

INTRODUCCIÓN

El presente documento establece el Plan Estratégico de Descarbonización del recinto, desarrollado con el objetivo de definir una ruta clara, medible y progresiva hacia la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora en el desempeño energético de las instalaciones.

Este plan se estructura con una visión de largo plazo a 20 años, alineada a mejores prácticas internacionales en sostenibilidad y eficiencia energética, e integra un programa de implementación de medidas y proyectos enfocados en la optimización del consumo de energía, la reducción del uso de combustibles fósiles y la incorporación de tecnologías más eficientes.

Asimismo, el documento incluye un Plan de Capital a 5 años, que prioriza aquellas acciones con mayor impacto en la reducción de emisiones y consumo energético en el corto y mediano plazo, permitiendo establecer una base sólida para el cumplimiento de las metas establecidas.

OBJETIVO

Definir y documentar las estrategias, acciones y proyectos que permitirán al recinto:

- Reducir al menos un 50% las emisiones asociadas a la combustión de combustibles fósiles.
- Disminuir en al menos un 20% el consumo de energía eléctrica respecto a la línea base establecida.
- Cumplir con una reducción mínima del 10% en el consumo energético y emisiones a través del Plan de Capital a 5 años.

Lo anterior mediante la implementación de medidas de eficiencia energética, modernización de equipos, optimización operativa e integración de tecnologías sostenibles, asegurando la viabilidad técnica y operativa de cada acción.

ALCANCE

El presente plan aplica a las instalaciones y operaciones del recinto, considerando:

- Los sistemas consumidores de energía, incluyendo iluminación, sistemas HVAC y otros equipos eléctricos relevantes.
- Las emisiones directas asociadas al uso de combustibles fósiles en equipos y procesos operativos.
- Las acciones y proyectos definidos dentro del programa de descarbonización, con un horizonte de implementación que abarca desde el año base hasta el año 2036, así como su proyección a largo plazo.

El análisis se basa en información histórica de consumo energético, capacidades instaladas y supuestos operativos razonables, con el fin de estimar el impacto potencial de cada medida en la reducción de consumo y emisiones.

Quedan fuera del alcance aquellas fuentes de emisión o consumo no relacionadas directamente con la operación del recinto o sobre las cuales no se cuenta con control operativo directo.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Contexto y enfoque estratégico

El consumo de energía eléctrica representa una de las principales fuentes de impacto ambiental y costos operativos del recinto, particularmente debido a la operación de sistemas HVAC, iluminación y otros equipos asociados a la operación diaria de los espacios.

Como parte de la estrategia de descarbonización y mejora del desempeño energético, se desarrolló un programa de eficiencia energética orientado a reducir progresivamente el consumo eléctrico mediante la modernización de infraestructura, la incorporación de tecnologías de mayor eficiencia y la optimización operativa de los sistemas existentes.

Las estrategias consideradas dentro del presente plan priorizan acciones técnicamente viables y de implementación gradual, enfocadas principalmente en:

- la sustitución de luminarias convencionales por tecnología LED,
- la modernización de equipos HVAC,
- la incorporación de controles y sistemas de automatización,
- y la optimización del desempeño energético de las instalaciones.

El enfoque del plan busca equilibrar la reducción de consumo energético, la viabilidad operativa y la planeación de inversiones de capital, estableciendo una ruta progresiva de implementación alineada a los objetivos de sostenibilidad y descarbonización del recinto.

Para la evaluación de los impactos potenciales de cada estrategia, se desarrolló una estimación simplificada de consumos y ahorros energéticos basada en información histórica, capacidades instaladas y supuestos operativos representativos.

Metodología de cálculo

La estimación de los ahorros energéticos y la reducción de emisiones asociados a las estrategias del presente Plan de Descarbonización se realizó con base en una metodología simplificada, sustentada en datos históricos disponibles, capacidades instaladas y supuestos operativos representativos del recinto.

Línea base

Se definió una línea base de consumo energético a partir de registros históricos de electricidad del recinto, la cual representa el punto de referencia para la evaluación de los ahorros proyectados.

Para el caso de los sistemas HVAC, se asumió que estos representan el 50% del consumo eléctrico total, en concordancia con referencias típicas para este tipo de instalaciones.

Estimación de consumo energético

Iluminación

El consumo energético de los sistemas de iluminación se estimó a partir de la potencia instalada y las horas de operación, utilizando la siguiente relación:

$$\text{Consumo (kWh)} = (\text{Cantidad de luminarias} \times \text{Potencia [W]} \times \text{Horas de uso al año}) / 1000$$

Dado que no contamos con información detallada de horas de uso, estas fueron estimadas a partir de los días de operación y un promedio de horas diarias por tipo de espacio.

Para escenarios con controles de iluminación (dimming, sensores o escenas), se consideró de forma conservadora una reducción adicional en el consumo, representada mediante un factor de uso.

Sistemas HVAC

El consumo energético de los sistemas de climatización se estimó a partir de la capacidad de enfriamiento de los equipos, expresada en toneladas de refrigeración (TR). Para su conversión a capacidad térmica, se utilizó el siguiente factor:

$$1 \text{ TR} = 12,000 \text{ BTU/h}$$

Posteriormente, la capacidad térmica fue convertida a potencia eléctrica mediante el uso del índice de eficiencia energética (EER, por sus siglas en inglés), de acuerdo con la siguiente relación:

$$\text{Potencia eléctrica (W)} = \text{Capacidad (BTU/h)} / \text{EER}$$

En ausencia de información específica de los equipos, se asumió un valor de $\text{EER} = 8$, representativo de equipos con bajo nivel de eficiencia energética.

Dado que los sistemas de climatización no operan de forma continua a su capacidad nominal, se aplicó un factor de carga del 50% para reflejar condiciones reales de operación, considerando variaciones en la demanda térmica, ciclos de encendido/apagado y modulación del equipo.

El consumo anual de energía se calculó mediante la siguiente expresión:

$$\text{Consumo (kWh/año)} = (\text{Potencia (W)} \times \text{Horas de operación} \times \text{Cantidad de equipos}) / 1000$$

Estimación de ahorros energéticos

Los ahorros energéticos se calcularon comparando el consumo estimado en el escenario actual contra el consumo proyectado con la implementación de cada medida.

Iluminación

La reducción en consumo se estimó con base en la sustitución de luminarias convencionales por tecnología LED de alta eficiencia, así como la incorporación de sistemas de control. En ausencia de especificaciones técnicas definitivas, se utilizaron valores de referencia del sector, considerando reducciones promedio del 40% al 60% en el consumo energético.

Sistemas HVAC

Para las estrategias relacionadas con sistemas HVAC, como la sustitución de equipos o mejoras en eficiencia, se consideró una mejora promedio del 25% en el consumo energético del sistema.

El impacto en el consumo total del recinto se estimó considerando la participación del HVAC en el consumo total, de acuerdo con la siguiente relación:

Impacto total (%) = Participación HVAC (%) × Mejora del sistema (%)

Expresión de resultados

Los ahorros energéticos de cada medida se expresaron como porcentaje respecto al consumo total de la línea base del recinto, permitiendo evaluar su contribución individual y acumulada al cumplimiento de las metas del plan.

Los resultados se presentan de forma anual y acumulada, con el fin de visualizar el avance progresivo hacia los objetivos establecidos de reducción de consumo energético y emisiones.

Implementación de medidas de eficiencia energética:

Actividades	Espacios	Año	% de ahorro estimado	% de ahorro acumulado
• Cambio a luminarias LED • Control de iluminación	Salón Jalisco, Guadalajara, Sala de presidentes, Cuartos de máquinas, Subestación Guadalajara.	2026	0.92%	0.92%
• Cambio a luminarias LED	Vestíbulo 6, Salón de eventos, Salones Regionales	2027	0.49%	1.41%
• Cambio a luminarias LED • Adaptación de economizador	Vestíbulos 1,3,4 y 8, Estacionamiento superior, Salón Guadalajara, Centro de Negocios I, Salón Jalisco A	2028	5.10%	6.51%

• Cambio de equipos de A/A				
• Cambio a luminarias LED • Cambio de equipos de A/A	Desfilia, Estacionamiento sótano, Salón Jalisco B y C	2029	1.47%	7.97%
• Cambio a luminarias LED • Cambio de equipos de A/A	Estacionamiento planta baja, Patio de maniobras y periferia del recinto, Salón Jalisco D	2030	0.89%	8.86%
• Cambio a luminarias LED • Cambio de equipos de A/A	Expo Abierta, Salón Jalisco E, Foro Expo	2031	0.25%	9.11%
• Cambio de equipos de A/A	Salón México 1	2032	1.96%	11.07%
• Cambio de equipos de A/A	Salón México 2	2033	1.96%	13.03%
• Cambio de equipos de A/A	Salón México 3	2034	1.96%	14.99%
• Cambio de equipos de A/A	Salón México 4	2035	1.80%	16.78%
• Cambio de equipos de A/A	Salón México 5	2036	1.47%	18.25%

REDUCCIÓN DE EMISIONES POR COMBUSTIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Contexto y enfoque estratégico

El recinto cuenta con diversos equipos operados mediante combustibles fósiles, principalmente gas LP, utilizados en áreas de preparación de alimentos y procesos operativos asociados.

Como parte de la estrategia de descarbonización, se evaluaron alternativas orientadas a la reducción progresiva de emisiones directas por combustión, incluyendo la sustitución de combustibles y la electrificación gradual de equipos.

No obstante, se identificó que la electrificación total inmediata de los equipos podría representar un incremento significativo en la demanda eléctrica del recinto, así como mayores emisiones indirectas en el corto plazo debido al factor de emisión actual de la red eléctrica nacional.

Por lo anterior, el presente plan contempla una estrategia de transición gradual basada en:

- la sustitución de gas LP por gas natural como medida de corto y mediano plazo,
- la electrificación progresiva de equipos técnicamente viables,
- la implementación de medidas de eficiencia energética y operativa,
- y la incorporación futura de energías renovables.

Dicha estrategia busca equilibrar la reducción de emisiones, la viabilidad técnica y la continuidad operativa del recinto, alineándose con los objetivos de descarbonización de largo plazo y las mejores prácticas internacionales en sostenibilidad.

Métodología de cálculo

Línea base

La línea base de emisiones se definió a partir del consumo histórico de gas LP correspondiente al año 2025, utilizado en equipos de preparación de alimentos y procesos operativos asociados.

Las emisiones de gases de efecto invernadero fueron estimadas mediante la aplicación de factores de emisión correspondientes a cada fuente energética evaluada.

Equivalencia energética entre combustibles y electricidad

Con el fin de comparar distintos escenarios de descarbonización bajo condiciones equivalentes de operación, se estimó la cantidad de energía requerida para proporcionar el mismo servicio de cocción mediante:

- gas LP,
- gas natural,
- y equipos eléctricos.

El análisis se realizó considerando la energía útil requerida para el proceso de cocción y no únicamente la energía consumida, reconociendo que cada tecnología presenta eficiencias distintas y diferentes niveles de pérdidas energéticas.

La energía útil se calculó mediante la siguiente relación:

$$\text{Energía útil} = \text{Energía consumida} \times \text{eficiencia}$$

Para los equipos operados con combustibles fósiles, se consideraron pérdidas asociadas a la combustión y disipación de calor hacia el ambiente. En el caso de equipos eléctricos, se asumió una mayor eficiencia energética debido a una conversión más directa de la energía en calor útil para cocción.

A partir de la energía útil estimada, se determinó el consumo equivalente de energía eléctrica y gas natural necesario para proporcionar el mismo servicio operativo observado durante el año base.

Cálculo de emisiones

Las emisiones asociadas al consumo de combustibles fósiles fueron estimadas considerando los gases de efecto invernadero generados durante la combustión, principalmente:

- dióxido de carbono (CO₂),
- metano (CH₄),
- y óxido nitroso (N₂O).

Para cada combustible evaluado se utilizaron factores de emisión específicos por gas, expresados en función del consumo energético.

Las emisiones se calcularon mediante la siguiente relación general:

$$\text{Emisiones del gas} = \text{Consumo energético} \times FE (\text{gas})$$

Posteriormente, las emisiones de CH₄ y N₂O fueron convertidas a dióxido de carbono equivalente (CO_{2e}) mediante la aplicación de sus respectivos Potenciales de Calentamiento Global (PCG), de acuerdo con metodologías internacionalmente reconocidas.

La estimación total de emisiones se obtuvo mediante la suma de las contribuciones individuales de cada gas:

$$\text{Emisiones totales} = (\text{CO}_{2e}) = \text{CO}_2 + (\text{CH}_4 \times \text{PCG}_{\text{CH}_4}) + (\text{N}_2\text{O} \times \text{PCG}_{\text{N}_2\text{O}})$$

Para los escenarios de electrificación, las emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico fueron estimadas utilizando el factor de emisión de la red eléctrica nacional:

$$\text{Emisiones indirectas (t CO}_{2e}) = \text{Consumo eléctrico} \times FE (\text{red})$$

Los factores de emisión y potenciales de calentamiento global utilizados corresponden a valores de referencia reconocidos internacionalmente y aplicables al año base analizado.

Escenarios evaluados

Con el fin de evaluar el comportamiento de las emisiones en distintos horizontes de transición energética, se desarrollaron dos escenarios de referencia asociados a la evolución del factor de emisión de la red eléctrica nacional:

Escenario conservador

Considera una disminución gradual y moderada del factor de emisión eléctrico, alineada con tendencias históricas recientes y una incorporación progresiva de energías renovables a nivel nacional.

Escenario ambicioso

Considera una reducción acelerada del factor de emisión eléctrico-asociada a una mayor penetración de energías renovables, modernización de infraestructura eléctrica y avances en la descarbonización del sistema energético nacional.

Debido a la incertidumbre asociada a la evolución futura del sistema eléctrico nacional, ambos escenarios se utilizaron como referencia para evaluar el impacto potencial de la electrificación progresiva de equipos y la viabilidad del cumplimiento de las metas de reducción de emisiones establecidas en el presente plan.

Estrategias de reducción de emisiones

Sustitución de gas LP por gas natural

Como medida inicial de transición energética, se contempla la sustitución gradual del consumo de gas LP por gas natural en equipos de preparación de alimentos y procesos asociados.

Esta estrategia permite:

- reducir emisiones directas de combustión,
- disminuir riesgos operativos asociados al almacenamiento de gas LP,
- y aprovechar infraestructura actualmente considerada dentro de los planes de modernización del recinto.

Electrificación progresiva de equipos

A largo plazo, el recinto contempla la electrificación gradual de equipos de cocción técnicamente viables, priorizando aquellos con mayor potencial de eficiencia energética y menor impacto sobre la infraestructura eléctrica existente.

La implementación de esta estrategia dependerá de:

- la capacidad eléctrica disponible,

- la evolución del factor de emisión de la red eléctrica nacional,
- la viabilidad técnica y económica de los proyectos,
- y la incorporación progresiva de tecnologías más eficientes.

Estrategias complementarias

Con el fin de fortalecer el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones, el plan considera adicionalmente:

- incorporación de equipos de alta eficiencia,
- optimización operativa de sistemas y horarios de funcionamiento,
- recuperación de calor,
- y evaluación futura de sistemas de generación fotovoltaica para disminuir la dependencia de energía proveniente de la red eléctrica.

Implementación de medidas de descarbonización:

Escenarios de transición energética y resultados proyectados

Con el fin de evaluar el comportamiento potencial de las emisiones asociadas a la sustitución de combustibles fósiles y la electrificación progresiva de equipos, se desarrollaron dos escenarios de referencia considerando distintas trayectorias de evolución del factor de emisión de la red eléctrica nacional.

Debido a que el desempeño ambiental de los procesos electrificados depende directamente de la intensidad de carbono de la electricidad consumida, los resultados proyectados se encuentran sujetos tanto a las acciones implementadas por el recinto como a la evolución futura del sistema energético nacional.

Los escenarios presentados permiten visualizar el impacto potencial de las estrategias de transición energética bajo condiciones conservadoras y ambiciosas de descarbonización de la red eléctrica.

Escenario conservador

El escenario conservador considera una disminución gradual y moderada del factor de emisión de la red eléctrica nacional, manteniendo una intensidad de carbono relativamente alta durante gran parte del horizonte de análisis.

Bajo este escenario, la sustitución inicial de gas LP por gas natural representa la principal reducción inmediata de emisiones, debido al menor factor de emisión asociado al gas natural respecto al gas LP.

Sin embargo, conforme aumenta la participación de equipos electrificados, las emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico limitan el potencial de reducción en el corto y mediano plazo, particularmente en un contexto donde la generación eléctrica nacional continúa dependiendo parcialmente de combustibles fósiles.

Los resultados evidencian que la electrificación progresiva, por sí sola, no garantiza reducciones significativas de emisiones mientras el sistema eléctrico nacional mantenga factores de emisión elevados, por lo que resulta necesario complementar esta estrategia con medidas adicionales de eficiencia energética y generación de energía renovable.

Resultados proyectas en escenario conservador

	Año	% Gas natural	% Electrificación	Emisiones estimadas (tonCO2e)	Reducción respecto a línea base
Cambio LP → GN + eficiencia	2026	100% LP	0%	95,41	0,00%
	2027	100% LP	0%	95,41	0,00%
	2028	100% LP	0%	95,41	0,00%
	2029	100% LP	0%	95,41	0,00%
	2030	100%	0%	89,84	5,83%
Electrificación parcial selectiva	2031	97%	3%	90,33	5,32%
	2032	95%	5%	90,66	4,98%
	2033	90%	10%	91,47	4,12%
	2034	85%	15%	92,29	3,27%
	2035	80%	20%	91,62	3,97%
Mayor electrificación conforme mejore FE nacional	2036	75%	25%	92,07	3,50%
	2037	70%	30%	92,51	3,04%
	2038	65%	35%	92,96	2,57%
	2039	60%	40%	93,40	2,10%
	2040	55%	45%	89,40	6,29%
	2041	50%	50%	89,35	6,34%
	2042	45%	55%	89,30	6,40%
	2043	40%	60%	89,26	6,45%
	2044	35%	65%	89,21	6,50%
	2045	30%	70%	82,25	13,79%

Análisis del escenario conservador

Bajo este escenario, el potencial de reducción de emisiones depende principalmente de la sustitución de combustibles fósiles de mayor intensidad de carbono y de la implementación de estrategias complementarias orientadas a disminuir el consumo energético total del recinto.

Los resultados muestran que, aun considerando una electrificación progresiva de equipos, el cumplimiento de metas de reducción de emisiones de largo plazo podría verse limitado si la intensidad de carbono de la red eléctrica nacional no presenta mejoras significativas.

En consecuencia, este escenario resalta la importancia de incorporar medidas adicionales de eficiencia energética, generación fotovoltaica y optimización operativa para fortalecer el cumplimiento de los objetivos establecidos en el presente plan.

Escenario ambicioso

El escenario ambicioso considera una reducción acelerada del factor de emisión de la red eléctrica nacional, asociada a una mayor penetración de energías renovables, modernización de infraestructura eléctrica y avances en la descarbonización del sistema energético nacional.

Bajo este escenario, la electrificación progresiva de equipos adquiere un mayor potencial de reducción de emisiones en el largo plazo, debido a la disminución gradual de las emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico.

Este enfoque representa una trayectoria alineada con escenarios internacionales de transición energética y con tendencias globales de reducción de emisiones del sector eléctrico. No obstante, su materialización dependerá de factores externos relacionados con políticas energéticas, inversiones en infraestructura y evolución tecnológica a nivel nacional.

Resultados proyectas en escenario conservador

	Año	% Gas natural	% Electrificación	Emisiones estimadas (tonCO ₂ e)	Reducción respecto a línea base
Cambio LP → GN + eficiencia	2026	100% LP	0%	95,41	0,00%
	2027	100% LP	0%	95,41	0,00%
	2028	100% LP	0%	95,41	0,00%
	2029	100% LP	0%	95,41	0,00%
	2030	100%	0%	89,84	5,83%
Electrificación parcial selectiva	2031	97%	3%	89,81	5,86%
	2032	95%	5%	89,79	5,88%
	2033	90%	10%	89,74	5,93%

Mayor electrificación conforme mejore FE nacional	2034	85%	15%	89,69	5,99%
	2035	80%	20%	85,70	10,18%
	2036	75%	25%	84,66	11,26%
	2037	70%	30%	83,62	12,35%
	2038	65%	35%	82,59	13,44%
	2039	60%	40%	81,55	14,52%
	2040	55%	45%	69,41	27,25%
	2041	50%	50%	67,14	29,63%
	2042	45%	55%	64,87	32,01%
	2043	40%	60%	62,60	34,39%
	2044	35%	65%	60,33	36,77%
	2045	30%	70%	44,23	53,64%

Análisis del escenario ambicioso

Los resultados del escenario ambicioso muestran un mayor potencial de reducción de emisiones conforme avanza la electrificación progresiva de equipos y disminuye la intensidad de carbono de la red eléctrica nacional.

Bajo este escenario, la combinación de sustitución de combustibles, electrificación y mejora del factor de emisión eléctrico permite incrementar progresivamente la reducción de emisiones en el largo plazo, acercándose de manera más favorable al cumplimiento de las metas estratégicas de descarbonización del recinto.

No obstante, debido a la incertidumbre asociada a la evolución futura del sistema energético nacional, este escenario debe considerarse como una referencia aspiracional de transición energética y no como una proyección garantizada.

Estrategias complementarias necesarias

Con el fin de fortalecer el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones y disminuir la dependencia de factores externos asociados a la evolución del sistema eléctrico nacional, el recinto contempla la implementación progresiva de estrategias complementarias orientadas a mejorar el desempeño energético y ambiental de las instalaciones.

Generación fotovoltaica

Se contempla la evaluación futura de sistemas de generación fotovoltaica con el objetivo de disminuir la dependencia de energía proveniente de la red eléctrica nacional y reducir las emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico del recinto.

La incorporación de energía renovable permitirá fortalecer la viabilidad ambiental de la electrificación progresiva de equipos y contribuir al cumplimiento de las metas de descarbonización de largo plazo.

Incorporación de equipos de alta eficiencia

Como parte del proceso de modernización de infraestructura, se contempla la incorporación gradual de equipos de cocción y sistemas auxiliares con mayores niveles de eficiencia energética, permitiendo reducir el consumo energético requerido para brindar el mismo nivel operativo.

Optimización operativa

Se considera la implementación de medidas de optimización operativa orientadas a disminuir consumos energéticos innecesarios sin afectar la capacidad operativa del recinto.

Estas medidas podrán incluir:

- programación eficiente de horarios de operación,
- automatización de encendidos y apagados,
- sectorización de sistemas,
- y mejora en prácticas operativas y de mantenimiento.

Recuperación y aprovechamiento de calor residual

Como estrategia complementaria de largo plazo, se contempla la evaluación de sistemas de recuperación y aprovechamiento de calor residual generado en procesos de cocción y extracción de aire en áreas gastronómicas.

Estas estrategias podrían permitir:

- disminuir la demanda energética de otros procesos,
- reducir cargas térmicas internas,
- y mejorar el desempeño energético global de las instalaciones.

La viabilidad técnica y económica de estas medidas será evaluada conforme avance la modernización de infraestructura y sistemas del recinto.

Consideraciones finales

Las proyecciones desarrolladas en el presente plan tienen como finalidad establecer una ruta estratégica de transición energética y reducción de emisiones, basada en información histórica, supuestos operativos razonables y escenarios de evolución del sistema energético nacional.

Debido a la naturaleza dinámica de los factores de emisión eléctricos, la evolución tecnológica y las condiciones operativas del recinto, las metas y proyecciones establecidas deberán revisarse y actualizarse periódicamente para asegurar su alineación con las condiciones reales de operación y con las oportunidades futuras de descarbonización.

El cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones dependerá tanto de las acciones implementadas por el recinto como de factores externos asociados a la transición energética nacional y al desarrollo de infraestructura energética más limpia y eficiente.

MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Plan Estratégico de Descarbonización, se implementará un esquema de monitoreo y seguimiento que permita evaluar el desempeño energético, verificar los ahorros proyectados y tomar decisiones oportunas en caso de desviaciones.

Indicadores clave de desempeño (KPIs)

Para el seguimiento del plan, se establecen los siguientes indicadores:

- **Consumo total de energía eléctrica (kWh/año)**
Permite evaluar la tendencia general del consumo del recinto respecto a la línea base.
- **Consumo específico de energía**
Facilita la comparación del desempeño energético considerando el nivel de operación.
- **Reducción porcentual de consumo energético (%)**
Mide el avance en relación con la meta de reducción del 20%.
- **Reducción porcentual de emisiones por combustión (%)**
Evalúa el cumplimiento del objetivo de reducción del 50% en emisiones directas.
- **Ahorro energético por proyecto (%)**
Permite identificar el impacto individual de cada medida implementada.
- **Avance del Plan Capital (%)**
Mide el cumplimiento de la meta de reducción mínima del 10% en el horizonte de 5 años.

Frecuencia de revisión

El seguimiento de los indicadores se realizará con la siguiente periodicidad:

- **Mensual:**
Monitoreo del consumo energético total y comportamiento operativo.
- **Trimestral:**
Evaluación del desempeño de los proyectos implementados y análisis de variaciones respecto a lo proyectado.
- **Anual:**
Revisión integral del cumplimiento de metas, actualización de resultados acumulados y ajuste de proyecciones en caso necesario.
- **Avance del Plan Capital (%)**
Mide el cumplimiento de la meta de reducción mínima del 10% en el horizonte de 5 años.

Responsables

El monitoreo y seguimiento del plan será coordinado de manera interdisciplinaria, considerando las siguientes responsabilidades:

- **Gerencia de Sustentabilidad y Calidad:**
Consolidación de información, cálculo de indicadores, seguimiento de metas y elaboración de reportes.
- **Subgerencia de Mantenimiento:**
Provisión de información técnica, operación de equipos y ejecución de acciones de eficiencia energética.
- **Subgerencia de Proyectos:**
Implementación de mejoras, sustitución de equipos y gestión de inversiones asociadas al Plan de Capital y Plan Estratégico de Descarbonización.

Gestión de desviaciones

En caso de identificarse desviaciones relevantes respecto a los resultados proyectados, se deberán implementar acciones correctivas, tales como:

- Revisión de supuestos de cálculo (horas de operación, factores de carga, etc.).
- Ajuste en la programación de proyectos.
- Identificación de oportunidades adicionales de eficiencia energética.

Reporte y mejora continua

Los resultados del monitoreo serán documentados y comunicados de manera periódica a las áreas involucradas, con el fin de asegurar la transparencia y facilitar la toma de decisiones.

El presente plan será sujeto a revisiones y actualizaciones conforme se disponga de información más precisa, avances tecnológicos o cambios en la operación del recinto, bajo un enfoque de mejora continua.

Historial		
Fecha	Revisión	Descripción del cambio
11-05-2026	0	Nueva creación

Emitió	Darinka Gomar	Analista de Sustentabilidad	
Revisó	Gabriela Ortiz	Gerente de Calidad y Sustentabilidad	
	Antonio Bonilla	Gerente de Proyectos y mantenimiento	
Autorizó	Elena Hurtado Aviña	Directora general	

