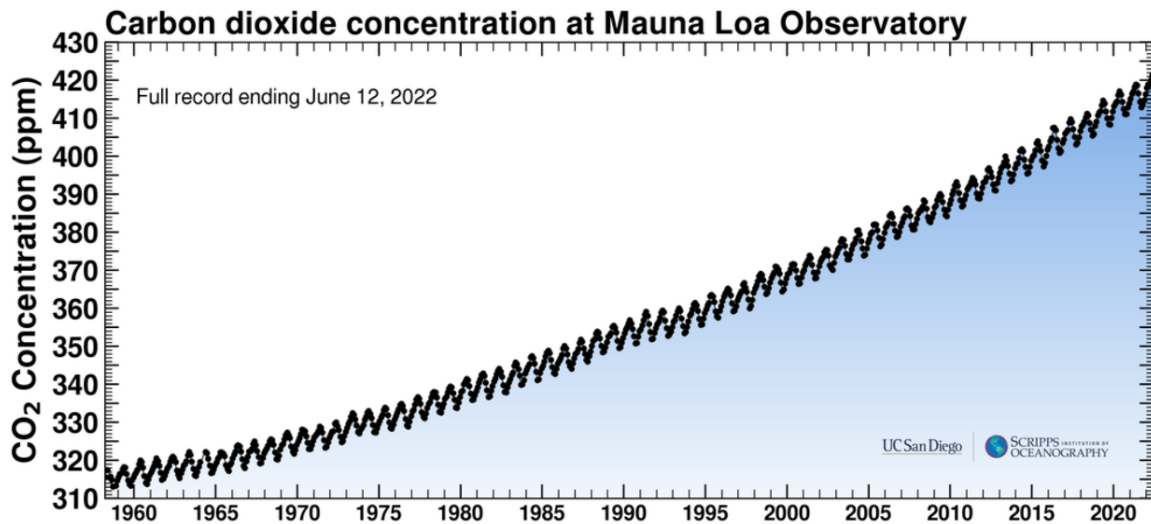


Figura 1.1: Concentraciones de dióxido de carbono atmosférico al 12 de Junio del 2022 (The Keeling Curve, s/f.).

En 1972, entre el 5 y 16 de Junio, se realiza la Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo, siendo el primer evento organizado por la ONU dedicado a la problemática ambiental, generando así un hito, y a partir de esto, la crisis ambiental será tratada como un problema real y donde

sus variables (contaminación, agotamiento de los recursos naturales, pérdida de la biodiversidad, cambio climático, agujero de ozono, "explosión" demográfica) serán estudiadas en su especialidad, para así poder buscar acuerdos internacionales relativos a su superación (Estenssoro, 2010). En este contexto se expresa la convicción común a través de 26 principios, donde el principio 19 establece que “Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada, y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio ambiente humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos” (ONU, 1973).

Luego de cuatro décadas, en el año 2015, se genera un tratado internacional, conocido como el Acuerdo de París, el cual tiene como objetivo evitar que la temperatura mundial supere los 2 °C a los niveles preindustriales y busca, además, promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5 °C (Estenssoro, 2010). Este tratado fue firmado por Chile, promulgando el Decreto 30/2017 del Ministerio de Relaciones Exteriores, comprometiéndose así a generar diferentes políticas públicas con el fin de cumplir lo acordado en París (MINREL, 2017).

1.2. Desarrollo Sustentable y Sostenible

El concepto de desarrollo sustentable se aborda por primera vez en El Informe Brundtland, publicado en 1987 y realizado por la Comisión de Brudtland luego de la creación de la Comisión Sobre el Medio Ambiente por la ONU en el año 1983. Este documento señala que la sociedad debe modificar su estilo de vida, si no quiere que la crisis social y la degradación de la naturaleza se extienda de manera irreversible. En este informe el desarrollo sustentable es definido de la siguiente manera: *“El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades. Encierra en sí, dos conceptos fundamentales:*

- *El concepto de “necesidades”, en particular las necesidades esenciales de los pobres a los que debería otorgarse prioridad preponderante;*
- *La idea de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social entre la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras.*

Por consiguiente, los objetivos del desarrollo económico y social se deben definir desde el punto de vista de su sustentabilidad” (Ramírez et al., 2003).

A partir de este informe se desprende que la intención del desarrollo sustentable es crear un proceso que permita el desarrollo social de una manera en que para las generaciones venideras sigan existiendo recursos naturales y los ecosistemas garanticen un bienestar y calidad de vida adecuado (Ramírez et al., 2003).

En 1992 la ONU presidió la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, Brasil. En esta instancia se reafirmó la importancia de la protección del medio ambiente y el desarrollo socio-económico para el desarrollo sustentable. A partir de esto se adoptó un programa global denominado “Agenda 21” y la Declaración de Río sobre Medioambiente y Desarrollo (Aburto, 2014).

Diez años después, en el 2002, se genera la segunda Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en Johannesburgo, Sudáfrica. En esta conferencia se genera un plan de acción que nos indica que el desarrollo en vez de ser sustentable, pensando en las generaciones futura, debe ser también sostenible para las generaciones actuales, dejando tres pilares claros: medio ambiental, económico y social. Dicho plan establece una serie de acciones y medidas concretas, en ámbitos tales como: la erradicación de la pobreza, el cambio en los patrones de producción y consumo, y la protección y gestión de los recursos naturales. A partir de aquí se comienza a hablar de desarrollo sostenible, profundizando en otras áreas y no solo el medio ambiente (Aburto, 2014).

1.3. Huella de Carbono

La huella de carbono se define como *“la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto”* (Ministerio para la transición Ecológica, 2019). Podemos diferenciarlos de dos formas:

- Huella de carbono de una organización: mide la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.
- Huella de carbono de producto: mide los GEI emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto, desde la extracción de las materias primas, pasando por el procesado y fabricación y distribución, hasta la etapa de uso y final de la vida útil (depósito, reutilización o reciclado).

El análisis de la huella de carbono proporciona como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad que desarrolla la organización. Es por lo que esta herramienta se configura como punto de referencia básico para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales ambientalmente amigables (Ministerio para la transición Ecológica, 2019).

1.3.1. Enfoques para cuantificar la huella de carbono

La huella de carbono puede ser abordada dependiendo del enfoque o alcance específico, cada uno con su metodología correspondiente (MMA, s/f.). Los enfoques que tiene son los siguientes:

- Enfoque corporativo

Este enfoque evalúa la huella de carbono de una organización durante un periodo de tiempo establecido (MMA, s/f.). Para su apropiada gestión, la huella de carbono corporativa agrupa las emisiones de gases de efecto invernadero en 3 alcances:

- Alcance 1 (emisiones directas): son aquellas emisiones de gases de efecto invernadero que provienen de fuentes que son propiedad o son controladas por la empresa, como por ejemplo, consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas y/o móviles, fugas no intencionadas de los equipos de climatización, etc. (MMA, s/f.).
- Alcance 2 (Emisiones indirectas por consumo y distribución de energía): corresponden a las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de electricidad y/o vapor generados por terceros (MMA, s/f.).
- Alcance 3 (Otras emisiones indirectas): son aquellas emisiones de gases de efecto invernadero que no son de propiedad ni están controladas por la empresa, como por ejemplo, transporte de los funcionarios, viajes aéreos o terrestres por motivos de

trabajo, transporte de insumos, generación y transporte de residuos, entre otros (MMA, s/f.).

En la Figura 1.2 se puede observar el resumen de estos alcances.

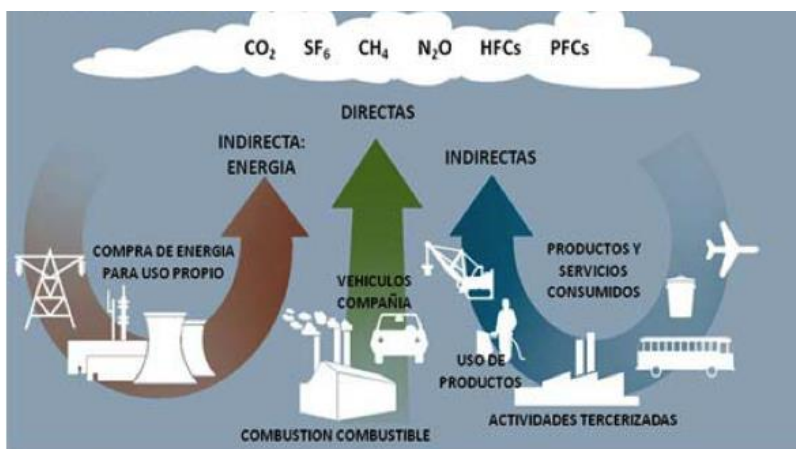


Figura 1.2: Tipos de emisiones de huella de carbono (MMA, s/f.).

La huella de carbono corporativa se utiliza principalmente para la elaboración de reportes corporativos, los que sirven de base para la comunicación del desempeño de la empresa frente al cambio climático con todos los grupos de interés (proveedores, clientes, inversionistas, gobierno y otros) (MMA, s/f.).

- Enfoque de ciclo de vida de un producto o servicio

Evalúa la huella de carbono de productos (bienes y/o servicios), a lo largo de toda la cadena de valor incluyendo, en algunos casos, el uso o consumo de éstos y el término de su vida útil. Esta ha tenido un gran impacto y desarrollo en Europa y Japón, donde el etiquetado de productos es una tendencia creciente y rápidamente se está extendiendo hacia otros países, principalmente países exportadores (MMA, s/f.).

- Enfoque personal

Evalúa las emisiones de gases de efecto invernadero directas e indirectas de una persona en un período de tiempo determinado. Puede usarse como un indicador de la incidencia de las acciones personales al fenómeno del cambio climático. Para su determinación es necesario conocer los hábitos de consumo

de una persona y en base al resultado modificar las principales fuentes de emisión sin alterar el desarrollo de su diario vivir (MMA, s/f.).

- Enfoque en eventos

Evalúa las emisiones de gases de efecto invernadero debido al uso de electricidad, transporte de asistentes, preparación de alimentos, insumos de papelería, entre otras fuentes de emisiones generadas durante la planificación y realización de un evento. En la mayoría de los casos, la finalidad para la realización de estos cálculos es la neutralización de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la compra de bonos de carbono y su posterior certificación como evento carbono neutral. Este ejercicio contribuye una base para la optimización de recursos y la incorporación de las temáticas ambientales en toda clase de actividades (MMA, s/f.).

- Enfoque territorial

Evalúa las emisiones de gases de efecto invernadero de un área específica cuyos límites establecidos corresponden a los geográficos o político-administrativos. Se debe determinar un territorio acotado como una comuna, una región, una isla u otro y cuantificar sus emisiones. Representa un buen ejercicio para determinar el impacto global del cambio climático en un área y posteriormente implementar planes de mitigación a escala más efectiva (MMA, s/f.).

- Enfoques específicos por Industria

Evalúa las emisiones de gases de efecto invernadero de un sector productivo específico, determinando su impacto y contribución al fenómeno del cambio climático. Al igual que en los anteriores enfoques, las emisiones de gases de efecto invernadero son cuantificadas en todas las etapas de producción y el resultado y análisis de este puede incentivar la optimización de los procesos productivos y el uso de materias primas. Esto permitirá tener ventajas competitivas al convertir más eficientes las actividades productivas (MMA, s/f.).

1.4. Legislación Ambiental en Chile

En la Constitución de 1980 en su artículo 19, inciso 8°, se reconoce por primera vez el derecho de las personas en vivir en un medio ambiente “*limpio y libre de contaminación*” (Chile, 1980). Años más tardes, en 1994, se promulga la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, la cual establece un marco general de regulación del derecho a vivir en un medio ambiente libre de

contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental (MINSEGPRES, 1994).

Esta Ley, en su artículo n°2 inciso g), define el Desarrollo Sustentable como *“el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras”* (MINSEGPRES, 1994).

Con la promulgación de la ley no solo se crea la institucionalidad, sino que también los instrumentos de gestión ambiental, los cuales corresponden a herramientas o políticas públicas contenidas mediante regulaciones, las cuales motivan acciones o conductas de las empresas sobre como contribuir a la protección del medio ambiente, y como prevenir, atenuar o mejorar problemas ambientales. Específicamente estos se encuentran contemplados dentro de la Ley N° 19.300, en el Título II. En el Párrafo 1° se nombra que la educación es un instrumento de gestión ambiental, siendo el artículo 6° de dicha Ley el siguiente *“El proceso educativo, en sus diversos niveles, a través de la transmisión de conocimiento y de la enseñanza de conceptos modernos de protección ambiental, orientados a la comprensión y toma de conciencia de los problemas ambientales, deberá incorporar la integración de valores y el desarrollo de hábitos y conductas que tiendan a prevenirlos y resolverlos”* (MINSEGPRES, 1994).

Por otra parte, el Ministerio de Medio Ambiente, luego de la nueva institucionalidad, creó la División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana, la cual tiene como objetivo contribuir a la formación de una ciudadanía responsable con el medio ambiente, incorporando conocimientos, valores y prácticas sustentables a través de programas y líneas de trabajo orientados a distintos actores del quehacer ambiental nacional, tanto en educación formal como no formal (MMA, 2021).

1.5. Certificación

Certificación, según la norma UNE-EN 45020, es el proceso mediante el cual una tercera parte da garantía escrita de que un producto, proceso o servicio es conforme con unos requisitos específicos. Esta actividad es de carácter voluntario la cual permite establecer la conformidad de una entidad con los requisitos definidos en una norma particular (Chamorro, 2004).

En Chile se crea en el año 2003 el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE) a través de un Acuerdo de Cooperación entre el entonces CONAMA, el Ministerio de Educación, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) y la Asociación Chilena de Municipalidades (MMA, 2021).

1.6. Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos

El Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE) es un programa de carácter voluntario coordinado por un Comité Nacional de Certificación Ambiental (CNCA) multiministerial.

El SNCAE es resultado de la colaboración entre servicios públicos a nivel nacional y regional con el objetivo de avanzar en materias educativas ambientales sectoriales, generando una propuesta de intervención integrada para las comunidades educativas que evite sobrecargar el trabajo docente. Para ello presenta un modelo de gestión que combina aspectos pedagógicos con acciones propias de la gestión y conducción educativa. Esto a partir de centrar la mirada en la realidad socioambiental presente en sus respectivos territorios (MMA, 2021).

Este programa busca ser una estrategia para abordar la educación ambiental para la sustentabilidad desde la educación parvularia hasta la educación media. Entrega una certificación pública a aquellos establecimientos que implementan exitosamente estrategias de educación ambiental en sus comunidades, en tres ámbitos: curricular, gestión, y relaciones con el entorno. Existen tres niveles de acreditación y los establecimientos deciden a cuál postular: básico, medio y de excelencia (MMA, 2021).

La certificación obtenida por los establecimientos educativos tiene una duración de 2 años para los que obtengan nivel básico o medio, mientras que para los de nivel de excelencia es de 4 años. Una vez transcurrido este tiempo, el establecimiento tiene la responsabilidad de revalidar su certificación durante el año que se cumple este plazo, o sea se deberá realizar en el año que caduque. Si no cumplen el proceso de revalidación el establecimiento educativo perderá su certificación ambiental, debiendo someterse al proceso nuevamente (MMA, 2021).

Vale destacar que, durante la vigencia de la certificación, los establecimientos podrán ser sujetos a una auditoría ambiental, con el objetivo de identificar avances reales, mantención o no de las actividades

declaradas u oportunidades de mejora del establecimiento educacional. Esto tiene por fin informar al Comité Regional sobre la situación del establecimiento y tener un seguimiento de ellos. Si en esta auditoría no existe coherencia entre la información declarada y las acciones que se evidencian en la práctica, el establecimiento podría perder la certificación (MMA, 2021).

1.7. Comités del SNCAE

El SNACE se divide en tres comités para su coordinación. Dos de ellos son de coordinación, uno a nivel país nombrado Comité Nacional de Certificación Ambiental (CNCA) y otro de coordinación regional, denominado Comité Regional de Certificación Ambiental (CRCA). El tercero corresponde al Comité Ambiental del establecimiento, que tiene por fin encargarse de desarrollar el proceso de certificación al interior del establecimiento (MMA, 2021).

El CNCA es la instancia de representación nacional que coordina el SNCAE, compuesto por representantes del MMA, MINEDUC, CONAF, UNESCO, MINENERGIA, ASE, DGA, JUNJI y Fundación INTEGRAL. Las principales funciones de este comité son: representar a nivel nacional el SNCAE, aprobar los procedimientos y documentos de operación del SNCAE, definir el calendario anual de funcionamiento del SNCAE, llevar el registro nacional de establecimientos certificados, mantener el vínculo oficial con los distintos actores de carácter nacional e internacional vinculados con el SNCAE, y dar apoyo técnico a los Comités Regionales de Certificación y asumir las funciones regionales en caso de requerirse (MMA, 2021).

El CRCA es integrado por las oficinas regionales de las instituciones miembros del Comité Nacional. Deja a decisión de cada región incorporar otras organizaciones públicas o privadas si lo estiman conveniente. Las principales funciones del CRCA son las siguientes: coordinar regionalmente el SNCAE; recibir, revisar y aprobar las postulaciones de los establecimientos; recibir y evaluar los expedientes de certificación ambiental; otorgar la certificación ambiental; acompañar el proceso de certificación mediante capacitaciones, jornadas y talleres para los establecimientos educacionales; decidir la incorporación de instituciones al Comité Regional, y; organizar las ceremonias de certificación ambiental (MMA, 2021).

El Comité Ambiental del Establecimiento es el órgano que desarrolla el proceso de certificación en el establecimiento. Es multiestamental para asegurar la participación y toda de decisiones de forma democrática de toda la comunidad educativa. Está constituido por el director o directora del

establecimiento educativo; representante del sostenedor; un representante del centro de padres y apoderados; un representante de los docentes; un representante de los asistentes de la educación; un representante de los estudiantes; y un representante de una organización social local. Vale destacar que en el caso de las salas cuna y jardines infantiles se puede omitir al representante de los estudiantes. La conformación y funcionamiento de este comité es el punto más importante para la permanencia del proyecto de educación ambiental que desarrollan los establecimientos, ya que este comité es el responsable de liderar el proceso de certificación y/o revalidación, como también mantener y mejorar las prácticas ambientales en toda la comunidad educativa. Junto con esto, otras de sus atribuciones son: aplicar la Matriz Ambiental, emitir el informe de autodiagnóstico ambiental elaborar el expediente de certificación y, diseñar, ejecutar y evaluar la estrategia de educación ambiental (MMA, 2021).

1.8. Proceso de Certificación

El proceso de certificación ambiental comienza antes de que el establecimiento educacional comience formalmente a tramitar su certificación, pues debe desarrollar un proceso de educación ambiental desde el momento que decide que es relevante la Certificación Ambiental. Una vez creado el Comité de Gestión Ambiental del Establecimiento, el proceso para poder gestionar su certificación es el siguiente:

- Evaluar la situación de la educación ambiental en el establecimiento y completar el informe de autodiagnóstico ambiental. Con lo cual podrá seleccionar un nivel de postulación (Básico, Medio o Excelencia).
- Solicitar clave de acceso en la plataforma electrónica del SNCAE.
- Enviar el informe de autodiagnóstico ambiental.
- Enviar el expediente de certificación ambiental, documento con el que dará cuenta de los avances conseguidos y el estado de la educación ambiental en el establecimiento.

Luego de enviar el expediente éste será revisado por el Comité Regional de Certificación Ambiental quien evaluará si otorgar o no la certificación al establecimiento educacional. (MMA, 2015).

Estos pasos se encuentran resumidos de forma gráfica en un flujo, en la Figura 1.3.

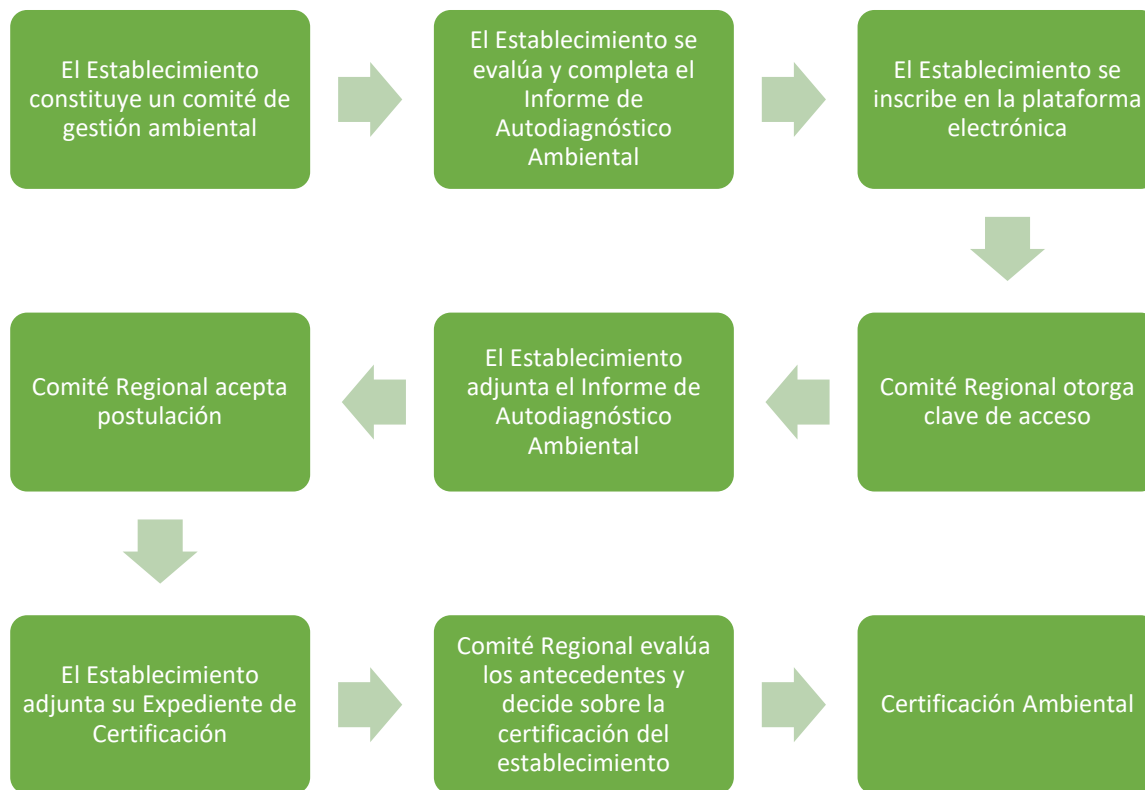


Figura 1.3: Flujo de Certificación Ambiental (MMA, 2015).

1.9. Ámbitos de Certificación

El SNCAE desarrolla líneas de acción complementarias para tres ámbitos del quehacer educativo, los cuales son ámbito curricular, ámbito gestión y ámbito relaciones con el entorno. Estos ámbitos son considerados estratégicos al momento de abordar una gestión escolar integral, ya que permite articular la educación ambiental en toda la comunidad educativa (MMA, 2021).

En la Figura 1.4 se resumen los contenidos que abarca la Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos según la matriz ambiental priorizada año 2022.

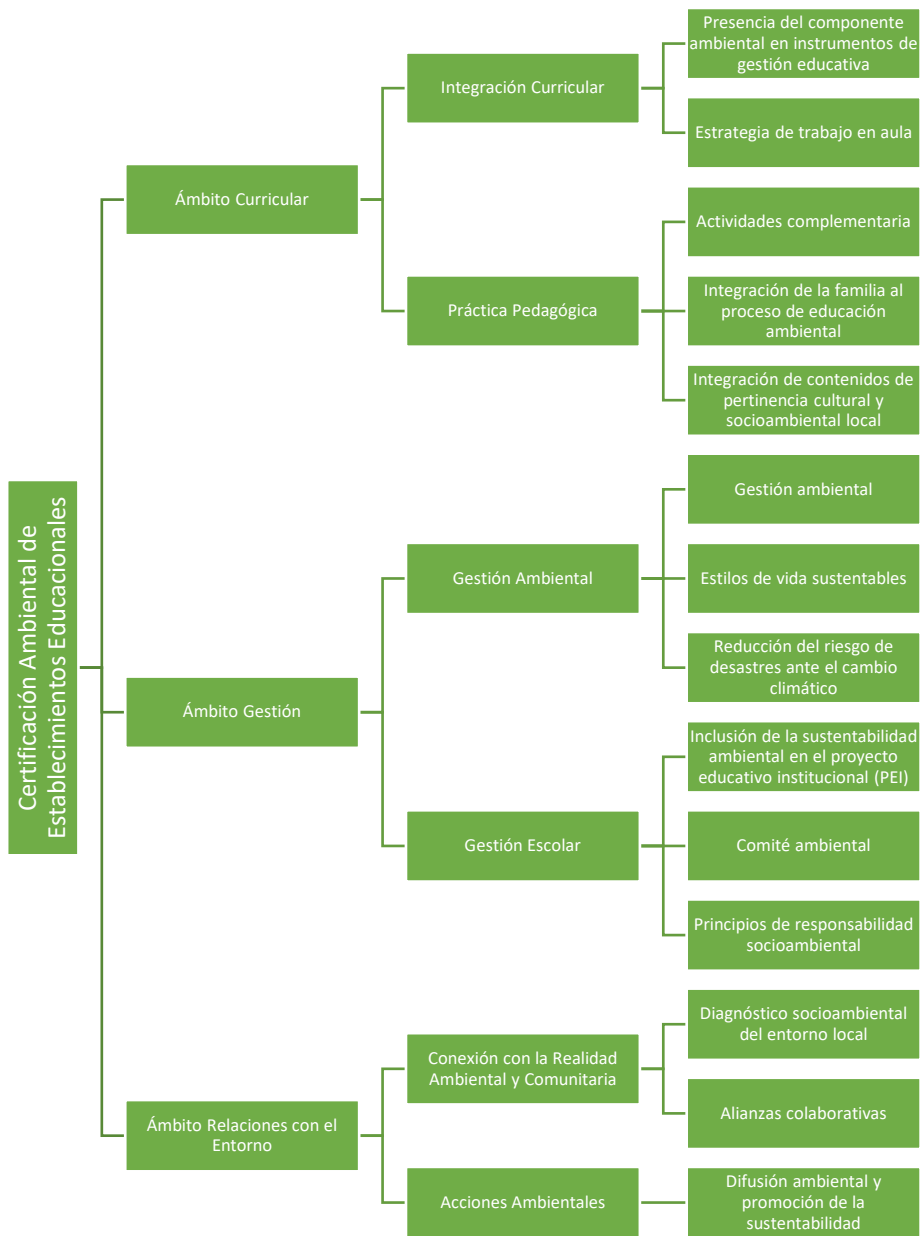


Figura 1.4: Contenidos Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos según la matriz ambiental priorizada año 2022 (Elaboración Propia).

1.9.1. **Ámbito Curricular**

El ámbito curricular buscar relevar la educación ambiental existente en el currículum, planes y programas de estudio del establecimiento, promoviendo que el proceso de enseñanza y aprendizaje

sea coherente con la realidad socioambiental local, a fin de abordarla en forma transversal e interdisciplinaria a partir de las acciones emprendidas por el establecimiento (MMA, 2022).

Este ámbito tiene un puntaje máximo de 10 puntos, el cual se divide en dos líneas de acción: integración curricular y práctica pedagógica (MMA, 2022).

La línea de acción de integración curricular tiene dos contenidos a tratar: presencia del componente ambiental en instrumentos de gestión educativa y estrategia de trabajo en aula. Por otro lado, la práctica pedagógica tiene como contenido actividades complementarias, integración de la familia al proceso de educación ambiental, y por último, integración de contenidos de pertinencia cultural y socioambiental local (MMA, 2022).

1.9.2. Ámbito Gestión

El ámbito gestión busca incorporar prácticas ambientales en la gestión de los recursos del establecimiento (agua, energía, residuos, etc.) contribuyendo a la adaptación y mitigación del cambio climático y fomentar la corresponsabilidad y participación de la comunidad educativa en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), Reglamento de Convivencia Escolar y el Comité de Gestión Ambiental (MMA, 2022).

Este ámbito tiene un puntaje máximo de 12 puntos, el cual se divide en dos líneas de acción: gestión ambiental y gestión escolar (MMA, 2022).

La línea de acción de gestión ambiental tiene tres contenidos a tratar: gestión ambiental, estilo de vidas sustentables, y reducción de riesgos de desastres ante el cambio climático. La otra línea de acción, gestión escolar, tiene los siguientes tres contenidos: inclusión de la sustentabilidad ambiental en el proyecto educativo institucional (PEI), comité ambiental, y principios de responsabilidad social.

1.9.3. Ámbito Relaciones con el Entorno

El ámbito relaciones con el entorno pone énfasis en la interacción del establecimiento educativo con su entorno inmediato (dimensión económica, social-ambiental y cultural), logrando como resultado que el establecimiento sea un actor proactivo, e integrante de redes de cooperación para la intervención en el territorial local. Además, el establecimiento desarrolla procesos educativos pertinentes y contextualizados a la realidad local y global, generando procesos de aprendizaje significativos.

Este ámbito tiene un puntaje máximo de 6 puntos, el cual se divide en dos líneas de acción: conexión con la realidad ambiental y comunitaria, y acciones ambientales (MMA, 2022).

La línea de acción de conexión con la realidad ambiental y comunitaria tiene por contenido los siguientes: diagnóstico socioambiental local y alianzas colaborativas. Por otro lado, la línea de acción de acciones ambientales tiene por contenido solamente la difusión ambiental y promoción de la sustentabilidad.

1.10. Niveles de Certificación

Como se indicó anteriormente, el SNCAE tiene tres niveles de certificación, los cuales son: Básico, Medio y Excelencia. Las certificaciones en nivel básico y media tienen una vigencia de 2 años, mientras que la certificación en nivel de excelencia tiene una vigencia de 4 años (MMA, 2015).

El establecimiento que haya realizado un proceso de incorporación de la educación ambiental en todo su quehacer educativo, puede optar a uno de los tres niveles de certificación. Esto va a depender del estado de avance que tenga el establecimiento en los tres ámbitos del SNCAE (Curricular, Gestión y Relaciones con el Entorno) (MMA, 2020b).

Se debe considerar el SNCAE como un proceso de instalación y desarrollo de la educación ambiental desde etapas iniciales, en las cuales el establecimiento comienza a definir un camino (niveles básico y medio) hacia la educación ambiental. Con el paso del tiempo se irá alcanzando niveles superiores, avanzados en la complejidad y amplitud de sus acciones, que le permitirán alcanzar el nivel de

excelencia. Este último nivel, dará cuenta de la instalación de la educación ambiental a nivel institucional y de la comunidad educativa (MMA, 2020b).

La Matriz Ambiental Priorizada del año 2022 contempla un total de 14 indicadores, alcanzando un máximo de 28 puntos. Dependiendo del puntaje obtenido, tanto el puntaje total como por ámbito (Curricular, Gestión y Relaciones con el Entorno), el establecimiento alcanzará uno de los tres niveles de certificación (MMA, 2022):

- Nivel Básico: entre 11 y 16 puntos. Se debe acreditar el cumplimiento mínimo de 3 puntos en el ámbito curricular, 6 puntos en el ámbito de gestión y 2 puntos en el ámbito de relaciones con el entorno.
- Nivel Medio: entre 17 y 22 puntos. Se debe acreditar el cumplimiento mínimo de 6 puntos en el ámbito curricular, 8 puntos en el ámbito de gestión y 3 puntos en el ámbito de relaciones con el entorno.
- Nivel Excelencia: desde 23 puntos. Se debe acreditar el cumplimiento mínimo de 8 puntos en el ámbito curricular, 10 puntos en el ámbito de gestión y 5 puntos en el ámbito de relaciones con el entorno.

En la Tabla 1.1 es posible observar un resumen de los puntajes requeridos mínimos para la obtención de los diferentes niveles de certificación.

Tabla 1.1: Resumen de puntajes para cada nivel de certificación, según los mínimos de cada ámbito (Elaboración Propia).

Nivel	Básico	Medio	Excelencia
Puntaje	11 - 16	17 - 22	>23
Ámbito Curricular	>3	>6	>8
Ámbito Gestión	>6	>8	>10
Ámbito relaciones con el entorno	>2	>3	>5

1.11. Situación SNCAE a Nivel Nacional y Comunal

Para el año 2021 se encuentran 1.819 establecimientos educacionales certificados a nivel nacional, de un total de 11.285 (SIIT, s/f.) lo cual nos indica que el 16,12% de los establecimientos educacionales se encuentran con su certificación ambiental escolar vigente. De los establecimientos que se encuentran

con su certificación al día, 344 la obtuvieron el año 2018, 219 el año 2019, mientras que para el año 2020, plena pandemia por COVID-19, ningún establecimiento obtuvo su certificación ambiental. Para el año 2021 se ve un aumento importante, certificando 1.256 establecimientos a nivel nacional (MMA, 2022).

En la Figura 1.5 podemos apreciar de forma gráfica el porcentaje de las certificaciones ambientales escolares vigentes, según su año de obtención. Esta figura nos indica que el 69% de las certificaciones vigentes para el año 2022 se obtuvieron el año 2021.

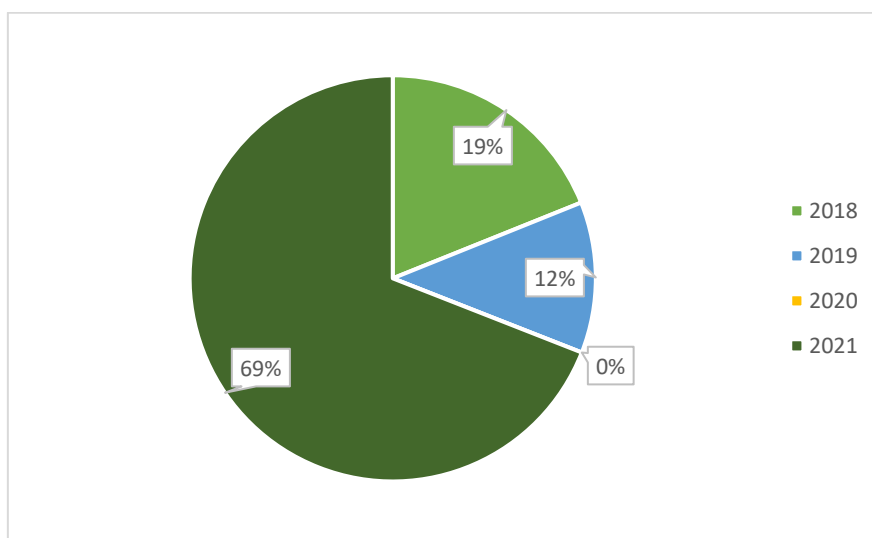


Figura 1.5: Porcentaje de certificaciones obtenidas según año (Elaboración propia según los datos obtenidos del listado nacional del SNCAE (MMA, 2022)).

Del total de establecimiento educacionales que cuentan con la certificación ambiental escolar vigente 330 de ellos tienen el nivel de certificación básico, 407 el nivel de certificación medio y 1.082 el nivel de certificación de excelencia (MMA, 2022).

En la Figura 1.6 podemos observar de forma gráfica los porcentajes según los niveles de certificación del total de los establecimientos educacionales a nivel nacional que cuentan con su certificación ambiental vigente. Esto nos indica que el 60% de los establecimientos educacionales certificados tienen su certificación ambiental en el nivel de excelencia.

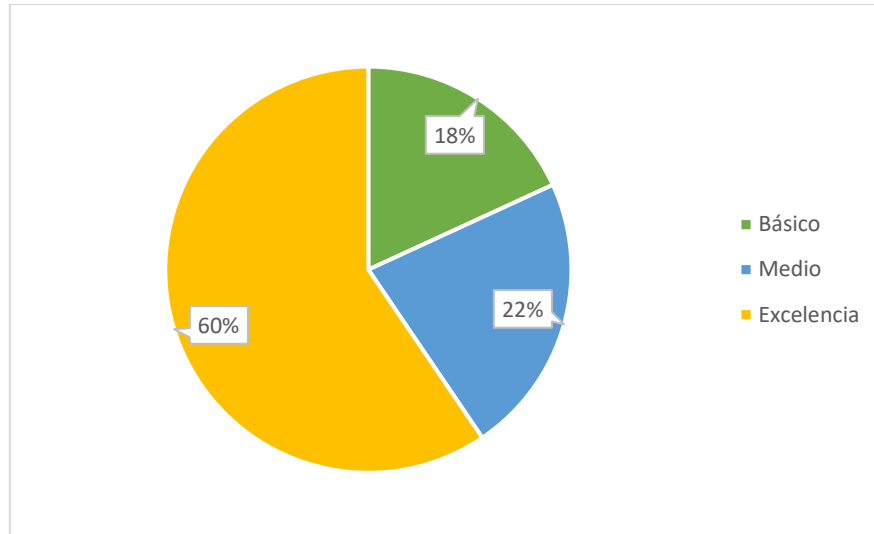


Figura 1.6: Porcentaje de niveles de certificación de las certificaciones vigentes para el año 2021 (Elaboración propia según los datos obtenidos del listado nacional del SNCAE (MMA, 2022)).

En la región de Valparaíso se encuentran con su certificación ambiental vigente 124 establecimientos educacionales de un total de 1.203, correspondiendo así a un 10,3%, inferior al porcentaje que se presenta a nivel nacional (MMA, 2022).

En la Figura 1.7 se puede observar de forma gráfica los porcentajes según los niveles de certificación del total de los establecimientos educacionales que cuentan con su certificación ambiental vigente de la región de Valparaíso. Se puede identificar que el porcentaje de establecimientos educacionales certificados en su nivel de excelencia es menor que a nivel nacional, mientras que el nivel básico es mayor, esto puede deberse que una gran cantidad de ellos obtuvieron por primera vez la certificación el año 2021, mostrando así la importancia que se está tomando en la obtención de la certificación ambiental.

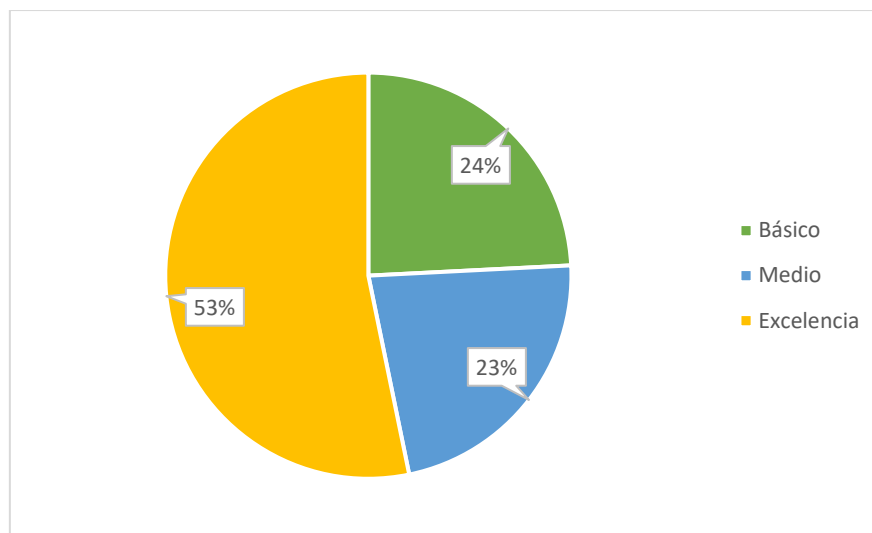


Figura 1.7: Porcentaje de niveles de certificación de las certificaciones vigentes para el año 2021 en la región de Valparaíso (Elaboración propia según los datos obtenidos del listado del SNCAE (MMA, 2022)).

En la comuna de Quillota, se encuentran 12 establecimientos educacionales con su certificación ambiental vigente, de un total de 59, lo cual corresponde a un 20,3% de estos. Dicha cifra es superior tanto a nivel nacional como regional. En la Tabla 1.2 se presenta el listado de los establecimientos educacionales que cuentan con su certificación ambiental vigente.

Tabla 1.2: Establecimientos educacionales de la comuna de Quillota que tienen su certificación ambiental vigente (Elaboración propia según los datos obtenidos del listado nacional del SNCAE (MMA, 2022)).

NOMBRE ESTABLECIMIENTO	DEPENDENCIA	AÑO DE ÚLTIMA CERTIFICACIÓN	NIVEL DE CERTIFICACIÓN
Colegio Tierra del Fuego	Particular Subvencionado	2019	Excelencia
Jardín Infantil Oso Panda	Junji	2021	Excelencia
Jardín Infantil Pequeño Paraíso	Junji	2021	Medio
Jardín Infantil Principito	Junji	2021	Medio
Escuela Especial de Lenguaje y Jardín Infantil Los Robles De Quillota	Particular Subvencionado	2021	Básico
Jardín Infantil Sol y Tierra / Antumapu	Junji	2021	Medio
Jardín Infantil Ruiseñor	Junji	2019	Excelencia
Jardín Infantil Los Pollitos	Junji	2021	Básico

Continuación Tabla 1.2: Establecimientos educacionales de la comuna de Quillota que tienen su certificación ambiental vigente (Elaboración propia según los datos obtenidos del listado nacional del SNCAE (MMA, 2022)).

NOMBRE ESTABLECIMIENTO	DEPENDENCIA	AÑO DE ÚLTIMA CERTIFICACIÓN	NIVEL DE CERTIFICACIÓN
Colegio Valle Del Aconcagua	Particular Subvencionado	2019	Excelencia
Jardín Infantil Media Luna	Junji	2021	Básico
Jardín Infantil Pequeños Pintores/Sendero	Junji	2021	Excelencia
Jardín Infantil La Semillita	Integra	2021	Básico

A partir de la Tabla 1.2 se desprende la Figura 1.8, donde se identifican a cuál dependencia corresponde el establecimiento educacional, y la Figura 1.9, donde se muestra el nivel de certificación de estos.

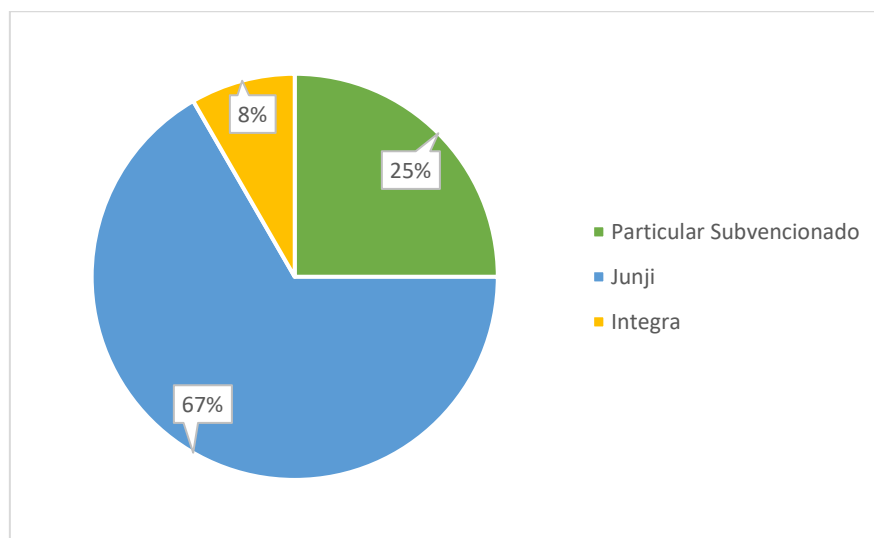


Figura 1.8: Porcentaje según dependencia de los establecimientos educacionales que cuentan con certificación ambiental en la comuna de Quillota (Elaboración propia según los datos obtenidos del listado nacional del SNCAE (MMA, 2022)).

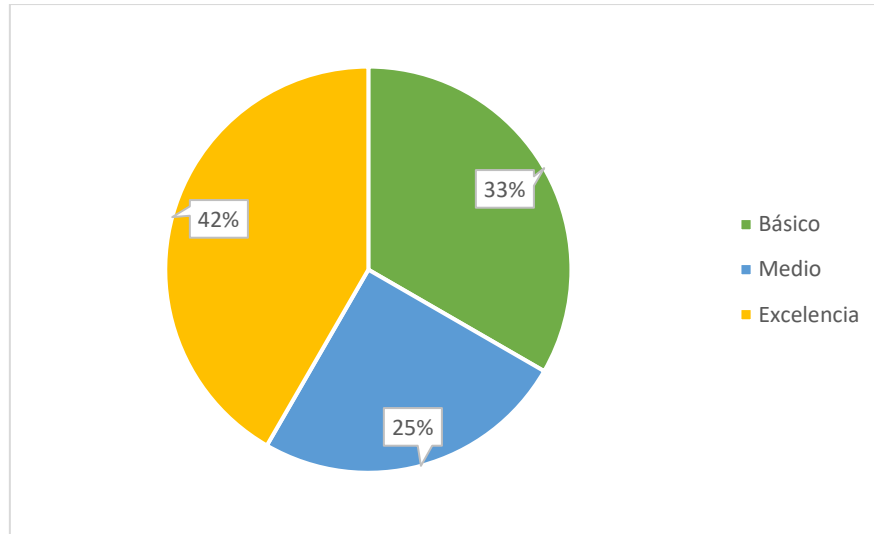


Figura 1.9: Porcentaje de niveles de certificación de las certificaciones vigentes para el año 2021 en la comuna de Quillota (Elaboración propia según los datos obtenidos del listado nacional del SNCAE (MMA, 2022)).

1.12. Medio Ambiente en la Comuna de Quillota

La comuna de Quillota es una de las 38 comunas que conforman la Región de Valparaíso, perteneciente a la Provincia de Quillota. Se encuentra emplazada sobre el valle del río Aconcagua y rodeado por cerros de la cordillera de la costa. Cuenta con una superficie de 301,6 km², representando así el 1,9% del territorio regional. Se ubica aproximadamente a 50 kilómetros de Valparaíso, capital regional, y a 130 kilómetros de Santiago, capital nacional. Sus límites administrativos son las comunas de La Cruz, La Calera, Puchuncaví, Hijuelas, Olmué, Limache, y Quintero (Quillota Municipalidad, 2022).

En la Figura 1.10 es posible observar localización y forma geográfica.



Figura 1.10: Comuna de Quillota (Elaboración Propia).

La población en la comuna de Quillota alcanza a las 90.517 personas según el último censo de población y vivienda del año 2017, representando así al 4,98% de la población de la Región de Valparaíso (Quillota Municipalidad, 2022).

En el PLADECO 2022-2026 de la comuna de Quillota se identifica que en su visión se define como *“una comuna solidaria y consciente del cuidado del medio ambiente”* mientras que en su misión considera *“prácticas sustentables en la relación de la comunidad con el medio”*, generando así los pilares fundamentales de la ciudad enfocados en medio ambiente (Quillota Municipalidad, 2022).

Dentro de sus líneas o políticas de desarrollo educación, presentados en el PLADECO 2022-2026, en el objetivo estratégico de *“desarrollar habilidades psicosociales en estudiantes”* considera el proyecto *“Programa de escuelas para padres reforzando temas de inclusión, biodiversidad e interculturalidad”* considerando la educación ambiental como contenido a tratar. Tiene otro objetivo estratégico denominado *“desarrollar contenidos de educación ambiental”*, donde sus proyectos son: Programa de conceptos de medio ambiente, ecología y reciclaje, y; Continuidad de certificación ambiental de los establecimientos educacionales. Esto nos señala que la obtención de certificaciones ambientales de

los establecimientos educacionales es una de las políticas que trata el municipio como prioridad (Quillota Municipalidad, 2022).

En medio ambiente y sustentabilidad el PLADECO 2022-2026 hace énfasis que la Municipalidad de Quillota Cuenta con la Oficina de Educación Ambiental, Biodiversidad y Cambio Climático. Esta oficina tiene como objetivo la inclusión de la educación ambiental en diversas iniciativas y proyectos que desarrolla la Municipalidad, trabajando en conjunto con establecimientos educacionales, jardines infantiles, otros departamentos municipales y la comunidad en general. Señala además que esta oficina realiza programas, capacitaciones, talleres, charlas, stands, seminarios y actividades en el marco de la Certificación Ambiental de los Establecimientos Educacionales (Quillota Municipalidad, 2022).

1.13. Colegio Quillota Terranova

El colegio Quillota Terranova se encuentra ubicado en la comuna de Quillota, con dirección 21 de mayo 909. Tiene una superficie de 6.300 m² con estacionamiento interno para trabajadores y apoderados del colegio y 2.100 m² construidos (Colegio Quillota Terranova, 2020).

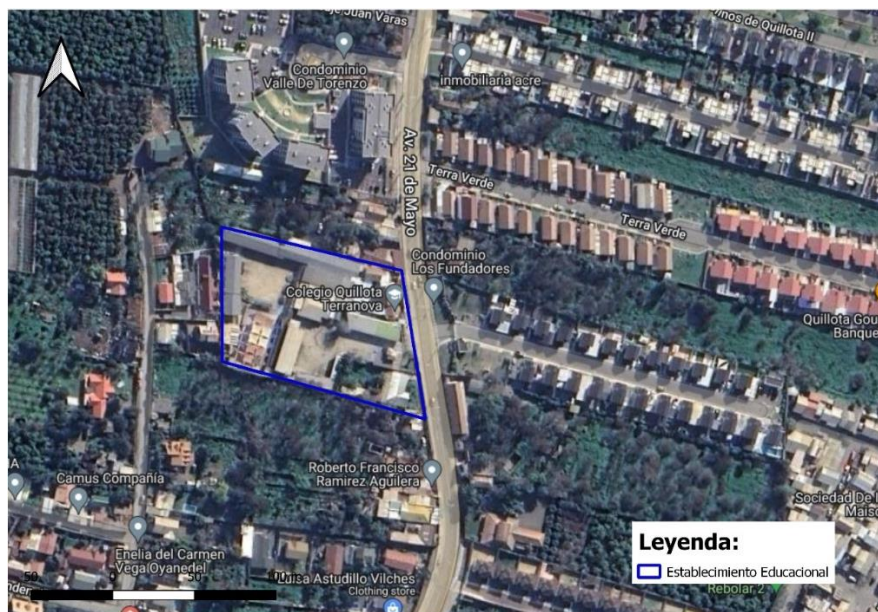


Figura 1.11: Vista satelital del colegio Quillota Terranova (Elaboración Propia).



Figura 1.12: Entrada colegio Quillota Terranova (Elaboración Propia).

Inaugurado el año 2001, es un establecimiento educacional particular subvencionado de modalidad Científico-Humanista, con valores laicos, mixto y de jornada escolar completa. Tiene un curso por nivel desde prekínder a 4° Medio (Colegio Quillota Terranova, 2020). En el año 2022 tiene una matrícula de 461 estudiantes y 71 trabajadores.

Su visión es la siguiente: *“La opción educativa del Colegio Quillota Terranova se inscribe en un contexto humanista, en el que se propicia el respeto y el cultivo por los valores universales tales como: la fraternidad, la libertad, la solidaridad y la justicia; el respeto y el cultivo por la diversidad entendida como el reconocimiento legítimo de los distintos sistemas de referencia que componen la existencia humana (biológica, cultural, religiosa, política, etc.); el desarrollo de la cultura en toda sus dimensiones, el desarrollo afectivo y la capacidad creadora de las personas, paralelamente y no subordinado al desarrollo cognitivo; el logro de la excelencia académica entendida como la posibilidad de desarrollar al máximo el potencial individual de los alumnos y la integración de las personas que participan directamente en este proceso, en su rol de agente crítico, constructor y contribuyente de los cambios sociales de su entorno”* (Colegio Quillota Terranova, 2020).

Declara que su misión es: *“Proporcionar una educación que promueva el progreso de sus alumnos y alumnas en su dimensión intelectual, social, moral, y emocional, mediante una acción pedagógica en un clima que favorezca el aprendizaje de la autonomía personal y el criterio individual, el desarrollo de las propias capacidades, la toma de decisiones, la participación activa y responsable, la inserción social*

con actitudes de compromiso hacia el medio ambiente y el consumo, el respeto del patrimonio sociocultural, el desarrollo de la capacidad creadora, el disfrute creativo, estético y lúdico del ocio, el aprecio por la convivencia pacífica entre los pueblos; de forma que sus posibilidades de inserción social sean la adaptación armónica de sus individualidades y la realidad que les toque vivir, sin menoscabo de la autoestima y el derecho a la felicidad, como resultado de la formación integral que han recibido” (Colegio Quillota Terranova, 2020).

A pesar de que en su misión declara un compromiso con el medio ambiente y en su visión un rol de agente de cambio, el establecimiento educacional en la actualidad no cuenta con un respaldo institucional de esto.

2. Problema

Para el cuidado y protección del medio ambiente es primordial educar a la ciudadanía en estas temáticas, haciendo hincapié en los centros educativos de tipo preescolar, básica y media, pues estos tienen un rol fundamental en la creación de hábitos y valores a partir de temprana edad. En Chile la educación ambiental es considerada un instrumento de gestión ambiental según la normativa vigente y se han creado diferentes institucionalidades públicas con el fin de su ejecución, pues se considera una forma de mitigar el cambio climático que afecta al planeta en la actualidad.

El Colegio Quillota Terranova, ubicado Avenida 21 de Mayo N°909, en la ciudad de Quillota, Región de Valparaíso, desde su creación en el año 2001 tiene como proyecto educacional una inserción social con actitudes de compromiso con el medio ambiente, siendo este su sello diferenciador, lo que lo ha llevado a realizar diferentes actividades de reciclaje de recursos, pero nunca se han presentado al SNCAE, lo cual le permitiría certificar su compromiso, validándolo así frente a la comunidad. Adicionalmente el colegio se encuentra reformando su PEI, en el cual se espera reforzar los ámbitos definidos en la certificación ambiental de establecimientos educacionales, de manera de poder obtenerla. Por otra parte, en el ámbito gestión, no cuentan con ninguna evidencia concretas que le permita presentarse a la certificación.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta del plan de gestión ambiental, considerando su evaluación económica y ambiental para su implementación, tendiente a la certificación ambiental de establecimientos educacionales del Colegio Quillota Terranova.

3.2. Objetivos Específicos

1. Identificar estándares a evaluar según los requisitos del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales y determinar la situación actual del colegio Quillota Terranova en el contenido de gestión ambiental del ámbito gestión de acuerdo con lo exigido por SNCAE.
2. Diseñar un plan de gestión ambiental, con el propósito de optar a la Certificación Ambiental de SNCAE.
3. Evaluar ambiental y económicamente la propuesta del plan de gestión ambiental propuesto.

4. Metodología

4.1. Identificar estándares a evaluar según los requisitos del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos y determinar la situación actual del colegio Quillota Terranova en el contenido de gestión ambiental del ámbito gestión de acuerdo con lo exigido por SNCAE.

La identificación de estándares a evaluar según los requisitos del SNCAE se realizó a través del documento “Matriz Ambiental Priorizada año 2022”, elaborada por CNCA.

La información obtenida se ordenó según el formato presentado en la Tabla 4.1 para cada ámbito diferenciado, señalando además su contenido, requisito, evidencia y puntaje otorgado por el programa.

Tabla 4.1: Formato presentación de los requisitos y evidencias evaluadas por SNCAE (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito:				Página:1/n
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje

Una vez identificado los estándares requeridos, y con el objetivo de tener una visión global del estado actual del establecimiento educacional en las temáticas ambientales mínimas para la postulación a la certificación ambiental, se realizó la autoevaluación sugerida por SNCAE junto con miembros de la comunidad educativa. Esta información se documentó en el formato presentado en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2: Formato presentación de resultados de autoevaluación sugerida por SNCAE (Elaboración Propia).

Resultados Autoevaluación		
Ámbito:		
Línea de Acción	Contenido	Puntaje
Puntaje Total:		

Una vez realizada la autoevaluación se procedió a realizar una auditoría del contenido gestión ambiental del ámbito gestión, con el fin de identificar en mayor profundidad el estado actual del establecimiento educacional. Estos resultados son presentando a través de un “Informe Final Auditoría”, indicado en la Tabla 4.3 en el cual se indica el objetivo, alcance y observaciones de la auditoría.

Tabla 4.3: Formato Informe Final Auditoría (Elaboración Propia).

Informe Final Auditoría						
N° Auditoría		Autor:			Fecha:	
Objetivo:						
Alcance:						
Ámbito de Acción					Página: 1/n	
Contenido	ID	Requisitos	Evidencia	Pje	Ca	Descripción
	1					
	2					
	n					
Observaciones:						
Auditor				Institución:		
Nombre Auditor				Nombre Director(a)		
Cargo				Director(a)		

4.2. Diseñar un plan de gestión ambiental, con el propósito de optar a la Certificación Ambiental de SNCAE.

El plan de gestión ambiental es un instrumento de planeación, a mediano y largo plazo, del establecimiento educacional. La finalidad de este plan es obtener el puntaje total (2) en el contenido de gestión ambiental del ámbito gestión del SNCAE.

Para la elaboración del plan fue necesario identificar el origen de las “no conformidades” (NC) expuestas en el “Informe Final de Auditoría”, para luego diseñar y elaborar las medidas correctivas. Luego de esto, se desarrolló un plan para cada ítem de la gestión ambiental del ámbito gestión.

4.2.1. Origen de las no conformidades

Las no conformidades identificadas en el “Informe Final de Auditoría” se clasificaron según las procedencias de ellas, las cuales pueden ser:

- **Instalación:** Se refiere a si las “no conformidades” son por la ausencia de medios físicos y/o equipamientos propios del establecimiento educacional, lo que conllevó a no poder llevar a cabo una determinada actividad.
- **Implementación:** Se refiere a si los requisitos de SNCAE para el contenido de gestión ambiental no fueron alcanzados por la ausencia de acciones, programas y/o procedimientos.
- **Capacitación:** Se refiere a si el no cumplimiento de los requisitos exigidos corresponde a errores en la ejecución de acciones, programas y/o procedimientos establecidos.

Esta clasificación ayudó a organizar los incumplimientos según su origen y así poder proponer las medidas correctivas para su posterior corrección y/o mejora.

En la Tabla 4.4 se presenta la forma de clasificación.

Tabla 4.4: Clasificación del origen de “no conformidades” (Elaboración Propia).

Origen					
Requisito	ID	No conformidad	Origen		
			Instalación	Implementación	Capacitación

4.2.2. Medidas

En la Tabla 4.5 se presenta la información mínima por cada medida elaborada. Además, se presentó una planificación, la cual muestra las fechas de ejecución para las distintas medidas.

Tabla 4.5: Información mínima por cada medida elaborada (Elaboración Propia).

Medidas correctivas				
Nombre	Objetivo	Meta	Encargado	Documento Relacionado

4.2.3. Programas

Cada programa realizado considera los puntos que se detallan a continuación manteniendo la misma estructura.

- Antecedentes

Se contextualiza el establecimiento educacional y el tema a tratar en el programa.

- Diagnóstico

Se detalla el diagnóstico realizado en cada tema, con el fin de realizar los cambios necesarios enfocados en las deficiencias presentadas.

- Objetivo

Se da a conocer el objetivo del programa y se detallan las metas a cumplir por este.

- Plan de acción

Se detallan las actividades a desarrollar en el programa, según la Tabla 4.6 presentada a continuación.

Tabla 4.6: Plan de acción del programa (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador

4.3. Evaluar ambiental y económicamente la propuesta del plan de gestión ambiental propuesto.

4.3.1. Evaluación ambiental

Para la valorización ambiental fue escogido el cálculo de huella de carbono como instrumento ya que es una herramienta que considera el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos o eventos, en términos de CO₂ equivalentes. Esta herramienta de gestión da a conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar emisiones, dando pie a encontrar formas de disminuirla y realizar uso más eficiente de los recursos. En Chile existe el programa HuellaChile que proporciona una herramienta de cálculo de emisiones GEI corporativa, desarrollada en conformidad por la ISO 14.064:2019 (parte 1). Esta plataforma facilita los factores de emisión para las actividades que pueden ser evaluadas.

Para el cálculo de la huella el siguiente procedimiento fue realizado para su diagnóstico y luego para la proyección según los programas de gestión aplicados.

Se analizó que actividades identificadas en los programas de realizados que generan GEI. En la Tabla 4.7 se muestra cómo se clasificaron.

Tabla 4.7: Contenidos a evaluar en huella de carbono del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Producto	Periodo	Cantidad

Una vez identificados estos productos se identificaron los factores de emisión necesarios para poder realizar el cálculo. Se clasificaron según la Tabla 4.8.

Tabla 4.8: Factores de emisión para el cálculo de huella de carbono (HuellaChile, 2022).

Alcance	Actividad	Sistema/Manejo	Entrada	Valor del FE	Unidad

Identificados los factores de emisión, se procedió al cálculo de cada actividad según la siguiente ecuación manteniendo sus unidades correspondientes.

$$CO_2\text{equivalente} = \text{Factor Emisión} * \text{Cantidad}$$

Los resultados obtenidos fueron clasificados según la Tabla 4.9 presentada a continuación.

Tabla 4.9: Estimación huella de carbono del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Actividad	Cantidad [kgCO ₂ eq]

4.3.2. Evaluación de costos y beneficios económicos del plan de gestión

4.3.2.1. Evaluación de costos económicos

Se consideraron costos todos aquellos recursos utilizados para su materialización, en las etapas de ejecución y operación. Durante la etapa de operación del programa de gestión ambiental se considera utilizar recursos para su funcionamiento periodo a periodo, como así también para su conservación, con el fin de mantener la vida útil. Se establecen los costos de materiales como los costos de horas hombres destinadas a su ejecución.

La unidad monetaria a utilizar será la Unidad de Fomento, pues esta presenta un índice de reajustabilidad que no será desvalorizado en el tiempo.

Para las horas hombres se realizó un promedio de los sueldos del año 2022 del establecimiento educacional según el personal de acuerdo al cargo. Este promedio fue identificado según la Tabla 4.10.

Tabla 4.10: Costos de hora hombre según la remuneración del establecimiento educacional para el año 2022 (Elaboración Propia).

Personal	Cantidad contratada año 2022	Remuneración hora mensual [UF]

Una vez identificados y cuantificados los costos monetarios de operación estos se clasificarán según el formato presentado en la Tabla 4.11.

Tabla 4.11: Costos de implementación programa (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]

Fueron identificados y cuantificados, además, los recursos materiales con los que el establecimiento contaba y que no generan nuevo recurso monetario, los cuales fueron clasificados según la Tabla 4.12.

Tabla 4.12: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad

Este procedimiento se realizó para cada propuesta de programa de gestión ambiental.

4.3.2.2. Evaluación de beneficios

Se identificaron los beneficios que traerá la implementación del plan de gestión ambiental y se clasificaron según la Tabla 4.13.

Tabla 4.13: Beneficios de instalación plan de gestión ambiental (Elaboración Propia).

Programa	Beneficio

5. Resultados

5.1. Identificar estándares a evaluar según los requisitos del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos y determinar la situación actual del colegio Quillota Terranova en el contenido de gestión ambiental del ámbito gestión de acuerdo con lo exigido por SNCAE.

Los estándares identificados en “Matriz Ambiental Priorizada año 2022” son presentados íntegramente en el Anexo A según el formato de la Tabla 2.1. Esta información fue diferenciada en ámbito curricular, ámbito gestión y ámbito relaciones con el entorno. En la Tabla 5.1 se presenta un resumen de esta información.

Tabla 5.1: Estándares identificados en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares		
Ámbito	Línea de Acción	Contenido
Curricular	Integración Curricular	Presencia del componente ambiental en instrumentos de gestión educativa
		Estrategia de trabajo en aula
	Práctica Pedagógica	Actividades complementarias
		Integración de la familia al proceso de educación ambiental
Gestión	Gestión Ambiental	Gestión Ambiental
		Estilos de vidas sustentables
		Reducción del riesgo de desastres ante el cambio climático
	Gestión Escolar	Inclusión de la sustentabilidad ambiental en el PEI
		Comité Ambiental
		Principios de responsabilidad socioambiental
Relaciones con el entorno	Conexión con la realidad ambiental y comunitaria	Diagnóstico socioambiental del entorno local
		Alianzas colaborativas
	Acciones Ambientales	Difusión ambiental y promoción de la sustentabilidad

El puntaje máximo por obtener en el ámbito curricular es de 10 puntos, para el ámbito gestión 12 puntos y para el ámbito relaciones con el entorno 6 puntos.

Con el objetivo de tener una visión general del estado actual del colegio en las temáticas ambientales mínimas para la postulación a la certificación ambiental, se realizó una autoevaluación sugerida por SNCAE junto a: Zuraiya Harb Díaz, miembro del equipo directivo; Carolina Muñoz Salinas, Directora Reciclaje Centro de Padres y Apoderados; Carolina Gaete Torreblanca, Tesorera Centro de Padres y Apoderados. El acta de esta reunión se encuentra en el Anexo B. Una vez creado el comité ambiental, se sugiere mantener el formato de acta del Anexo C.

Los resultados obtenidos en esta reunión se encuentran en las Tablas 5.2, 5.3 y 5.4.

Tabla 5.2: Resultados ámbito curricular de autoevaluación sugerida por SNCAE (Elaboración Propia).

Resultados Autoevaluación		
Ámbito: Curricular		
Línea de Acción	Contenido	Puntaje
Integración Curricular	Presencia del componente ambiental en instrumentos de gestión educativa	1
	Estrategia de trabajo en aula	1
Práctica Pedagógica	Actividades complementarias	1
	Integración de la familia al proceso de educación ambiental	1
	Integración de contenidos de pertinencia cultural y socioambiental local	0
Puntaje Total:		4

Tabla 5.3: Resultados ámbito gestión de autoevaluación sugerida por SNCAE (Elaboración Propia).

Resultados Autoevaluación		
Ámbito: Gestión		
Línea de Acción	Contenido	Puntaje
Gestión Ambiental	Gestión Ambiental	0
	Estilos de vidas sustentables	1
	Reducción del riesgo de desastres ante el cambio climático	0
Gestión Escolar	Inclusión de la sustentabilidad ambiental en el PEI	1
	Comité Ambiental	0
	Principios de responsabilidad socioambiental	0
Puntaje Total:		2

Tabla 5.4: Resultados ámbito relaciones con el entorno de autoevaluación sugerida por SNCAE (Elaboración Propia).

Resultados Autoevaluación		
Ámbito: Relaciones con el entorno		
Línea de Acción	Contenido	Puntaje
Conexión con la realidad ambiental y comunitaria	Diagnóstico socioambiental del entorno local	0
	Alianzas colaborativas	0
Acciones Ambientales	Difusión ambiental y promoción de la sustentabilidad	0
Puntaje Total:		0

A partir de los resultados obtenidos en la autoevaluación se puede concluir que el establecimiento educacional no se puede presentar en la actualidad al proceso de certificación ambiental por no contar con los puntajes mínimos para el nivel básico de certificación. El colegio debe tomar medidas para producir los cambios necesarios para cumplir con los requisitos según el nivel de certificación al cual quieran optar.

Luego de la Autoevaluación se realizó una auditoría para el contenido de gestión ambiental del ámbito gestión con el fin de identificar en mayor profundidad el estado actual del establecimiento educacional. Los resultados son presentados en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5: Formato Informe Final Auditoría (Elaboración Propia).

Informe Final Auditoría				
N° Auditoría: 1		Autor: Catalina Belén Cortés Loyola		Fecha: 26/09/2022
Objetivo: Determinar el estado de cumplimiento del establecimiento a los requisitos del SNCAE para el contenido de gestión ambiental.				
Alcance: Acciones realizadas en el establecimiento educacional.				
Ámbito de Acción: Gestión				Página: 1/2
ID ¹	Requisitos	Evidencia	Ca ²	Descripción
1	Estrategias de buenas prácticas en gestión energética.	<ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico Documentos de respaldo 	NC	No existen estrategias ni programa.
2	Estrategias de buenas prácticas en uso eficiente de agua.	<ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico Documentos de respaldo 	NC	No existen estrategias ni programa.
3	Estrategias de buenas prácticas en manejo sustentable de los residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico Documentos de respaldo 	NC	No existen estrategias ni programa.
4	Estrategias de buenas prácticas en producción vegetal sustentable y/o conservación de la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico Documentos de respaldo 	NC	No existen estrategias ni programa.

Continuación Tabla 5.5: Formato Informe Final Auditoría (Elaboración Propia).

Informe Final Auditoría		
N° Auditoría: 1	Autor: Catalina Belén Cortés Loyola	Fecha: 26/09/2022
Objetivo: Determinar el estado de cumplimiento del establecimiento a los requisitos del SNCAE para el contenido de gestión ambiental.		
Alcance: Acciones realizadas en el establecimiento educacional.		
Ámbito de Acción: Gestión		Página: 2/2
Observaciones:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. El establecimiento ha realizado diversas actividades para los contenidos vistos, pero por desconocimiento no existen registro de esto, lo que imposibilita acreditar y asignar la puntuación que debería designarse. 2. No han sido capaz de calendarizar y mantener en el tiempo las actividades realizadas. 3. Para la obtención de 1 punto se deben realizar mínimo 2 acciones para los requisitos y para la totalidad de puntaje 5 acciones. 4. A pesar de que el Centro de Padres y Apoderados en la actualidad cuenta con un taller de reciclaje textil, no existe una estrategia ni programa para el manejo de residuos que se genera día a día en el establecimiento. 5. En el establecimiento se encuentran áreas verdes marcadas y en el pasado hubo un programa de un huerto con los estudiantes, pero en la actualidad no existen estrategias ni programa en la temática. 		
Puntaje Obtenido	Puntaje Máximo	Rendimiento
0	2	0%
Auditor	Institución:	
<hr/>	<hr/>	
Catalina Cortés Loyola Asesora	Renzo Bafico Peña Director	

¹: Número identificador.

²: Calificación: No conforme (NC).

Podemos concluir, luego del informe final de auditoría, que el establecimiento educacional no cuenta con estrategias de gestión para las temáticas tratadas en el contenido de gestión ambiental del ámbito gestión, por lo cual queda en evidencia que es necesario realizar programas de gestión para los tópicos mencionados en el informe.

5.2. Diseñar un plan de gestión ambiental, con el propósito de optar a la Certificación Ambiental de SNCAE.

5.2.1. Origen de las no conformidades

La Tabla 5.6 presenta el origen de cada “no conformidad” identificada anteriormente en el Informe Final de Auditoría.

Tabla 5.6: Origen de las no conformidades identificadas en el “Informe final de auditoría” (Elaboración Propia).

Origen				
Requisito	No conformidad	Origen		
		Instalación	Implementación	Capacitación
Gestión Energética	No existe programa de eficiencia energética	X	X	X
	No existe registro de las actividades realizadas		X	
Uso eficiente de agua	No existe programa de eficiencia energética	X	X	X
	No existe registro de las actividades realizadas		X	
Manejo sustentable de los residuos sólidos	No existe programa de eficiencia energética	X	X	X
	No existe registro de las actividades realizadas		X	
Producción vegetal sustentable y/o conservación de la biodiversidad	No existe programa de eficiencia energética	X	X	X
	No existe registro de las actividades realizadas		X	

5.2.2. Medidas

En la Tabla 5.7 se presentan las medidas necesarias para eliminar las “no conformidades” y así mejorar el funcionamiento actual del establecimiento frente a estos requisitos.

Tabla 5.7: Medidas elaboradas para el levantamiento de las no conformidades (Elaboración Propia).

Medidas correctivas				
Nombre	Objetivo	Meta	Encargado	Documento Relacionado
Programa de eficiencia energética	Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el uso de la energía eléctrica.	Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.	Sostenedor establecimiento educacional.	Anexo D
		Presentar el programa a la comunidad escolar.	Comité de gestión ambiental.	
		Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de uso eficiente de energía.		
		Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de energía eléctrica anual por la totalidad del establecimiento.		
Programa de eficiencia hídrica	Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el uso del recurso hídrico.	Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.	Sostenedor establecimiento educacional.	Anexo E
		Presentar el programa a la comunidad escolar.	Comité de gestión ambiental	
		Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de uso eficiente de agua.		
		Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de agua anual por la totalidad del establecimiento.		

Continuación Tabla 5.7: Medidas elaboradas para el levantamiento de las no conformidades (Elaboración Propia).

Medidas correctivas				
Nombre	Objetivo	Meta	Encargado	Documento Relacionado
Programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios	Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos domiciliarios.	Presentar el programa a la comunidad escolar.	Sostenedor establecimiento educacional.	Anexo F
		Capacitar a la totalidad de los estudiantes, los funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia en el manejo de residuos sólidos domiciliarios.	Comité de gestión ambiental	
		Realizar un manejo adecuado para todos los residuos sólidos generados en el establecimiento educacional.		
Programa de manejo de unidad de producción vegetal	Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en la producción vegetal y desarrollar habilidades y aptitudes sobre conservación de la biodiversidad.	Presentar el programa a la comunidad escolar	Comité de gestión ambiental	Anexo G
		Capacitar al 100% de trabajadores y apoderados "mentores".		
		Concientizar y formar a estudiantes, trabajadores y apoderados, insertos en el programa, en biodiversidad, consumo sustentable y huertos urbanos, a través de experiencias teóricas, prácticas y demostrativas.		
		Recuperación de huerto escolar.		

5.2.3. Programas

5.2.3.1. Programa Eficiencia Energética

Se presenta a continuación un resume del programa, en cual se encuentra íntegramente en el Anexo D.

- Diagnóstico
 - Consumo de Energía

Considerando el consumo mensual de electricidad de marzo a agosto 2022, pues el año anterior fue año de modalidad híbrida por el COVID-19, se obtuvo el siguiente dato:

- Consumo total de electricidad de marzo a agosto 2022: 3.570.455 [kWh]

El consumo de gas no fue considerado, pues existen 6 cilindros de gas licuado que no existen registro del uso y tampoco de la fecha de compra que permita conocer el uso efectivo de ellos, los cuales no han sido renovado en el tiempo.

- Consumo de Teórico de Electricidad

El estudio se realizó para estimar el aporte de cada tipo de recinto en el consumo total de electricidad, de acuerdo a la potencia instalada y al uso de los equipos.

En la Tabla 5.8 se muestra la energía anual teórica, en kWh/año, según la luminaria identificada para los recintos del establecimiento educacional.

Tabla 5.8: Consumo anual de electricidad por luminarias para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo recinto	Energía anual teórica [kWh/año]
Aulas de clases	3.473,010
Oficinas y salas de trabajo	2.133,230
Talleres y laboratorios	2.744,550
Comedores	1.071,000
Cuartos de apoyo	33,59
Espacios comunes	1.542,790
Servicios Sanitarios	833,950

La Figura 5.1 muestra el aporte del consumo eléctrico anual, según los datos entregados en la Tabla 5.8, correspondiente a iluminación según el espacio del recinto del establecimiento educacional. Se puede observar que el mayor consumo de electricidad es en las aulas de clases, correspondiente al 30%, seguido por talleres y laboratorios, el cual es de un 23%. Los cuartos de apoyo aportan un mínimo en consumo, pues no alcanza a ser el 1% del total anual.

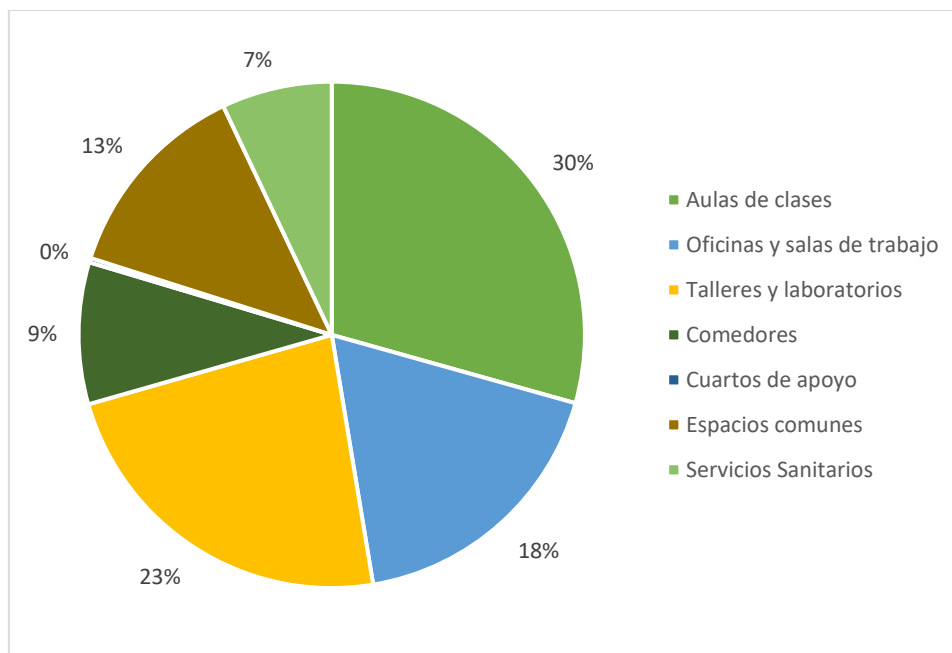


Figura 5.1: Consumo eléctrico anual por luminarias en [kWh] por espacio (Elaboración Propia).

En la Tabla 5.9 se muestra la energía anual teórica, en kWh/año, según los equipos de fuerza identificados para los recintos del establecimiento educacional.

Tabla 5.9: Consumo anual de electricidad por equipos de fuerza para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo recinto	Energía anual teórica [kWh/año]
Aulas de clases	4.208,500
Oficinas y salas de trabajo	8.265,000
Talleres y laboratorios	46.755,010
Comedores	12.599,470
Cuartos de apoyo	199,500

Por otro lado, la Figura 5.2 muestra el consumo eléctrico anual a partir de los datos identificados en la Tabla 5.9, correspondiente a equipos de fuerza, según el espacio del recinto del establecimiento educacional. Se puede observar que el mayor consumo de electricidad es en los talleres y laboratorios, correspondiente al 65%, seguido por comedores, el cual es de un 18%. Los cuartos de apoyo aportan un mínimo en consumo, pues no alcanza a ser el 1% del total anual.

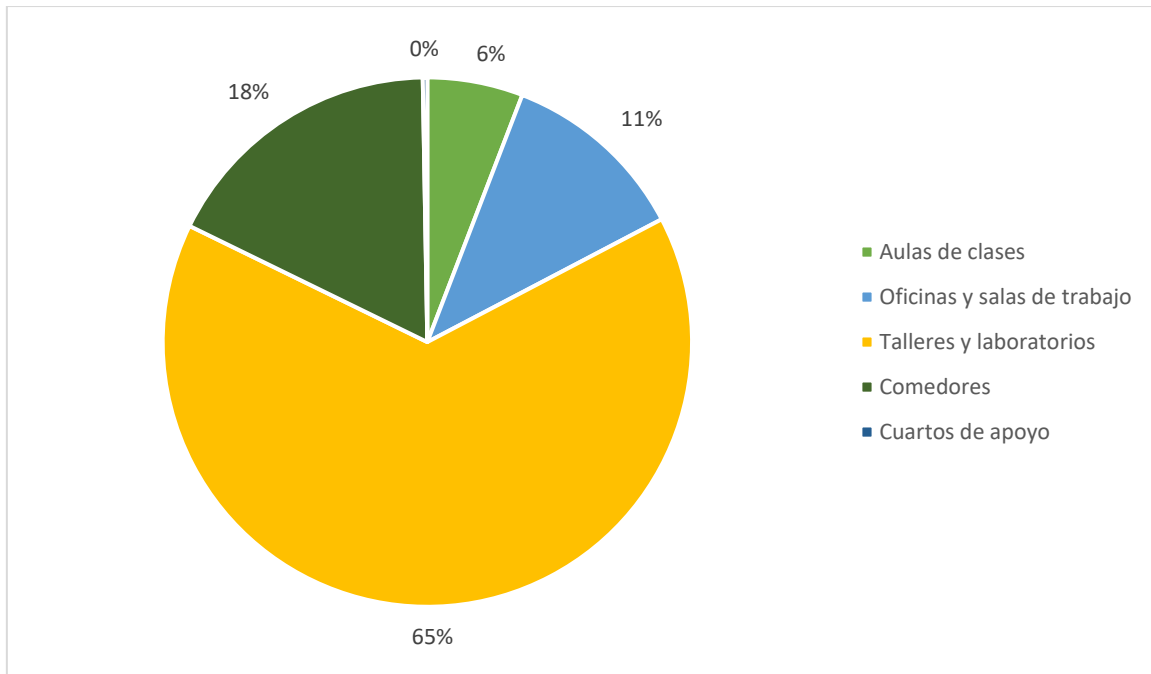


Figura 5.2: Consumo eléctrico anual por equipos de fuerza en [kWh] por espacio (Elaboración Propia).

Por último, la Figura 5.3 muestra el aporte de cada tipo de recinto en el consumo total de electricidad, considerando iluminación y equipos de fuerza, para un año, bajo condiciones de funcionamiento normal. Se puede observar que el espacio que consume el 59% del total de la energía eléctrica es talleres y laboratorios, seguido por los comedores. Los cuartos de apoyo son los que menos consumen, siendo menor al 1%.

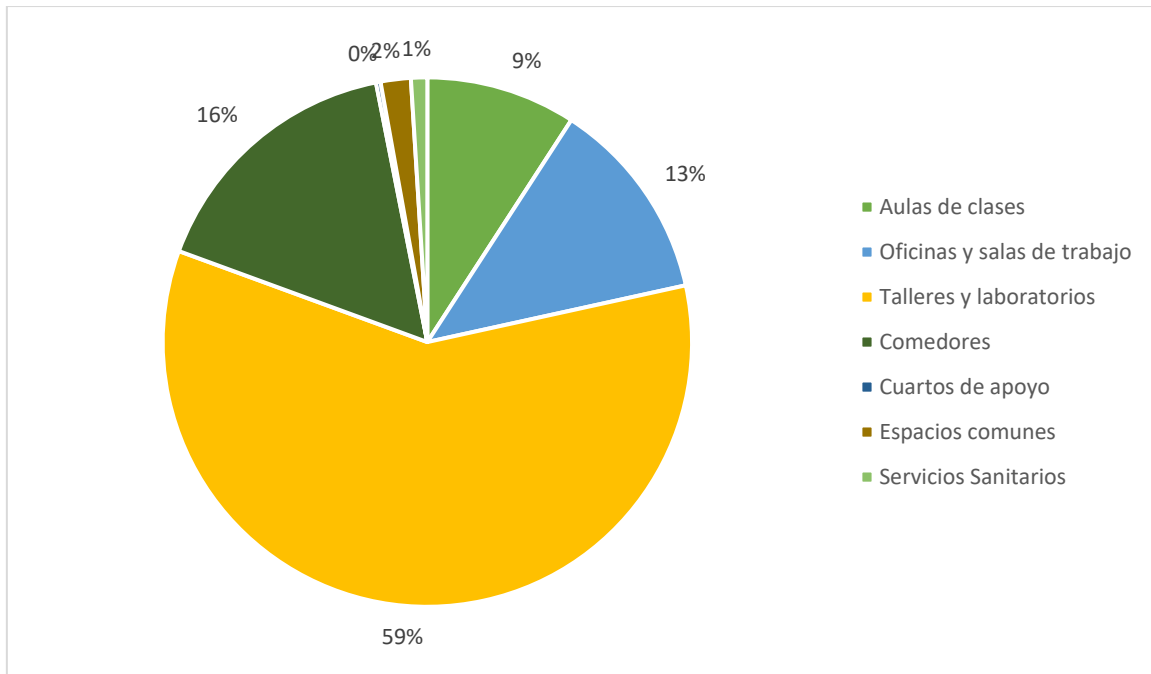


Figura 5.3: Consumo eléctrico anual en [kWh] por espacio (Elaboración Propia).

- **Objetivo**

Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el uso de la energía eléctrica.

- **Metas**

- Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.
- Presentar el programa de eficiencia energética a la comunidad escolar en agosto del año 2023.
- Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de uso eficiente de energía, todo ello a diciembre del año 2024.
- Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de energía eléctrica anual por la totalidad del establecimiento.

- Plan de acción

Las actividades a desarrollar como plan de acción se encuentran explicadas en la Tabla 5.10 para cada meta propuesta inicialmente en el “Programa de Eficiencia Energética”.

Tabla 5.10: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.	Incorporación de alargadores que cuenten con interruptor para los equipos electrónicos que no deben estar funcionando las 24 horas del día, para facilidad de operación de auxiliares.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{N^{\circ} al.}{Total_{pro.}} \cdot 100$ al: alargador Pro: propuesto
	Pintar de tonalidad clara, preferentemente blanca, todo el establecimiento.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{A. pintada}{A_T de cons. a pintar} \cdot 100$ A: Área A _T : Área total Cons: Construcción
	Incorporación de temporizadores a equipos electrónicos que tienen dificultad de acceso.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Equip. temp}{Total_{pro.}} \cdot 100$ temp: temporizador equip: equipo Pro: propuesto
	Cambio de luminaria fluorescente y halógena a led.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{N^{\circ} lum. led}{Total_{lum Pro.}} \cdot 100$ lum: luminaria Pro: propuesto
Presentar el programa a la comunidad escolar	Lanzamiento “Programa de eficiencia energética”.	Agosto año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico
	Exposiciones del programa de eficiencia energética, enfocado en los estudiantes, por curso.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Curs inf.}{Total_{Curs}} \cdot 100$ Curs: cursos inf: informado

Continuación 5.10: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Presentar el programa a la comunidad escolar	Exposición del programa de eficiencia energética, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	Agosto año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Tr. inf.}{Total_{Tr.}} * 100$ inf: informado Tr: Trabajador
	Exposición del programa de eficiencia energética, enfocado a apoderados.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Ap. inf.}{Total_{Ap.}} * 100$ inf: informado Ap: Apoderado
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, de los funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de uso eficiente de energía.	Ciclo de exposiciones semestrales enfocado a los estudiantes de 1° básico a 4° medio sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la energía para el desarrollo humano. • Eficiencia energética en el centro educativo y en el hogar. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Est. cap.}{Total_{cap.}} * 100$ Est: Estudiantes cap: capacitado
	Taller semestral enfocado a funcionarios administrativos y docentes, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la energía para el desarrollo humano. • Eficiencia energética en el centro educativo y en el hogar. • Compras eficientes. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. inf.}{Total_{Fun.}} * 100$ Fun: Funcionario cap: capacitado

Continuación 5.10: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de uso eficiente de energía.	Taller semestral enfocado a auxiliares: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la energía para el desarrollo humano. • Eficiencia energética en el centro educativo y en el hogar. • Compras eficientes. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. Aux.}{Total_{Aux.}} * 100$ aux: Auxiliar cap: capacitado
	Feria demostrativa para todos los niveles sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Actividades realizadas por los funcionarios en el taller relacionado. • Importancia de la energía para el desarrollo humano. • Eficiencia energética en el centro educativo y en el hogar. • Técnicas de eficiencia energética aplicables al colegio. 	Noviembre del año 2024.	Encargado del programa	Registro de “stands” y temas expuestos. Registro fotográfico y registro de stand y temas expuestos.
Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de energía eléctrica anual por la totalidad del establecimiento.	Implementar afiches de buenas prácticas en el uso eficiente de electricidad	Agosto del año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico de afiches implementados.

Continuación 5.10: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de energía eléctrica anual por la totalidad del establecimiento.	Revisión periódica de los sistemas de iluminación, para evitar que estos queden encendidos.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Auxiliares	$\frac{Rev.}{D. de clases} * 100$ rev: Registro de revisiones D: día
	Registro del consumo mensual de electricidad.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa.	$\frac{Boleta.Reg.}{M. de clases} * 100$ reg: Registro de consumo de electricidad por la boleta de Chilquinta M: meses

La reducción del 5% del consumo de energía eléctrica fue escogido en conjunto con el equipo de trabajo de diagnóstico como indicador de cambio de hábitos en la comunidad luego de las capacitaciones, el cual deberá ir subiendo de forma gradual según el comportamiento de la comunidad estudiantil.

5.2.3.2. Programa Eficiencia Hídrica

Se presenta a continuación un resume del programa, en cual se encuentra íntegramente en el Anexo E.

- Diagnóstico
 - Consumo de Agua

Considerando el consumo mensual de agua de marzo a agosto 2022, pues el año anterior fue año de modalidad híbrida por el COVID-19, se obtuvo el siguiente dato:

➤ Consumo total de agua de marzo a agosto 2022: 4.162.379[m³]

- Estado de dispositivos que utilizan agua

Se procedió a determinar el estado de los dispositivos que usan agua y si estos cuentan con técnicas de eficiencia hídrica. Los dispositivos fueron agrupados según el recinto donde se encuentran instalados. En la Tabla 5.11 es posible observar el catastro realizado.

Tabla 5.11: Identificación de dispositivos que utilizan agua dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Técnica	Estado
Baño mujer básica	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₄	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₅	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₆	Temporizador	Operativo
	Inodoro ₁	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₂	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₃	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₄	Doble descarga	Operativo
	Inodoro discapacitado	Doble descarga	Operativo
Baño mujer media	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₄	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₅	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₆	Temporizador	Operativo
	Inodoro ₁	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₂	Doble descarga	Clausurado
	Inodoro ₃	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₄	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₅	Doble descarga	Clausurado
	Inodoro ₆	Doble descarga	Presenta pérdida de agua
	Camarín mujer	Ducha ₁	Sin técnica
Ducha ₂		Sin técnica	Operativo
Ducha ₃		Sin técnica	Operativo
Ducha ₄		Sin técnica	Operativo
Ducha ₅		Sin técnica	Operativo
Ducha ₆		Sin técnica	Operativo
Baño hombres básica	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₄	Temporizador	Operativo
	Inodoro ₁	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₂	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₃	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₄	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₅	Doble descarga	Operativo
Inodoro ₆	Doble descarga	Operativo	

Continuación Tabla 5.11: Identificación de dispositivos que utilizan agua dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Técnica	Estado
Baño hombres media	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₄	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₅	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₆	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₇	Temporizador	Operativo
	Inodoro ₁	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₂	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₃	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₄	Doble descarga	Operativo
Urinario	Sin técnica	Presenta pérdida de agua	
Camarín hombres	Ducha ₁	Sin técnica	Operativo
	Ducha ₂	Sin técnica	Operativo
	Ducha ₃	Sin técnica	Operativo
	Ducha ₄	Sin técnica	Operativo
	Ducha ₅	Cabezal teléfono sin técnica	Operativo
	Ducha ₆	Cabezal teléfono sin técnica	Operativo
	Ducha ₇	Cabezal teléfono sin técnica	Operativo
Baño profesoras 1	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Operativo
Baño profesoras 2	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Doble descarga	Operativo
Baño profesores 1	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Operativo
Baño profesores 2	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Doble descarga	Operativo
Baño Directivos	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Operativo
Baños NT1	Llave de paso ₁	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₂	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₁	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₂	Sin técnica	Operativo
	Ducha	Cabezal teléfono sin técnica	Operativo
Baños NT2	Llave de paso ₁	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₂	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₃	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₁	Sin técnica	Operativo

Continuación Tabla 5.11: Identificación de dispositivos que utilizan agua dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Técnica	Estado
Baños NT2	Inodoro ₂	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₃	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₄	Sin técnica	Operativo
Baño exterior	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Presenta pérdida de agua
Comedor profesores	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Kiosko	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Comedor Administración 1	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Comedor Administración 2	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Bebedero patio 1	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
Bebedero patio 2	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
Laboratorio	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Espacio trabajo Auxiliares	Llave de paso ₁	Sin técnica	Clausurado
	Llave de paso ₂	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₃	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Operativo
Riego Patio	Llave de paso ₁	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₂	Sin técnica	Operativo

Para poder identificar si existen fugas de agua no visibles en la red de suministro al interior del establecimiento educacional, se procedió a cerrar todos los dispositivos que utilizan agua identificados en la Tabla 5.12. Posterior a esto se visualizó el medidor de consumo, registrando la lectura que este entregaba cada 5 minutos por media hora. En la Tabla 5.10 se encuentran los resultados.

Tabla 5.12: Monitoreo de medidor de consumo para reconocer la existencia de fugas de agua no visibles (Elaboración Propia).

Hora	Lectura [L]
17:40	3.450.195
17:45	3.450.198
17:50	3.450.201
17:55	3.450.204
18:00	3.450.207
18:05	3.450.210
18:10	3.450.213

La variación, que es constante a través del tiempo transcurrido, se explica por la pérdida de agua presentada en dos inodoros y un urinario, por lo que se concluye que no existen fugas en la red de suministro de agua.

- **Objetivo**

Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el uso del recurso hídrico.

- **Metas**

- Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.
- Presentar el programa de eficiencia hídrica a la comunidad escolar en agosto del año 2023.
- Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de uso eficiente de agua a diciembre del año 2024.
- Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de agua anual por la totalidad del establecimiento.

- **Plan de acción**

Las actividades a desarrollar como plan de acción se encuentran explicadas en la Tabla 5.13 para cada meta propuesta inicialmente en el “Programa de Eficiencia Hídrica”.

Tabla 5.13: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.	Incorporación de técnica de doble descarga para los inodoros que no cuenten con ella.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{In_{dd}}{Total_{in id.}} * 100$ In: inodoro dd: doble descarga id: identificado para el cambio
	Incorporación de técnica de temporizador para las llaves de paso que no cuenten con ello.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Llave_{tem}}{Total_{Llave id.}} * 100$ tem: temporizador id: identificada para el cambio

Continuación Tabla 5.13: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.	Agregar aireadores a las llaves de paso.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Llave_{air}}{Total_{Llave\ id.}} * 100$ air: aireador id: identificada para el cambio
	Arreglo de los dispositivos que presentan fuga de agua o se encuentran clausurados.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Dis. fun}{Total_{dis\ id.}} * 100$ Dis: dispositivo fun: funcionando id: identificado con fuga
	Incorporación de cabezal teléfono de alta presión a las duchas.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Ducha_{cap}}{Total_{Ducha\ id.}} * 100$ cap: cabezal teléfono alta presión id: identificada para el cambio
Presentar el programa a la comunidad escolar	Lanzamiento "Programa de eficiencia hídrica".	Agosto año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico
	Exposiciones del programa de eficiencia hídrica, enfocado en los estudiantes, por curso.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Curs\ inf.}{Total_{Curs}} * 100$ Curs: cursos inf: informado
	Exposición del programa de eficiencia hídrica, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	Agosto año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Tr. inf.}{Total_{Tr.}} * 100$ inf: informado Tr: Trabajador
	Exposición del programa de eficiencia hídrica, enfocado a apoderados.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Ap. inf.}{Total_{Ap.}} * 100$ inf: informado Ap: Apoderado

Continuación Tabla 5.13: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de uso eficiente de agua.	Ciclo de exposiciones semestrales enfocado a los estudiantes de 1° básico a 4° medio sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del agua para el desarrollo humano. • Uso eficiente del agua en el establecimiento educacional y en el hogar. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Est. cap.}{Total_{cap.}} * 100$ Est: Estudiantes cap: capacitado
	Taller semestral enfocado a funcionarios administrativos y docentes, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del agua para el desarrollo humano. • Uso eficiente del agua en el establecimiento educacional y en el hogar. • Técnicas de eficiencia hídrica. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. inf.}{Total_{Fun.}} * 100$ Fun: Funcionario cap: capacitado
	Taller semestral enfocado a auxiliares: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del agua para el desarrollo humano. • Uso eficiente del agua en el establecimiento educacional y en el hogar. • Técnicas de eficiencia hídrica. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. Aux.}{Total_{Aux.}} * 100$ aux: Auxiliar cap: capacitado

Continuación Tabla 5.13: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de uso eficiente de agua.	Feria demostrativa para todos los niveles sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Actividades realizadas por los funcionarios en el taller relacionado. • Importancia del agua para el desarrollo humano. • Buenas prácticas en el consumo de agua. • Técnicas de eficiencia hídrica aplicables al colegio. 	Noviembre del año 2024.	Encargado del programa	Registro de “stands” y temas expuestos. Registro fotográfico y registro de stand y temas expuestos.
Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de agua anual por integrante de la comunidad	Implementar afiches de buenas prácticas en el uso eficiente de agua.	Agosto del año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico de afiches implementados.
	Revisión periódica de carácter preventivo para fallas en dispositivos y fugas de agua.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Auxiliares	$\frac{Rev.}{D. de clases} * 100$ rev: Registro de revisiones D: día
	Registro del consumo mensual de agua.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa.	$\frac{Reg.}{M. de clases} * 100$ reg: Registro de consumo de agua por la boleta de ESVAL M: meses

La reducción del 5% del consumo de agua fue escogido en conjunto con el equipo de trabajo de diagnóstico como indicador de cambio de hábitos en la comunidad luego de las capacitaciones, el cual deberá ir subiendo de forma gradual según el comportamiento de la comunidad estudiantil.

5.2.3.3. Programa Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios

Se presenta a continuación un resume del programa, en cual se encuentra íntegramente en el Anexo F.

- Diagnóstico
 - Composición y cantidad

Durante el diagnóstico se analizó la totalidad de los residuos sólidos domiciliarios generados en el establecimiento educacional desde el origen, además se pesó según el tipo de residuo. Los resultados para una semana de funcionamiento se estimaron según lo informado en la Tabla 5.14. Esta información es la base para el planteamiento de medidas que permitan mejorar el manejo de los residuos generados, los cuales se estiman en 361,815 kilogramos semanales, considerando los de servicios sanitarios, en funcionamiento normal de actividades educativas.

Tabla 5.14: Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en el establecimiento educacional durante una semana de normal funcionamiento (Elaboración Propia).

Origen	Residuos [kg]							
	Tetrapak	Orgánicos	Papel	Plásticos	Envases de comida	Servilletas	Aluminio	Residuos de comida
Aulas de clases	33,104	6,654	10,196	5,395	10,408	4,056	0,122	7,065
Oficinas y salas de trabajo	2,915	3,725	14,502	3,741	1,504	1,862	0,008	1,547
Talleres y laboratorios	19,120	3,275	5,954	1,897	5,301	2,065	0,068	3,304
Comedores	12,535	6,353	3,302	1,111	13,120	5,483	0,044	11,547
Cuartos de apoyo	0,000	0,000	5,456	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Espacios comunes	52,714	15,076	11,783	4,091	20,227	4,441	0,360	23,597
Total	120,388	35,083	51,193	16,235	50,560	17,907	0,602	47,060

Si los datos son extrapolados para un año de normal funcionamiento, con 38 semanas de clases efectivas, en la Figura 5.4 podemos identificar los porcentajes según el origen de los residuos generados anualmente. Podemos identificar que el 39% de los residuos es generado en los espacios comunes del establecimiento educacional, seguido de un 23% de las aulas de clases.

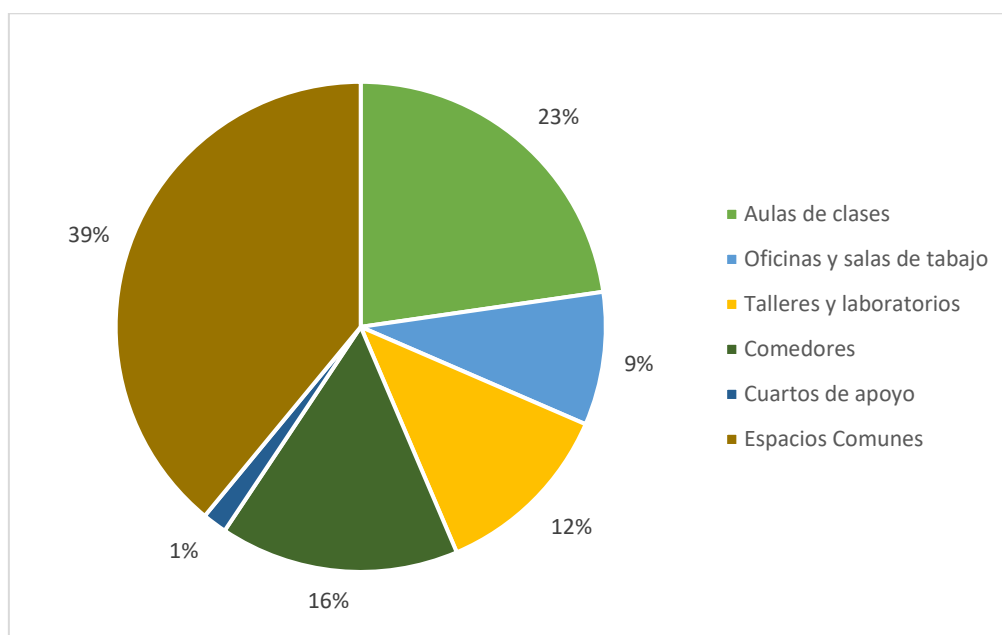


Figura 5.4: Residuos sólidos domiciliarios anuales según su origen (Elaboración Propia).

En la Figura 5.5 se presenta la composición de los residuos sólidos domiciliarios generados por el establecimiento educacional en un año de clases de funcionamiento normal. Se puede observar que los Tetrapak representa el mayor aporte con un 39%, seguido de papel y envases de comida con un 15% cada uno. El aluminio es un porcentaje menor, que no alcanza a ser el 1%.

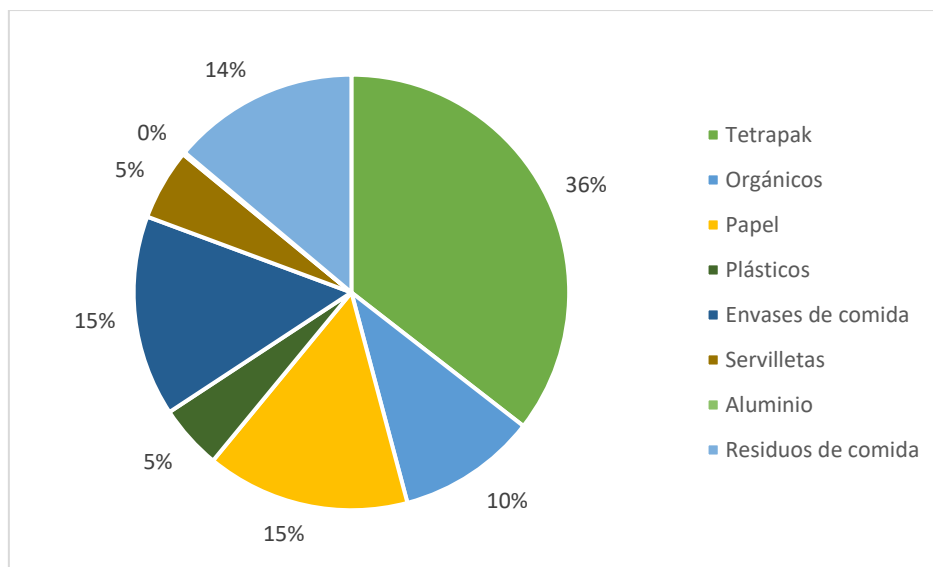


Figura 5.5: Residuos sólidos domiciliarios anuales según su composición (Elaboración Propia).

Durante los días de caracterización de los residuos no se visualizaron residuos peligros, por lo cual se debió determinar los aspectos ambientales del establecimiento que pueden generar este tipo de residuos para su correcta identificación. Esto se encuentra detallado en la Tabla 5.15.

Tabla 5.15: Caracterización de los residuos peligrosos generados por el establecimiento según su aspecto ambiental (Elaboración Propia).

Operación	Aspecto	Residuo
Mantenimiento de servicios sanitarios.	Consumo de productos desinfectantes de inodoros, urinarios y lavamanos.	Envases desinfectantes de cloro.
		Envases desinfectantes de cloro gel.
		Envases de toallitas desinfectantes
		Aerosol
	Envases de limpiador desinfectante de pisos.	
	Consumo de productos aromatizadores.	Aerosol
Preparación de material administrativo y docente.	Consumo de tinta para el fotocopiado e impresión de material.	Toner
		Cartridge
		Envases de tintas líquidas.
Mantenimiento del sistema de iluminación.	Recambio de lámparas.	Lámparas
Preparación de alimentos.	Consumo de aceite para cocinar.	Envases de aceite
		Aceite usado

Continuación Tabla 5.15: Caracterización de los residuos peligrosos generados por el establecimiento según su aspecto ambiental (Elaboración Propia).

Operación	Aspecto	Residuo
Otras operaciones.	Consumo de pilas y baterías en artículos que los necesitan.	Pilas
		Baterías
	Consumo de productos farmacológicos para los estudiantes y funcionarios.	Medicamentos caducados

No existe un registro ni inventario del uso de estos materiales, como también los funcionarios del establecimiento no pudieron decir cuanto era lo que se usaba, por lo cual no es posible identificar el residuo que se genera mensualmente de estos.

- **Objetivo**

Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos domiciliarios.

- Metas

- Presentar el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios a la comunidad escolar en agosto del año 2023.
- Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia en el manejo de residuos sólidos domiciliarios, todo ello diciembre del año 2024.
- Realizar un manejo adecuado para todos los residuos sólidos generados en el establecimiento educacional.

- **Plan de acción**

Las actividades por desarrollar como plan de acción se encuentran explicadas en la Tabla 5.16 para cada meta propuesta inicialmente en el “Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios”.

Tabla 5.16: Actividades a desarrollar en el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Presentar el programa a la comunidad escolar	Lanzamiento “Programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios”.	Agosto año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico
	Exposiciones del programa de manejo de residuos enfocado en los estudiantes, por curso.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Curs\ inf.}{Total_{Curs}} * 100$ Curs: cursos inf: informado
	Exposición del programa de manejo de residuos, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	Agosto año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Tr. inf.}{Total_{Tr.}} * 100$ inf: informado Tr: Trabajador
	Exposición del programa de manejo de residuos, enfocado a apoderados.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Ap. inf.}{Total_{Ap.}} * 100$ inf: informado Ap: Apoderado
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, los funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de manejo de residuos.	Ciclo de exposiciones semestrales enfocado a los estudiantes de 1° básico a 4° medio sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Est. cap.}{Total_{cap.}} * 100$ Est: Estudiantes cap: capacitado

Continuación Tabla 5.16: Actividades a desarrollar en el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, los funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de manejo de residuos.	Taller semestral enfocado a funcionarios administrativos y docentes, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun.inf.}{Total_{Fun.}} * 100$ Fun: Funcionario cap: capacitado
	Taller semestral enfocado a auxiliares: <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun.Aux.}{Total_{Aux.}} * 100$ aux: Auxiliar cap: capacitado

Continuación Tabla 5.16: Actividades a desarrollar en el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, los funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de manejo de residuos.	<p>Feria demostrativa para todos los niveles sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades realizadas por los funcionarios en el taller relacionado. • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Noviembre del año 2024.	Encargado del programa	<p>Registro de “stands” y temas expuestos.</p> <p>Registro fotográfico y registro de stand y temas expuestos.</p>
Realizar un manejo adecuado para todos los residuos sólidos generados en el establecimiento educacional.	Implementación de afiches de disposición correcta de los residuos.	Agosto del año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico de afiches implementados.
	Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos según su composición.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Auxiliares	Registro fotográfico. Registro de puntos de acopio.
	Implementación de compostera para residuos orgánicos	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa.	Registro fotográfico.

5.2.3.4. Programa Manejo de Unidad de Producción Vegetal

Se presenta a continuación un resume del programa, en cual se encuentra íntegramente en el Anexo G.

- Diagnóstico

Para el diagnóstico inicial se utilizaron los siguientes criterios:

- Tipo de UPV.
- Lugar de emplazamiento.

- Tipo de UPV

Un recurso para facilitar y enriquecer el aprendizaje es el huerto escolar, la cual es una unidad de cultivo de especies vegetales (hortalizas, legumbres, hierbas, árboles frutales), que puede ser implementada a nivel de suelo sobre sustrato y/o camellones, en jardineras o macetas sobre nivel, y/o de forma vertical sobre paredes o rejas.

Las especies que habiten el huerto dependerán del objetivo de éste, pudiendo ser un huerto de plantas medicinales, de hortalizas y leguminosas, de frutas, o incluir distintas especies en diferentes espacios dentro de él. Para que un huerto se oriente hacia la sustentabilidad, debe considerar algunos aspectos como: rotación de cultivos, fertilización natural y un sistema de riego eficiente.

- Lugar de emplazamiento

Para el lugar de emplazamiento del huerto escolar se utilizará los tres cajones, de dimensiones 180x95 centímetros cada uno, que se encuentran en desuso del huerto realizado tiempo atrás. En la Figura 5.6 se pueden apreciar estos.



Figura 5.6: Lugar de emplazamiento del huerto escolar (Elaboración Propia).

El lugar donde se encuentran cuenta con al menos 5 horas de luz al día, fuente cercana de agua, protegida del viento y con control de acceso de los estudiantes. Su ubicación no interfiere con las actividades diarias de los estudiantes pues se encuentran detrás de las salas de clases de básicas.

- **Objetivo**

Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en la producción vegetal y desarrollar habilidades y aptitudes sobre conservación de la biodiversidad.

- Metas

- Presentar el programa de unidad de producción vegetal de unidad de producción vegetal a la comunidad escolar en agosto del año 2023.
- Capacitar al 100% de trabajadores y apoderados “mentores” a diciembre del año 2024.
- Concientizar y formar a estudiantes, trabajadores y apoderados, insertos en el programa, en biodiversidad, consumo sustentable y huertos urbanos, a través de experiencias teóricas, prácticas y demostrativas.
- Recuperación de huerto escolar de marzo a diciembre 2024.

- Plan de acción

Las actividades a desarrollar como plan de acción se encuentran explicadas en la Tabla 5.17 para cada meta propuesta inicialmente en el “Programa Unidad de Producción Vegetal”.

Tabla 5.17: Actividades a desarrollar en el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Presentar el programa a la comunidad escolar	Lanzamiento “Programa de unidad de producción vegetal”.	Agosto año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico
	Exposiciones del programa de producción vegetal, enfocado en los estudiantes, por curso.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Curs\ inf.}{Total_{Curs}} * 100$ Curs: cursos inf: informado
	Exposición del programa de producción vegetal, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	Agosto año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Tr.\ inf.}{Total_{Tr.}} * 100$ inf: informado Tr: Trabajador
	Exposición del programa de producción vegetal, enfocado a apoderados.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Ap.\ inf.}{Total_{Ap.}} * 100$ inf: informado Ap: Apoderado
Capacitar al 100% de trabajadores y apoderados “mentores”.	Conformación grupo “mentores del huerto” con, al menos, 3 trabajadores y/o apoderados, además del encargado del programa.	Agosto del año 2023	Encargado del programa	Acta y registro fotográfico.
	Taller semanal, enfocados a los mentores, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Biodiversidad • Cuidado del medio ambiente • Huerto urbano 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2023.	Encargado del programa	$\frac{Mt.\ cap.}{Total_{Mt.}} * 100$ Mt: Mentores cap: capacitado

Continuación Tabla 5.17: Actividades a desarrollar en el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar al 100% de trabajadores y apoderados "mentores".	Jornada de capacitación, enfocada a mentores de: <ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas de Chile y flora nativa. 	Diciembre del año 2023.	Encargado del programa	$\frac{Mt. cap.}{Total_{Mt.}} * 100$ Mt: Mentores cap: capacitado
Concientizar y formar a estudiantes, trabajadores y apoderados, insertos en el programa, en biodiversidad, consumo sustentable y huertos urbanos, a través de experiencias teóricas, prácticas y demostrativas.	Feria demostrativa para todos los niveles sobre: <ul style="list-style-type: none"> Actividades realizadas por el grupo "mentores del huerto". Ecosistemas de Chile y flora nativa. Huerto escolar. 	Noviembre del año 2024.	Encargado del programa	Registro de "stands" y temas expuestos. Registro fotográfico y registro de stand y temas expuestos.
	Taller semanal huerto escolar enfocado a estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas en Chile, especialmente flora nativa, incorporando conceptos de cuidado y respeto del medio ambiente. Entregar conocimientos, habilidades y experiencias en el desarrollo y mantención de huertos urbanos. 	Marzo del año 2024 a diciembre del año 2024.	Mentores del huerto	$\frac{Est. cap.}{Total_{Est.}} * 100$ Est: estudiantes cap: capacitado

Continuación Tabla 5.17: Actividades a desarrollar en el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Concientizar y formar a estudiantes, trabajadores y apoderados, insertos en el programa, en biodiversidad, consumo sustentable y huertos urbanos, a través de experiencias teóricas, prácticas y demostrativas.	Taller mensual huerto escolar enfocado a trabajadores y apoderados: <ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas en Chile, especialmente flora nativa, incorporando conceptos de cuidado y respeto del medio ambiente. Entregar conocimientos, habilidades y experiencias en el desarrollo y mantención de huertos urbanos. 	Marzo del año 2024 a diciembre del año 2024.	Mentores del huerto	$\frac{Per. cap.}{Total_{per.}} * 100$ Per: personas cap: capacitado
Recuperación de huerto escolar de marzo a diciembre 2024.	Recuperación y mantención del huerto escolar.	Marzo del año 2024 a diciembre del año 2024.	Mentores del huerto y estudiantes del taller semanal de huerto escolar.	Registro fotográfico

5.2.4. Planificación

Las actividades a realizar se ejecutarán según la Carta Gantt que se encuentra especificada en las Tablas 5.18 y 5.19. La Tabla 5.18 da a conocer las actividades que se realizarán el año 2023 y la Tabla 5.19 las a realizar el año 2024.

Tabla 5.18: Carta Gantt año 2023 (Elaboración Propia).

Nombre de la tarea	2023										
	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Planificación											
Implementación programas											
Programa Eficiencia Energética											
Incorporación de alargadores.											
Pintar de tonalidad clara el establecimiento.											
Incorporación de temporizadores a equipos electrónicos.											
Cambio de luminaria.											
Lanzamiento "Programa de eficiencia energética".											
Exposiciones del programa de eficiencia energética a estudiantes											
Exposición del programa de eficiencia energética a auxiliares, administrativos y docentes.											
Exposición del programa de eficiencia energética a apoderados.											
Ciclo de exposiciones semestrales a los estudiantes de 1° básico a 4° medio.											
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.											
Taller semestral a auxiliares.											
Feria demostrativa para todos los niveles.											
Implementar afiches de buenas prácticas											
Revisión periódica de los sistemas de iluminación.											
Registro del consumo mensual de electricidad.											
Programa Eficiencia Hídrica											
Incorporación de técnica de doble descarga en inodoros.											
Incorporación de técnica de temporizador para llaves.											
Agregar aireadores a las llaves de paso.											
Arreglo de los dispositivos con desperfectos.											
Incorporación de cabezal teléfono de alta presión a las duchas.											
Lanzamiento "Programa de eficiencia hídrica".											
Exposiciones del programa de eficiencia hídrica a estudiantes.											

Continuación Tabla 5.18: Carta Gantt año 2023 (Elaboración Propia).

Nombre de la tarea	2023										
	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Exposición del programa de eficiencia hídrica a auxiliares, administrativos y docentes.											
Exposición del programa de eficiencia hídrica a apoderados.											
Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.											
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.											
Taller semestral a auxiliares.											
Feria demostrativa para todos los niveles.											
Implementar afiches de buenas prácticas.											
Revisión periódica de carácter preventivo.											
Registro del consumo mensual de agua.											
Programa Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios											
Lanzamiento "Programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios".											
Exposiciones del programa de manejo de residuos a los estudiantes.											
Exposición del programa de manejo de residuos a auxiliares, administrativos y docentes.											
Exposición del programa de manejo de residuos a apoderados.											
Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.											
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.											
Taller semestral a auxiliares.											
Feria demostrativa para todos los niveles.											
Implementación de afiches de disposición correcta de los residuos.											
Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos.											
Implementación de compostera para residuos orgánicos											
Programa Manejo de Unidad de producción vegetal											
Lanzamiento "Programa de unidad de producción vegetal".											
Exposiciones del programa de producción vegetal a estudiantes.											
Exposición del programa de producción vegetal a auxiliares, administrativos y docentes.											
Exposición del programa de producción vegetal a apoderados.											
Conformación grupo "mentores del huerto".											
Taller semanal a mentores.											
Jornada de capacitación a mentores.											
Feria demostrativa para todos los niveles.											

Continuación Tabla 5.18: Carta Gantt año 2023 (Elaboración Propia).

Nombre de la tarea	2023										
	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Taller semanal huerto escolar a estudiantes.											
Taller mensual huerto escolar a trabajadores y apoderados.											
Recuperación y mantención del huerto escolar.											

Tabla 5.19: Carta Gantt año 2024 (Elaboración Propia).

Nombre de la tarea	2024											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Planificación												
Implementación Programas												
Programa Eficiencia Energética												
Incorporación de alargadores.												
Pintar de tonalidad clara el establecimiento.												
Incorporación de temporizadores a equipos electrónicos.												
Cambio de luminaria.												
Lanzamiento “Programa de eficiencia energética”.												
Exposiciones del programa de eficiencia energética a estudiantes												
Exposición del programa de eficiencia energética a auxiliares, administrativos y docentes.												
Exposición del programa de eficiencia energética a apoderados.												
Ciclo de exposiciones semestrales a los estudiantes de 1° básico a 4° medio.												
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.												
Taller semestral a auxiliares.												
Feria demostrativa para todos los niveles.												
Implementar afiches de buenas prácticas												
Revisión periódica de los sistemas de iluminación.												
Registro del consumo mensual de electricidad.												
Programa Eficiencia Hídrica												
Incorporación de técnica de doble descarga en inodoros.												
Incorporación de técnica de temporizador para llaves.												
Agregar aireadores a las llaves de paso.												

Continuación Tabla 5.19: Carta Gantt año 2024 (Elaboración Propia).

Nombre de la tarea	2024											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Arreglo de los dispositivos con desperfectos.												
Incorporación de cabezal teléfono de alta presión a las duchas.												
Lanzamiento "Programa de eficiencia hídrica".												
Exposiciones del programa de eficiencia hídrica a estudiantes.												
Exposición del programa de eficiencia hídrica a auxiliares, administrativos y docentes.												
Exposición del programa de eficiencia hídrica a apoderados.												
Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.												
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.												
Taller semestral a auxiliares.												
Feria demostrativa para todos los niveles.												
Implementar afiches de buenas prácticas.												
Revisión periódica de carácter preventivo.												
Registro del consumo mensual de agua.												
Programa Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios												
Lanzamiento "Programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios".												
Exposiciones del programa de manejo de residuos a los estudiantes.												
Exposición del programa de manejo de residuos a auxiliares, administrativos y docentes.												
Exposición del programa de manejo de residuos a apoderados.												
Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.												
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.												
Taller semestral a auxiliares.												
Feria demostrativa para todos los niveles.												
Implementación de afiches de disposición correcta de los residuos.												
Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos.												
Implementación de compostera para residuos orgánicos												
Programa Manejo de Unidad de producción vegetal												
Lanzamiento "Programa de unidad de producción vegetal".												
Exposiciones del programa de producción vegetal a estudiantes.												

Continuación Tabla 5.19: Carta Gantt año 2024 (Elaboración Propia).

Nombre de la tarea	2024											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Exposición del programa de producción vegetal a auxiliares, administrativos y docentes.												
Exposición del programa de producción vegetal a apoderados.												
Conformación grupo “mentores del huerto”.												
Taller semanal a los mentores.												
Jornada de capacitación a mentores.												
Feria demostrativa para todos los niveles.												
Taller semanal huerto escolar a estudiantes.												
Taller mensual huerto escolar a trabajadores y apoderados.												
Recuperación y mantención del huerto escolar.												

5.3. Evaluar ambiental y económicamente la propuesta del plan de gestión ambiental propuesto.

5.3.1. Evaluación ambiental

Para el cálculo de huella de carbono del establecimiento se consideró un ciclo de vida limitado por los datos de diagnóstico del establecimiento, tanto de energía eléctrica, consumo de agua y generación de residuos. Para el consumo de agua del mes de diciembre del año 2021, al no existir registro de la boleta, se realizó un promedio entre el mes de noviembre del año 2021 y enero del año 2022, dándonos así un consumo de 203,5 m³. En la Tabla 5.20 se identifica los datos que se utilizarán para el cálculo.

Tabla 5.20: Contenidos a evaluar en huella de carbono del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Producto	Periodo	Cantidad
Electricidad consumida	12 meses, de septiembre año 2021 a agosto año 2022	28.377,00 [kWh]
Agua consumida y tratada	12 meses, de septiembre año 2021 a agosto año 2022	3.611,50 [m ³]
Residuos generados	Estimación de 12 meses de año de normal funcionamiento	13,749 [ton]

Los factores de emisión que se utilizarán para el cálculo de la huella de carbono en el diagnóstico inicial son los presentados en la Tabla 5.21. Se considerará que los residuos generados en el establecimiento educacional son dispuesto, sin separación ni clasificación, al relleno sanitario de la ciudad.

Tabla 5.21: Factores de emisión para el cálculo de huella de carbono (MMA, 2019).

Alcance	Actividad	Sistema/manejo	Entrada	Valor del FE	Unidad
Alcance 2	Adquisición de electricidad	Sistema Eléctrico Nacional	SEN	405,6	kgCO ₂ eq/MWh
	Pérdidas por transmisión y distribución	Sistema Eléctrico Nacional	SEN	19,55	kgCO ₂ eq/MWh
Alcance 3	Bienes y servicios adquiridos	Servicios adquiridos	Agua potable: suministro y tratamiento	1,052	kgCO ₂ eq/m ³
	Tratamiento y/o disposición de residuos	Relleno sanitario	Residuos municipales	421	kgCO ₂ eq/t

Obtenemos como resultado una estimación de carbono generado de 5,8 toneladas de CO₂ equivalentes en un periodo de un año, según los datos obtenidos en el diagnóstico. En la Tabla 5.22 se presenta el detalle.

Tabla 5.22: Estimación huella de carbono de diagnóstico del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Actividad	Cantidad [kgCO ₂ eq]
Adquisición de electricidad	11.509,711
Pérdidas por transmisión y distribución	554,770
Agua potable: suministro y tratamiento	3.799,298
Tratamiento y/o disposición de residuos	5.788.329,000
Total	5.804.192,779

Considerando que el “Programa de eficiencia energética” generará una reducción del 5% del consumo total anual de energía eléctrica, al igual que “Programa de eficiencia hídrica” reducirá en un 5% el consumo de agua potable, y el “Programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios” generará un cambio en la disposición final de los residuos, generando reciclaje de algunos materiales y disponiendo en el relleno sanitario el resto de estos, en la Tabla 5.23 se detallan los datos con la cual se estimará la huella de carbono una vez implementados estos programas. Vale destacar, que los residuos fueron

separados según su composición y la electricidad con el agua consumida son las de 12 meses, entre septiembre del año 2021 y agosto del año 2022.

Tabla 5.23: Contenidos a evaluar en huella de carbono del establecimiento educacional luego de los programas de gestión para energía y residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Producto	Origen	Cantidad
Electricidad consumida	SEN	26.958,150 [kWh]
Servicios adquiridos	Agua potable: suministro y tratamiento.	3.430,925 [m ³]
Residuos generados	Plásticos PET	616,930 [kg]
	Metal: latas de aluminio y papel de aluminio.	22,876 [kg]
	Papel y cartón	1.945,334 [kg]
	Residuos orgánicos (considerando servilletas)	2.013,616 [kg]
	Otros residuos	9.150,244 [kg]

Los factores de emisión que se utilizarán para la estimación de la huella de carbono una vez ejecutados los programas de gestión son los presentados en la Tabla 5.24. Vale destacar que no aparecen todos los residuos que se tratarán en reciclaje, por no tener un valor asignado, por lo cual se calculará como si fueran a un relleno sanitario.

Tabla 5.24: Factores de emisión para el cálculo de huella de carbono una vez aplicados los programas (MMA, 2019).

Alcance	Actividad	Sistema/manejo	Entrada	Valor del FE	Unidad	
Alcance 2	Adquisición de electricidad	Sistema Eléctrico Nacional	SEN	405,6	kgCO ₂ eq/MWh	
	Pérdidas por transmisión y distribución	Sistema Eléctrico Nacional	SEN	19,55	kgCO ₂ eq/MWh	
Alcance 3	Bienes y servicios adquiridos	Servicios adquiridos	Agua potable: suministro y tratamiento	1,052	kgCO ₂ eq/m ³	
	Tratamiento y/o disposición de residuos	Relleno sanitario	Residuos municipales	421	kgCO ₂ eq/t	
			Reciclaje	Plásticos: PET	21	kgCO ₂ eq/t
			Metal: latas de aluminio y papel de aluminio	21	kgCO ₂ eq/t	
			Papel y cartón	21	kgCO ₂ eq/t	
		Compostaje	Residuos orgánicos	6	kgCO ₂ eq/t	

Obtenemos como resultado una estimación de carbono generado de 3,93 toneladas de CO₂ equivalentes en un periodo de un año en condiciones de funcionamiento normal. En la Tabla 5.25 se presenta el detalle.

Tabla 5.25: Estimación huella de carbono de diagnóstico del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Actividad	Origen	Cantidad [kgCO ₂ eq]
Adquisición de electricidad	SEN	10.934,226
Pérdidas por transmisión y distribución	SEN	527,032
Servicios Adquiridos	Agua potable: suministro y tratamiento	3.609,333
Tratamiento y/o disposición de residuos	Residuos municipales	3.852.252,724
	Plásticos: PET	12.955,530
	Metal: latas de aluminio y papel de aluminio	480,396
	Papel y cartón	40.852,014
	Residuos orgánicos	12.081,696
Total		3.933.692,951

5.3.2. Evaluación de costos y beneficios económicos del plan de gestión

Para la implementación de los programas se propone la creación de un nuevo cargo, que tiene como función vinculación al medio ambiente, el cual el cargo de co-docente. Para las actividades que realizarán un especialista en la temática, que será contratado exclusivamente para eso, se considerará un promedio de lo cotizado con diferentes expertos en las áreas que se trabajarán, tales como gasfiter y pintor.

Se considerarán las horas hombres de los asistentes contratados por el establecimiento a las diferentes actividades, pues esto es costo oportunidad.

La UF a considerar fue la del día 28 de octubre del año 2022, la cual tiene un valor de \$34.570 pesos chilenos.

En la Tabla 5.26 se detallan los costos de horas hombres que se considerarán.

Tabla 5.26: Costos de hora hombre según la remuneración del establecimiento educacional para el año 2022 (Elaboración Propia).

Personal	Cantidad contratada año 2022	Remuneración hora mensual [UF]
Docente	30	0,130
Directivos	8	0,181
Administrativos	4	0,123
Co-docentes	22	0,123
Auxiliares	7	0,105
Especialista	-	0,434

5.3.2.1. Programa Eficiencia Energética

En la Tabla 5.27 se detallan los costos en que debe incurrir el establecimiento durante la implementación del programa de eficiencia energética, mientras que en la Tabla 5.28 se describen los implementos a utilizar con los cuales ya cuenta el establecimiento para las actividades a realizar, por lo cual no serán considerados en la evaluación económica.

Tabla 5.27: Costos de implementación programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Incorporación de alargadores.	Alargadores de 6 enchufes.	64 [un]	0,289	18,496
	Sujetador de enchufe en superficie	64 [un]	0,086	5,504
	Hora hombre de auxiliar	2 [h]	0,105	0,210
Pintar de tonalidad clara.	Espátula	10 [un]	0,144	1,440
	Masilla pasta muro interior	10 [un]	0,034	0,340
	Lija	50 [un]	0,005	0,250
	Tineta de pintura latex	57 [un]	1,741	99,237
	Rodillo	20 [un]	0,165	3,300
	Brocha	20 [un]	0,115	2,300
	Bandeja de pintura	8 [un]	0,086	0,688
	Hora hombre especialista	504 [h]	0,434	218,736
Incorporación de temporizadores.	Temporizador	21 [un]	0,202	4,242
	Hora hombre de auxiliar	2 [h]	0,105	0,210
Cambio de luminaria.	Luminaria tipo A	26 [un]	0,173	4,498
	Luminaria tipo B	3 [un]	0,347	1,041
	Luminaria tipo D	26 [un]	0,419	10,894

Continuación Tabla 5.27: Costos de implementación programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Cambio de luminaria.	Luminaria tipo E	1 [un]	0,144	0,144
	Luminaria tipo F	1 [un]	0,636	0,636
	Luminaria tipo H	4 [un]	0,954	3,816
	Luminaria tipo I	25 [un]	0,086	2,150
	Luminaria tipo P	6 [un]	0,058	0,348
	Hora hombre especialista	8 [h]	0,434	3,472
Lanzamiento “Programa de eficiencia energética”.	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
	Hora hombre asistente docente	2 [h] por 30 personas	0,130	7,800
	Hora hombre asistente directivos	2 [h] por 8 personas	0,181	2,896
	Hora hombre asistente administrativos	2 [h] por 4 personas	0,123	0,984
	Hora hombre asistente co-docente	2 [h] por 22 personas	0,123	5,412
	Hora hombre asistente auxiliar	2 [h] por 7 personas	0,105	1,470
Exposiciones del programa de eficiencia energética a estudiantes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	14 [h]	0,123	1,722
	Hora hombre asistente docente	14 [h]	0,130	1,820
Exposición del programa de eficiencia energética a auxiliares, administrativos y docentes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	3 [h]	0,123	0,369
	Hora hombre asistente docente	3 [h] por 30 personas	0,130	11,700
	Hora hombre asistente directivos	3 [h] por 8 personas	0,181	4,344
	Hora hombre asistente administrativos	3 [h] por 4 personas	0,123	1,426
	Hora hombre asistente co-docente	3 [h] por 22 personas	0,123	8,118
	Hora hombre asistente auxiliar	3 [h] por 7 personas	0,105	2,205
Exposición del programa de eficiencia energética a apoderados.	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.	Hora hombre encargado del programa co-docente	6 [h]	0,123	0,738
	Hora hombre asistente docente	6 [h] por 6 personas	0,130	4,680
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	6 [h]	0,123	0,738
	Hora hombre asistente docente	6 [h] por 30 personas	0,130	23,400

Continuación Tabla 5.27: Costos de implementación programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.	Hora hombre asistente directivos	6 [h] por 8 personas	0,181	8,688
	Hora hombre asistente administrativos	6 [h] por 4 personas	0,123	2,952
	Hora hombre asistente co-docente	6 [h] por 22 personas	0,123	16,236
Taller semestral a auxiliares.	Hora hombre encargado del programa co-docente	6 [h]	0,123	0,738
	Hora hombre asistente auxiliar	6 [h] por 7 personas	0,105	4,410
Feria demostrativa para todos los niveles.	Material de apoyo	-	1,000	1,000
	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
Implementar afiches.	Hoja, impresiones y afiches.	-	1,000	1,000
	Mural	1 [un]	1,000	1,000
	Hora hombre encargado del programa co-docente	1 [h]	0,123	0,123
Revisión periódica de los sistemas de iluminación.	Impresión de planillas	1 [un]	0,289	0,289
	Archivador	1 [un]	0,081	0,081
	Hora hombre encargado del programa co-docente	50 [h]	0,123	6,150
Registro del consumo mensual de electricidad.	Impresión de planillas	1 [un]	0,289	0,289
	Archivador	1 [un]	0,081	0,081
	Hora hombre encargado del programa co-docente	8 [h]	0,231	0,984
Total				506,533

Tabla 5.28: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad
Notebook	1 [un] por actividad	Lanzamiento "Programa de eficiencia energética".
		Exposiciones del programa de eficiencia energética a estudiantes.
		Exposición del programa de eficiencia energética a auxiliares, administrativos y docentes.
		Exposición del programa de eficiencia energética a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
Amplificador	1 [un] por actividad	Taller semestral a auxiliares.
		Lanzamiento "Programa de eficiencia energética".
		Exposición del programa de eficiencia energética a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.

Continuación Tabla 5.28: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad
Proyector	1 [un] actividad por	Lanzamiento "Programa de eficiencia energética".
		Exposiciones del programa de eficiencia energética a estudiantes.
		Exposición del programa de eficiencia energética a auxiliares, administrativos y docentes.
		Exposición del programa de eficiencia energética a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
		Taller semestral a auxiliares.
Micrófono	1 [un] actividad por	Lanzamiento "Programa de eficiencia energética".
		Exposición del programa de eficiencia energética a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
Escenario	1 [un] actividad por	Lanzamiento "Programa de eficiencia energética".
		Exposición del programa de eficiencia energética a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
Sala de clases	1 [un] actividad por	Exposiciones del programa de eficiencia energética a estudiantes.
		Exposición del programa de eficiencia energética a auxiliares, administrativos y docentes.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
		Taller semestral a auxiliares.
Stand	12 [un] actividad por	Stand

La distribución porcentual de los recursos monetarios requeridos se presenta en la Figura 5.7, en esta se puede visualizar que el total de gastos del programa de eficiencia energética el 68%, 343,469 UF, irá al pago de personas, mientras que el 32% restante, equivalente a 163,064 UF, se gastará en los recursos necesarios para su implementación.

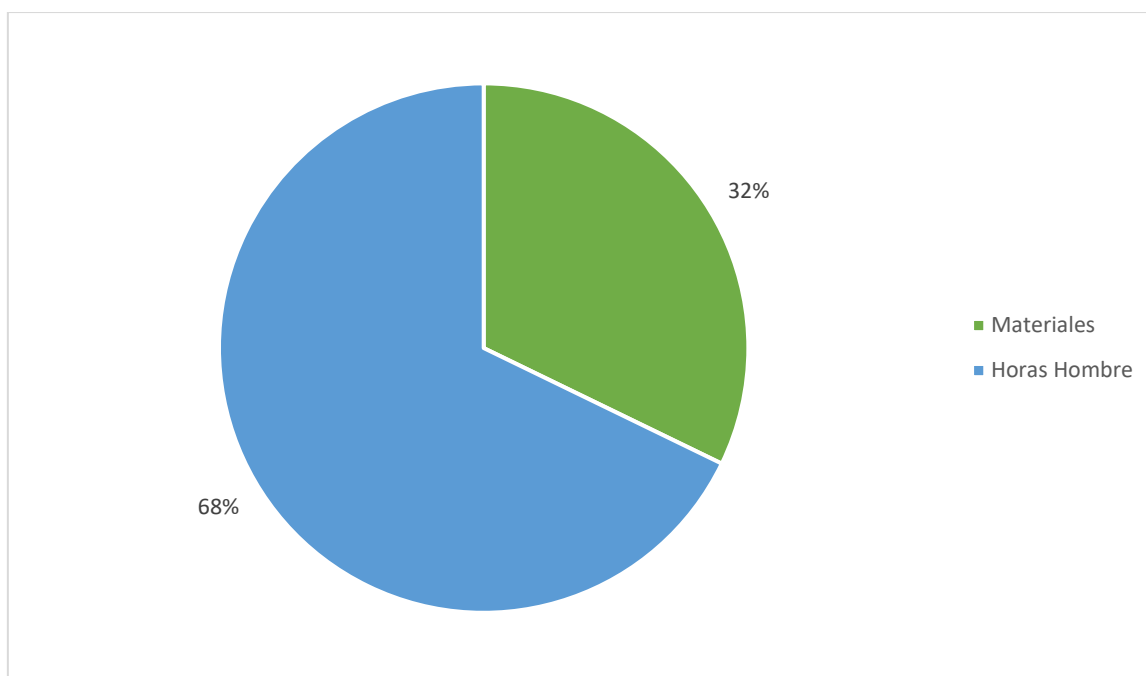


Figura 5.7: Costos de implementación del programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

5.3.2.2. Programa Eficiencia Hídrica

En la Tabla 5.29 se detallan los costos en que debe incurrir el establecimiento durante la implementación del programa de eficiencia hídrica, mientras que en la Tabla 5.30 se describen los implementos a utilizar con los cuales ya cuenta el establecimiento para las actividades a realizar, por lo cual no serán considerados en la evaluación económica.

Tabla 5.29: Costos de implementación programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Incorporación de técnica de doble descarga para los inodoros.	Mecanismo de doble descarga	13 [un]	0,810	10,530
	Hora hombre especialista	5 [h]	0,434	2,170
Incorporación de técnica de temporizador para las llaves.	Llave con temporizador	11 [un]	0,607	6,677
	Hora hombre especialista	5 [h]	0,434	2,170
Agregar aireadores a las llaves de paso.	Aireador	48 [un]	0,086	4,128
	Hora hombre especialista	5 [h]	0,434	2,170

Continuación Tabla 5.29: Costos de implementación programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Arreglo de los dispositivos que presentan fuga de agua o se encuentran clausurados.	Materiales	-	4,000	4,000
	Hora hombre especialista	5 [h]	0,434	2,170
Incorporación de cabezal teléfono de alta presión.	Cabezal	14 [un]	0,434	6,076
	Hora hombre especialista	5 [h]	0,434	2,170
Lanzamiento “Programa de eficiencia hídrica”.	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
	Hora hombre asistente docente	2 [h] por 30 personas	0,130	7,800
	Hora hombre asistente directivos	2 [h] por 8 personas	0,181	2,896
	Hora hombre asistente administrativos	2 [h] por 4 personas	0,123	0,984
	Hora hombre asistente co-docente	2 [h] por 22 personas	0,123	5,412
	Hora hombre asistente auxiliar	2 [h] por 7 personas	0,105	1,470
	Exposiciones del programa de eficiencia hídrica a estudiantes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	14 [h]	0,123
Hora hombre asistente docente		14 [h]	0,130	1,820
Exposición del programa de eficiencia hídrica a auxiliares, administrativos y docentes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	3 [h]	0,123	0,369
	Hora hombre asistente docente	3 [h] por 30 personas	0,130	11,700
	Hora hombre asistente directivos	3 [h] por 8 personas	0,181	4,344
	Hora hombre asistente administrativos	3 [h] por 4 personas	0,123	1,426
	Hora hombre asistente co-docente	3 [h] por 22 personas	0,123	8,118
	Hora hombre asistente auxiliar	3 [h] por 7 personas	0,105	2,205
Exposición del programa de eficiencia hídrica a apoderados.	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.	Hora hombre encargado del programa co-docente	6 [h]	0,123	0,738
	Hora hombre asistente docente	6 [h] por 6 personas	0,130	4,680
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	6 [h]	0,123	0,738
	Hora hombre asistente docente	6 [h] por 30 personas	0,130	23,400
	Hora hombre asistente directivos	6 [h] por 8 personas	0,181	8,688

Continuación Tabla 5.29: Costos de implementación programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.	Hora hombre asistente administrativos	6 [h] por 4 personas	0,123	2,952
	Hora hombre asistente co-docente	6 [h] por 22 personas	0,123	16,236
Taller semestral a auxiliares.	Hora hombre encargado del programa co-docente	6 [h]	0,123	0,738
	Hora hombre asistente auxiliar	6 [h] por 7 personas	0,105	4,410
Feria demostrativa para todos los niveles.	Material de apoyo	-	1,000	1,000
	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
Implementar afiches.	Hoja, impresiones y afiches.	-	1,000	1,000
	Mural	1 [un]	1,000	1,000
	Hora hombre encargado del programa co-docente	1 [h]	0,123	0,123
Revisión periódica de carácter preventivo.	Impresión de planillas	1 [un]	0,289	0,289
	Archivador	1 [un]	0,081	0,081
	Hora hombre encargado del programa co-docente	50 [h]	0,123	6,150
Registro del consumo mensual de agua.	Impresión de planillas	1 [un]	0,289	0,289
	Archivador	1 [un]	0,081	0,081
	Hora hombre encargado del programa co-docente	8 [h]	0,231	0,984
Total				166,842

Tabla 5.30: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad
Notebook	1 [un] por actividad	Lanzamiento "Programa de eficiencia hídrica".
		Exposiciones del programa de eficiencia hídrica a estudiantes.
		Exposición del programa de eficiencia hídrica a auxiliares, administrativos y docentes.
		Exposición del programa de eficiencia hídrica a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
		Taller semestral a auxiliares.
Amplificador	1 [un] por actividad	Lanzamiento "Programa de eficiencia hídrica".
		Exposición del programa de eficiencia hídrica a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.

Continuación Tabla 5.30: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad
Proyector	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de eficiencia hídrica”.
		Exposiciones del programa de eficiencia hídrica a estudiantes.
		Exposición del programa de eficiencia hídrica a auxiliares, administrativos y docentes.
		Exposición del programa de eficiencia hídrica a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
		Taller semestral a auxiliares.
Micrófono	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de eficiencia energética”.
		Exposición del programa de eficiencia hídrica a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
Escenario	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de eficiencia hídrica”.
		Exposición del programa de eficiencia hídrica a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
Sala de clases	1 [un] por actividad	Exposiciones del programa de eficiencia hídrica a estudiantes.
		Exposición del programa de eficiencia hídrica a auxiliares, administrativos y docentes.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
		Taller semestral a auxiliares.
Stand	12 [un] por actividad	Stand

La distribución porcentual de los recursos monetarios requeridos se presenta en la Figura 5.8, la cual nos indica que del total de gastos del programa de eficiencia hídrica el 79%, 131,691 UF, irá al pago de personas, mientras que el 21% restante, equivalente a 35,151 UF, se gastará en los recursos necesarios para su implementación.

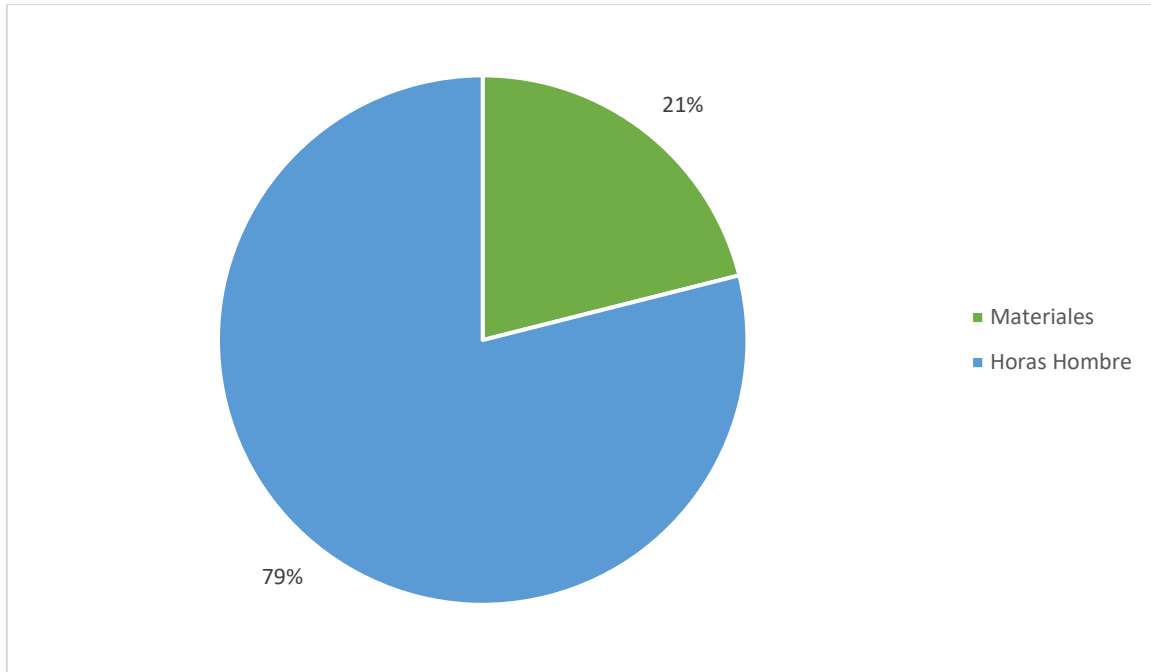


Figura 5.8: Costos de implementación del programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

5.3.2.3. Programa Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios

En la Tabla 5.31 se detallan los costos en que debe incurrir el establecimiento durante la implementación del programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios, mientras que en la Tabla 5.32 se describen los implementos a utilizar con los cuales ya cuenta el establecimiento para las actividades a realizar, por lo cual no serán considerados en la evaluación económica.

Tabla 5.31: Costos de implementación programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Lanzamiento "Programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios".	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
	Hora hombre asistente docente	2 [h] por 30 personas	0,130	7,800
	Hora hombre asistente directivos	2 [h] por 8 personas	0,181	2,896
	Hora hombre asistente administrativos	2 [h] por 4 personas	0,123	0,984
	Hora hombre asistente co-docente	2 [h] por 22 personas	0,123	5,412
	Hora hombre asistente auxiliar	2 [h] por 7 personas	0,105	1,470
Exposiciones del programa de manejo de residuos a estudiantes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	14 [h]	0,123	1,722
	Hora hombre asistente docente	14 [h]	0,130	1,820
Exposición del programa de manejo de residuos a auxiliares, administrativos y docentes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	3 [h]	0,123	0,369
	Hora hombre asistente docente	3 [h] por 30 personas	0,130	11,700
	Hora hombre asistente directivos	3 [h] por 8 personas	0,181	4,344
	Hora hombre asistente administrativos	3 [h] por 4 personas	0,123	1,426
	Hora hombre asistente co-docente	3 [h] por 22 personas	0,123	8,118
	Hora hombre asistente auxiliar	3 [h] por 7 personas	0,105	2,205
Exposición del programa de manejo de residuos a apoderados.	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.	Hora hombre encargado del programa co-docente	12 [h]	0,123	1,476
	Hora hombre asistente docente	12 [h] por 6 personas	0,130	9,360
Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	6 [h]	0,123	0,738
	Hora hombre asistente docente	6 [h] por 30 personas	0,130	23,400
	Hora hombre asistente directivos	6 [h] por 8 personas	0,181	8,688
	Hora hombre asistente administrativos	6 [h] por 4 personas	0,123	2,952
	Hora hombre asistente co-docente	6 [h] por 22 personas	0,123	16,236

Continuación Tabla 5.31: Costos de implementación programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Costo de Implementación					
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]	
Feria demostrativa para todos los niveles.	Material de apoyo	-	1,000	1,000	
	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246	
Implementación de afiches.	Hoja, impresiones y afiches.	-	1,000	1,000	
	Mural	1 [un]	1,000	1,000	
	Hora hombre encargado del programa co-docente	1 [h]	0,123	0,123	
Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos según su composición.	Contenedor plástico redondo con tapa de 34 litros color amarillo	1 [un]	0,376	1,504	
	Contenedor plástico cuadrado con tapa y pedal de 50 litros color azul	1 [un]	0,549	0,549	
	Contenedor plástico cuadrado con tapa y pedal de 50 litros color beige	1 [un]	0,549	0,549	
	Contenedor plástico cuadrado con tapa y pedal de 50 litros color gris claro	1 [un]	0,549	0,549	
	Contenedor plástico cuadrado con tapa y pedal de 50 litros color rojo	1 [un]	0,549	0,549	
	Contenedor plástico cuadrado con tapa de 240 litros azul	1 [un]	1,157	1,157	
	Contenedor plástico cuadrado con tapa de 240 litros amarillo	1 [un]	1,157	1,157	
	Contenedor tipo plástico cuadrado con tapa de 240 litros beige	1 [un]	1,157	1,157	
	Contenedor tipo plástico cuadrado con tapa de 240 litros gris claro	1 [un]	1,157	1,157	
	Pliego papel lustre azul	70 [un]	0,020	1,400	
	Spray pintura gris oscuro	12 [un]	0,260	3,120	
	Hora hombre auxiliar	8 [h] por 7	0,105	5,88	
	Implementación de compostera y puntos de acopio para residuos orgánicos	Contenedor plástico redondo con tapa de 34 litros color café	4 [un]	0,376	1,504
		Compostera Earth Machine	2 [un]	2,025	4,050
Hora hombre auxiliar		1 [h] por 7	0,105	0,735	
Total				147,142	

Tabla 5.32: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad
Notebook	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de manejo de residuos sólidos no domiciliarios”.
		Exposiciones del programa de manejo de residuos a estudiantes.
		Exposición del programa de manejo de residuos a auxiliares, administrativos y docentes.
		Exposición del programa de manejo de residuos a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
		Taller semestral a auxiliares.
Amplificador	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de manejo de residuos sólidos no domiciliarios”.
		Exposición del programa de manejo de residuos a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
.Proyector	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de manejo de residuos sólidos no domiciliarios”.
		Exposiciones del programa de manejo de residuos a estudiantes.
		Exposición del programa de manejo de residuos a auxiliares, administrativos y docentes.
		Exposición del programa de manejo de residuos a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
Micrófono	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de manejo de residuos sólidos no domiciliarios”.
		Exposición del programa de manejo de residuos a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.
Escenario	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de manejo de residuos sólidos no domiciliarios”.
		Exposición del programa de manejo de residuos a apoderados.
		Ciclo de exposiciones semestrales a estudiantes de 1° básico a 4° medio.

Continuación Tabla 5.32: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad
Sala de clases	1 [un] por actividad	Exposiciones del programa de manejo de residuos a estudiantes.
		Exposición del programa de manejo de residuos a auxiliares, administrativos y docentes.
		Taller semestral a funcionarios administrativos y docentes.
		Taller semestral a auxiliares.
Stand	12 [un] por actividad	Stand
Cajas de cartón para reacondicionar	35 [un]	Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos según su composición.
Contenedor plástico redondo con tapa de 34 litros para reacondicionar	35 [un]	Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos según su composición.
Contenedor tipo plástico cuadrado con tapa de 240 litros	6 [un]	Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos según su composición.
Contenedor de malla	1 [un]	Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos según su composición.

La distribución porcentual de los recursos monetarios requeridos se presenta en la Figura 5.9, la cual nos indica que del total de gastos del programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios el 85%, 125,740 UF, irá al pago de personas, mientras que el 15% restante, equivalente a 21,402 UF, se gastará en los recursos necesarios para su implementación.

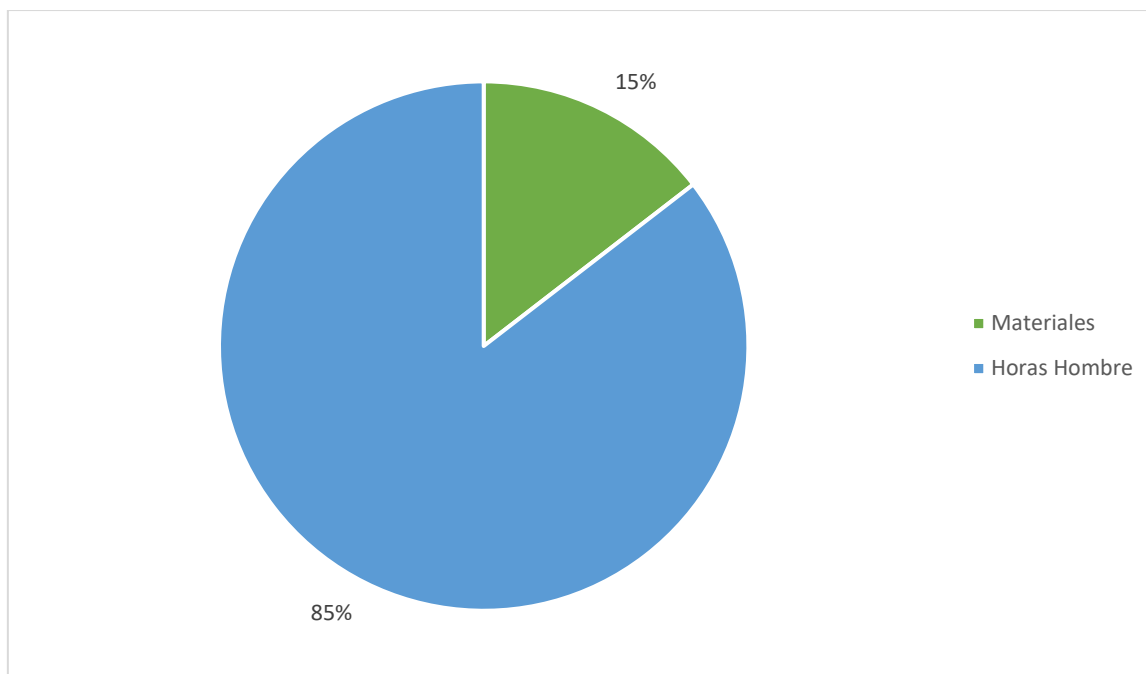


Figura 5.9: Costos de implementación del programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

5.3.2.4. Programa Unidad de Producción Vegetal

En la Tabla 5.33 se detallan los costos económicos en que debe incurrir el establecimiento durante la implementación del programa de unidad de producción vegetal, mientras que en la Tabla 5.34 se describen los implementos a utilizar con los cuales ya cuenta el establecimiento para las actividades a realizar, por lo cual no serán valorizados para su evaluación económica.

Tabla 5.33: Costos de implementación programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Lanzamiento "Programa de unidad de producción vegetal".	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
	Hora hombre asistente docente	2 [h] por 30 personas	0,130	7,800
	Hora hombre asistente directivos	2 [h] por 8 personas	0,181	2,896

Continuación Tabla 5.33: Costos de implementación programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Lanzamiento “Programa de unidad de producción vegetal”.	Hora hombre asistente administrativos	2 [h] por 4 personas	0,123	0,984
	Hora hombre asistente co-docente	2 [h] por 22 personas	0,123	5,412
	Hora hombre asistente auxiliar	2 [h] por 7 personas	0,105	1,470
Exposiciones del programa de producción vegetal a estudiantes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	14 [h]	0,123	1,722
	Hora hombre asistente docente	14 [h]	0,130	1,820
Exposición del programa de producción vegetal a auxiliares, administrativos y docentes.	Hora hombre encargado del programa co-docente	3 [h]	0,123	0,369
	Hora hombre asistente docente	3 [h] por 30 personas	0,130	11,700
	Hora hombre asistente directivos	3 [h] por 8 personas	0,181	4,344
	Hora hombre asistente administrativos	3 [h] por 4 personas	0,123	1,426
	Hora hombre asistente co-docente	3 [h] por 22 personas	0,123	8,118
	Hora hombre asistente auxiliar	3 [h] por 7 personas	0,105	2,205
Exposición del programa de producción vegetal a apoderados.	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
Feria demostrativa para todos los niveles.	Material de apoyo	-	1,000	1,000
	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
Conformación grupo “mentores del huerto”.	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
	Hora hombre asistente del programa co-docente	2 [h] por 3 personas	0,123	0,369
Taller semanal a mentores	Hora hombre encargado del programa co-docente	26 [h]	0,123	3,198
	Hora hombre asistente del programa co-docente	26 [h] por 3 personas	0,123	9,594
Jornada capacitación mentores	Hora hombre encargado del programa co-docente	2 [h]	0,123	0,246
	Hora hombre asistente del programa co-docente	2 [h] por 3 personas	0,123	0,369
Taller semanal de huerto a estudiantes	Hora hombre encargado del programa co-docente	45 [h]	0,123	5,535
	Hojas e impresiones	-	2,000	2,000

Continuación Tabla 5.33: Costos de implementación programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Costo de Implementación				
Actividad	Recursos	Cantidad	Precio Unitario [UF]	Costo [UF]
Taller mensual huerto escolar a trabajadores y apoderados.	Hora hombre encargado del programa co-docente	14 [h]	0,123	1,722
	Hora hombre asistente docente	14 [h] por 30 personas	0,130	54,600
	Hora hombre asistente directivos	14 [h] por 8 personas	0,181	20,272
	Hora hombre asistente administrativos	14 [h] por 4 personas	0,123	6,888
	Hora hombre asistente co-docente	14 [h] por 22 personas	0,123	37,884
	Hora hombre asistente auxiliar	14 [h] por 7 personas	0,105	2,170
Recuperación y mantención del huerto escolar	Tierra de hoja 1000 litros	1 [un]	2,863	2,863
	Semillas variadas	20 [un]	0,160	3,200
	Tijeras de podar	6 [un]	0,202	1,212
	Bandeja de almácigos 20 celdas	3 [un]	0,115	0,345
Total				204,717

Tabla 5.34: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad
Notebook	1 [un] por actividad	Lanzamiento "Programa de unidad de producción vegetal".
		Exposiciones del programa de unidad de producción vegetal a estudiantes.
		Exposición del programa unidad de producción vegetal a auxiliares, administrativos y docentes.
		Exposición del programa de unidad de producción vegetal a apoderados.
		Conformación grupo "mentores del huerto"
		Taller semanal a mentores
		Jornada capacitación mentores
		Taller mensual huerto escolar a trabajadores y apoderados
Amplificador	1 [un] por actividad	Lanzamiento "Programa de unidad de producción vegetal".
		Exposición del programa de unidad de producción vegetal a apoderados.
Proyector	1 [un] por actividad	Lanzamiento "Programa de unidad de producción vegetal".
		Exposiciones del programa de unidad de producción vegetal a estudiantes.
		Exposición del programa unidad de producción vegetal a auxiliares, administrativos y docentes.
		Exposición del programa de unidad de producción vegetal a apoderados.
		Conformación grupo "mentores del huerto"
		Taller semanal a mentores
		Jornada capacitación mentores
		Taller mensual huerto escolar a trabajadores y apoderados

Continuación Tabla 5.34: Recursos a utilizar con los que cuenta el establecimiento para el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Recurso	Cantidad	Actividad
Micrófono	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de unidad de producción vegetal”.
		Exposición del programa de unidad de producción vegetal a apoderados.
Escenario	1 [un] por actividad	Lanzamiento “Programa de unidad de producción vegetal”.
		Exposición del programa de unidad de producción vegetal a apoderados.
Sala de clases	1 [un] por actividad	Exposiciones del programa de unidad de producción vegetal a estudiantes.
		Exposición del programa unidad de producción vegetal a auxiliares, administrativos y docentes.
		Conformación grupo “mentores del huerto”
		Taller semanal a mentores
		Jornada capacitación mentores
		Taller mensual huerto escolar a trabajadores y apoderados
Stand	12 [un] por actividad	Stand
Cajones	3 [un]	Recuperación y mantención huerto escolar

La distribución porcentual de los recursos monetarios requeridos se presenta en la Figura 5.10, la cual nos indica que del total de gastos del programa de unidad de producción vegetal el 95%, 194,097 UF, irá al pago de personas, mientras que el 5% restante, equivalente a 10,620 UF, se gastará en los recursos necesarios para su implementación.

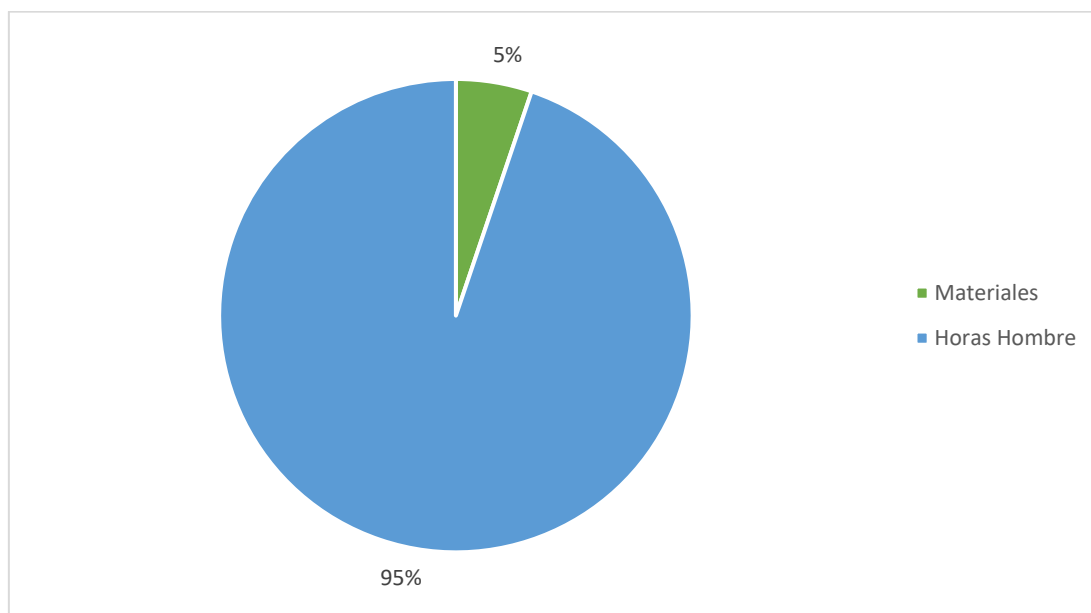


Figura 5.10: Costos de implementación del programa de programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

5.3.2.5. Costos totales de implementación del plan de gestión

En la Tabla 5.35 se detalla los costos de aplicación del plan de gestión realizado, diferenciado en 4 programas individuales. La aplicación del programa tiene un costo total de 1.025,234 UF.

Tabla 5.35: Costo total de implementación del plan de gestión ambiental (Elaboración Propia).

Programa	Costo Materiales [UF]	Costo Horas Hombre [UF]	Costo Total [UF]
Eficiencia energética	163,064	343,469	506,533
Eficiencia hídrica	35,151	131,691	166,842
Manejo de residuos sólidos domiciliarios	21,402	125,740	147,142
Unidad de producción vegetal	10,620	194,097	204,717
		Total	1.025,234

5.3.2.6. Beneficios de implementación del plan de gestión

La implementación de cada programa de gestión desarrollado en este proyecto de título presenta los siguientes beneficios, tanto económicos como ambientales, la comunidad estudiantil, los cuales se detallan en la Tabla 5.36.

Tabla 5.36: Beneficios de instalación plan de gestión ambiental (Elaboración Propia).

Programa	Beneficio
Eficiencia energética	Ahorro de 5% en las boletas de luz. Esto significa que, proyectando lo cancelado durante el periodo de septiembre del año 2021 a agosto del año 2022, se presentaría un ahorro de aproximadamente \$CLP 321.528,85, equivalente a 9,300 UF anuales.
	Disminución de la huella de carbono en 603,223 [kgCO ₂ eq]
	Menor requerimiento de electricidad debido a la adopción de buenas prácticas y técnicas de eficiencia energética en el establecimiento. Lo que significará a largo plazo menor cambio de equipamiento eléctrico.
	Entrega de conocimientos y herramientas de eficiencia energética a la comunidad escolar contribuyendo así con una sociedad cada vez más consciente capaz de reconocer y corregir malos hábitos en esta área.
Eficiencia hídrica	Ahorro de 5% en las boletas de agua. Esto significa que, proyectando lo cancelado durante el periodo de septiembre del año 2021 a agosto del año 2022, se presentaría un ahorro de aproximadamente \$CLP 306.126,900, equivalente a 8,855 UF anuales.
	Disminución de la huella de carbono en 189,965 [kgCO ₂ eq]

Continuación Tabla 5.36: Beneficios de instalación plan de gestión ambiental (Elaboración Propia).

Programa	Beneficio
Eficiencia hídrica	Menor requerimiento de agua potable debido a la adopción de buenas prácticas y técnicas de eficiencia hídrica en el establecimiento.
	Entrega de conocimientos y herramientas de eficiencia hídrica a la comunidad escolar contribuyendo así con una sociedad cada vez más consciente capaz de reconocer y corregir malos hábitos en esta área.
Manejo de residuos sólidos	Con la posibilidad de almacenar materiales, se puede generar un ahorro en la compra de materiales didácticos para actividades académicas y de heroseamiento del establecimiento si estos son desarrollados en las asignaturas.
	Disminución de la huella de carbono en 1.869.706,640 [kgCO ₂ eq]
	Menor carga a los sitios de disposición final debido al manejo adecuado de los residuos generados en el establecimiento.
	Prevención de los impactos ambientales potenciales a ser generados por un manejo inadecuado de los residuos sólidos.
	Entrega de conocimientos y herramientas para el manejo adecuado de los residuos a la comunidad escolar. Lo anterior contribuye con una sociedad cada vez más consciente capaz de reconocer y corregir malos hábitos en esta área.
Unidad de producción vegetal.	Disponibilidad de ciertas especies que ayuden a la comunidad escolar con problemas de salud que se presentan frecuentemente en el establecimiento.
	Entrega de conocimiento a la comunidad escolar sobre la importancia de la biodiversidad.

En la Tabla 5.37 es posible observar los beneficios económicos anuales para su fácil reconocimiento.

Tabla 5.37: Beneficios económicos anuales de instalación plan de gestión ambiental (Elaboración Propia).

Programa	Beneficio	Cantidad [UF]
Eficiencia energética	Ahorro de 5% en consumo anual de energía eléctrica.	9,300
Eficiencia hídrica	Ahorro de 5% en consumo anual de agua.	8,855
Total		18,155

5.3.2.7. Resumen costo-beneficio

Realizando el balance entre costo y beneficio, considerando el beneficio de dos años, obtenemos que el colegio tendrá un gasto de 988,924 UF. En la Tabla 5.38 aparece el cálculo realizado.

Tabla 5.38: Resumen costo-beneficio (Elaboración Propia).

Costo Total [UF]	Beneficio de dos años [UF]	Costo-Beneficio [UF]
1.025,234	36,310	988,924

6. Discusión

Uno de los principales problemas que se encontró al realizar este proyecto de título es la coordinación entre los diferentes actores de la comunidad educativa que participarían en él, puesto que sucedieron diferentes situaciones durante el año escolar que no permitían poder agendar reuniones donde coincidieran los horarios de los asistentes, tales como el adelanto de las vacaciones de invierno o una situación disciplinar grave que sucedió durante el año escolar.

El establecimiento educacional desde un comienzo indicó que el medio ambiente era parte de sus principios, por lo cual necesitaban un programa de gestión ambiental para lograr postular al SNCAE. Al guiar la metodología en base a los estándares requeridos por SNCAE es posible apreciar que no pueden presentarse en la actualidad ya que no se cumplen con los requisitos mínimos, por lo cual se deben diseñar y posterior aplicación de programas basados en la educación ambiental en eficiencia energética, eficiencia hídrica, manejo de los residuos sólidos domiciliarios y unidad de producción vegetal.

Producto de la participación de integrantes de dirección y del Centro de Padres y Apoderados del establecimiento la auditoría inicial permite que se comience de manera inmediata el trabajo en otras áreas, en donde se tiene desconocimiento, tales como estrategias de trabajo en el aula o inclusión de la sustentabilidad ambiental en el PEI, para así en general generar programas con el fin de lograr los puntajes mínimos requeridos para la postulación al nivel básico para fines del año 2024 o inicios del año 2025.

Si bien, el SNCAE facilita un diagnóstico en las áreas de gestión ambiental donde se enfoca este proyecto de título, no son utilizados en esta oportunidad, pues el establecimiento educacional carece de inventarios y orden en documentos importantes para esta aplicación. Por otra parte y dado que el año 2021, año utilizado para el diagnóstico de los programas de eficiencia energética y hídrica, fue un año por la pandemia COVID-19, lo que significó que durante el primer semestre de ese año los estudiantes se encontraran en clases online y ya en el segundo fueran de modo mixto, esto quiere decir que solo asistía la mitad del curso presencialmente y la otra mitad se mantenía de forma online en las clases, rotando los asistentes semana a semana, estos diagnósticos presentan datos incompletos, lo que lleva a realizar estimaciones con el fin de lograr un parecido a que si hubiera sido un año normal de consumo de recursos.

En lo específico, en el programa de eficiencia energética se encuentra la dificultad de no existir ningún inventario de la luminaria ni equipos de fuerza utilizados, ni tampoco una estandarización de estos. Esto provoca que con los años de uso de cada equipo o luminaria no exista una certeza de los consumos teóricos y siendo asumidos según los datos que el auxiliar con más años de servicio facilitó. Para el programa de eficiencia hídrica se encuentra un recibo del consumo extraviado, el del mes de diciembre del año 2021, por lo cual para poder tener un consumo anual es necesario realizar un promedio simple entre el mes anterior y posterior, lo cual nos dice que el dato no tiene la exactitud necesaria, pero si permite generar estimaciones. El programa de manejo de residuos sólidos cuenta con un muestreo de los residuos que se generan durante dos días de funcionamiento normal del establecimiento educacional en dos horarios diferentes y a partir de esto se realiza una estimación de los residuos generados anualmente si es que no se realizan modificaciones en su rutina. Es de conocimiento que los establecimientos educacionales tienen actividades durante algunos días del año que salen de su funcionamiento, por ejemplo, la celebración del 18 de septiembre, y por no generar que los auxiliares se quedaran fuera de su horario de trabajo para poder realizar el levantamiento de información, se omitieron estas instancias. Esto quiere decir que existe más generación de residuos que no se encuentran cuantificados en esta oportunidad. Vale destacar en este punto que la Ilustre Municipalidad de Quillota cuenta con planes de apoyo a los colegios que cuenten con la Certificación Ambiental de Establecimientos Educacional y en la actualidad existen recicladores bases que pueden apoyar en un manejo más eficiente de estos residuos.

En lo que respecta a la valorización ambiental de los planes, se toma como instrumento la huella de carbono, la cual es estimada según el diagnóstico de los cuatro programas realizado, dado el tiempo disponible como los objetivos planteados en este trabajo de título, no se hace un cálculo completo y detallado de ella, es así, como no se considera los traslados de las personas o los bienes adquiridos por el establecimiento. El cálculo realizado tiene como objetivo estimar la valorización de los beneficios ambientales a pequeña escala que traerá la incorporación de este plan de gestión ambiental.

Por último, lo que tiene relación a la evaluación económica, específicamente la valorización de los beneficios obtenidos de la implementación de las propuestas del plan de gestión, no es posible la valorización de todos ellos, pues varios de estos requieren un trabajo temporal que sobrepasa el tiempo de realización de este proyecto de título, por lo tanto, podrían llevar a una interpretación incompleta o quizás errada del real valor desde el punto de vista económico de la implementación del plan propuesto. Lo anterior nos lleva a no olvidar que los planes tienen un carácter formativo en la búsqueda

de instalar y desarrollar habilidades, competencias y aptitudes en la comunidad estudiantil a largo plazo, generando así cambios significativos en las personas pertenecientes a la comunidad del establecimiento educacional para enfrentar de mejor manera el cambio climático que nos afecta hoy en día.

Como es posible observar en lo documentado por (Pulgar, 2018) la matriz ambiental sugerida por SNCAE ha variado con el tiempo, por lo cual es necesario estar actualizándose constantemente de los requisitos que van solicitando año a año para poder postular o renovar la certificación ambiental del establecimiento educacional según sea el caso.

Para subsanar los errores identificados por (Cartes y Sanhueza, 2017) referidos al desconocimiento de la comunidad estudiantil una vez obtenida la certificación, es que se pretende capacitar a toda la comunidad estudiantil con el fin de informar que medidas se tomarán, esperando que un porcentaje de estos tengan un aprendizaje efectivo para comenzar con el cambio de prácticas ambientales para ir aumentando estos en el tiempo. Es importante que todos los actores presenten en el establecimiento educacional sean partícipes desde un comienzo en el proceso de certificación para que esto se mantenga con el tiempo, en conjunto con el debido seguimiento de las acciones implementadas para la obtención y renovación de la certificación.

7. Conclusiones

Producto de la auditoría realizada es posible identificar las temáticas de la gestión ambiental del ámbito gestión, las que son: eficiencia energética, eficiencia hídrica, manejo de residuos sólidos domiciliarios y unidad de producción vegetal, obteniendo como resultado de estas que el establecimiento en la actualidad no cuenta con los puntajes mínimos para poder postular por primera vez al SNCAE.

A partir de la auditoría realizada se logra identificar el origen de estas no conformidades, concluyendo así, que en la actualidad no existe un programa adecuado como tampoco existen registro de las actividades realizadas durante los años de funcionamiento. A pesar de la existencia de varias actividades con temática ambiental realizadas, al no contar con un registro concreto de estas, son catalogadas como no realizadas. A partir de esto se generan cuatro programas distintos para abarcar todos los contenidos identificados. Cada programa mantiene una estructura similar, la cual es el diagnóstico de la situación actual, los objetivos del plan y el plan de acción a tomar para el cumplimiento de metas establecidas.

En el programa de eficiencia energética se considera un consumo teórico actual de energía eléctrica tanto de luminarias como de equipos de fuerzas, diferenciando por espacios de consumo. En conceptos de iluminación, el espacio de aulas de clases fue el que registra mayor consumo. En los equipos de fuerza se observan diferencias, porque el espacio que más aporta en el gasto de energía eléctrica son talleres y laboratorios, identificando que la sala de computación es la que más presenta consumo de esto. En el programa de eficiencia hídrica se analiza los equipos que utiliza el establecimiento, como también el estado de estos logrando una identificación de los equipos en mal estado y que la totalidad tiene mecanismos poco eficientes en el consumo. En el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios se estima una generación de 13,749 toneladas de estos, pudiendo ser reciclados una gran parte de estos. En el diagnóstico de unidad de producción vegetal se identifica que anteriormente había existido un huerto escolar, por lo cual una de sus metas es la recuperación de este. Para la totalidad de planes se generan planes de educación ambiental con el fin de concientizar a toda la comunidad estudiantil, como también cambios en las instalaciones del establecimiento educacional para la adaptación de nuevos hábitos.

Se estima que en la actualidad el aporte de CO₂ equivalente, según los datos diagnosticados, equivalen a aproximadamente 5,8 toneladas anuales, las cuales disminuirían a 3,9 toneladas anuales si estos

programas son aplicados en su totalidad. Para finalizar se estima que estos programas tendrán un costo de implementación total de 1.025,234 UF, las cuales disminuirán a 988,924 UF si consideramos los beneficios monetarios de su implementación. Sobre estos últimos, en este trabajo solo se valorizaron los beneficios que corresponden a la disminución del 5% del consumo anual de electricidad y agua, calculado a partir de las boletas facturadas desde septiembre del año 2021 a agosto del 2022, la cual da un monto de beneficio de 36,310 UF en los dos años de implementación del plan de gestión.

Debido a lo anteriormente señalado se demuestra que se cumple con los objetivos planteados para este proyecto de título, tanto el general como los específicos. La propuesta presentada pretende que tanto los estudiantes como la comunidad estudiantil incorporen valores, habilidades y competencias relacionadas con el cuidado medio ambiental, a través de las experiencias vividas en el establecimiento educacional. Con esto se espera que sean capaces de identificar y combatir las problemáticas ambientales que nos vemos envuelto, convirtiéndose así en factores de cambio y replicando esto en su vida cotidiana.

8. Bibliografía

8.1. Artículo Revista

- Estenssoro, F. Crisis ambiental y cambio climático en la política global: un tema crecientemente complejo para América Latina. *UNIVERSUM*, 25(2): 57-77, 2010.
- Ramírez, A., Sánchez, J., García, A. El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Centro Inv. (Méx)*, 21(6): 55-29, 2003.

8.2. Documento

- Aburto, J. Cumbre de Johannesburgo: cumplimiento compromisos ambientales de Chile. 1° ed. Chile, Biblioteca del Congreso Nacional, 2014.
- Chamorro, A. Clarificando el concepto de certificación. El caso español. Comercial Española, 2004.
- Chile. Constitución Política de la República de Chile. 1980. Chile.
- Colegio Quillota Terranova. Proyecto Educativo Institucional. 1° ed. Chile, 2020.
- Ministerio de Medio Ambiente. Base de datos “Factores de emisión GEI Plataforma HuellaChile 2019”. 1° ed. Huella Chile, Chile, 2019.
- Ministerio de Medio Ambiente. Informe del estado del medio ambiente 2020. 1° ed. Chile, 2020a.
- Ministerio de Medio Ambiente. Manual de Procedimientos, Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE). 1° ed. Chile, 2021.
- Ministerio de Medio Ambiente. Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos Educativos. 1° ed. Chile, 2020b.
- Ministerio de Medio Ambiente. Matriz Ambiental Priorizada. 1° ed. Chile, 2022.
- Ministerio de Medio Ambiente. Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos SNCAE. 1° ed. Chile, Maval SpA, 2015.

- Ministerio de Relaciones Exteriores. Decreto 30/2017, Promulga el Acuerdo de París, Adoptado en la Vigésimo Primera Reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las 23 Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 2017. Chile.
- Ministerio para la Transición Ecológica. Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización. 1° ed. España, 2019.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Ley 19.300, Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. 1994. Chile.
- Morín, E. Guía General para la Presentación de Evaluaciones Costo y Beneficio de Programas y Proyectos de Inversión. 2018.
- Organización de las Naciones Unidas. Informe de la Conferencia De Las Naciones Unidas Sobre El Medio Humano. Nueva York, 1973.
- Quillota Municipalidad. Plan de Desarrollo Comunal 2022 – 2026. 1° ed. Chile, 2022.

8.3. Página Web

- Biblioteca del Congreso Nacional. Indicadores socio-demográficos y económicos Región de Valparaíso. Chile Nuestro País.
<<https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/indica.htm>> [Consulta: 2 mayo 2022]
- Sistema Integrado de Información Territorial (SIIT). Número de establecimientos educacionales. Biblioteca del Congreso Nacional, Chile.
<<https://www.bcn.cl/siit/estadisticasterritoriales//resultados-consulta?id=117953>>
[Consulta: 2 mayo 2022]
- The Keeling Curve. Full Record.
< <https://keelingcurve.ucsd.edu/>> [Consulta: 12 junio 2022]

8.4. Tesis

- Cartes, B., Sanhueza, C. Análisis comparativo sobre expectativas versus realidad de la implementación del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE) en dos Establecimientos Educativos de la ciudad de Los Ángeles. Seminario de Título para optar al Título Profesional en Educación General Básica con especialidad en Primer Ciclo y Matemática y Ciencias Naturales. Universidad de Concepción. Los Ángeles, 2017.
- Pulgar, A. Propuesta de implementación de SNCAE para el establecimiento Guardiamarina Guillermo Zañartu Irigoyen. Trabajo de Titulación para optar al Título Profesional de Ingeniería en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales. Universidad Técnica Federico Santa María. Viña del Mar, 2018.

9. Anexos

9.1. Anexo A

Tabla 9.1: Estándares identificados para ámbito curricular en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022"
(Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Curricular				Página:1/3
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Integración Curricular	Presencia del componente ambiental en instrumentos de gestión educativa	El establecimiento utiliza una estrategia de transversalidad de la dimensión ambiental a través de los distintos instrumentos de gestión educativa.	El establecimiento considera la dimensión ambiental en los siguientes instrumentos de gestión escolar: <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto Educativo Institucional (PEI): misión, visión, principios y valores. • Plan de Mejoramiento Educativo (PME) con componente ambiental (presentar en caso que corresponda). • Componente ambiental en el Plan de Formación Ciudadana (presentar en caso que corresponda). 	2
		El establecimiento utiliza una estrategia de transversalidad incorporando la dimensión ambiental en algún instrumento de gestión educativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia explícita de la dimensión ambiental en al menos 1 de los siguientes instrumentos de gestión educativa: Proyecto Educativo Institucional (PEI), Plan de Mejoramiento Educativo (PME), Plan de Formación Ciudadana. 	1
	Estrategia de trabajo en aula	El establecimiento trabaja objetivos de educación ambiental y contenidos ambientales en varios cursos/niveles y sus respectivas asignaturas/núcleos en forma integrada.	<ul style="list-style-type: none"> • 6 planificaciones de aula integradas, en al menos 2 cursos/niveles. • Documentos que evidencien su aplicación 	2

Continuación Tabla 9.1: Estándares identificados para ámbito curricular en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Curricular				Página:2/3
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Integración Curricular	Estrategia de trabajo en aula	El establecimiento trabaja objetivos y contenidos ambientales en varios cursos/niveles y asignaturas/núcleos en forma integrada	<ul style="list-style-type: none"> 3 planificaciones de aula integradas, en al menos 2 cursos/niveles. Documentos que evidencien su aplicación. 	1
Práctica Pedagógica	Actividades complementarias	El establecimiento planifica y desarrolla actividades complementarias de educación ambiental.	Registro fotográfico, audiovisual u otro documento de respaldo de acciones realizadas. Al menos 4 al año (ejemplos: retos ambientales, celebración de efemérides ambientales, concursos ambientales).	2
		El establecimiento planifica y desarrolla actividades complementarias de educación ambiental.	Registro fotográfico, audiovisual u otro documento de respaldo de acciones realizadas. Al menos 2 al año (ejemplos: retos ambientales, celebración de efemérides ambientales, concursos ambientales).	1
	Integración de la familia al proceso de educación ambiental	El proceso de educación ambiental considera la participación y aporte de la familia en el desarrollo de las actividades planificadas.	Registro fotográfico u otro documento de respaldo que verifique la participación y aporte de la familia en el diseño y ejecución de al menos 2 actividades de educación ambiental (ejemplo: evaluación de actividades ejecutadas por la familia, invitación a actividades organizadas por las familias, actas, registro audiovisual, bitácora con testimonios, etc.).	2
Práctica Pedagógica	Integración de la familia al proceso de educación ambiental	El proceso educativo ambiental considera la participación de la familia solo en calidad de espectador en algunas actividades ambientales planificadas (participación en nivel informativo o como invitados).	Registro fotográfico u otro documento de respaldo de 2 actividades con participación de la familia (ejemplo: registro de asistencia, evaluación de actividades, circulares de invitación, actas, registro audiovisual, bitácora con testimonios, etc.).	1

Continuación Tabla 9.1: Estándares identificados para ámbito curricular en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Curricular				Página:3/3
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Práctica Pedagógica	Integración de contenidos de pertinencia cultural y socioambiental local	El proceso educativo es contextualizado y considera sistemáticamente la realidad cultural y socioambiental local del territorio al que pertenece el establecimiento (barrio, sector, ciudad, comuna, región).	<ul style="list-style-type: none"> Al menos 3 planificaciones de aula vinculadas al Diagnóstico Socioambiental del Entorno Local. Documentos que evidencien su aplicación en el aula. 	2
		El proceso educativo considera de manera aislada o puntual la realidad cultural y socioambiental local del territorio al que pertenece el establecimiento (barrio, sector, ciudad, comuna, región).	<ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico u otro documento de respaldo de al menos 1 acción realizada, vinculada al Diagnóstico Socioambiental del Entorno Local. 	1

Tabla 9.2: Estándares identificados para ámbito gestión en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Gestión				Página:1/4
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Gestión Ambiental	Gestión Ambiental	El establecimiento cuenta con una estrategia que incentive buenas prácticas de gestión ambiental en dos o más de las siguientes temáticas: gestión energética, uso eficiente del agua, manejo sustentable de los residuos sólidos, producción vegetal sustentable y/o conservación de la biodiversidad.	Registro fotográfico u otro documento de respaldo de al menos 5 acciones realizadas.	2

Continuación Tabla 9.2: Estándares identificados para ámbito gestión en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Gestión				Página:2/4
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Gestión Ambiental	Gestión Ambiental	El establecimiento cuenta con una estrategia que incentive buenas prácticas de gestión ambiental en dos o más de las siguientes temáticas: gestión energética, uso eficiente del agua, manejo sustentable de los residuos sólidos, producción vegetal sustentable y/o conservación de la biodiversidad.	Registro fotográfico u otro documento de respaldo de al menos 2 acciones realizadas.	1
	Estilos de vida sustentables	El establecimiento promueve estilos de vida sustentables en ámbitos tales como: alimentación, movilización, bienes de consumo, uso del tiempo libre, entre otros.	Registro de actividades vinculadas con los estilos de vida sustentables, abarcando 4 o más iniciativas diferentes.	2
		El establecimiento promueve estilos de vida sustentables de forma incipiente en ámbitos tales como: alimentación, movilización, bienes de consumo, uso del tiempo libre, entre otros.	Registro de actividades vinculadas con los estilos de vida sustentables, abarcando entre 2 y 3 iniciativas diferentes.	1
	Reducción del riesgo de desastres ante el cambio climático	El establecimiento incluye acciones de reducción del riesgo de desastres ante el cambio climático en su Plan Integral de Seguridad Escolar, vinculadas a su diagnóstico socioambiental del entorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación explícita de medidas locales ante riesgos generados por el cambio climático en el Plan Integral de Seguridad Escolar (en el caso de Educación Básica y Media) o en el Plan de Seguridad del Reglamento Interno (en el caso de Educación Parvularia). • Registro fotográfico de acciones desarrolladas 	2

Continuación Tabla 9.2: Estándares identificados para ámbito gestión en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Gestión				Página:3/4
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Gestión Ambiental	Reducción del riesgo de desastres ante el cambio climático	El establecimiento desarrolla acciones puntuales de reducción del riesgo de desastres ante el cambio climático	Registro de medidas tomadas ante riesgos generados por el cambio climático.	1
Gestión escolar	Inclusión de la sustentabilidad ambiental en el Proyecto Educativo Institucional (PEI)	El PEI del establecimiento incluye en forma explícita la dimensión ambiental en su misión, visión, principios y valores	Documento PEI identificando el texto donde se explicita la dimensión ambiental.	2
		El PEI del establecimiento incluye en forma explícita la dimensión ambiental en alguno de sus componentes.	Documento PEI identificando el texto donde se explicita la dimensión ambiental.	1
	Comité Ambiental	El establecimiento mantiene operativo un Comité Ambiental con participación de todos los estamentos de la comunidad educativa y al menos un representante de la comunidad local, que se reúne de forma sistemática para liderar el proceso educativo ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Al menos 3 reuniones por año (presencial o virtual), con sus actas respectivas que den cuenta de la asistencia y representación de todos los estamentos, además de la organización social local (funcional o territorial). Documento de trabajo con propuestas de trabajo ambiental. 	2
		El establecimiento mantiene operativo un Comité Ambiental compuesto por los representantes obligatorios, que se reúne de forma sistemática para liderar el proceso educativo ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Al menos 3 reuniones por año (presencial o virtual), con sus actas respectivas que den cuenta de la asistencia y representación de los estamentos considerados obligatorios para efectos del SNCAE. Documento de trabajo con propuestas de trabajo ambiental. 	1

Continuación Tabla 9.2: Estándares identificados para ámbito gestión en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Gestión				Página:3/4
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Gestión escolar	Principios de responsabilidad socioambiental	El establecimiento incluye en el Reglamento de Convivencia Escolar/Reglamento Interno normas socioambientales vinculadas a los valores de la educación ambiental (solidaridad, austeridad, corresponsabilidad, respeto, empatía, coherencia, entre otros).	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento de Convivencia Escolar / Reglamento Interno, identificando el texto donde se explicitan las normas socioambientales. Documentos que den cuenta de la difusión pública de las normas socioambientales. 	2
		El establecimiento tiene normas socioambientales (decálogos, declaraciones u otros), no incorporadas en su Reglamento de Convivencia Escolar/Reglamento Interno.	Documentos o registros que contienen normas socioambientales.	1

Tabla 9.3: Estándares identificados para ámbito relaciones con el entorno en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Relaciones con el entorno				Página:1/3
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Conexión con la realidad ambiental y comunitaria	Diagnóstico socioambiental del entorno local	El establecimiento reconoce y sistematiza su entorno natural, construido y sociocultural, reconociendo sus dinámicas y utilizando la información para la planificación de sus programas y acciones educativas.	<ul style="list-style-type: none"> Documento de Diagnóstico Socioambiental del Entorno Local, que identifique oportunidades para la educación ambiental y problemáticas socioambientales. Mapa o plano del entorno elaborado por el establecimiento, que represente la información diagnosticada. 	2

Continuación Tabla 9.3: Estándares identificados para ámbito relaciones con el entorno en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Relaciones con el entorno				Página:2/3
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Conexión con la realidad ambiental y comunitaria	Diagnóstico socioambiental del entorno local	El establecimiento reconoce su entorno natural, construido y sociocultural, utilizando la información en la planificación de sus programas y acciones educativas.	<ul style="list-style-type: none"> Documento que recoja información básica del entorno, incorporando algunos aspectos generales del mismo. Registro fotográfico u otro documento de respaldo de acciones realizadas, que tengan relación con su entorno local. 	1
	Alianzas colaborativas	El establecimiento cuenta con alianzas colaborativas que apoyan el desarrollo de actividades de educación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos actualizada que incorpore al menos 6 colaboradores, identificando el tipo de colaboración ambiental que otorga la institución/persona (ejemplo: autoridades, empresas, servicios públicos, organizaciones locales, escuelas certificadas, persona natural, etc.). Registro fotográfico u otro documento de respaldo de al menos una acción de educación ambiental realizada en conjunto con otros actores. 	2
		El establecimiento trabaja ocasionalmente con algunos actores que apoyan el desarrollo de actividades de educación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos actualizada que incorpore al menos 3 colaboradores, identificando el tipo de colaboración ambiental que otorga la institución/persona (ejemplo: autoridades, empresas, servicios públicos, organizaciones locales, escuelas certificadas, persona natural, etc.). Registro fotográfico u otro documento de respaldo de al menos una acción de educación ambiental realizada en conjunto con otros actores. 	1

Continuación Tabla 9.3: Estándares identificados para ámbito relaciones con el entorno en "Matriz Ambiental Priorizada año 2022" (Elaboración Propia).

Identificación de estándares				
Ámbito: Relaciones con el entorno				Página:3/3
Línea de acción	Contenido	Requisito	Evidencia	Puntaje
Acciones ambientales	Difusión ambiental y promoción de la sustentabilidad	El establecimiento realiza difusión ambiental y promoción de la sustentabilidad orientadas a la comunidad educativa y comunidad circundante, utilizando una amplia variedad de medios.	Registro de al menos 2 medios diferentes que utiliza el establecimiento para difusión y promoción ambiental (ejemplo: ferias, exposiciones, revistas, redes sociales, boletín electrónico o digital, radio, TV, notas de prensa, un puerta a puerta, etc.).	2
		El establecimiento realiza difusión ambiental y promoción de la sustentabilidad orientadas a la comunidad educativa y comunidad circundante, utilizando algunos medios.	Registro de al menos 1 medio que utiliza el establecimiento para difusión y promoción ambiental (ejemplo: ferias, exposiciones, revistas, redes sociales, Youtube, boletín electrónico o digital, radio, TV, notas de prensa, un puerta a puerta, etc.).	1

9.2. Anexo B

Tabla 9.4: Acta reunión equipo directivo (Elaboración Propia).

ACTA N°1			Fecha:	30.09.2022
			Hora:	10:00
			Lugar	Sala de reuniones
Reunión citada por:	Catalina Cortés Loyola	Tipo de Reunión:	Ordinaria	
Preside:	Catalina Cortés Loyola	Redactado por:	Zuraiya Harb Díaz	
		Versión:	01	
ASISTENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Carolina Muñoz Salinas Apoderada de Agustina Palominos (8°B) y Directora Reciclaje Proyecto del Centro de Padres y Apoderados. • Carolina Gaete diseñadora Apoderada de Agustín Torrejón (5°B) y Tesorera del Centro de Padres y Apoderados. • Catalina Cortes Loyola Estudiante de Ingeniería Ambiental y ex alumna del Colegio. • Zuraiya Harb Díaz Miembro del Equipo Directivo del Colegio Quillota Terranova. 			
AUSENTES	-			
EXCUSAS	-			
TEMAS TRATADOS <ul style="list-style-type: none"> • Catalina muestra un PPT con antecedentes teóricos que enmarcan el trabajo de su tesis. Uno de los aspectos centrales, previo a iniciar este objetivo, es constituir el COMITÉ AMBIENTAL; este estamento debe: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sesionar como mínimo, tres veces al año, registrando los asistentes, los temas y acuerdos tratados con su correspondiente Acta de Reuniones. ○ Este COMITÉ debe estar conformado por los siguientes miembros: <ul style="list-style-type: none"> ○ Director del Establecimiento. ○ Representante del Sostenedor. ○ Representante del CCPP. ○ Representante de los Estudiantes. ○ Representantes de los Docentes. ○ Representante de los Asistentes de la Educación. ○ Representante de una Organización Social Local. • Se compromete a conformar este Comité lo antes posible. 				

- Algunos nombres asignados y otros sugeridos para este grupo son:
 - Renzo Bafico (director del Establecimiento)
 - Zury Harb (representante del Sostenedor)
 - Carolina Muñoz y/o Carolina Gaete (representantes del CCPP)
 - Estudiante de 2° o 3°M (representante de los estudiantes)
 - Los docentes Laureana Muñoz y/o Camila Guajardo u otro docente interesado en el tema (representante de los docentes).
- Se informa que este proceso de Certificación conlleva 9 pasos, por lo cual el primero será la conformación del comité.
- Es necesario contactarse con M^a Ernestina Marciel Fernández y/o Anabella Leyton del CECOF Ruta Norte (para contactarse con una agente comunitaria de una organización social local) dirección: teniente Ernesto Riquelme 230 Qta.
 - Fonos: Oscar Calderón: +56998298860 / Anabella Leyton +56978799400
- Se adjunta fotografía de la reunión como evidencia:



Finaliza la sesión a las 13:00 hrs.

9.3. Anexo C

Tabla 9.5: Acta de Reunión (Elaboración Propia).

Acta de Reunión		
Comité Ambiental		Fecha: dd/mm/aaaa
		Hora inicio: hh:mm
		Lugar:
Estamento	Representante	Firma
Dirección		
Sostenedor		
Centro de Padres		
Centro de Estudiantes		
Docentes		
Asistentes de la Educación		
Organización Social Local		
PROPUESTAS DE TRABAJO		
Hora de Finalización:		

9.4. Anexo D



Programa Eficiencia Energética

Colegio Quillota Terranova

2023-2024

1. Antecedentes Generales

El “Programa Eficiencia Energética” se genera con el fin de cumplir el contenido de gestión ambiental en el ámbito de gestión de la “Matriz Ambiental Priorizada año 2022”. Este programa tiene por objetivo que el establecimiento educacional cuente con una estrategia que incentive las buenas prácticas en gestión energética (MMA, 2020), fomentando hábitos individuales y colectivos para así contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático.

El Colegio Quillota Terranova es un establecimiento educacional particular subvencionado Científico-Humanista que imparte desde educación parvularia hasta en enseñanza media. Cuenta con una matrícula para el año 2022 de 461 estudiantes y 71 trabajadores. El terreno donde se encuentra ubicado es de 6.300 m² aproximadamente de los cuales 2.100 m² se encuentran construidos (Colegio Quillota Terranova, 2020). Se encuentra ubicado en 21 de mayo, # 909, comuna de Quillota, Región de Valparaíso.



Figura 1.1: Entrada colegio Quillota Terranova (Elaboración Propia).

En la Región de Valparaíso se da una variación climática por efecto de la latitud y el relieve presente en el territorio. La posición donde se encuentra ubicada la comuna de Quillota en el territorio regional la resguarda de las influencias marinas por efecto de biombo climático que ejerce el relieve, por lo cual solo se expresa un tipo de clima el cual es, según la clasificación climática de Köppen, templado cálido con lluvias invernales (Quillota Municipalidad, 2022). Se considera además una estación seca prolongada (7 a 8 meses) donde existen altas amplitudes térmicas, pues la diferencia entre el mes más cálido (enero) y el más frío (julio) son de casi 13 °C (Vergara, s/f). La diferencia media entre las temperaturas máximas y mínimas diarias es de 14-16 °C y las precipitaciones van desde 250 mm hasta 300 mm al año. (SIIT, s/f).

La energía tiene un papel fundamental en el desarrollo humano y económico, como también en el bienestar de las sociedades. En la actualidad prácticamente todo lo que utilizamos necesita energía. A nivel nacional, la mayor cantidad de energía que se requiere es la que proviene de energías no renovables, las cuales el país no posee en grandes cantidades, dependiendo de mercados internacionales para obtenerla (MMA, 2020).

En el caso de la electricidad, gran parte de esta se produce a partir de la generación hidroeléctrica en cauces fluviales, tales como ríos o embalses, sin embargo, también se genera en centrales termoeléctricas que requieren de combustibles fósiles. Estas abastecen al sector industrial, comercial y residencial, por tanto, la generación de emisiones de GEI se relaciona directa e indirectamente, con nuestros hábitos de consumo de bienes y servicios (MMA, 2020).

En Chile, el Producto Interno Bruto (PIB) es uno de los principales indicadores de las Cuentas Nacionales. Este indicador da cuenta del Valor Agregado (VA) de cada actividad económica en un periodo de tiempo determinado y dentro del territorio nacional. Existe una estrecha relación en el aumento del PIB con la inversión extranjera y nacional, por lo tanto, si existe números positivos el crecimiento del país será mayor (BCCh, 2022). La energía cumple un papel preponderante en el cálculo del PIB, por lo cual si existe una producción mayor de energía este se verá aumentado de igual manera.

De acuerdo con el Balance Nacional de Energía (BNE) del año 2020, el sector comercial y público, donde se incluyen los establecimientos educacionales, correspondió a un 6% de consumo de la matriz energética secundaria a nivel nacional. En él predominó el consumo comercial (77%), seguido por el sector público (17%) y las empresas de servicios sanitarios (6%). Para esta área se puede lograr el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en los sectores que abarca, contribuyendo al desarrollo de estos al mismo tiempo de un ahorro económico. (MINENERGIA, 2022)

La eficiencia energética es la agrupación de acciones que se toman sin sacrificar el bienestar ni producción, permitiendo mejorar la seguridad del suministro. Se logra ahorros del consumo de energía como también de la economía de la población que la ejecuta (Poveda, 2007). Simultáneamente se logra la reducción de GEI. La gestión energética persigue lograr un uso más eficiente de la energía sin reducir los niveles de producción ni mermar la calidad de vida, como también no afectar la seguridad o estándares ambientales (Borroto *et al.*, 2005).

2. Diagnóstico

Para conocer el consumo total de energía del establecimiento educacional fue necesario realizar una etapa de diagnóstico. Además, para determinar el aporte de cada espacio se realizó un análisis del consumo teórico de electricidad al interior del terreno donde se encuentra ubicado el colegio.

2.1. Consumo de Energía

Para el estudio y análisis sobre el consumo de energía al interior del establecimiento educacional se consideraron 13 meses, los cuales son desde agosto del año 2021 a 4 agosto del 2022. Esta información se obtuvo a partir de las boletas facturadas y pagadas por el colegio.

El Colegio Quillota Terranova en condiciones normales (clases presenciales de marzo a diciembre) utiliza como energía la electricidad y el gas licuado. El formato de compra para el gas licuado es en cilindros de 45 kilogramos, estos son 6 y fueron comprados “*hace varios años*” según lo dicho por auxiliares y administrativos, sin fecha determinada que algún integrante del establecimiento recordara, los cuales no ha sido cambiado ninguno hasta ahora.

El consumo de electricidad se representará con la electricidad consumida que se encuentra identificada en la factura de esta. En la Tabla 2.1 se presentan los cobros, en pesos chilenos, identificados en la factura de Chilquinta, mientras que en la Figura 2.1 se grafica los pagado a la compañía de energía con el IVA incluido.

Tabla 2.1: Costos del consumo de energía facturado por Chilquinta (Elaboración Propia).

Año	Mes	Administración del servicio (\$CLP)	Electricidad consumida (\$CLP)	Uso del Sistema de Transmisión (\$CLP)	Potencia Contratada (\$CLP)	Total a Pagar (\$CLP con IVA)
2021	Agosto	1.112	157.393	45.502	276.959	572.096
	Septiembre	1.111	137.891	39.865	276.959	542.211
	Octubre	1.114	117.643	34.011	276.959	511.185
	Noviembre	1.113	126.533	36.581	276.959	524.807
	Diciembre	1.112	101.927	29.500	276.959	487.132

Continuación Tabla 2.1: Costos del consumo de energía facturado por Chilquinta (Elaboración Propia).

Año	Mes	Administración del servicio (\$CLP)	Electricidad consumida (\$CLP)	Uso del Sistema de Transmisión (\$CLP)	Potencia Contratada (\$CLP)	Total a Pagar (\$CLP con IVA)
2022	Enero	1.112	104.675	30.299	276.959	491.348
	Febrero	1.111	44.042	12.156	279.031	303.439
	Marzo	1.113	154.277	44.582	276.959	567.289
	Abril	1.111	161.482	46.491	277.477	578.738
	Mayo	1.112	179.129	51.573	277.477	607.186
	Junio	1.113	210.094	58.577	280.376	654.350
	Julio	1.114	125.710	36.185	280.376	538.572
	Agosto	1.112	187.703	54.161	280.376	624.320

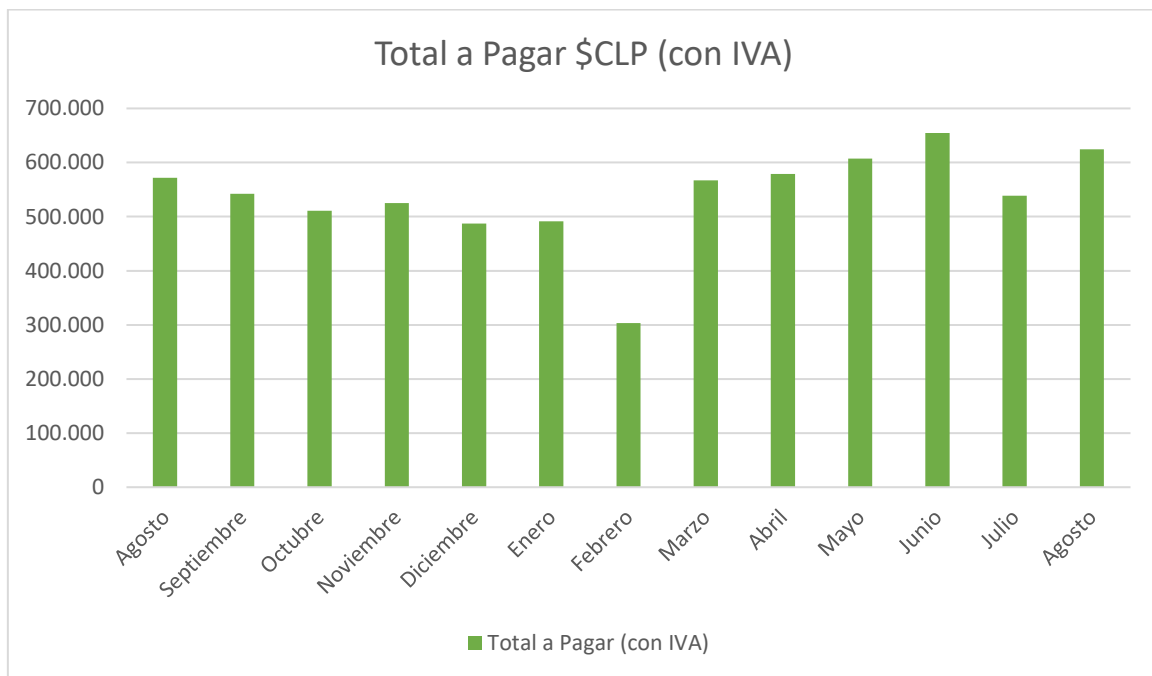


Figura 2.1: Total a pagar según lo facturado por Chilquinta (Elaboración Propia).

En la Tabla 2.2 se muestra el consumo de electricidad, en kWh, según lo facturado en la boleta de Chilquinta emitida por ese mes. En la Figura 2.2 es posible verlo de forma gráfica.

Tabla 2.2: Consumo de electricidad, según lo facturado por Chilquinta (Elaboración Propia).

Año	Mes	Electricidad Consumida [kWh]
2021	Agosto	2.744
	Septiembre	2.404
	Octubre	2.051
	Noviembre	2.206
	Diciembre	1.777
2022	Enero	1.824,9
	Febrero	732,1
	Marzo	2.685
	Abril	2.800
	Mayo	3.106
	Junio	3.528
	Julio	2.111
	Agosto	3.152

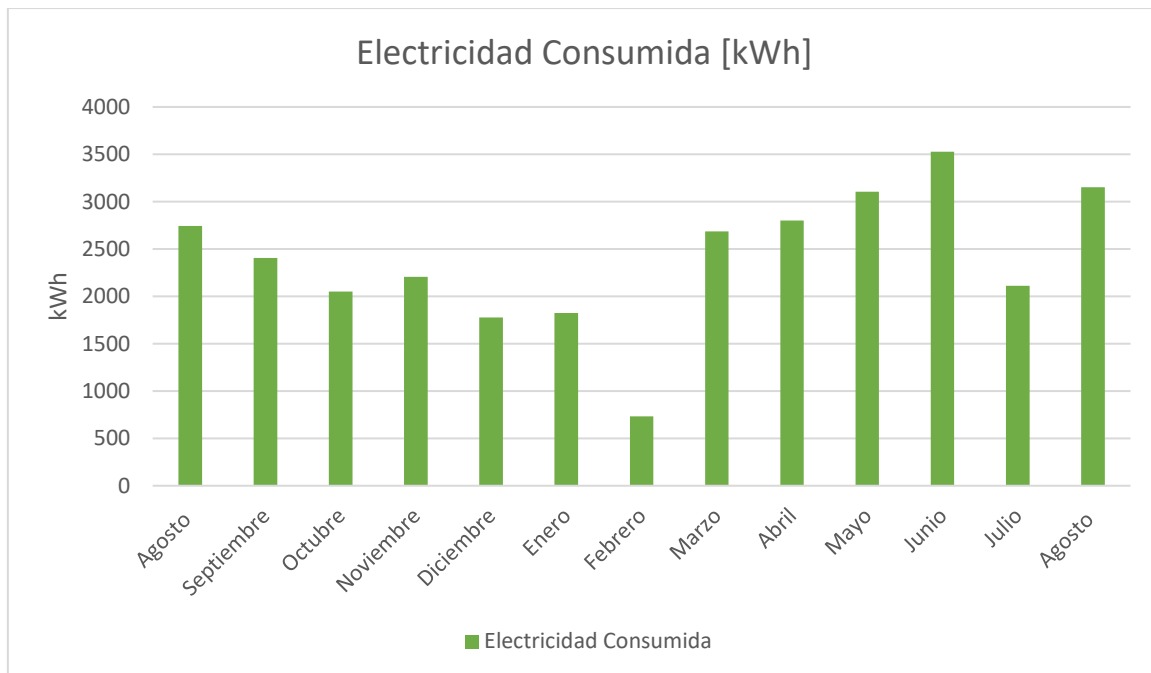


Figura 2.2: Consumo de electricidad, según lo facturado por Chilquinta (Elaboración Propia).

Considerando el consumo mensual de electricidad de marzo a agosto 2022, pues el año anterior fue año de modalidad híbrida por el COVID-19, se obtuvo el siguiente dato:

- Consumo total de electricidad de marzo a agosto 2022: 3.570.455 [kWh]

El consumo de gas no fue considerado, pues existen 6 cilindros de gas licuado que no existen registro del uso y tampoco de la fecha de compra que permita conocer el uso efectivo de ellos, los cuales no han sido renovado en el tiempo.

2.2. Consumo Teórico de Electricidad

Para el estudio teórico de electricidad se parte de la hipótesis que es posible diferenciar el consumo teórico de una edificación mediante el análisis de las potencias instaladas y el tiempo de actividad para cada equipo que ocupe energía eléctrica. Este consumo teórico será contrastado con la lectura real de consumo para generar la base del planteamiento de estrategias de gestión y equipos, para poder así disminuir el consumo energético del establecimiento educacional.

2.2.1. Análisis de los espacios arquitectónicos

El primer ejercicio realizado fue agrupar, según su uso, cada recinto dentro del establecimiento educacional. Luego de esto se determinó la existencia de los sistemas consumidores de energía presentes en cada uno de estos. En la Tabla 2.3 se presenta esta clasificación.

Tabla 2.3: Clasificación de recintos e identificación de artefactos consumidores de energía eléctrica (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Iluminación	Equipo de Fuerza	Agua caliente	Calefacción
Aulas de clases	Sala 1° Básico	X	X		
	Sala 2° Básico	X	X		
	Sala 3° Básico	X	X		
	Sala 4° Básico	X	X		
	Sala 5° Básico	X	X		
	Sala 6° Básico	X	X		
	Sala 7° Básico	X	X		
	Sala 8° Básico	X	X		
	Sala 1° Medio	X	X		
	Sala 2° Medio	X	X		
	Sala 3° Medio	X	X		
	Sala 4° Medio	X	X		
	Sala Multiuso	X	X		

Continuación Tabla 2.3: Clasificación de recintos e identificación de artefactos consumidores de energía eléctrica (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Iluminación	Equipo de Fuerza	Agua caliente	Calefacción
Aulas de clases	Sala NT1	X	X		X
	Sala NT2	X	X		
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	X	X		
	Enfermería	X	X		
	Oficina Director	X	X		
	Oficina Contabilidad	X	X		
	Oficina Directivo 1	X	X		
	Oficina Directivo 2	X	X		
	Oficina Directivo 3	X	X		
	Oficina Psicóloga	X	X		
	Portería	X	X		
	Espacio trabajo Auxiliares	X	X		
	Sala reuniones directivos	X	X		
	Sala apoyo aprendizaje	X	X		
	Talleres y laboratorios	Biblioteca	X	X	
Sala Computación		X	X		
Sala Mediación 1		X	X		
Sala Mediación 2		X	X		
Aula Integral		X	X		
Sala Psicopedagogía		X	X		
Sala de Arte		X	X		
Sala de Música		X	X		
Laboratorio		X	X		
Comedores	Casino	X	X		
	Escenario	X			
	Comedor profesores	X	X		
	Kiosko	X	X		
	Comedor Administración 1	X	X		
	Comedor Administración 2	X	X		
	Cuartos de apoyo	Bodega Directivos	X	X	
Bodega Sala Psicopedagogía		X			

Continuación Tabla 2.3: Clasificación de recintos e identificación de artefactos consumidores de energía eléctrica (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Iluminación	Equipo de Fuerza	Agua caliente	Calefacción
Espacios comunes	Pasillo Casino	X			
	Pasillo kiosko	X			
	Pasillo biblioteca-sala de computación	X			
	Pasillo básica	X			
	Pasillo 2° piso, media	X			
	Escalera	X			
	Exterior sala de música	X			
	Exterior sala de profesores	X			
	Estacionamiento	X			
	Pasillo exterior oficina administración	X			
	Pasillo Administración 1	X			
	Pasillo Administración 2	X			
	Servicios Sanitarios	Baño mujer básica	X		
Baño mujer media		X			
Camarín mujer		X			
Baño hombres básica		X			
Baño hombres media		X			
Camarín hombres		X			
Baño profesoras 1		X			
Baño profesoras 2		X			
Baño profesores 1		X			
Baño profesores 2		X			
Baño Directivos		X			
Baños NT1		X		X	
Baños NT2		X			
Baño exterior		X			

2.2.2. Sistemas de iluminación

2.2.2.1. Caracterización

En la Tabla 2.4 se muestran imágenes y características de los tipos de luminarias identificadas en el establecimiento educacional. Los tubos fluorescentes para su funcionamiento necesitan un balastro, el cual en las peores condiciones incrementa en un 20% la potencia de la luminaria.

Tabla 2.4: Luminarias pertenecientes al establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Luminaria con dos tubos fluorescentes de 54 Watts cada uno	129,6	A
	Luminaria halógena con ampolleta de 150 Watts	150	B
	Luminaria led 50 Watts	50	C
	Luminaria dos tubos fluorescentes de 36 Watts	86,4	D

Continuación Tabla 2.4: Luminarias pertenecientes al establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Luminaria con tapa plástica y un tubo fluorescente redondo de 22 Watts	26,4	E
	Luminaria halógena con sensor de movimiento y ampolleta de 150 Watts	150	F
	Luminaria panel led redonda de 12 Watts	12	G
	Luminaria con reflector y dos tubos fluorescentes de 36 Watts	86,4	H
	Luminaria un tubo fluorescente de 36 Watts	43,2	I

Continuación Tabla 2.4: Luminarias pertenecientes al establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Luminaria ampolleta led 20 Watts	20	J
	Luminaria panel led 40 Watts	40	K
	Luminaria panel led 24 Watts	24	L
	Luminaria con dos tubos led de 18 Watts cada uno	36	M
	Luminaria con tres tubos led de 18 Watts cada uno	54	N

Continuación Tabla 2.4: Luminarias pertenecientes al establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Luminaria ampolleta led 30 Watts	30	O
	Luminaria halógena redonda con ampolleta de 100 Watts	100	P
	Luminaria con un tubo led de 18 Watts	18	Q

2.2.2.2. Identificación de luminarias

Para identificar las luminarias existentes en cada recinto se hizo un recorrido por el establecimiento con el fin de reconocer el tipo de luminaria según la nomenclatura dada en la Tabla 2.4, esto pues no existe ningún registro ni inventario de estas. En la Tabla 2.5 podemos observar esta información.

Tabla 2.5: Catastro de luminarias presentes en cada recinto dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia [W]	Potencia total [W]
Aulas de clases	Sala 1° Básico	N	6	54	324
	Sala 2° Básico	N	6	54	324
	Sala 3° Básico	N	6	54	324
	Sala 4° Básico	M	8	36	288
		K	2	40	80
	Sala 5° Básico	M	9	36	324
	Sala 6° Básico	M	8	36	288
	Sala 7° Básico	M	6	36	216
		K	2	40	80
	Sala 8° Básico	M	6	36	216
		K	2	40	80

Continuación Tabla 2.5: Catastro de luminarias presentes en cada recinto dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia [W]	Potencia total [W]
Aulas de clases	Sala 1° Medio	M	6	36	216
	Sala 2° Medio	K	6	40	240
	Sala 3° Medio	K	6	40	240
	Sala 4° Medio	M	6	36	216
	Sala Multiuso	K	6	40	240
	Sala NT1	N	5	54	270
	Sala NT2	G	8	12	96
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	A	6	129,6	777,6
	Enfermería	A	1	129,6	129,6
	Oficina Director	J	1	20	20
	Oficina Contabilidad	D	1	86,4	86,4
	Oficina Directivo 1	J	1	20	20
	Oficina Directivo 2	J	1	20	20
	Oficina Directivo 3	D	1	86,4	86,4
	Oficina Psicóloga	D	1	86,4	86,4
	Portería	J	1	20	20
	Espacio trabajo Auxiliares	D	1	86,4	86,4
		I	1	43,2	43,2
	Sala reuniones directivos	I	3	43,2	129,6
	Sala apoyo aprendizaje	H	2	86,4	172,8
	Sala juego NT1 y NT2	G	1	12	12
Talleres y laboratorios	Biblioteca	A	9	129,6	1166,4
	Sala Computación	M	6	36	216
	Sala Mediación 1	I	1	43,2	43,2
	Sala Mediación 2	L	1	24	24
	Aula Integral	H	4	86,4	345,6
	Sala Psicopedagogía	Q	1	18	18
	Sala de Arte	M	4	36	144
	Sala de Música	M	6	36	216
	Laboratorio	A	8	129,6	1036,8
Comedores	Casino	D	16	86,4	1382,4
	Escenario	B	3	150	450
	Comedor profesores	I	1	43,2	43,2
	Kiosko	J	1	20	20
		I	1	43,2	43,2
	Comedor Administración 1	J	1	20	20
		D	1	86,4	86,4
Comedor Administración 2	J	3	20	60	

Continuación Tabla 2.5: Catastro de luminarias presentes en cada recinto dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia [W]	Potencia total [W]
Cuartos de apoyo	Bodega Directivos	D	1	86,4	86,4
	Bodega Sala Psicopedagogía	J	1	20	20
Espacios comunes	Pasillo Casino	C	2	50	100
	Pasillo kiosko	D	1	86,4	86,4
	Pasillo biblioteca-sala de computación	E	1	26,4	26,4
		F	1	150	150
		G	1	12	12
	Pasillo básica	G	16	12	192
	Pasillo 2° piso, media	I	4	43,2	172,8
	Escalera	O	1	30	30
	Exterior sala de música	P	6	100	600
	Exterior sala de profesores	I	5	43,2	216
	Estacionamiento	I	5	43,2	216
		C	2	50	100
	Pasillo exterior oficina administración	J	3	20	60
	Pasillo Administración 1	I	1	43,2	43,2
	Pasillo Administración 2	L	2	24	48
Servicios Sanitarios	Baño mujer básica	G	4	12	48
	Baño mujer media	D	2	86,4	172,8
	Camarín mujer	M	3	36	108
	Baño hombres básica	G	4	12	48
	Baño hombres media	I	1	43,2	43,2
	Camarín hombres	A	2	129,6	259,2
	Baño profesoras 1	J	1	20	20
	Baño profesoras 2	J	1	20	20
	Baño profesores 1	J	1	20	20
	Baño profesores 2	J	1	20	20
	Baño Directivos	I	1	43,2	43,2
	Baños NT1	I	1	43,2	43,2
	Baños NT2	D	1	86,4	86,4
	Baño exterior	J	1	20	20

2.2.2.3. Actividad

Para poder estimar el consumo de electricidad que corresponde a las luminarias del recinto es necesario conocer las horas que estas se encuentran encendidas, bajo condiciones normales de funcionamiento del establecimiento educacional. Esta información fue entregada por los auxiliares del establecimiento. En la Tabla 2.6 se muestran las horas anuales teóricas de funcionamiento en año escolar, las cuales se calcularon a partir de las horas diarias por 190 días, lo equivalente a 38 semanas de 5 días de clases.

Tabla 2.6: Consumo anual de electricidad por luminarias para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia total [W]	Horas anuales de uso [h]	Energía anual [kWh/año]
Aulas de clases	Sala 1° Básico	N	6	324	855	277,02
	Sala 2° Básico	N	6	324	855	277,02
	Sala 3° Básico	N	6	324	855	277,02
	Sala 4° Básico	M	8	288	855	246,24
		K	2	80	855	68,4
	Sala 5° Básico	M	9	324	855	277,02
	Sala 6° Básico	M	8	288	855	246,24
	Sala 7° Básico	M	6	216	855	184,68
		K	2	80	855	68,4
	Sala 8° Básico	M	6	216	855	184,68
		K	2	80	855	68,4
	Sala 1° Medio	M	6	216	855	184,68
	Sala 2° Medio	K	6	240	855	205,2
	Sala 3° Medio	K	6	240	855	205,2
	Sala 4° Medio	M	6	216	855	184,68
	Sala Multiuso	K	6	240	855	205,2
Sala NT1	N	5	270	855	230,85	
Sala NT2	G	8	96	855	82,08	
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	A	6	777,6	1.710	1329,70
	Enfermería	A	1	129,6	855	110,81
	Oficina Director	J	1	20	855	17,1
	Oficina Contabilidad	D	1	86,4	1.520	131,33
	Oficina Directivo 1	J	1	20	19	0,38
	Oficina Directivo 2	J	1	20	19	0,38

Continuación Tabla 2.6: Consumo anual de electricidad por luminarias para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia total [W]	Horas anuales de uso [h]	Energía anual [kWh/año]
Oficinas y salas de trabajo	Oficina Directivo 3	D	1	86,4	760	65,66
	Oficina Psicóloga	D	1	86,4	760	65,66
	Portería	J	1	20	570	11,4
	Espacio trabajo Auxiliares	D	1	86,4	1.710	147,74
		I	1	43,2	1.710	73,87
	Sala reuniones directivos	I	3	129,6	190	24,62
	Sala apoyo aprendizaje	H	2	172,8	855	147,74
Sala juego NT1 y NT2	G	1	12	570	6,84	
Talleres y laboratorios	Biblioteca	A	9	1166,4	855	997,27
	Sala Computación	M	6	216	855	184,68
	Sala Mediación 1	I	1	43,2	855	36,94
	Sala Mediación 2	L	1	24	855	20,52
	Aula Integral	H	4	345,6	855	295,49
	Sala Psicopedagogía	Q	1	18	855	15,39
	Sala de Arte	M	4	144	855	123,12
	Sala de Música	M	6	216	855	184,68
	Laboratorio	A	8	1036,8	855	886,46
Comedores	Casino	D	16	1382,4	570	787,97
	Escenario	B	3	450	150	67,5
	Comedor profesores	I	1	43,2	570	24,62
	Kiosko	J	1	20	1.520	30,4
		I	1	43,2	1.520	65,66
	Comedor Administración 1	J	1	20	570	11,4
	Comedor Administración 2	D	1	86,4	570	49,25
Cuartos de apoyo	Bodega Directivos	D	1	86,4	380	32,83
	Bodega Sala Psicopedagogía	J	1	20	38	0,76
Espacios comunes	Pasillo Casino	C	2	100	760	76
	Pasillo kiosko	D	1	86,4	760	65,66
	Pasillo biblioteca-sala de computación	E	1	26,4	760	20,06
		F	1	150	760	114
		G	1	12	760	9,12
	Pasillo básica	G	16	192	760	145,92
	Pasillo 2° piso, media	I	4	172,8	760	131,33
Escalera	O	1	30	760	22,8	

Continuación Tabla 2.6: Consumo anual de electricidad por luminarias para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia total [W]	Horas anuales de uso [h]	Energía anual [kWh/año]
Espacios comunes	Exterior sala de música	P	6	600	760	456
	Exterior sala de profesores	I	5	216	760	164,16
	Estacionamiento	I	5	216	760	164,16
		C	2	100	760	76
	Pasillo exterior oficina administración	J	3	60	760	45,6
	Pasillo Administración 1	I	1	43,2	570	24,62
	Pasillo Administración 2	L	2	48	570	27,36
Servicios Sanitarios	Baño mujer básica	G	4	48	1.140	54,72
	Baño mujer media	D	2	172,8	1.140	196,99
	Camarín mujer	M	3	108	855	92,34
	Baño hombres básica	G	4	48	1.140	54,72
	Baño hombres media	I	1	43,2	1.140	49,25
	Camarín hombres	A	2	259,2	855	221,62
	Baño profesoras 1	J	1	20	570	11,4
	Baño profesoras 2	J	1	20	570	11,4
	Baño profesores 1	J	1	20	570	11,4
	Baño profesores 2	J	1	20	570	11,4
	Baño Directivos	I	1	43,2	380	16,42
	Baños NT1	I	1	43,2	760	32,83
	Baños NT2	D	1	86,4	760	65,66
	Baño exterior	J	1	20	190	3,8

La Figura 2.3 muestra porcentualmente el consumo eléctrico anual, correspondiente a iluminación, según el espacio del recinto del establecimiento educacional. Se puede observar que el mayor consumo de electricidad es en las aulas de clases, correspondiente al 30%, seguido por talleres y laboratorios, el cual es de un 23%. Los cuartos de apoyo aportan un mínimo en consumo, pues no alcanza a ser el 1% del total anual.

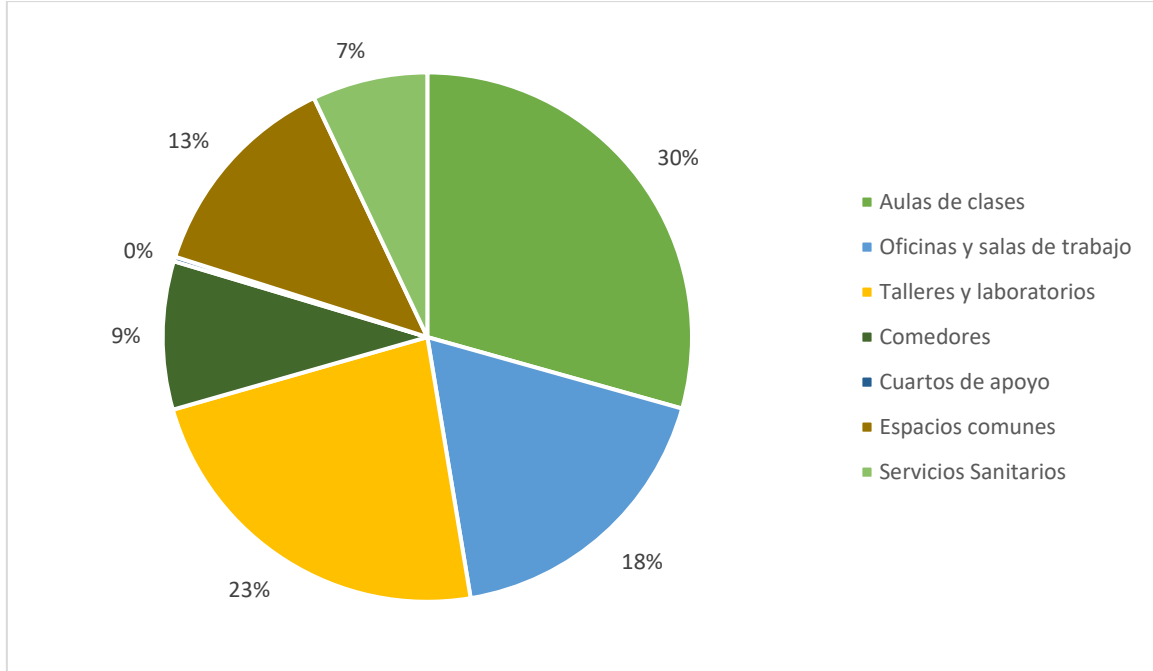


Figura 2.3: Consumo eléctrico anual por luminarias en [kWh] por espacio (Elaboración Propia)

2.2.3. Sistemas de fuerza


2.2.3.1. Caracterización

En la Tabla 2.7 se muestran imágenes los diferentes artículos electrónicos identificados en el establecimiento educacional.

Tabla 2.7: Equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Ventilador	70	A
	Hervidor y termo de agua caliente	1.500	B
	Impresora y ampliadora	1.280	C
	Impresora de escritorio	100	D

Continuación Tabla 2.7: Equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Impresora	700	E
	Computador con pantalla LED	400	F
	Notebook	150	G
	Microondas	1.200	H
	Horno eléctrico	1.500	I

Continuación Tabla 2.7: Equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Proyector	290	J
	Refrigerador	400	K
	Refrigerador	350	L
	Frigobar	450	M

Continuación Tabla 2.7: Equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Cafetera	700	N
	Hervidor	1.850	O
	Parlante	30	P
	Parlante	30	Q
	Radio	20	R

Continuación Tabla 2.7: Equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Máquina Agua	180	S
	Máquina Switch	1100	T
	Modem Router	10	U
	Monitor	20	V

Continuación Tabla 2.7: Equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Potencia [W]	Nomenclatura
	Calefactor	2.000	W
	Parlante	300	X
	Consola	1.000	Y
	Freezer horizontal	120	Z
	Arrocera	900	AA
	Televisor	170	AB

2.2.3.2. Identificación de los equipos

Para identificar los equipos de fuerza existentes en cada recinto se hizo un recorrido por el establecimiento con el fin de reconocerlos según la nomenclatura dada en la Tabla 2.7, esto pues no existe ningún registro ni inventario de estas. En la Tabla 2.8 podemos observar esta información.

Tabla 2.8: Catastro de equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia [W]	Potencia total [W]
Aulas de clases	Sala 1° Básico	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 2° Básico	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 3° Básico	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 4° Básico	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 5° Básico	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 6° Básico	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 7° Básico	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 8° Básico	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 1° Medio	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala 2° Medio	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
Sala 3° Medio	G	1	150	150	
	J	1	290	290	
	P	1	30	30	

Continuación Tabla 2.8: Catastro de equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia [W]	Potencia total [W]
Aulas de clases	Sala 4° Medio	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala Multiuso	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
	Sala NT1	G	1	150	150
		J	1	290	290
		P	1	30	30
		W	1	2.000	2.000
	Sala NT2	G	1	150	150
		J	1	290	290
P		1	30	30	
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	E	1	700	700
		S	1	180	180
	Enfermería	F	1	400	400
		M	1	450	450
		Q	1	30	30
	Oficina Director	F	1	400	400
		O	1	1.850	1.850
	Oficina Contabilidad	F	2	400	800
		D	1	100	100
		O	1	1.850	1.850
		S	1	180	180
	Oficina Directivo 1	F	1	400	400
		D	1	100	100
	Oficina Directivo 2	F	1	400	400
		D	1	100	100
	Oficina Directivo 3	D	1	100	100
		G	2	150	300
	Oficina Psicóloga	G	1	150	150
	Portería	R	1	20	20
	Espacio trabajo Auxiliares	H	1	1.200	1.200
		L	1	350	350
		Q	1	30	30
		AB	1	170	170
	Sala reuniones directivos	F	1	400	400
		Q	1	30	30
	Sala apoyo aprendizaje	D	1	100	100
		E	1	700	700
F		1	400	400	
G		3	150	450	

Continuación Tabla 2.8: Catastro de equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia [W]	Potencia total [W]
Talleres y laboratorios	Biblioteca	A	1	70	70
		B	1	1.500	1.500
		C	1	1.280	1.280
		D	1	100	100
		F	5	400	2.000
		Q	1	30	30
	Sala Computación	F	32	400	12.800
		D	1	100	100
		V	4	20	80
		T	6	1.100	6.600
		U	1	10	10
	Sala Mediación 1	F	1	400	400
		D	1	100	100
		N	1	700	700
		Q	1	30	30
	Sala Mediación 2	F	2	400	800
		D	1	100	100
		Q	1	30	30
	Aula Integral	F	3	400	1.200
		J	1	290	290
		Q	3	30	90
	Sala Psicopedagogía	D	1	100	100
		G	1	150	150
		P	1	30	30
	Sala de Arte	D	1	100	100
		P	1	30	30
		G	1	150	150
	Sala de Música	G	1	150	150
		J	1	290	290
		X	2	300	600
		Y	1	1.000	1.000
	Laboratorio	F	1	400	400
		J	1	290	290
Comedores	Casino	A	4	70	280
		H	8	1.200	9.600
	Comedor profesores	S	1	180	180
		H	3	1.200	3.600
		I	1	1.500	1.500
		B	1	1.500	1.500
		O	1	1.850	1.850
		K	1	400	400
	Kiosko	K	1	400	400
		B	1	1.500	1.500
		Z	2	120	240
		AA	1	900	900

Continuación Tabla 2.8: Catastro de equipos de fuerza presentes en el establecimiento (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia [W]	Potencia total [W]
Comedores	Comedor Administración 1	L	1	350	350
		H	2	1.200	2.400
		I	1	1.500	1.500
		O	2	1.850	3.700
	Comedor Administración 2	B	1	1.500	1500
		S	1	180	180
		H	2	1.200	2.400
		I	1	1.500	1.500
		L	1	350	350
Cuartos de apoyo	Bodega Directivos	E	1	700	700

2.2.3.3. Actividad

Para poder estimar el consumo de electricidad que corresponde a los equipos de fuerza del recinto es necesario conocer las horas que estos se ocupan, bajo condiciones normales de funcionamiento del establecimiento educacional. Esta información fue entregada por los auxiliares, profesores y administrativos del establecimiento. En la Tabla 2.9 se muestran las horas anuales teóricas de funcionamiento en año escolar, las cuales se calcularon a partir de las horas diarias por 190 días, lo equivalente a 38 semanas de 5 días de clases.

Tabla 2.9: Consumo anual de electricidad por equipos de fuerza para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia total [W]	Horas anuales de uso [h]	Energía anual [kWh/año]
Aulas de clases	Sala 1° Básico	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 2° Básico	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 3° Básico	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1

Continuación Tabla 2.9: Consumo anual de electricidad por equipos de fuerza para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia total [W]	Horas anuales de uso [h]	Energía anual [kWh/año]
Aulas de clases	Sala 4° Básico	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 5° Básico	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 6° Básico	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 7° Básico	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 8° Básico	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 1° Medio	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 2° Medio	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 3° Medio	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala 4° Medio	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala Multiuso	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
	Sala NT1	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
		W	1	2.000	95	190

Continuación Tabla 2.9: Consumo anual de electricidad por equipos de fuerza para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia total [W]	Horas anuales de uso [h]	Energía anual [kWh/año]
Aulas de clases	Sala NT2	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		P	1	30	570	17,1
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	E	1	700	380	266
		S	1	180	190	34,2
	Enfermería	F	1	400	1330	532
		M	1	450	4560	2.052
		Q	1	30	1330	39,9
	Oficina Director	F	1	400	1330	532
		O	1	1.850	95	175,75
	Oficina Contabilidad	F	2	800	1330	1.064
		D	1	100	190	19
		O	1	1.850	95	175,75
		S	1	180	190	34,2
	Oficina Directivo 1	F	1	400	570	228
		D	1	100	38	3,8
	Oficina Directivo 2	F	1	400	570	228
		D	1	100	38	3,8
	Oficina Directivo 3	D	1	100	38	3,8
		G	2	300	1140	342
	Oficina Psicóloga	G	1	150	570	85,5
	Portería	R	1	20	190	3,8
	Espacio trabajo Auxiliares	H	1	1.200	190	228
		L	1	350	4560	1.596
		Q	1	30	95	2,85
		AB	1	170	190	32,3
	Sala reuniones directivos	F	1	400	95	38
		Q	1	30	95	2,85
	Sala apoyo aprendizaje	D	1	100	95	9,5
		E	1	700	95	66,5
F		1	400	950	380	
G		3	450	190	85,5	

Continuación Tabla 2.9: Consumo anual de electricidad por equipos de fuerza para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia total [W]	Horas anuales de uso [h]	Energía anual [kWh/año]
Talleres y laboratorios	Biblioteca	A	1	70	19	1,33
		B	1	1.500	38	57
		C	1	1.280	19	24,32
		D	1	100	19	1,9
		F	5	2.000	855	1.710
		Q	1	30	380	11,4
	Sala Computación	F	32	12.800	855	10.944
		D	1	100	95	9,5
		V	4	80	855	68,4
		T	6	6.600	4560	30.096
		U	1	10	4560	45,6
	Sala Mediación 1	F	1	400	855	342
		D	1	100	95	9,5
		N	1	700	19	13,3
		Q	1	30	855	25,65
	Sala Mediación 2	F	2	800	855	684
		D	1	100	95	9,5
		Q	1	30	855	25,65
	Aula Integral	F	3	1.200	855	1.026
		J	1	290	19	5,51
		Q	3	90	855	76,95
	Sala Psicopedagogía	D	1	100	19	1,9
		G	1	150	855	128,25
		P	1	30	855	25,65
	Sala de Arte	D	1	100	570	57
		P	1	30	570	17,1
		G	1	150	570	85,5
	Sala de Música	G	1	150	570	85,5
		J	1	290	570	165,3
		X	2	600	380	228
Y		1	1.000	380	380	
Laboratorio	F	1	400	570	228	
	J	1	290	570	165,3	
Comedores	Casino	A	4	280	19	5,32
		H	8	9.600	190	1.824

Continuación Tabla 2.9: Consumo anual de electricidad por equipos de fuerza para cada recinto (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad	Potencia total [W]	Horas anuales de uso [h]	Energía anual [kWh/año]
Comedores	Comedor profesores	S	1	180	190	34,2
		H	3	3.600	190	684
		I	1	1.500	114	171
		B	1	1.500	95	142,5
		O	1	1.850	95	175,75
		K	1	400	4560	1.824
	Kiosko	K	1	400	4560	1.824
		B	1	1.500	190	285
		Z	2	240	4560	1.094,4
		AA	1	900	19	17,1
	Comedor Administración 1	L	1	350	4560	1.596
		H	2	2.400	95	228
		I	1	1.500	114	171
		O	2	3.700	95	351,5
	Comedor Administración 2	B	1	1500	95	142,5
		S	1	180	190	34,2
		H	2	2.400	95	228
		I	1	1.500	114	171
L		1	350	4560	1.596	
Cuartos de apoyo	Bodega Directivos	E	1	700	285	199,5

La Figura 2.4 muestra porcentualmente el consumo eléctrico anual, correspondiente a equipos de fuerza, según el espacio del recinto del establecimiento educacional. Se puede observar que el mayor consumo de electricidad es en los talleres y laboratorios, correspondiente al 65%, seguido por comedores, el cual es de un 18%. Los cuartos de apoyo aportan un mínimo en consumo, pues no alcanza a ser el 1% del total anual.

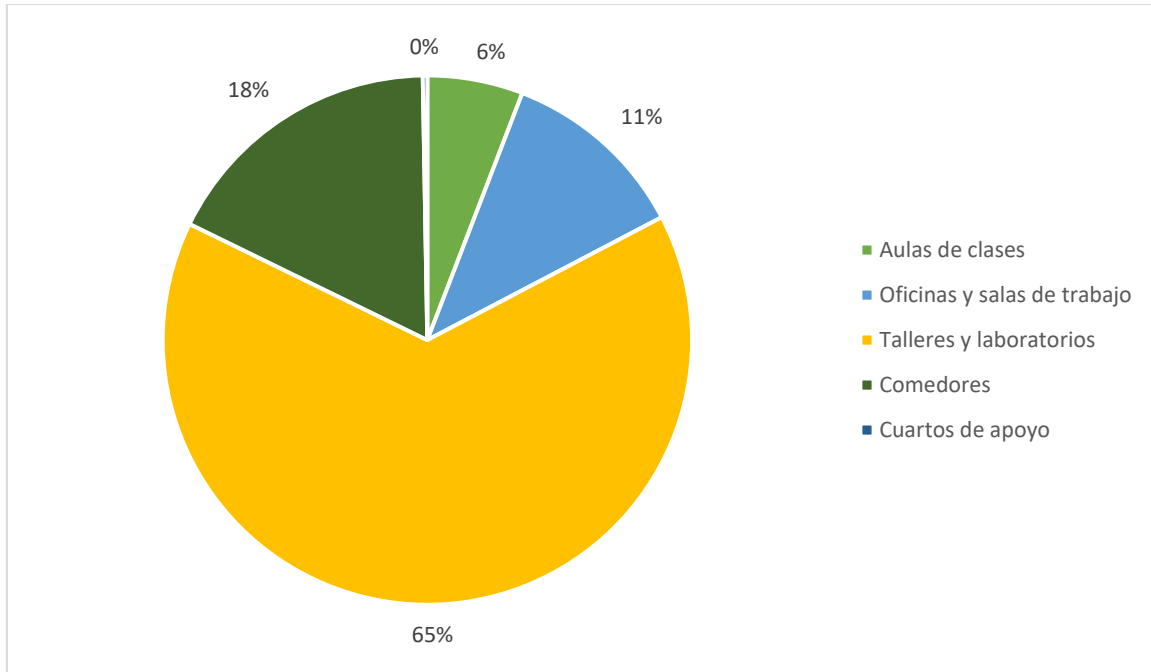


Figura 2.4: Consumo eléctrico anual por equipos de fuerza en [kWh] por espacio (Elaboración Propia).

2.2.4. Totalidad de consumo eléctrico

Identificados los consumos eléctricos de luminarias y equipos de fuerzas por espacio del recinto educacional, es posible identificar el consumo total por cada uno de estos en un año normal bajo condiciones de funcionamiento normal, los cuales son identificados en la Figura 2.5. Se puede observar que el espacio que consume el 59% del total de la energía eléctrica es talleres y laboratorios, seguido por los comedores. Los cuartos de apoyo son los que menos consumen, siendo menor al 1%.

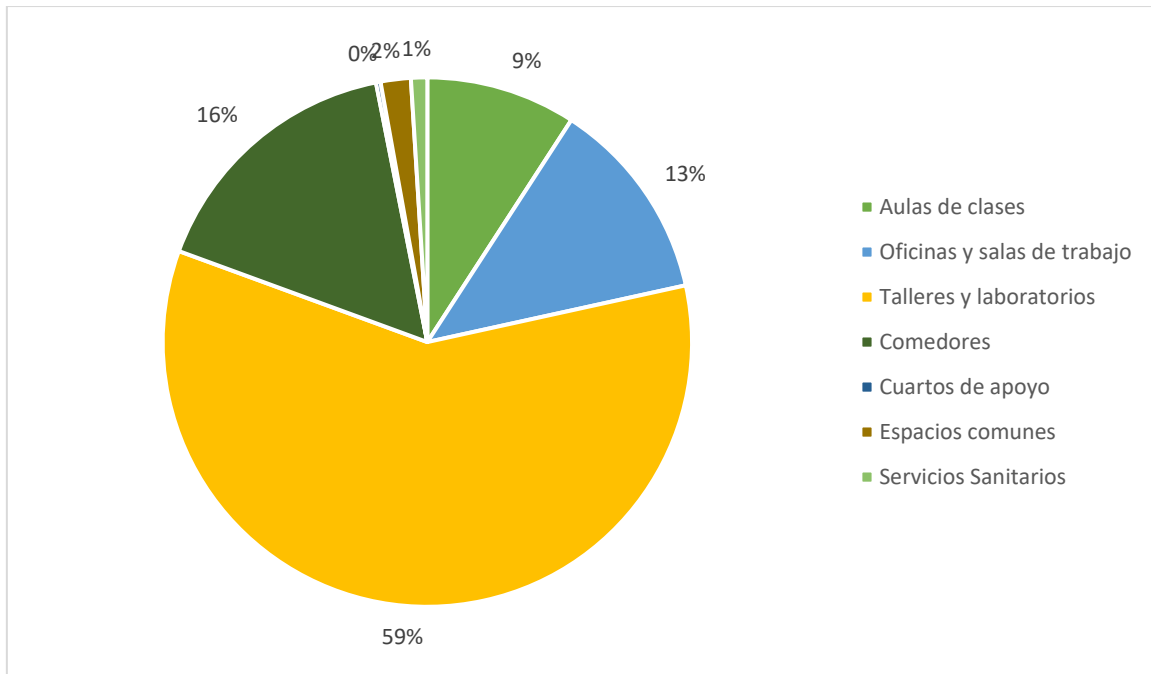


Figura 2.5: Consumo eléctrico anual en [kWh] por espacio (Elaboración Propia).

3. Objetivos

Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el uso de la energía eléctrica.

3.1 Metas

- Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.
- Presentar el programa de eficiencia energética a la comunidad escolar en agosto del año 2023.
- Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia de uso eficiente de energía, todo ello a diciembre del año 2024.
- Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de energía eléctrica anual por la totalidad del establecimiento.

4. Plan de Acción

Las actividades a desarrollar como plan de acción se encuentran explicadas en la Tabla 4.1 para cada meta propuesta inicialmente en el “Programa de Eficiencia Energética”.

Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.	Incorporación de alargadores que cuenten con interruptor para los equipos electrónicos que no deben estar funcionando las 24 horas del día.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{N^{\circ} al.}{Total_{pro.}} \cdot \frac{Total_{sala}}{Total_{sala}} * 100$ al: alargador Pro: propuesto
	Pintar de tonalidad clara, preferentemente blanca, todo el establecimiento.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{A. pintada}{A_T de cons. a pinta} * 100$ A: Área A _T : Área total Cons: Construcción
	Incorporación de temporizadores a equipos electrónicos que tienen dificultad de acceso.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Equip. temp}{Total_{pro.}} * 100$ temp: temporizador equip: equipo Pro: propuesto
	Cambio de luminaria fluorescente y halógena a led.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{N^{\circ} lum. led}{Total_{lum Pro.}} * 100$ lum: luminaria Pro: propuesto
Presentar el programa a la comunidad escolar	Lanzamiento de “Programa de eficiencia energética”.	Agosto año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico
	Exposiciones del programa de eficiencia energética, enfocado en los estudiantes, por curso.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Curs inf.}{Total_{curs}} * 100$ Curs: cursos inf: informado

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Presentar el programa a la comunidad escolar	Exposición del programa de eficiencia energética, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	Agosto año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Tr. inf.}{Total_{Tr.}} * 100$ inf: informado Tr: Trabajador
	Exposición del programa de eficiencia energética, enfocado a apoderados.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Ap. inf.}{Total_{Ap.}} * 100$ inf: informado Ap: Apoderado
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, los funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia de uso eficiente de energía.	Ciclo de exposiciones semestrales enfocado a los estudiantes de 1° básico a 4° medio sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la energía para el desarrollo humano. • Eficiencia energética en el centro educativo y en el hogar. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Est. cap.}{Total_{cap.}} * 100$ Est: Estudiantes cap: capacitado
	Taller semestral enfocado a funcionarios administrativos y docentes, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la energía para el desarrollo humano. • Eficiencia energética en el centro educativo y en el hogar. • Compras eficientes. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. inf.}{Total_{Fun.}} * 100$ Fun: Funcionario cap: capacitado

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, los funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia de uso eficiente de energía.	Taller semestral enfocado a auxiliares: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la energía para el desarrollo humano. • Eficiencia energética en el centro educativo y en el hogar. • Compras eficientes. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. Aux.}{Total_{Aux.}} * 100$ aux: Auxiliar cap: capacitado
	Feria demostrativa para todos los niveles sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Actividades realizadas por los funcionarios en el taller relacionado. • Importancia de la energía para el desarrollo humano. • Eficiencia energética en el centro educativo y en el hogar. • Técnicas de eficiencia energética aplicables al colegio. 	Noviembre del año 2024.	Encargado del programa	Registro de "stands" y temas expuestos. Registro fotográfico y registro de stand y temas expuestos.
Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de energía eléctrica anual por la totalidad del establecimiento.	Implementar afiches de buenas prácticas en el uso eficiente de electricidad	Agosto del año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico de afiches implementados.
	Revisión periódica de los sistemas de iluminación, para evitar que estos queden encendidos.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Auxiliares	$\frac{Rev.}{D.de clases} * 100$ rev: Registro de revisiones D: día

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia energética (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de energía eléctrica anual por la totalidad del establecimiento.	Registro del consumo mensual de electricidad.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa.	$\frac{\text{Boleta.Reg.}}{\text{M.de clases}} * 100$ reg: Registro de consumo de electricidad por la boleta de Chilquinta M: meses

4.1. Revisión periódica de los sistemas de iluminación

4.1.1. Objetivo

Describir la metodología a utilizar para la revisión periódica de los sistemas de iluminación con el fin de evitar que estos queden encendidos una vez terminada la jornada laboral.

4.1.2. Alcance

Operación del establecimiento educacional bajo condiciones normales de funcionamiento.

4.1.3. Definiciones

- Lámpara: Equipo emisor de luz artificial, tales como ampollitas led o tubos fluorescentes.
- Luminaria: Estructura que sostiene las lámparas.
- Evento: Instancia donde se encuentre una lámpara encendida en el establecimiento educacional ya fue desalojado, por lo cual no se necesita su funcionamiento.

4.1.4. Responsabilidades

En la Tabla 4.2 se identifican los responsables de cada actividad para la revisión periódica de los sistemas de iluminación.

Tabla 4.2: Responsabilidades para la revisión periódica de los sistemas de iluminación (Elaboración Propia).

Responsable	Actividad
Auxiliares	Aplicar este procedimiento
Encargado del programa	Revisar Registros
	Actualizar el procedimiento
Comité de gestión ambiental	Revisar el procedimiento
Director	Aprobar el procedimiento

4.1.5. Descripción de actividades

4.1.5.1. Revisión de los sistemas de iluminación

La revisión constará de una inspección visual del establecimiento educacional en búsqueda de luminarias con lámparas encendidas que no estén siendo utilizadas. Esta revisión se realizará diariamente una vez que los recintos hayan sido desocupados al finalizar la jornada escolar. En caso de encontrar una lámpara encendida se procederá a apagarla para luego dejar registro el recinto y la hora del evento encontrado.

El registro de los eventos se realizará según la Tabla 4.3 que se muestra a continuación.

Tabla 4.3: Planilla destinada para el registro de los eventos encontrados en la revisión (Elaboración Propia).

Control de sistema de iluminación		Página: 1/n
Fecha	Espacio	Hora
dd/mm/aaaa	Ejemplo: Sala 1° básico	hh:mm

4.1.5.2. Revisión de los sistemas de iluminación

El encargado del programa revisará semanalmente los registros generados por este procedimiento con el fin de orientar las futuras capacitaciones, talleres y charlas a la comunidad que utilice frecuentemente los espacios donde se encuentren los eventos.

El registro de la revisión de los sistemas de iluminación se realizará según la Tabla 4.4 que se muestra a continuación.

Tabla 4.4: Planilla destinada para la revisión de los sistemas de iluminación (Elaboración Propia).

Control de sistema de iluminación		Página: 1/n	
Fecha	Espacio	Hora	
dd/mm/aaaa	Ejemplo: Sala 1° básico	hh:mm	
COMENTARIOS:			
	Preparado	Revisado	Aprobado
Firma			
Responsables	Catalina Cortés Loyola		
Cargo	Asesor	Encargado del Programa	Director
Fecha	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa

4.2. Registro del consumo mensual de electricidad

En la Tabla 4.5 se indica la planilla en la cual el encargado del programa deberá registrar el consumo mensual de electricidad del establecimiento educacional.

Tabla 4.5: Planilla destinada para el registro de facturas de electricidad (Elaboración Propia).

Registro facturas de electricidad				
Periodo de lectura		Consumo de electricidad [kWh/mes]	Costo energía [\$CLP/mes]	Total a pagar [\$CLP]
Desde	Hasta			
dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa			

4.3. Incorporación de alargadores

Existirá un ahorro de energía en oficinas cuando éstas se encuentren vacías si los equipos de fuerza son desenchufados. Como sabemos que esto puede ser olvidado o poco cómodo, existen alargadores con un interruptor que permiten alimentar de electricidad a los aparatos enchufados en él, pero cuando ya no se encuentran en uso, el interruptor es apagado y así se evitan las pérdidas por “energía fantasma”.

En la Figura 4.1 se presenta este artículo.



Figura 4.1: Alargador con interruptor (Falabella, s/f.).

4.3.1. Cambios propuestos

Se propone al establecimiento educacional implementar alargadores con interruptor, que cuenten con la certificación SEC, en todas sus oficinas según los equipos de fuerzas que se utilizan en ella. Se considerará un dispositivo por escritorio y otro según los artículos electrónicos observados.

En la Tabla 4.6 se identifican los cambios propuestos por espacio y dispositivo.

Tabla 4.6: Identificación de espacios y cantidad de alargadores necesarios por cada uno (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Cantidad de Alargadores
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	2
	Enfermería	1
	Oficina Director	2
	Oficina Contabilidad	3
	Oficina Directivo 1	1
	Oficina Directivo 2	1
	Oficina Directivo 3	3
	Oficina Psicóloga	1
	Portería	1
	Espacio trabajo Auxiliares	2
	Sala reuniones directivos	2
	Sala apoyo aprendizaje	4
	Talleres y laboratorios	Biblioteca
Sala Computación		16
Sala Mediación 1		1
Sala Mediación 2		2
Aula Integral		2
Sala Psicopedagogía		1
Sala de Arte		1
Sala de Música		2
Laboratorio		1
Comedores	Casino	4
	Comedor profesores	2
	Kiosko	2
	Comedor Administración 1	1
	Comedor Administración 2	1
Cuartos de apoyo	Bodega Directivos	1
Total		64

4.4. Incorporación de temporizadores

Existirá un ahorro de energía en las dependencias del establecimiento cuando se encuentren fuera de la jornada escolar si los equipos de fuerza son desenchufados. Como sabemos que esto puede ser olvidado o de difícil acceso, existen temporizadores que pueden ser programados durante las horas que se estimen conveniente entreguen energía y en las restantes no y así se evitan las pérdidas por “energía fantasma”.

En la Figura 4.2 se presenta este artículo.



Figura 4.2: Temporizador para productos de fuerza (Easy Cencosud, s/f.).

4.4.1. Cambios propuestos

Se propone al establecimiento educacional implementar temporizadores, que cuenten con certificación SEC, en los equipos de fuerza que son de difícil acceso.

En la Tabla 4.7 se identifican los cambios propuestos por espacio y dispositivo.

Tabla 4.7: Identificación de recinto y equipo donde se de incorporar un temporizador (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad
Aulas de clases	Sala 1° Básico	J	1
	Sala 2° Básico	J	1
	Sala 3° Básico	J	1
	Sala 4° Básico	J	1
	Sala 5° Básico	J	1
	Sala 6° Básico	J	1
	Sala 7° Básico	J	1
	Sala 8° Básico	J	1
	Sala 1° Medio	J	1
	Sala 2° Medio	J	1
	Sala 3° Medio	J	1
	Sala 4° Medio	J	1

Continuación Tabla 4.7: Identificación de recinto y equipo donde se de incorporar un temporizador (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de equipo de fuerza	Cantidad
Aulas de clases	Sala Multiuso	J	1
	Sala NT1	J	1
	Sala NT2	J	1
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	S	1
	Oficina Contabilidad	S	1
	Sala de Música	J	1
	Laboratorio	J	1
	Comedor profesores	S	1
	Comedor Administración 2	S	1
	Total		

4.5. Cambio de luminaria

Existirá un ahorro de energía en las dependencias del establecimiento cuando la totalidad de las luminarias del establecimiento sean de luz led. La luminaria led presenta un ahorro de energía que va de 40% a un 80% en la luminaria fluorescente, mientras que en comparación a la halógena se presenta un ahorro de 80%.

4.5.1. Cambios propuestos

Se propone al establecimiento educacional un cambio progresivo de la luminaria que se encuentra en sus dependencias implementar el mecanismo de doble descarga en la totalidad de sus inodoros.

En la Tabla 4.8 se identifican los cambios propuestos por espacio y dispositivo.

Tabla 4.8: Identificación de recinto y luminaria a ser cambiadas (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cambio a luz led
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	A	6
	Enfermería	A	1
	Oficina Contabilidad	D	1
	Oficina Directivo 3	D	1
	Oficina Psicóloga	D	1

Continuación Tabla 4.8: Identificación de recinto y luminaria a ser cambiadas (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cambio a luz led
Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	A	6
	Espacio trabajo Auxiliares	D	1
		I	1
	Sala reuniones directivos	I	3
Talleres y laboratorios	Biblioteca	A	9
	Sala Mediación 1	I	1
	Aula Integral	H	4
	Laboratorio	A	8
Comedores	Casino	D	16
	Escenario	B	3
	Comedor profesores	I	1
	Kiosko	I	1
	Comedor Administración 1	D	1
Cuartos de apoyo	Bodega Directivos	D	1
Espacios comunes	Pasillo kiosko	D	1
	Pasillo biblioteca-sala de computación	E	1
		F	1
	Pasillo 2° piso, media	I	4
	Exterior sala de música	P	6
	Exterior sala de profesores	I	5
	Estacionamiento	I	5
Pasillo Administración 1	I	1	
Servicios Sanitarios	Baño mujer media	D	2
	Baño hombres media	I	1
	Camarín hombres	A	2
	Baño Directivos	I	1
	Baños NT1	I	1
	Baños NT2	D	1
Total			92

5. Revisión Bibliográfica

5.1. Artículo Revista

- Borroto, A., Lapido, M., Monteagudo, J., Armas, M., Montesinos, M., Delgado, J., Padron, A., Viego, P., y Gonzalez, F. La gestión energética: una alternativa eficaz para mejorar la competitividad empresarial. *Energética*, 33: 65-69, 2005.

5.2. Documentos

- Banco Central de Chile. Cuentas Nacionales de Chile, Producto Interno Bruto Regional: Métodos y Fuentes de Información. 1° ed. de publicación digital. Chile, 2022.
- Colegio Quillota Terranova. Proyecto Educativo Institucional. 1° ed. Chile, 2020.
- Ministerio de Energía. Informe Balance Nacional de Energía 2020. 1° ed. de publicación digital. Chile, 2022.
- Ministerio del Medio Ambiente. Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos Educativos: energía / agua / residuos / producción vegetal y/o conservación de la biodiversidad. 1° ed. Chile, Maval SpA, 2020.
- Poveda, Mentor. Eficiencia Energética: Recurso no aprovechado. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). 2007.
- Quillota Municipalidad. Plan de Desarrollo Comunal 2022 – 2026. 1° ed. Chile, 2022.

5.3. Página Web

- Easy Cencosud. Temporizador 24 horas 2300W Nex. 2022.
<<https://bit.ly/3UcSqBC>> [consulta: 28 septiembre 2022].
- Falabella. Alargador Zapatilla 6 Enchufes Certificado 3m y Interruptor. 2022.
<<https://bit.ly/3zzbSAu>> [consulta: 28 septiembre 2022].
- Sistema Integrado de Información Territorial (SIIT). Clima y vegetación Región de Valparaíso. Biblioteca del Congreso Nacional, Chile.
<<https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/clima.htm>> [consulta: 25 agosto 2022].
- Vergara, Eduardo. Clima y vegetación. V Región de Valparaíso.
<<http://www.vregion.cl/clima.php>> [consulta: 25 agosto 2022].

9.5. Anexo E



Programa Eficiencia Hídrica

Colegio Quillota Terranova

2023-2024

1. Antecedentes Generales

El “Programa Eficiencia Hídrica” se genera con el fin de cumplir el contenido de gestión ambiental en el ámbito de gestión de la “Matriz Ambiental Priorizada año 2022”. Este programa tiene por objetivo que el establecimiento educacional cuente con una estrategia que incentive las buenas prácticas en gestión hídrica (MMA, 2020a), fomentando hábitos individuales y colectivos para así contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático.

El Colegio Quillota Terranova es un establecimiento educacional particular subvencionado Científico-Humanista que imparte desde educación parvularia hasta en enseñanza media. Cuenta con una matrícula para el año 2022 de 461 estudiantes y 71 trabajadores. El terreno donde se encuentra ubicado es de 6.300 m² aproximadamente de los cuales 2.100 m² se encuentran construidos (Colegio Quillota Terranova, 2020). Se encuentra ubicado en 21 de mayo, # 909, comuna de Quillota, Región de Valparaíso.



Figura 1.1: Entrada colegio Quillota Terranova (Elaboración Propia).

En la Región de Valparaíso se da una variación climática por efecto de la latitud y el relieve presente en el territorio. La posición donde se encuentra ubicada la comuna de Quillota en el territorio regional la resguarda de las influencias marinas por efecto de biombo climático que ejerce el relieve, por lo cual solo se expresa un tipo de clima el cual es, según la clasificación climática de Köppen, templado cálido con lluvias invernales (Quillota Municipalidad, 2022). Se considera además una estación seca prolongada (7 a 8 meses) donde existen altas amplitudes térmicas, pues la diferencia entre el mes más cálido (enero) y el más frío (julio) son de casi 13 °C (Vergara, s/f). La diferencia media entre las temperaturas máximas y mínimas diarias es de 14-16 °C y las precipitaciones van desde 250 mm hasta 300 mm al año. (SIIT, s/f).

El agua es considerada un recurso natural renovable fundamental para el desarrollo de la humanidad ya que constituye una parte esencial de todos los ecosistemas. La totalidad de recursos hídricos a nivel mundial se estima que alcanza los 1,45 millones de km³, donde aproximadamente el 2,5%, unos 90.000 km³, corresponde a agua dulce. De este total, solo el 1% corresponden a aguas superficiales, 30% a aguas subterráneas y 69% a aguas en forma de hielo (MMA, 2020b).

Chile cuenta con numerosos recursos hídricos, entre ellos, 1.251 ríos emplazados en las 101 cuencas principales existentes, más de 15 mil lagos y lagunas de todo tipo de formas y tamaños, que constituyen un invaluable activo medio ambiental y turístico. La disponibilidad del agua en Chile presenta gran variabilidad de norte a sur. Si bien la escorrentía media total equivale a 53.000 m³/persona/año (superior al valor de 2.000 m³/persona/año considerado internacionalmente como umbral para el desarrollo sostenible), no es un volumen distribuido de manera uniforme para todas las regiones del país: desde Santiago al norte prevalecen las condiciones áridas -la media de disponibilidad de agua está por debajo de los 800 m³/persona/año), mientras que al sur de Santiago la escorrentía supera los 10.000 m³/persona/año (MMA, 2020a).

La distribución del consumo nacional de aguas superficiales y subterráneas es: 72,3% agrícola y 0,7% pecuario; 11,8% agua potable, donde 10,8% es potable urbana y un 1% potable rural; 6,7% industrial y 4,5% generación eléctrica; y 4% minería (MMA, 2020b).

La zona central, donde se encuentra ubicada la Región de Valparaíso, concentra un alto porcentaje de la actividad agrícola y de la población nacional, la cual se ha visto afectada estos últimos años por una megasequía, presentando problemas serios de escasez hídrica (MMA, 2020a). Al mes de noviembre del año 2020 existían 16 decretos de escasez hídrica vigentes que abarcaban 79 comunas del país y el 100% de los ríos monitoreados por DGA presentan déficit respecto a su caudal promedio mensual histórico

el año 2019 (MMA, 2020b). Para hacer frente a esta sequía la ONEMI invierte en abastecimiento de agua mediante camiones aljibes, los cuales han tenido un gran incremento, para el año 2011 la inversión era de \$2.121 millones, mientras que para el año 2019 fue de \$10.556 millones en total (MMA, 2020b).

Sin duda, las generaciones actuales ya se están viendo afectadas con las consecuencias del cambio climático y su impacto en la disponibilidad del recurso hídrico. En este escenario, los establecimientos educacionales son instituciones clave para entregar herramientas a sus comunidades educativas, permitiéndoles adaptarse a esta nueva realidad, y motivándolos a ser parte activa de la solución, por ejemplo: cambiando hábitos y patrones de consumo hídrico, promoviendo nuevas formas de recuperación y reutilización de agua para riego, entre otras acciones (MMA, 2020a).

A través de la gestión en los establecimientos educacionales, la eficiencia hídrica permite visibilizar y concretizar oportunidades para crear una relación de cuidado y conservación del agua. De manera práctica y concreta se puede involucrar a toda la comunidad educativa para promover los valores de la educación ambiental, como: la responsabilidad sobre consumo personal y colectivo del agua; la solidaridad en el consumo de un recurso, que es de todos pero que escasea para muchos; y la colaboración para enfrentar desafíos mayores y participativos, desde el entorno familiar y la comunidad educativa (MMA, 2020a).

2. Diagnóstico

Para conocer el consumo total de agua del establecimiento educacional fue necesario realizar una etapa de diagnóstico. Además, para ver el estado de los dispositivos que usan y/o suministran agua potable a través de la compañía ESVAL. Por último, se definió la actividad para cada punto de consumo.

2.1. Consumo de agua

Para el estudio y análisis sobre el consumo de agua al interior del establecimiento educacional se consideraron 13 meses, los cuales son desde agosto 2021 a agosto 2022. Esta información se obtuvo a partir de las boletas facturadas y pagadas por el colegio.

El consumo de agua se representará con el agua consumida que se encuentra identificada en la factura de esta. En la Tabla 2.1 se presentan los cobros, en pesos chilenos, identificados en la factura de Esval, mientras que en la Figura 2.1 se grafica los montos pagados a la compañía de agua por consumo mensual. Vale destacar que el sobreconsumo no es cobrado todos los meses y la boleta del mes de diciembre del año 2021 se encuentra perdida, por lo cual no tenemos los datos de este mes.

Tabla 2.1: Costos del consumo de agua facturado por Esval (Elaboración Propia).

Año	Mes	Cargo fijo (\$CLP)	Consumo de agua (\$CLP)	Sobreconsumo de agua (\$CLP)	Recolección (\$CLP)	Tratamiento (\$CLP)	Total a Pagar (\$CLP con IVA)
2021	Agosto	1.280	117.373	-	62.344	82.693	263.690
	Septiembre	1.280	106.262	-	55.086	73.068	235.696
	Octubre	1.295	140.526	-	71.944	96.254	310.019
	Noviembre	1.295	181.302	78.979	110.971	148.468	521.015
	Diciembre	-	-	-	-	-	-
2022	Enero	1.345	56.076	-	28.692	38.646	124.759
	Febrero	1.345	89.021	161.819	82.492	111.106	445.783
	Marzo	1.345	158.939	411.822	175.385	236.221	984.712
	Abril	1.390	341.102	-	173.464	232.908	748.908
	Mayo	1.390	343.374	-	166.051	222.996	733.811
	Junio	1.390	240.730	-	114.160	153.310	509.590
	Julio	1.426	212.601	-	98.366	132.740	445.133
	Agosto	1.426	354.528	-	163.558	220.713	740.225

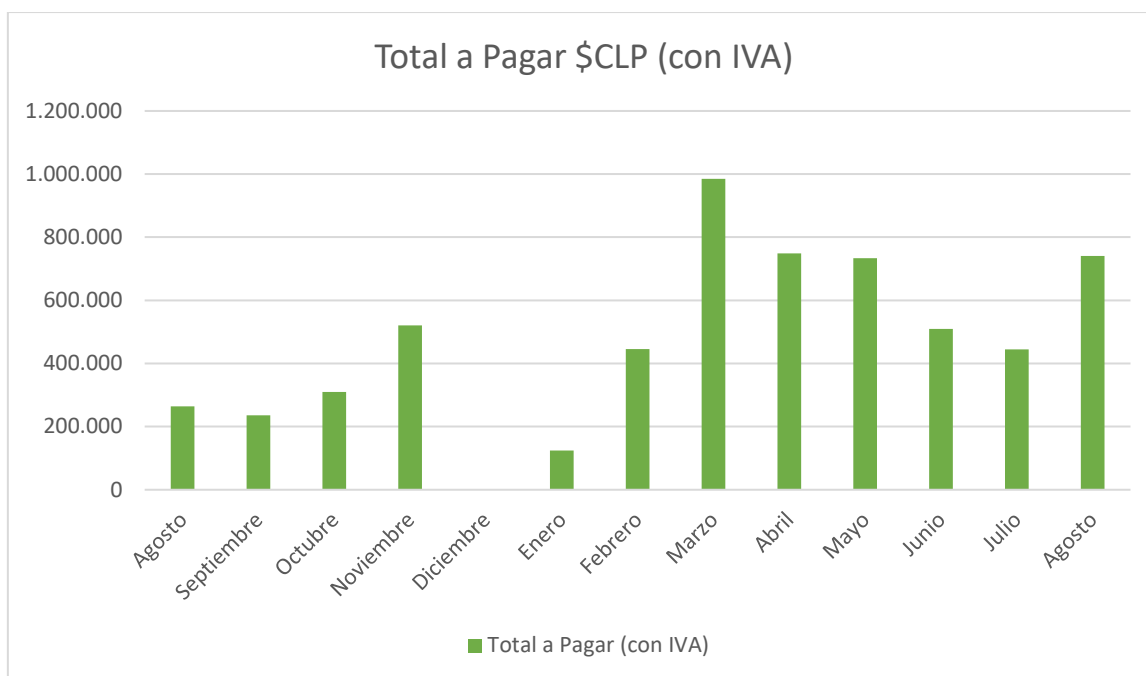


Figura 2.1: Total a pagar según lo facturado por Esva (Elaboración Propia).

En la Tabla 2.2 se muestra el consumo de agua, en m³, según lo facturado en la boleta de Esva emitida por ese mes. En la Figura 2.2 es posible ver de forma gráfica el agua consumida mensualmente.

Tabla 2.2: Consumo de agua, según lo facturado por Esva (Elaboración Propia).

Año	Mes	Agua Consumida [m ³]	Sobreconsumo de agua [m ³]	Recolección [m ³]	Tratamiento [m ³]
2021	Agosto	189,00	-	189,00	189,00
	Septiembre	167,00	-	167,00	167,00
	Octubre	212,00	-	212,00	212,00
	Noviembre	273,67	53,33	327,00	327,00
	Diciembre	-	-	-	-
2022	Enero	80,00	80,00	80,00	80,00
	Febrero	127,00	103,00	230,00	230,00
	Marzo	226,87	262,13	489,00	489,00
	Abril	468,00	-	468,00	468,00
	Mayo	448,00	-	448,00	448,00
	Junio	308,00	-	308,00	308,00
	Julio	255,00	-	255,00	255,00
	Agosto	424,00	-	424,00	424,00

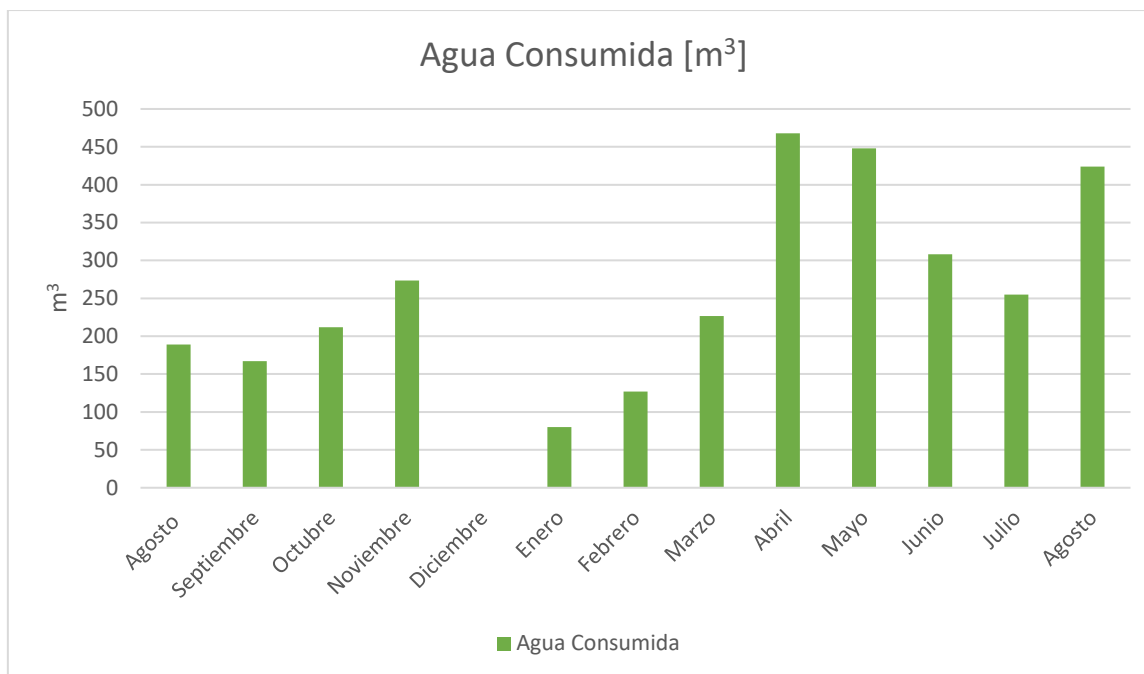


Figura 2.2: Consumo de agua, según lo facturado por Esva (Elaboración Propia).

Considerando el consumo mensual de agua de marzo a agosto 2022, pues el año anterior fue año de modalidad híbrida por el COVID-19, se obtuvo el siguiente dato:

- Consumo total de agua de marzo a agosto 2022: 4.162.379[m³]

2.2. Estado de dispositivos que usan agua

Una vez conocido el consumo del recurso hídrico en el establecimiento educacional se procedió a determinar el estado de los dispositivos que utilizan agua y si estos cuentan con técnicas de eficiencia hídrica. Los dispositivos identificados fueron agrupados según el espacio donde se encuentran instalados en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3: Identificación de dispositivos que utilizan agua dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Técnica	Estado
Baño mujer básica	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₄	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₅	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₆	Temporizador	Operativo
	Inodoro ₁	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₂	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₃	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₄	Doble descarga	Operativo
	Inodoro discapacitado	Doble descarga	Operativo
Baño mujer media	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₄	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₅	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₆	Temporizador	Operativo
	Inodoro ₁	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₂	Doble descarga	Clausurado
	Inodoro ₃	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₄	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₅	Doble descarga	Clausurado
	Inodoro ₆	Doble descarga	Presenta pérdida de agua
	Camarín mujer	Ducha ₁	Sin técnica
Ducha ₂		Sin técnica	Operativo
Ducha ₃		Sin técnica	Operativo
Ducha ₄		Sin técnica	Operativo
Ducha ₅		Sin técnica	Operativo
Ducha ₆		Sin técnica	Operativo
Baño hombres básica	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₄	Temporizador	Operativo
	Inodoro ₁	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₂	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₃	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₄	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₅	Doble descarga	Operativo
Inodoro ₆	Doble descarga	Operativo	
Baño hombres media	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₄	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₅	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₆	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₇	Temporizador	Operativo

Continuación Tabla 2.3: Identificación de dispositivos que utilizan agua dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Técnica	Estado
Baño hombres media	Inodoro ₁	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₂	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₃	Doble descarga	Operativo
	Inodoro ₄	Doble descarga	Operativo
	Urinario	Sin técnica	Presenta pérdida de agua
Camarín hombres	Ducha ₁	Sin técnica	Operativo
	Ducha ₂	Sin técnica	Operativo
	Ducha ₃	Sin técnica	Operativo
	Ducha ₄	Sin técnica	Operativo
	Ducha ₅	Cabezal teléfono sin técnica	Operativo
	Ducha ₆	Cabezal teléfono sin técnica	Operativo
	Ducha ₇	Cabezal teléfono sin técnica	Operativo
Baño profesoras 1	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Operativo
Baño profesoras 2	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Doble descarga	Operativo
Baño profesores 1	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Operativo
Baño profesores 2	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Doble descarga	Operativo
Baño Directivos	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Operativo
Baños NT1	Llave de paso ₁	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₂	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₁	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₂	Sin técnica	Operativo
	Ducha	Cabezal teléfono sin técnica	Operativo
Baños NT2	Llave de paso ₁	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₂	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₃	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₁	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₂	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₃	Sin técnica	Operativo
	Inodoro ₄	Sin técnica	Operativo
Baño exterior	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Presenta pérdida de agua
Comedor profesores	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Kiosko	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Comedor Administración 1	Llave de paso	Sin técnica	Operativo

Continuación Tabla 2.3: Identificación de dispositivos que utilizan agua dentro del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Técnica	Estado
Comedor Administración 2	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Bebedero patio 1	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
Bebedero patio 2	Llave de paso ₁	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₂	Temporizador	Operativo
	Llave de paso ₃	Temporizador	Operativo
Laboratorio	Llave de paso	Sin técnica	Operativo
Espacio trabajo Auxiliares	Llave de paso ₁	Sin técnica	Clausurado
	Llave de paso ₂	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₃	Sin técnica	Operativo
	Inodoro	Sin técnica	Operativo
Riego Patio	Llave de paso ₁	Sin técnica	Operativo
	Llave de paso ₂	Sin técnica	Operativo

2.2.1. Fugas de agua

Para poder identificar si existen fugas de agua no visibles en la red de suministro al interior del establecimiento educacional, se procedió a cerrar todos los dispositivos que utilizan agua identificados en la Tabla 2.3. Posterior a esto se visualizó el medidor de consumo, registrando la lectura que este entregaba cada 5 minutos por media hora. En la Tabla 2.4 se encuentran los resultados.

Tabla 2.4: Monitoreo de medidor de consumo para reconocer la existencia de fugas de agua no visibles (Elaboración Propia).

Hora	Lectura [L]
17:40	3.450.195
17:45	3.450.198
17:50	3.450.201
17:55	3.450.204
18:00	3.450.207
18:05	3.450.210
18:10	3.450.213

La variación, que es constante a través del tiempo transcurrido, se explica por la pérdida de agua presentada en dos inodoros y un urinario, por lo que se concluye que no existen fugas en la red de suministro de agua.

2.2.2. Actividad

Para poder determinar el consumo de agua es necesario conocer el uso de cada dispositivo bajo condiciones normales de funcionamiento del establecimiento educacional. Esta información fue entregada por los auxiliares del establecimiento. En la Tabla 2.5 se muestra el tiempo de actividad para los espacios donde se consume agua.

Tabla 2.5: Tiempo de actividad para los espacios donde se consume agua (Elaboración Propia).

Espacio	Tiempo de uso al día [hr]	Día de uso a la semana
Baño mujer básica	3	5
Baño mujer media	3	5
Camarín mujer	2	5
Baño hombres básica	3	5
Baño hombres media	3	5
Camarín hombres	2	5
Baño profesoras 1	1	5
Baño profesoras 2	1	5
Baño profesores 1	1	5
Baño profesores 2	1	5
Baño Directivos	1	5
Baños NT1	1,5	5
Baños NT2	1,5	5
Baño exterior	0,5	5
Comedor profesores	1	5
Kiosko	2	5
Comedor Administración 1	1	5
Comedor Administración 2	1	5
Bebedero patio 1	3	5
Bebedero patio 2	3	5
Laboratorio	0,5	1
Espacio trabajo Auxiliares	3	5
Riego Patio	1	2

3. Objetivos

Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el uso del recurso hídrico.

3.1. Metas

- Realizar cambios en las dependencias del establecimiento educacional.
- Presentar el programa de eficiencia hídrica a la comunidad escolar en agosto del año 2023.
- Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia de uso eficiente de agua a diciembre del año 2024.
- Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de agua anual por la totalidad del establecimiento.

4. Plan de Acción

Las actividades a desarrollar como plan de acción se encuentran explicadas en la Tabla 4.1 para cada meta propuesta inicialmente en el “Programa de Eficiencia Hídrica”.

Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Realizar cambios las dependencias del establecimiento educacional.	Incorporación de técnica de doble descarga para los inodoros que no cuenten con ella.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{In_{dd}}{Total_{in\ id}} * 100$ In: inodoro dd: doble descarga id: identificado para el cambio
	Incorporación de técnica de temporizador para las llaves de paso que no cuenten con ello.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Llave_{tem}}{Total_{Llave\ id}} * 100$ tem: temporizador id: identificada para el cambio
	Agregar aireadores a las llaves de paso.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Llave_{air}}{Total_{Llave\ id}} * 100$ air: aireador id: identificada para el cambio
	Arreglo de los dispositivos que presentan fuga de agua o se encuentran clausurados.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Dis.\ fun}{Total_{dis\ id}} * 100$ Dis: dispositivo fun: funcionando id: identificada para el cambio
	Incorporación de cabezal teléfono de alta presión a las duchas.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Sostenedor establecimiento educacional.	$\frac{Ducha_{cap}}{Total_{Ducha}} * 100$ cap: cabezal teléfono alta presión
Presentar el programa a la comunidad escolar	Lanzamiento “Programa de eficiencia hídrica”.	Agosto año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Presentar el programa a la comunidad escolar	Exposiciones del programa de eficiencia hídrica, enfocado en los estudiantes, por curso.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Curs\ inf.}{Total_{Curs}} * 100$ Curs: cursos inf: informado
	Exposición del programa de eficiencia hídrica, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	Agosto año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Tr. inf.}{Total_{Tr.}} * 100$ inf: informado Tr: Trabajador
	Exposición del programa de eficiencia hídrica, enfocado a apoderados.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Ap. inf.}{Total_{Ap.}} * 100$ inf: informado Ap: Apoderado
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia de uso eficiente de agua.	Ciclo de exposiciones semestrales enfocado a los estudiantes de 1° básico a 4° medio sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del agua para el desarrollo humano. • Uso eficiente del agua en el establecimiento educacional y en el hogar. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Est. cap.}{Total_{cap.}} * 100$ Est: Estudiantes cap: capacitado
	Taller semestral enfocado a funcionarios administrativos y docentes, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del agua para el desarrollo humano. • Uso eficiente del agua en el establecimiento educacional y en el hogar. • Técnicas de eficiencia hídrica. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. inf.}{Total_{Fun.}} * 100$ Fun: Funcionario cap: capacitado

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia de uso eficiente de agua.	Taller semestral enfocado a auxiliares: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del agua para el desarrollo humano. • Uso eficiente del agua en el establecimiento educacional y en el hogar. • Técnicas de eficiencia hídrica. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. Aux.}{Total_{Aux.}} * 100$ aux: Auxiliar cap: capacitado
	Feria demostrativa para todos los niveles sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Actividades realizadas por los funcionarios en el taller relacionado. • Importancia del agua para el desarrollo humano. • Buenas prácticas en el consumo de agua. • Técnicas de eficiencia hídrica aplicables al colegio. 	Noviembre del año 2024.	Encargado del programa	Registro de "stands" y temas expuestos. Registro fotográfico y registro de stand y temas expuestos.
Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de agua anual por la totalidad del establecimiento.	Implementar afiches de buenas prácticas en el uso eficiente de agua.	Agosto del año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico de afiches implementados.
	Revisión periódica de carácter preventivo para fallas en dispositivos y fugas de agua.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Auxiliares	$\frac{Rev.}{D. de clases} * 100$ rev: Registro de revisiones D: día

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de eficiencia hídrica (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Reducir en un 5% el valor del indicador de consumo de agua anual por la totalidad del establecimiento.	Registro del consumo mensual de agua.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa.	$\frac{Reg.}{M.de\ clases} * 100$ <p>reg: Registro de consumo de agua por la boleta de ESVAL M: meses</p>

4.1. Revisión periódica de carácter preventivo para fallas en dispositivos y fugas de agua

4.1.1. Objetivo

Describir la metodología a utilizar para la revisión preventiva periódica de los dispositivos de consumo de agua y así evitar fallas y fugas.

4.1.2. Alcance

Operación del establecimiento educacional bajo condiciones normales de funcionamiento.

4.1.3. Definiciones

- Dispositivos de consumo: instrumentos utilizados para la obtención de agua directamente dentro del establecimiento educacional, tales como llaves, inodoros y duchas.
- Dispositivos de suministro: red de cañería utilizada para conectar y abastecer los dispositivos de consumo al interior del establecimiento educacional.
- Evento: Instancia donde se encuentre una falla o fuga que no pueda ser detenido en el momento y se deba realizar corte local.

4.1.4. Responsabilidades

En la Tabla 4.2 se identifican los responsables de cada actividad para la revisión periódica de los dispositivos de consumo y suministros de agua.

Tabla 4.2: Responsabilidades para la revisión periódica de los dispositivos de consumo y suministros de agua (Elaboración Propia).

Responsable	Actividad
Auxiliares	Aplicar este procedimiento
Encargado del programa	Revisar Registros
	Actualizar el procedimiento
Comité de gestión ambiental	Revisar el procedimiento
Director	Aprobar el procedimiento

4.1.5. Descripción de actividades

4.1.5.1. Revisión preventiva para los dispositivos de consumo

La revisión constará de una inspección visual del establecimiento educacional en búsqueda de fallas o fugas para cada dispositivo de consumo de agua presente en el interior del establecimiento educacional. Esta revisión se realizará diariamente una vez que los recintos hayan sido desocupados al finalizar la jornada escolar. En caso de encontrar una falla o fuga se procederá a rectificar de ser posible (llave abierta, estanque de inodoros con agua corriendo, etc.). De no lograr detener la pérdida de agua se deberá cortar localmente el suministro de agua y registrar el motivo.

El registro cortes locales cuando no es posible detener la falla o fuga se realizará según lo indicado en la Tabla 4.3 que se presenta a continuación.

Tabla 4.3: Planilla destinada para el registro de los eventos encontrados en la revisión periódica (Elaboración Propia).

Control de cortes localizados de agua			Página: 1/n
Fecha	Espacio	Dispositivos	Motivo
dd/mm/aaaa	Ej: baño profesoras 1	Ej: inodoro	Ej: Presenta una fuga la cual no pudo ser arreglada durante la revisión.

4.1.5.2. Revisión preventiva de los dispositivos de suministro

Se realizará una revisión preventiva de los dispositivos de suministros la cual consistirá en, una vez verificado que todos los dispositivos de consumo de agua se encuentren cerrados y sin fuga, registrar la lectura del medidor en un tiempo cero y media hora después. Este registro se realizará de forma mensual durante el primer viernes de cada mes una vez terminada la jornada escolar. En la Tabla 4.4 se presenta la planilla a utilizar durante esta revisión.

Tabla 4.4: Planilla a utilizar para el registro de la revisión preventiva de los dispositivos de suministro (Elaboración Propia).

Fecha	Hora		Lectura	
	Inicial	Final	Inicial	Final
dd/mm/aaaa	hh:mm	hh:mm		

4.1.5.3. Revisión de registros

El encargado del programa de eficiencia hídrica revisará semanalmente los registros generados por los procedimientos anteriores para dar soluciones inmediatas a las problemáticas identificadas en donde se encuentra perdiendo agua o programar los arreglos para los dispositivos que no se encuentren operativos. En la Tabla 4.5 se presenta la planilla a utilizar para esta revisión.

Tabla 4.5: Planilla destinada para la revisión de registro de los eventos encontrados en la revisión periódica (Elaboración Propia).

Control de cortes localizados de agua			Página: 1/n
Fecha	Espacio	Dispositivos	Motivo
dd/mm/aaaa	Ej: baño profesoras 1	Ej: inodoro	Ej: Presenta una fuga la cual no pudo ser arreglada durante la revisión.
COMENTARIOS:			
	Preparado	Revisado	Aprobado
Firma			
Responsables	Catalina Cortés Loyola		
Cargo	Asesor	Encargado del Programa	Director
Fecha	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa

4.2. Registro del consumo mensual de agua

En la Tabla 4.6 se indica la planilla en la cual el encargado del programa deberá registrar el consumo mensual de agua del establecimiento educacional.

Tabla 4.6: Planilla destinada para el registro de facturas de electricidad (Elaboración Propia).

Registro de facturas de agua potable						
Periodo de lectura		Consumo de agua potable [m ³ /mes]	Costo agua potable [\$CLP/mes]	Tratamiento de aguas servidas [\$CLP/mes]	Recolección de aguas servidas [\$CLP/mes]	Total a pagar [\$CLP]
Desde	Hasta					
dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa					

4.3. Implementación de aireadores y/o temporizadores en llaves de paso de los lavamanos

Existen artículos que podemos encontrar en el mercado que nos permiten una reducción importante en el consumo final de agua, beneficiando directamente al medio ambiente y a la economía de la institución que los incorpore. Estos dispositivos son colocados principalmente en llaves, duchas, inodoros y sistemas de regadío.

Para las llaves se utilizarán dos tipos, los aireadores (perlizadores) y/o temporizadores, según corresponda. La vida útil de estos ahorradores de agua es de aproximadamente 10 años.

- Aireadores: son instrumentos que se incorporan a la grifería ya existente y que tiene por objetivo reducir el consumo de agua. Funcionan mezclando aire al flujo de agua, disminuyendo el caudal y aumentando la velocidad, dando una sensación burbujeante al tacto. Con estos artículos es posible conseguir un ahorro de agua entre un 40% y 60% sobre las griferías tradicionales. Se fabrican con caudales de 6-8 [L/min] y su instalación no requiere obras adicionales.

En la Figura 4.1 se presenta este artículo.



Figura 4.1: Aireador de grifería convencional (Mercado Libre, 2022a).

- Temporizador: son aquellas llaves que se accionan pulsando un botón y dejan salir agua durante un tiempo determinado, una vez transcurrido estas se cierran automáticamente. Se estima que la reducción en el consumo es de un 30% a 40%. Para su uso normal de un caudal de 6-8 [L/min] son necesarios de 6 a 9 segundos.

En la Figura 4.2 se presenta este artículo.



Figura 4.2: Llave con temporizador (Falabella, s/f.).

4.3.1. Cambios propuestos

Se propone al establecimiento educacional implementar temporizadores en las llaves de paso de la totalidad de los baños. Además de complementar con la incorporación de aireadores a todas las llaves que no son de riego.

En la Tabla 4.7 se identifican los cambios propuestos por espacio y dispositivo.

Tabla 4.7: Cambios propuestos en llaves de paso (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Temporizador	Aireador
Baño mujer básica	Llave de paso ₁		X
	Llave de paso ₂		X
	Llave de paso ₃		X
	Llave de paso ₄		X
	Llave de paso ₅		X
	Llave de paso ₆		X
Baño mujer media	Llave de paso ₁		X
	Llave de paso ₂		X
	Llave de paso ₃		X
	Llave de paso ₄		X
	Llave de paso ₅		X
	Llave de paso ₆		X
Baño hombres básica	Llave de paso ₁		X
	Llave de paso ₂		X
	Llave de paso ₃		X
	Llave de paso ₄		X
Baño hombres media	Llave de paso ₁		X
	Llave de paso ₂		X
	Llave de paso ₃		X
	Llave de paso ₄		X
	Llave de paso ₅		X

Continuación Tabla 4.7: Cambios propuestos en llaves de paso (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Temporizador	Aireador
Baño hombres media	Llave de paso ₆		X
	Llave de paso ₇		X
Baño profesoras 1	Llave de paso	X	X
Baño profesoras 2	Llave de paso	X	X
Baño profesores 1	Llave de paso	X	X
Baño profesores 2	Llave de paso	X	X
Baño Directivos	Llave de paso	X	X
Baños NT1	Llave de paso ₁	X	X
	Llave de paso ₂	X	X
Baños NT2	Llave de paso ₁	X	X
	Llave de paso ₂	X	X
	Llave de paso ₃	X	X
Baño exterior	Llave de paso	X	X
Comedor profesores	Llave de paso		X
Kiosko	Llave de paso		X
Comedor Administración 1	Llave de paso		X
Comedor Administración 2	Llave de paso		X
Bebedero patio 1	Llave de paso ₁		X
	Llave de paso ₂		X
	Llave de paso ₃		X
Bebedero patio 2	Llave de paso ₁		X
	Llave de paso ₂		X
	Llave de paso ₃		X
Laboratorio	Llave de paso		X
Espacio trabajo Auxiliares	Llave de paso ₁		X
	Llave de paso ₂		X
	Llave de paso ₃		X
Total		11	48

4.4. Cambio de sistema de descarga de los estanques de inodoro

El ahorro de agua en el inodoro se realizará por la incorporación de mecanismo de doble descarga en la totalidad de estos. Este implemento permite realizar dos descargas, una parcial y otra total, regulando la mismas desde 2 a 12 litros, generando así un ahorro de agua de un 40% a 70%.

En la Figura 4.3 se presenta este artículo.



Figura 4.3: Mecanismo de doble descarga (Tuandco, s/f.).

4.4.1. Cambios propuestos

Se propone al establecimiento educacional implementar el mecanismo de doble descarga en la totalidad de sus inodoros.

En la Tabla 4.8 se identifican los cambios propuestos por espacio y dispositivo.

Tabla 4.8: Cambios propuestos en inodoros (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Doble descarga
Baño profesoras 1	Inodoro	X
Baño profesores 1	Inodoro	X
Baño Directivos	Llave de paso	X
	Inodoro	X
Baños NT1	Inodoro ₁	X
	Inodoro ₂	X
Baños NT2	Inodoro ₁	X
	Inodoro ₂	X
	Inodoro ₃	X
	Inodoro ₄	X
Baño exterior	Inodoro	X
Espacio trabajo Auxiliares	Inodoro	X
Total		13

4.5. Arreglo de dispositivos que presentan fuga o se encuentran clausurados

4.5.1. Cambios propuestos

Para que no existan pérdidas del recurso hídrico es necesario reparar los dispositivos que presentan fuga o se encuentran clausurados.

En la Tabla 4.9 se presentan los identificados en el diagnóstico que necesitan mantención por espacio y dispositivo.

Tabla 4.9: Dispositivos que necesitan mantención (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Estado
Baño mujer media	Inodoro ₂	Clausurado
	Inodoro ₅	Clausurado
	Inodoro ₆	Presenta pérdida de agua
Baño hombres media	Urinario	Presenta pérdida de agua
Baño exterior	Inodoro	Presenta pérdida de agua
Espacio trabajo Auxiliares	Llave de paso ₁	Clausurado

4.6. Incorporación de cabezal teléfono de alta presión a las duchas

Una ducha convencional tiene un caudal aproximado de 20 a 30 litros por minuto. Para gastar menos agua por lavado, sin cambiar los hábitos de consumo del recurso hídrico, es la incorporación de un cabezal de ducha de alta presión tipo teléfono. Este dispositivo permite la optimización en el caudal de agua pues al mezclarla con aire y una nueva presión, el chorro sale de manera más rápida, constante y estable. Permite reducir el consumo hasta en un 50% además de poder dirigir el agua hacia donde se necesita.

En la Figura 4.4 se presenta este artículo.



Figura 4.4: Cabezal de ducha de alta presión (Mercado libre, 2022b).

4.6.1. Cambios propuestos

Se propone al establecimiento educacional implementar cabezales de ducha de alta presión a todos los camarines que se encuentran en uso.

En la Tabla 4.10 se identifican los cambios propuestos por espacio y dispositivo.

Tabla 4.10: Duchas que necesitan incorporación de cabezal de alta presión (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Técnica
Camarín mujer	Ducha ₁	Sin técnica
	Ducha ₂	Sin técnica
	Ducha ₃	Sin técnica
	Ducha ₄	Sin técnica
	Ducha ₅	Sin técnica
	Ducha ₆	Sin técnica
Camarín hombres	Ducha ₁	Sin técnica
	Ducha ₂	Sin técnica
	Ducha ₃	Sin técnica

Continuación Tabla 4.10: Duchas que necesitan incorporación de cabezal de alta presión (Elaboración Propia).

Espacio	Dispositivo	Técnica
Camarín hombres	Ducha ₄	Sin técnica
	Ducha ₅	Cabezal teléfono sin técnica
	Ducha ₆	Cabezal teléfono sin técnica
	Ducha ₇	Cabezal teléfono sin técnica
Baños NT1	Ducha	Cabezal teléfono sin técnica

5. Revisión Bibliográfica

5.1. Documentos

- Colegio Quillota Terranova. Proyecto Educativo Institucional. 1° ed. Chile, 2020.
- Ministerio del Medio Ambiente. Informe del Estado del Medio Ambiente 2020. 1° ed. Chile, 2020b.
- Ministerio del Medio Ambiente. Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos Educativos: energía / agua / residuos / producción vegetal y/o conservación de la biodiversidad. 1° ed. Chile, Maval SpA, 2020a.
- Quillota Municipalidad. Plan de Desarrollo Comunal 2022 – 2026. 1° ed. Chile, 2022.

5.2. Página Web

- Falabella. Temporizador lavatorio Wol.
<<https://bit.ly/3Uaq7UE>> [consulta: 1 octubre 2022].
- Mercado libre. Aireador ahorrador agua 22mm llave lavaplatos. 2022a.
<<https://bit.ly/3TXIWdT>> [consulta: 1 octubre 2022].
- Mercado libre. Cabezal para ducha de alta presión regulable con mango negro. 2022b.
<<https://bit.ly/3U3aPkH>> [consulta: 1 octubre 2022].
- Sistema Integrado de Información Territorial (SIIT). Clima y vegetación Región de Valparaíso. Biblioteca del Congreso Nacional, Chile.
<<https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/clima.htm>> [consulta: 25 agosto 2022].
- Tuandco. Elegir la descarga para un inodoro.
<<https://www.tuandco.com/aprendeymejora/elegir-la-descarga-para-un-inodoro/>>
[consulta: 1 octubre 2022].
- Vergara, Eduardo. Clima y vegetación. V Región de Valparaíso.
<<http://www.vregion.cl/clima.php>> [consulta: 25 agosto 2022].

9.6. Anexo F



Programa Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios

Colegio Quillota Terranova

2023-2024

1. Antecedentes Generales

El “Programa Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios” se genera con el fin de cumplir el contenido de gestión ambiental en el ámbito de gestión de la “Matriz Ambiental Priorizada año 2022”. Este programa tiene por objetivo que el establecimiento educacional cuente con una estrategia que incentive las buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos domiciliarios (MMA, 2020), fomentando hábitos individuales y colectivos para así contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático.

El Colegio Quillota Terranova es un establecimiento educacional particular subvencionado Científico-Humanista que imparte desde educación parvularia hasta en enseñanza media. Cuenta con una matrícula para el año 2022 de 461 estudiantes y 71 trabajadores. El terreno donde se encuentra ubicado es de 6.300 m² aproximadamente de los cuales 2.100 m² se encuentran construidos (Colegio Quillota Terranova, 2020). Se encuentra ubicado en 21 de mayo, # 909, comuna de Quillota, Región de Valparaíso.



Figura 1.1: Entrada colegio Quillota Terranova (Elaboración Propia).

En la Región de Valparaíso se da una variación climática por efecto de la latitud y el relieve presente en el territorio. La posición donde se encuentra ubicada la comuna de Quillota en el territorio regional la resguarda de las influencias marinas por efecto de biombo climático que ejerce el relieve, por lo cual solo se expresa un tipo de clima el cual es, según la clasificación climática de Köppen, templado cálido con lluvias invernales (Quillota Municipalidad, 2022). Se considera además una estación seca prolongada (7 a 8 meses) donde existen altas amplitudes térmicas, pues la diferencia entre el mes más cálido (enero) y el más frío (julio) son de casi 13 °C (Vergara, s/f). La diferencia media entre las temperaturas máximas y mínimas diarias es de 14-16 °C y las precipitaciones van desde 250 mm hasta 300 mm al año. (SIIT, s/f).

Según la Ley de Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor, Ley N° 20.920, promulgada en el año 2016, un residuo es una sustancia o un objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente (MMA, 2016). Desde la época de la revolución industrial y junto con el aumento del acceso a bienes y servicios, hemos conducido al planeta hacia una sobreexplotación de sus recursos naturales para proveer de productos a la humanidad. Pero el problema no es solo la extracción y consecuente agotamiento de recursos naturales renovables y no renovables, sino también los problemas socioambientales locales y globales que generan tanto los procesos productivos como también la disposición final de estos bienes. Por ejemplo, el dióxido de carbono es generado por quema de combustibles fósiles de las industrias, el transporte de bienes, y el traslado de residuos a rellenos sanitarios; donde también, producto de la descomposición de estos, se genera gas metano (MMA, 2020).

Considerando lo anterior, junto con el aumento de la población y la tendencia en el uso de los productos desechables desde hace un par de décadas, la generación de residuos en Chile ha aumentado año a año, y por tanto las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Según el “Tercer Informe Bienal de Actualización Sobre Cambio Climático 2018”, el sector residuos representa un 5,2% de estas emisiones en nuestro país (MMA, 2020).

En la elaboración de los bienes y servicios que se consumen a diario, se genera una importante cantidad de GEI que no son internalizados ni en los costos de producción, ni en la conciencia de las personas que los consumen. Esto conlleva a que exista muy poco conocimiento y entendimiento respecto a la contribución de estos en las emisiones totales, las que van aumentando la curva de la temperatura a nivel mundial, teniendo como consecuencia los efectos del cambio climático en diferentes partes del mundo (MMA, 2020).

Chile ha tenido un aumento sostenido en la generación de residuos. Por ejemplo, el año 2009 el cálculo estimado de residuos sólidos domiciliarios fue de 6,5 millones de toneladas, con una producción per cápita de 1,05 kg por persona al día. Por su parte en el año 2018 se reportaron aproximadamente 7,5 millones de toneladas de estos residuos, con una estimación de de 1,22 kg por persona al día, lo que demuestra que hemos aumentado nuestra generación de residuos, incluso teniendo, al día de hoy, mayores tasas de reciclaje, aunque a nivel domiciliario siguen siendo bajas. El “reciclaje” de residuos inorgánicos es parte de lo que se define actualmente como “valorización de residuos”; término que también incluye al compostaje, vermicompostaje, entre otros. Según el Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente, el porcentaje de valorización reportado por las municipalidades respecto al total generado es de un 1,9% al 2018 (MMA, 2020).

La Ley de Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor señala que el Ministerio del Medio Ambiente diseñará e implementará programas de educación ambiental, formal e informal, destinados a transmitir conocimientos y crear conciencia en la comunidad sobre la prevención en la generación de residuos y su valorización. Esta indicación deja ver la importancia de abordar este problema a nivel local y en distintas escalas: empresas, comunidades educativas, entre otras, para generar soluciones que permitan abordar los impactos locales negativos generados por una gestión inadecuada de los residuos (olores, vectores, contaminación de cursos de agua), como también aquellos efectos que contribuyen al calentamiento del planeta por medio de las emisiones de GEI, y por tanto al cambio climático de origen antrópico, que es aquel causado por acción humana (MMA, 2020).

Los residuos sólidos domiciliarios pueden ser clasificados de acuerdo al elemento del que está compuesto, por lo que se promulgó una norma, Norma Chilena NCH 3.322/2013, la cual se aplica de forma voluntaria, que tiene el fin de generar una separación de los residuos mediante la identificación de colores de los contenedores. En la Figura 1.2 se detalla el color de cada uno (MMA, 2016).



Figura 1.2: Colores de identificación de contenedores de residuos según la Norma Chilena NCH 3.322 (Tecneco Ambiente, s/f.).

Para el manejo de residuos se creó una jerarquización de estos, en forma de una pirámide invertida, la cual considera como primera alternativa la prevención en la generación de estos, luego la valorización, la cual contiene la preparación para la reutilización; como también el reciclaje y la valorización energética de los residuos, total o parcial, dejando como última alternativa su eliminación (MMA, 2016). En la Figura 1.3 se indica de forma gráfica la jerarquización en el manejo de los residuos.



Figura 1.3: Jerarquización de los residuos (MMA, 2016).

2. Diagnóstico

Fue necesario realizar una etapa de diagnóstico para determinar el origen, la composición y cantidad total de los residuos sólidos generados en el establecimiento educacional.

2.1. Contenedores de residuos

Se identificó los tipos de contenedores que se encuentran en el establecimiento educacional y se realizó un análisis de los espacios arquitectónicos, donde se agruparon los recintos, según su tipo, presentes en el establecimiento educacional.

2.1.1. Caracterización

En la Tabla 2.1 se muestra la identificación de los tipos de contenedores de residuos que se utilizan en el establecimiento en la actualidad.

Tabla 2.1: Identificación de contenedores de residuos del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Nomenclatura
	Basurero plástico redondo con tapa de 34 litros.	A

Continuación Tabla 2.1: Identificación de contenedores de residuos del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Imagen	Descripción	Nomenclatura
	<p>Basurero plástico cuadrado con tapa y pedal de 50 litros.</p>	<p>B</p>
	<p>Papelero malla 13 litros.</p>	<p>C</p>
	<p>Basurero plástico cuadrado con tapa de 240 litros.</p>	<p>D</p>
	<p>Basurero acero inoxidable redondo con tapa de 12 litros.</p>	<p>E</p>

2.1.2. Identificación de contenedores

Para identificar los contenedores existentes en cada recinto se hizo un recorrido por el establecimiento con el fin de reconocer el tipo de luminaria según la nomenclatura dada en la Tabla 2.1, esto pues no existe ningún registro ni inventario de estos, para saber su presencia y distribución. En la Tabla 2.2 podemos observar esta información.

Tabla 2.2: Catastro de contenedores de residuos en cada recinto del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cantidad
Aulas de clases	Sala 1° Básico	A	1
	Sala 2° Básico	A	1
	Sala 3° Básico	A	1
	Sala 4° Básico	A	1
	Sala 5° Básico	A	1
	Sala 6° Básico	A	1
	Sala 7° Básico	A	1
	Sala 8° Básico	A	1
	Sala 1° Medio	A	1
	Sala 2° Medio	A	1
	Sala 3° Medio	A	1
	Sala 4° Medio	A	1
	Sala Multiuso	A	1
	Sala NT1	B	1
	Sala NT2	B	2
	Oficinas y salas de trabajo	Sala de Profesores	A
Enfermería		C	1
Oficina Director		C	1
Oficina Contabilidad		A	1
Oficina Directivo 1 (Eliana)		C	1
Oficina Directivo 2 (Sanchez)		C	1
Oficina Directivo 3 (zury)		C	1
Oficina Psicóloga		C	1
Portería		C	1
Espacio trabajo Auxiliares		A	1
Sala apoyo aprendizaje		B	1
Sala juego NT1 y NT2		B	1
Talleres y laboratorios		Biblioteca	B
	Sala Computación	A	2
		B	1
	Sala Mediación 1	C	1
	Sala Mediación 2	C	1
	Aula Integral	B	1

Continuación Tabla 2.2: Catastro de contenedores de residuos en cada recinto del establecimiento educacional (Elaboración Propia).

Tipo	Recinto	Tipo de luminaria	Cantidad
	Sala Psicopedagogía	C	1
	Sala de Arte	A	1
	Sala de Música	A	1
	Laboratorio	A	1
Comedores	Casino	D	1
	Comedor profesores	B	1
	Kiosko	D	1
	Comedor Administración 1	B	1
	Comedor Administración 2	B	3
Cuartos de apoyo	Bodega Directivos	B	1
Espacios comunes	Patio Exterior	D	6
Servicios Sanitarios.	Baño mujer básica	A	1
		C	5
	Baño mujer media	A	1
		C	6
	Camarín mujer	A	1
	Baño hombres básica	A	4
		C	6
	Baño hombres media	A	1
		C	4
	Camarín hombres	A	1
	Baño profesoras 1	E	1
	Baño profesoras 2	E	1
	Baño profesores 1	E	1
	Baño profesores 2	E	1
	Baño Directivos	E	1
	Baños NT1	A	1
		C	2
	Baños NT2	A	1
		C	4
	Baño exterior	C	1

2.2. Composición y cantidad

El establecimiento educacional, bajo condiciones normales de funcionamiento, cuenta con diferentes de horario para los estudiantes durante la semana. En la Tabla 2.3 se encuentran señalados estos.

Tabla 2.3: Horario de clases durante la semana (Elaboración Propia).

Día	Horario	Asistentes			
		NT1	NT2	1° básico a 6° Básico	7° básico a 4° Medio
Lunes	8:30 – 13:30 hrs.	X	X	X	X
	13:30 – 16:45 hrs.			X	X
Martes	8:30 – 13:30 hrs.	X	X	X	X
	13:30 – 16:45 hrs.				X
Miércoles	8:30 – 13:30 hrs.	X	X	X	X
	13:30 – 16:45 hrs.			X	X
Jueves	8:30 – 13:30 hrs.	X	X	X	X
	13:30 – 16:45 hrs.			X	X
Viernes	8:30 – 13:30 hrs.	X	X	X	X

Considerando lo anterior, se definió dos días de muestreo en horarios diferentes, un día lunes y un día viernes. Los días que estos se llevaron a cabo fueron representativos a un día de jornada normal en el establecimiento, es decir, sin actividades extras en las cuales hubiera una diferencia en la generación de residuos.

2.2.1. Residuos sólidos domiciliarios (RSD)

Durante los muestreos, se analizó la totalidad de los residuos sólidos domiciliarios directamente desde el tipo de origen, según la Tabla 2.2, midiendo su peso.

Los resultados se presentan para cada horario en las Tablas 2.4 y 2.5.

Tabla 2.4: Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en el establecimiento educacional un día lunes de normal funcionamiento (Elaboración Propia).

Origen	Residuos [kg]							
	Tetrapak	Orgánicos	Papel	Plásticos	Envases de comida	Servilletas	Aluminio	Residuos de comida
Aulas de clases	7,325	1,500	2,175	1,230	2,325	0,900	0,030	1,675
Oficinas y salas de trabajo	0,675	0,745	3,100	0,855	0,355	0,410	0,002	0,365

Continuación Tabla 2.4: Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en el establecimiento educacional un día lunes de normal funcionamiento (Elaboración Propia).

Origen	Residuos [kg]							
	Tetrapak	Orgánicos	Papel	Plásticos	Envases de comida	Servilletas	Aluminio	Residuos de comida
Talleres y laboratorios	4,440	0,765	1,320	0,450	1,240	0,480	0,016	0,800
Comedores	3,120	1,342	0,800	0,250	3,005	1,352	0,010	2,850
Cuartos de apoyo	0,000	0,000	1,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Espacios comunes	12,016	3,405	2,690	0,904	4,560	1,025	0,080	5,453
Total	27,576	7,757	11,335	3,689	11,485	4,167	0,138	11,143

Los servicios sanitarios se pesaron en su totalidad, sin distinción de bolsas, lo que resultó con un peso de 5,200 kilogramos de residuos generados por este origen en el establecimiento educacional.

Tabla 2.5: Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en el establecimiento educacional un día viernes de normal funcionamiento (Elaboración Propia).

Origen	Residuos [kg]							
	Tetrapak	Orgánicos	Papel	Plásticos	Envases de comida	Servilletas	Aluminio	Residuos de comida
Aulas de clases	3,804	0,654	1,496	0,475	1,108	0,456	0,002	0,365
Oficinas y salas de trabajo	0,215	0,745	2,102	0,321	0,084	0,222	0,000	0,087
Talleres y laboratorios	1,360	0,215	0,674	0,097	0,341	0,145	0,004	0,104
Comedores	0,055	0,985	0,102	0,111	1,100	0,075	0,004	0,147
Cuartos de apoyo	0,000	0,000	0,456	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Espacios comunes	4,650	1,456	1,023	0,475	1,987	0,341	0,040	1,785
Total	10,084	4,055	5,853	1,479	4,620	1,239	0,050	2,488

Los servicios sanitarios se pesaron en su totalidad, sin distinción de bolsas, lo que resultó con un peso de 1,987 kilogramos de residuos generados por este origen en el establecimiento educacional.

Considerando una semana extrapolada con 4 días con los residuos sólidos domiciliarios generados por la Tabla 2.4 y un día los de la Tabla 2.5, obtenemos los residuos mostrados en la Tabla 2.6, los cuales tienen una sumatoria total de 361,815 kilos, considerando los residuos de servicios sanitarios.

Tabla 2.6: Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en el establecimiento educacional durante una semana de normal funcionamiento (Elaboración Propia).

Origen	Residuos [kg]							
	Tetrapak	Orgánicos	Papel	Plásticos	Envases de comida	Servilletas	Aluminio	Residuos de comida
Aulas de clases	33,104	6,654	10,196	5,395	10,408	4,056	0,122	7,065
Oficinas y salas de trabajo	2,915	3,725	14,502	3,741	1,504	1,862	0,008	1,547
Talleres y laboratorios	19,120	3,275	5,954	1,897	5,301	2,065	0,068	3,304
Comedores	12,535	6,353	3,302	1,111	13,120	5,483	0,044	11,547
Cuartos de apoyo	0,000	0,000	5,456	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Espacios comunes	52,714	15,076	11,783	4,091	20,227	4,441	0,360	23,597
Total	120,388	35,083	51,193	16,235	50,560	17,907	0,602	47,060

Para un año escolar de normal funcionamiento, consideraremos 38 semanas de clases, por lo que los datos de la Tabla 2.6 extrapolados, nos da como resultado la Tabla 2.7. Para un año se estima la generación de 13,749 toneladas de residuos sólidos domiciliarios, considerando los servicios sanitarios, en el establecimiento educacional.

Tabla 2.7: Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en el establecimiento educacional durante un año de normal funcionamiento (Elaboración Propia).

Origen	Residuos [kg]							
	Tetrapak	Orgánicos	Papel	Plásticos	Envases de comida	Servilletas	Aluminio	Residuos de comida
Aulas de clases	33,104	6,654	10,196	5,395	10,408	4,056	0,122	7,065
Oficinas y salas de trabajo	2,915	3,725	14,502	3,741	1,504	1,862	0,008	1,547
Talleres y laboratorios	19,12	3,275	5,954	1,897	5,301	2,065	0,068	3,304
Comedores	12,535	6,353	3,302	1,111	13,12	5,483	0,044	11,547
Cuartos de apoyo	0,000	0,000	5,456	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Espacios comunes	52,714	15,076	11,783	4,091	20,227	4,441	0,36	23,597
Total	4.574,744	1.333,154	1.945,334	616,93	1.921,28	680,466	22,876	1.788,28

Según la Tabla 2.7, en la Figura 2.1 podemos identificar los porcentajes según el origen de los residuos generados de forma anual. Podemos identificar que el 39% de los residuos es generado en los espacios comunes del establecimiento educacional, seguido de un 23% de las aulas de clases.

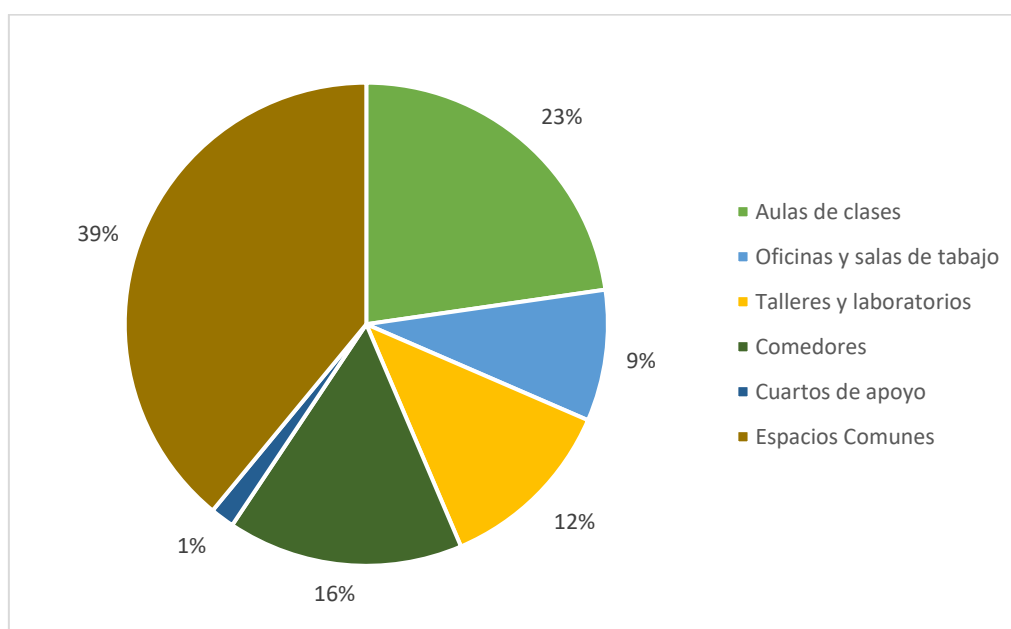


Figura 2.1: Residuos sólidos domiciliarios anuales según su origen (Elaboración Propia).

En la Figura 2.2 se presenta la composición de los residuos sólidos domiciliarios generados por el establecimiento educacional en un año de clases de funcionamiento normal. Se puede observar que los Tetrapak representa el mayor aporte con un 39%, seguido de papel y envases de comida con un 15% cada uno. El aluminio es un porcentaje menor, que no alcanza a ser el 1%.

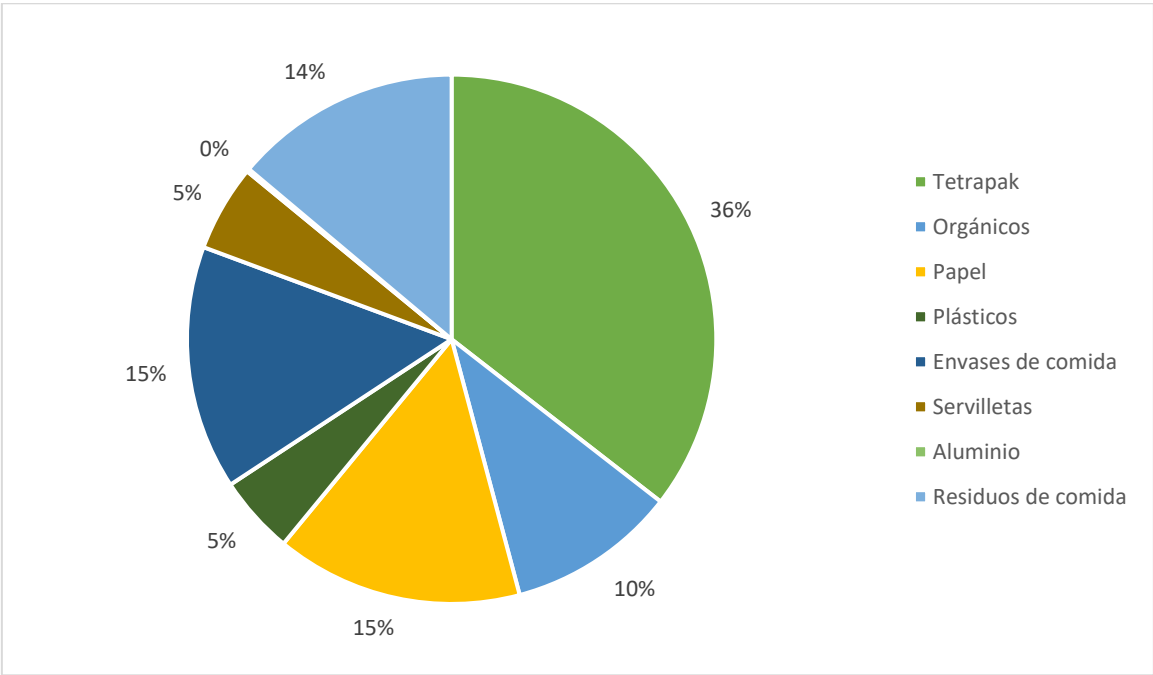


Figura 2.2: Residuos sólidos domiciliarios anuales según su composición (Elaboración Propia).

2.2.2. Residuos Peligrosos

Durante los días de caracterización de los residuos no se visualizaron residuos peligrosos, por lo cual se debió determinar los aspectos ambientales del establecimiento que pueden generar este tipo de residuos para su correcta identificación. Esto se encuentra detallado en la Tabla 2.8.

Tabla 2.8: Caracterización de los residuos peligrosos generados por el establecimiento según su aspecto ambiental (Elaboración Propia).

Operación	Aspecto	Residuo
Mantenimiento de servicios sanitarios	Consumo de productos desinfectantes de inodoros, urinarios y lavamanos	Envases desinfectantes de cloro.
		Envases desinfectantes de cloro gel.
		Envases de toallitas desinfectantes
		Aerosol
		Envases de limpiador desinfectante de pisos.
	Consumo de productos aromatizadores	Aerosol
Preparación de material administrativo y docente	Consumo de tinta para el fotocopiado e impresión de material	Toner
		Cartridge
		Envases de tintas líquidas.
Mantenimiento del sistema de iluminación	Recambio de lámparas	Lámparas
Preparación de alimentos	Consumo de aceite para cocinar.	Envases de aceite
		Aceite usado
Otras operaciones	Consumo de pilas y baterías en artículos que los necesitan.	Pilas
		Baterías
		Consumo de productos farmacológicos para los estudiantes y funcionarios.

No existe un registro ni inventario del uso de estos materiales, como también los funcionarios del establecimiento no pudieron decir cuanto era lo que se usaba, por lo cual no es posible identificar el residuo que se genera mensualmente de estos.

3. Objetivos

Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos domiciliarios.

3.1. Metas

- Presentar el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios a la comunidad escolar en agosto del año 2023.
- Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia en el manejo de residuos sólidos domiciliarios a diciembre del año 2024.
- Realizar un manejo adecuado para todos los residuos sólidos generados en el establecimiento educacional.

4. Plan de Acción

Las actividades por desarrollar como plan de acción se encuentran explicadas en la Tabla 4.1 para cada meta propuesta inicialmente en el “Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios”.

Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Presentar el programa a la comunidad escolar	Lanzamiento “Programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios”.	Agosto año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico
	Exposiciones del programa de manejo de residuos enfocado en los estudiantes, por curso.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Curs\ inf.}{Total_{Curs}} * 100$ Curs: cursos inf: informado
	Exposición del programa de manejo de residuos, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	Agosto año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Tr. inf.}{Total_{Tr.}} * 100$ inf: informado Tr: Trabajador
	Exposición del programa de manejo de residuos, enfocado a apoderados.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Ap. inf.}{Total_{Ap.}} * 100$ inf: informado Ap: Apoderado

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia de manejo de residuos.	<p>Ciclo de exposiciones semestrales enfocado a los estudiantes de 1° básico a 4° medio sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Est. cap.}{Total_{cap.}} * 100$ <p>Est: Estudiantes cap: capacitado</p>
	<p>Taller semestral enfocado a funcionarios administrativos y docentes, sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. inf.}{Total_{Fun.}} * 100$ <p>Fun: Funcionario cap: capacitado</p>

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar a la totalidad de los estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y a los auxiliares en materia de manejo de residuos.	<p>Taller semestral enfocado a auxiliares:</p> <ul style="list-style-type: none"> Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa	$\frac{Fun. Aux.}{Total_{Aux.}} * 100$ <p>aux: Auxiliar cap: capacitado</p>
	<p>Feria demostrativa para todos los niveles sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Actividades realizadas por los funcionarios en el taller relacionado. Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Noviembre del año 2024.	Encargado del programa	<p>Registro de "stands" y temas expuestos.</p> <p>Registro fotográfico y registro de stand y temas expuestos.</p>

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Realizar un manejo adecuado para todos los residuos sólidos generados en el establecimiento educativo.	Implementación de afiches de disposición correcta de los residuos.	Agosto del año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico de afiches implementados.
	Implementación de puntos de acopio de residuos sólidos no orgánicos según su composición.	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Auxiliares	Registro fotográfico. Registro de puntos de acopio.
	Implementación de compostera para residuos orgánicos	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2024.	Encargado del programa.	Registro fotográfico.

4.1. Manual para la gestión de residuos

4.1.1. Alcance

Operación del establecimiento educativo bajo condiciones normales de funcionamiento.

4.1.2. Definiciones

- Almacenamiento o acumulación: es la conservación de residuos en un sitio por un tiempo determinado.
- Contenedor: recipiente portátil en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado.
- Disposición transitoria: procedimiento utilizado para acopiar y/o almacenar residuos, con o sin tratamiento previo, en un sector.
- Generador: titular de toda instalación o actividad que de origen a residuos.
- Manejo: operación a la que se somete un residuo luego de su generación.
- Punto de segregación: sector donde son acopiados en forma segregada y transitoria los residuos para ser recolectados y transportados al centro de manejo del establecimiento educativo.

- Residuo: sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.
- Residuo doméstico: residuo sólido generado en los domicilios, incluyendo los residuos de composición similar de actividades comerciales, edificios de oficinas, instituciones e industrias.
- Residuos peligrosos: residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto.
- Reúso: recuperación de residuos o de materiales presentes en ellos por medio de operaciones para ser utilizados en su forma original o previa transformación como materia prima sustitutiva en el proceso productivo que les dio origen.
- Tratamiento: proceso destinado a cambiar las características físicas y/o químicas de los residuos, que tiene por objetivo de neutralizarlo, recuperar energía o material, o eliminar o disminuir su peligrosidad.

4.1.3. Responsabilidades

En la Tabla 4.2 se identifican los responsables de cada actividad del plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios.

Tabla 4.2: Responsabilidades para el manejo de residuos sólidos domiciliarios (Elaboración Propia).

Responsable	Actividad
Auxiliares	Transporte de residuos.
Encargado del programa	Registros
	Capacitación de funcionarios y estudiantes.
Comité de gestión ambiental	Difusión del plan de manejo.
Comunidad escolar	Clasificación y disposición correcta de residuos.

4.1.4. Descripción

El manejo de los residuos generados por el establecimiento está diseñado respetando la estrategia jerarquizada de residuos, la cual propone en orden descendiente: prevenir, reutilizar, reciclar, valorizar energéticamente y, por último, eliminar.

Las etapas del programa de manejo de residuos son las siguientes:

- Presentación del programa y capacitación de funcionarios y estudiantes.
- Segregación de residuos.
- Puntos de segregación.
- Disposición transitoria de residuos.

4.1.4.1. Presentación del programa y capacitación de funcionarios y estudiantes

La presentación y capacitación tiene como fin de que la comunidad educativa, tanto funcionarios como estudiantes, sean conscientes de la problemática ambiental que nace por el manejo inadecuado de los residuos y, a la vez, estén debidamente instruidos para cumplir con las medidas tomadas por el establecimiento educacional.

En la Tabla 4.3 se detallan las actividades a realizar presentadas en la Tabla 4.1.

Tabla 4.3: Actividades a realizar en presentación y capacitación del programa (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Responsable
Presentar el programa a la comunidad escolar	Lanzamiento “Programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios”.	Comité de gestión ambiental
	Exposiciones del programa de manejo de residuos enfocado en los estudiantes, por curso.	Encargado del programa.
	Exposición del programa de manejo de residuos, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	
	Exposición del programa de manejo de residuos, enfocado a apoderados.	
Capacitar a estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de manejo de residuos.	Ciclo de exposiciones semestrales enfocado a los estudiantes de 1° básico a 4° medio sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Encargado del programa

Continuación Tabla 4.3: Actividades a realizar en presentación y capacitación del programa (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Responsable
Capacitar a estudiantes, funcionarios administrativos y docentes, y auxiliares en materia de manejo de residuos.	Taller semestral enfocado a funcionarios administrativos y docentes, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	Encargado del programa
	Taller semestral enfocado a auxiliares: <ul style="list-style-type: none"> • Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Tipos de residuos recuperados por el establecimiento educacional. • Almacenamiento y disposición correcta de residuos sólidos. 	

4.1.4.2. Segregación de residuos.

Los residuos segregados para su posterior reutilización (materiales escolares) y/o disposición adecuada, son los siguientes, agrupados según su clasificación:

- Residuos orgánicos: restos de frutas y verduras, granos de café molido, cáscaras de huevo molidas, bolsas de té sin corchete, hierba mate, pan añejo sin ingredientes extras, toallas y servilletas de papel absorbente, pelo, cartón picado, hojas secas, flores, vegetales, recortes de plantas, podas en tamaño pequeño, hierba en tamaño pequeño, pasto seco, hojas, ramas pequeñas, hierba seca. No se puede agregar heces de animales, cenizas, plantas enfermas o maleza.
- Papel y cartón: papel blanco, de revista y cajas de cartón.
- Plásticos: botellas de bebidas desechables (PET) y tapas de botellas.
- Tetrapak
- Metal: latas de aluminio de bebidas.
- Residuos peligrosos: pilas.
- Otros residuos: residuos que no se encuentren contemplados en los puntos anteriores.

4.1.4.3. Puntos de segregación de residuos.

El punto de segregación, considerado como punto limpio, es el sector donde los residuos son acopiados de forma transitoria según su clasificación anteriormente mencionada. Los contenedores pertenecientes a él deben cumplir con las siguientes características:

- Debidamente señalados en base a la Norma Chilena NCH 3.322, la cual nos indica los colores para cada uno.
- Ser impermeables y resistentes para los residuos que contendrán.

En la Tabla 4.4 se indica los contenedores que se ocuparán para cada residuo generado en el establecimiento, cantidad y su ubicación de estos.

Tabla 4.4: Contenedores necesarios para la segregación de residuos (Elaboración Propia).

Residuo	Contenedor	Color	Cantidad	Ubicación
Residuos orgánicos	Tipo A	Café	4	Comedor estudiantes
				Comedor profesores
				Comedor Administración 1
				Comedor Administración 1
	Compostera	-	1	Patio de tierra exterior a salas de básica
Papel y Cartón	Tipo B	Azul	1	Biblioteca
	Tipo D	Azul	1	Bodega estacionamiento
	Caja de cartón forrada	Azul	35	En cada espacio identificado de aulas de clases, oficinas y salas de trabajados, y talleres y laboratorios.
Plásticos botellas PET	Tipo D	Amarillo	1	Patio del colegio
	Malla	-	1	Estacionamiento
Plástico tapas de botellas	Tipo A	Amarillo	1	Biblioteca
Tetrapak	Tipo B	Beige	1	Patio del colegio
	Tipo D	Azul	1	Bodega estacionamiento

Continuación Tabla 4.4: Contenedores necesarios para la segregación de residuos (Elaboración Propia).

Residuo	Contenedor	Color	Cantidad	Ubicación
Latas de bebidas	Tipo B	Gris claro	1	Patio del colegio
	Tipo D	Azul	1	Bodega estacionamiento
Pilas y baterías	Tipo B	Rojo	1	Biblioteca
Otros residuos	Tipo A	Gris Oscuro	35	En cada espacio identificado de aulas de clases, oficinas y salas de trabajados, y talleres y laboratorios.
	Tipo D	Gris oscuro	6	Patio del colegio

En el colegio Quillota Terranova se implementaría un punto limpio, el cual se ubicará en el patio techado que se encuentra entre en casino de estudiantes y las salas de clases de 1° a 3° básico. El punto de segregación de residuos estará acompañado de una señalética acorde que indique los residuos que el establecimiento se propone a recuperar, instruyendo a la comunidad escolar como estos se deben disponer.

4.1.4.4. Disposición transitoria de residuos

Diariamente, al término de la jornada escolar, los residuos de papel y cartón, tetrapak y latas de bebidas, serán colocados en bolsas diferenciadas y trasladados a la bodega donde se guardan los residuos para dejarlos en contenedores tipo D identificados según el color de la Norma Chilena NCH 3.322. Las botellas plásticas tipo PET serán puestas en el contenedor de malla que se ubica en el estacionamiento y los residuos orgánicos serán colocados en la compostera ubicada detrás de las salas de básica. La clasificación de “otros residuos” serán colocados en bolsas negras no diferenciadas y colocados en la bodega. Una vez a la semana, los residuos recuperados serán retirados por la empresa encargada del retiro.

4.1.4.5. Registros

Se llevará un registro de la cantidad residuos recuperados según el peso de estos de forma semanal, según lo dispuesto en la bodega. En la Tabla 4.5 se presenta la forma de registro.

Tabla 4.5: Planilla a utilizar para los registros del plan de manejo de RSD (Elaboración Propia).

Fecha	Residuo	Peso recuperado [kg]

5. Revisión Bibliográfica

5.1. Documentos

- Colegio Quillota Terranova. Proyecto Educativo Institucional. 1° ed. Chile, 2020.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía de Educación Ambiental y Residuos. 1° ed. Chile, 2016.
- Ministerio del Medio Ambiente. Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos Educativos: energía / agua / residuos / producción vegetal y/o conservación de la biodiversidad. 1° ed. Chile, Maval SpA, 2020.
- Quillota Municipalidad. Plan de Desarrollo Comunal 2022 – 2026. 1° ed. Chile, 2022.

5.2. Página Web

- Sistema Integrado de Información Territorial (SIIT). Clima y vegetación Región de Valparaíso. Biblioteca del Congreso Nacional, Chile.
<<https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/clima.htm>> [consulta: 25 agosto 2022].
- Tecno Eco Ambiente. Norma Chilena NCH 3.322 de colores de reciclaje en Chile.
<<https://contenedorespararesiduos.cl/tecnoecoambiente/2019/07/29/norma-chilena-nch-3322-de-colores-de-reciclaje-en-chile/>> [consulta: 5 octubre 2022].
- Vergara, Eduardo. Clima y vegetación. V Región de Valparaíso.
<<http://www.vregion.cl/clima.php>> [consulta: 25 agosto 2022].

9.7. Anexo G



Programa Unidad de Producción Vegetal

Colegio Quillota Terranova

2023-2024

1. Antecedentes Generales

El “Programa Unidad de Producción Vegetal” se genera con el fin de cumplir el contenido de gestión ambiental en el ámbito de gestión de la “Matriz Ambiental Priorizada año 2022”. Este programa tiene por objetivo que el establecimiento educacional cuente con una estrategia que incentive las buenas prácticas en producción vegetal (MMA, 2020), fomentando hábitos individuales y colectivos para así contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático.

El Colegio Quillota Terranova es un establecimiento educacional particular subvencionado Científico-Humanista que imparte desde educación parvularia hasta en enseñanza media. Cuenta con una matrícula para el año 2022 de 461 estudiantes y 71 trabajadores. El terreno donde se encuentra ubicado es de 6.300 m² aproximadamente de los cuales 2.100 m² se encuentran construidos (Colegio Quillota Terranova, 2020). Se encuentra ubicado en 21 de mayo, # 909, comuna de Quillota, Región de Valparaíso.



Figura 1.1: Entrada colegio Quillota Terranova (Fuente: Elaboración Propia).

En la Región de Valparaíso se da una variación climática por efecto de la latitud y el relieve presente en el territorio. La posición donde se encuentra ubicada la comuna de Quillota en el territorio regional la resguarda de las influencias marinas por efecto de biombo climático que ejerce el relieve, por lo cual solo se expresa un tipo de clima el cual es, según la clasificación climática de Köppen, templado cálido con lluvias invernales (Quillota Municipalidad, 2022). Se considera además una estación seca prolongada (7 a 8 meses) donde existen altas amplitudes térmicas, pues la diferencia entre el mes más cálido (enero) y el más frío (julio) son de casi 13 °C (Vergara, s/f). La diferencia media entre las temperaturas máximas y mínimas diarias es de 14-16 °C y las precipitaciones van desde 250 mm hasta 300 mm al año. (SIIT, s/f).

Los seres humanos dependemos absolutamente del funcionamiento de los ecosistemas para vivir y por lo tanto debemos asumir el rol de cuidado y conservación de la vida silvestre. Muchas de las funciones de sus componentes y de los bienes y servicios que entregan, son de beneficio directo para los seres humanos, como alimentos, madera, agua y medicamentos, los llamados servicios ecosistémicos de provisión. Otros menos tangibles como la polinización son fundamentales para mantener los sistemas ecológicos, llamados servicios de soporte (MMA, 2020).

En todo el mundo la biodiversidad se ha visto amenazada por la actividad humana: la sobreexplotación de los recursos en los mares, la tala de los bosques o la contaminación del aire y del agua; como también la fragmentación de hábitats debido al aumento de la población humana y su búsqueda de nuevos espacios para establecerse, entre otras. Sumado a esto, nos encontramos en presencia del cambio climático, con un aumento en la temperatura hacia los valles y la precordillera, cambios en las precipitaciones, aumento en el nivel del mar, y la acidificación de los océanos, lo que afectará directamente a la biodiversidad de nuestro país (MMA, 2020).

Dado este escenario, como ciudadanos responsables y comunidad educativa involucrada, es posible realizar un gran aporte a la conservación de la biodiversidad, con una mirada local y participativa, y a la lucha contra el cambio climático desde el establecimiento educacional (MMA, 2020).

Por una parte está el potencial de transformación de espacios más “verdes”, a través de la implementación de huertos, invernaderos, biotopos, por dar algunos ejemplos, los cuales dan un nuevo aire a estos lugares y se convierten en “aulas abiertas” para los estudiantes, con la posibilidad de sensibilizar, entregar conocimiento, fortalecer su participación y llevarlos a la acción; y por otro, son un aporte a las medidas de mitigación del cambio climático, dado que la vegetación genera una remoción directa de CO₂ de la atmósfera (captura y almacenamiento), específicamente los árboles (MMA, 2020).

Otro punto importante para considerar es el aporte de los huertos e invernaderos en el abastecimiento de alimentos inocuos y nutritivos, lo que contribuye a uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que promueve la Organización de Naciones Unidas (ONU) y puede ser, según la capacidad de producción, un factor de adaptación frente al cambio climático, especialmente si estos conocimientos pueden ser llevados y aplicados a los hogares de los estudiantes (MMA, 2020).

2. Diagnóstico

Para elaborar las propuestas de medidas en el “Programa de unidad de producción vegetal” fue necesario realizar una etapa de diagnóstico con la finalidad de conocer la realidad del establecimiento educacional frente a la utilización de una unidad de producción vegetal (UPV) como herramienta en la formación de los estudiantes.

Existió una UPV en el pasado, pero ningún funcionario del establecimiento recordaba la fecha de funcionamiento ni existían registros fotográficos de esta.

Para el diagnóstico inicial se utilizaron los siguientes criterios:

- Tipo de UPV.
- Lugar de emplazamiento.

2.1. Tipo de UPV

Un recurso para facilitar y enriquecer el aprendizaje es el huerto escolar, la cual es una unidad de cultivo de especies vegetales (hortalizas, legumbres, hierbas, árboles frutales), que puede ser implementada a nivel de suelo sobre sustrato y/o camellones, en jardineras o macetas sobre nivel, y/o de forma vertical sobre paredes o rejas.

Las especies que habiten el huerto dependerán del objetivo de éste, pudiendo ser un huerto de plantas medicinales, de hortalizas y leguminosas, de frutas, o incluir distintas especies en diferentes espacios dentro de él. Para que un huerto se oriente hacia la sustentabilidad, debe considerar algunos aspectos como: rotación de cultivos, fertilización natural y un sistema de riego eficiente.

2.2. Lugar de emplazamiento

Para el lugar de emplazamiento del huerto escolar se utilizará los tres cajones, de dimensiones 180x95 centímetros cada uno, que se encuentran en desuso del huerto realizado tiempo atrás. En la Figura 2.1 se pueden apreciar estos.



Figura 2.1: Lugar de emplazamiento del huerto escolar (Elaboración Propia).

El lugar donde se encuentran cuenta con al menos 5 horas de luz al día, fuente cercana de agua, protegida del viento y con control de acceso de los estudiantes. Su ubicación no interfiere con las actividades diarias de los estudiantes pues se encuentran detrás de las salas de clases de básicas.

3. Objetivos

Contribuir al desarrollo sustentable a través de la educación, entregando a los integrantes de la comunidad educativas herramientas que faciliten la implementación de buenas prácticas en la producción vegetal y desarrollar habilidades y aptitudes sobre conservación de la biodiversidad.

3.1. Metas

- Presentar el programa a la comunidad escolar en agosto del año 2023.
- Capacitar al 100% de trabajadores y apoderados “mentores” a diciembre del año 2024.
- Concientizar y formar a estudiantes, trabajadores y apoderados, insertos en el programa, en biodiversidad, consumo sustentable y huertos urbanos, a través de experiencias teóricas, prácticas y demostrativas.
- Recuperación de huerto escolar.

4. Plan de Acción

Las actividades a desarrollar como plan de acción se encuentran explicadas en la Tabla 4.1 para cada meta propuesta inicialmente en el “Programa Unidad de Producción Vegetal”.

Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Presentar el programa a la comunidad escolar	“Programa de unidad de producción vegetal”.	Agosto año 2023.	Comité de gestión ambiental	Registro fotográfico
	Exposiciones del programa de producción vegetal, enfocado en los estudiantes, por curso.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Curs\ inf.}{Total_{Curs}} * 100$ Curs: cursos inf: informado
	Exposición del programa de producción vegetal, enfocado a auxiliares, administrativos y docentes.	Agosto año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Tr. inf.}{Total_{Tr.}} * 100$ inf: informado Tr: Trabajador
	Exposición del programa de producción vegetal, enfocado a apoderados.	Agosto y septiembre del año 2023.	Encargado del programa.	$\frac{Ap. inf.}{Total_{Ap.}} * 100$ inf: informado Ap: Apoderado
Capacitar al 100% de trabajadores y apoderados “mentores”.	Conformación grupo “mentores del huerto” con, al menos, 3 trabajadores y/o apoderados, además del encargado del programa.	Agosto del año 2023.	Encargado del programa	Acta y registro fotográfico.

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Capacitar al 100% de trabajadores y apoderados "mentores".	Taller semanal, enfocados a los mentores, sobre: <ul style="list-style-type: none"> Biodiversidad Cuidado del medio ambiente Huerto urbano 	Agosto del año 2023 a diciembre del año 2023.	Encargado del programa	$\frac{Mt. cap.}{Total_{Mt.}} * 100$ Mt: Mentores cap: capacitado
	Jornada de capacitación, enfocada a mentores de: <ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas de Chile y flora nativa. 	Diciembre del año 2023.	Encargado del programa	$\frac{Mt. cap.}{Total_{Mt.}} * 100$ Mt: Mentores cap: capacitado
Concientizar y formar a estudiantes, trabajadores y apoderados, insertos en el programa, en biodiversidad, consumo sustentable y huertos urbanos, a través de experiencias teóricas, prácticas y demostrativas.	Feria demostrativa para todos los niveles sobre: <ul style="list-style-type: none"> Actividades realizadas por el grupo "mentores del huerto". Ecosistemas de Chile y flora nativa. Huerto escolar. 	Noviembre del año 2024.	Encargado del programa	Registro de "stands" y temas expuestos. Registro fotográfico y registro de stand y temas expuestos.

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Concientizar y formar a estudiantes, trabajadores y apoderados, insertos en el programa, en biodiversidad, consumo sustentable y huertos urbanos, a través de experiencias teóricas, prácticas y demostrativas.	Taller semanal huerto escolar enfocado a estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas en Chile, especialmente flora nativa, incorporando conceptos de cuidado y respeto del medio ambiente. Entregar conocimientos, habilidades y experiencias en el desarrollo y mantención de huertos urbanos. 	Marzo del año 2024 a diciembre del año 2024.	Mentores del huerto	$\frac{Est. cap.}{Total_{Est.}} * 100$ Est: estudiantes cap: capacitado
	Taller mensual huerto escolar enfocado a trabajadores y apoderados: <ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas en Chile, especialmente flora nativa, incorporando conceptos de cuidado y respeto del medio ambiente. Entregar conocimientos, habilidades y experiencias en el desarrollo y mantención de huertos urbanos. 	Marzo del año 2024 a diciembre del año 2024.	Mentores del huerto	$\frac{Per. cap.}{Total_{Per.}} * 100$ Per: personas cap: capacitado

Continuación Tabla 4.1: Actividades a desarrollar en el programa de unidad de producción vegetal (Elaboración Propia).

Meta	Actividad	Ejecución	Responsable	Indicador
Recuperación de huerto escolar.	Recuperación y mantenimiento del huerto escolar.	Marzo del año 2024 a diciembre del año 2024.	Mentores del huerto y estudiantes del taller semanal de huerto escolar.	Registro fotográfico

5. Revisión Bibliográfica

5.1. Documentos

- Colegio Quillota Terranova. Proyecto Educativo Institucional. 1° ed. Chile, 2020.
- Ministerio del Medio Ambiente. Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos Educativos: energía / agua / residuos / producción vegetal y/o conservación de la biodiversidad. 1° ed. Chile, Maval SpA, 2020.
- Quillota Municipalidad. Plan de Desarrollo Comunal 2022 – 2026. 1° ed. Chile, 2022.

5.2. Página Web

- Sistema Integrado de Información Territorial (SIIT). Clima y vegetación Región de Valparaíso. Biblioteca del Congreso Nacional, Chile.
<<https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/clima.htm>> [consulta: 25 agosto 2022].
- Vergara, Eduardo. Clima y vegetación. V Región de Valparaíso.
<<http://www.vregion.cl/clima.php>> [consulta: 25 agosto 2022].