



CURSO DE CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

Y ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE ABSORCIÓN
**PARA LA RED ESPAÑOLA DE
CIUDADES POR EL CLIMA**



MÓDULO 5: PROCESO PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

CURSO DE FORMACIÓN ONLINE

ACCIONES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Índice

1.	Introducción módulo	3
2.	Objetivos del módulo	4
3.	Alineación de objetivos de reducción con el PNIEC	5
3.1.	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030	5
3.2.	Alineación de objetivos	8
4.	Sistema de indicadores	10
4.1.	La relevancia de un sistema de indicadores	10
4.2.	Ejemplos y modelos de sistema de indicadores	11
5.	Vinculación al presupuesto y los ODS	18
5.1.	Vinculación al presupuesto	18
5.2.	Agenda 2030 y ODS	21

1. Introducción módulo

La implementación de las actuaciones contempladas tras el cálculo de la Huella de Carbono requerirá de un modelo de gestión que afiance la apuesta realizada por cada Ayuntamiento al elegir el uso e implantación de esta herramienta. La implementación de este tipo de herramientas implica una gestión compleja que requerirá de un equipo de diferentes actores, que se complementen y retroalimenten, y un liderazgo direccional implicado y descentralizador para generar confianza y entusiasmo, no sólo en el ámbito institucional sino también de la ciudadanía.

Para llevar a cabo un seguimiento, gestión y monitoreo que deriva del uso de una herramienta como la Huella de Carbono, se debe crear un sistema integral de gestión, seguimiento y control especialmente diseñado para ello, con las siguientes herramientas:

1. **Cronograma actualizado** para monitorización temporal del ritmo de recopilación de información de las diferentes áreas. Calendario que deje claro los tiempos de petición de datos, recogida y volcado de los mismos.
2. **Cuadro de mando** como herramienta de gestión integral para seguimiento de la ejecución de las actuaciones y de indicadores de seguimiento (puede ser una Excel, claramente ordenada, más adelante se exponen ejemplos).
3. **Informes anuales de seguimiento**

Gracias al diseño y mantenimiento continuo del cuadro de mando se podrán realizar de forma satisfactoria las siguientes tareas:

5. Seguimiento del grado de recopilación de información, volcado y tratado de los datos.
5. Actuar sobre aquellos factores que estén influyendo en el incumplimiento de la recopilación de información y ejecución de actuaciones.
5. Gestionar los cambios en el presupuesto y asegurarse de que los gastos no superan los costes planificados.
5. Disponer de una herramienta de información para comunicar los avances del cálculo de la Huella de Carbono.
5. Conocer en cualquier momento el valor real de los indicadores de seguimiento.

El presente módulo pretende exponer de forma clara y práctica el proceso de seguimiento y evaluación que debe seguir el cálculo de la huella de carbono y el PACES vinculado a ella a nivel local.

2. Objetivos del módulo

El módulo 5 “Proceso para el seguimiento y evaluación de la Huella de Carbono” tiene como principal objetivo exponer la necesidad de un sistema de seguimiento y evaluación del cálculo de la huella de carbono y las actuaciones vinculadas a la misma que se suelen plasmar a través de la elaboración del Plan de Acción del Clima y la Energía a nivel Local, proporcionando a los técnicos/as municipales el conocimiento base y mostrando las herramientas de trabajo para el seguimiento y evaluación.

Los objetivos de aprendizaje de este módulo son los siguientes:

- Exponer la necesidad de evaluación y seguimiento de la Huella de Carbono
- Dar a conocer las posibilidades de alineamiento con el PNIEC
- Mostrar ejemplos de sistema de indicadores

3. Alineación de objetivos de reducción con el PNIEC

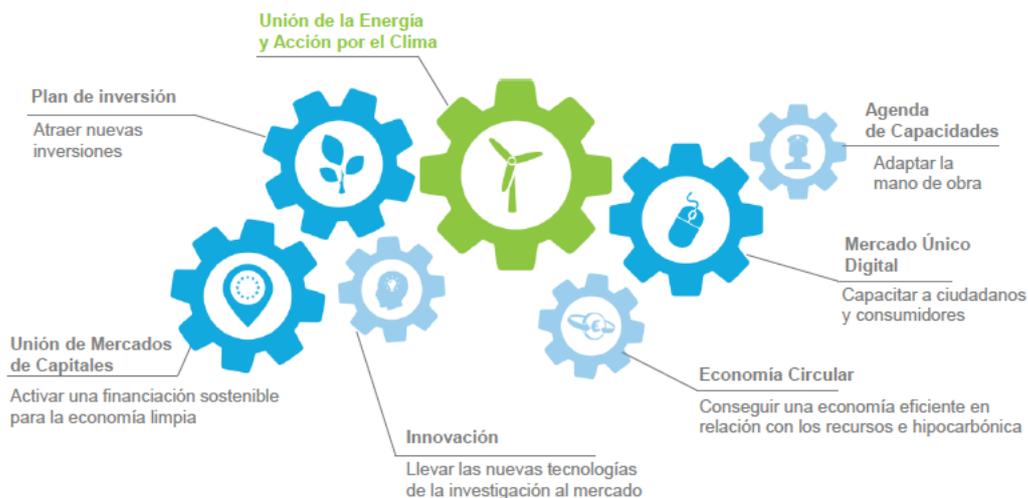
3.1. Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030

Las actuaciones de mitigación y adaptación al Cambio Climático en España, como en el resto de Europa, están muy ligadas a la política energética, al haberse demostrado la relación directa entre consumo de energía y calentamiento global, por lo que se hace necesario un proceso de transición justa.

El marco de la política energética y climática en España está determinado por la Unión Europea, que, a su vez, se encuentra condicionada por un contexto global en el que destaca el Acuerdo de París, alcanzado en 2015 y que supone la respuesta internacional más ambiciosa hasta la fecha frente al reto del Cambio Climático. La UE ratificó el Acuerdo en octubre de 2016, lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de ese año. España hizo lo propio en 2017, estableciendo con ello el punto de partida para las políticas energéticas y de Cambio Climático en el horizonte próximo.

Es necesario tener en cuenta que, en 2016, la Comisión Europea presentó el denominado “Paquete de invierno: Energía limpia para todos los europeos”, desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. Incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño del mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía, todo ello con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la proporción de renovables en el sistema y mejorar la eficiencia energética en la UE.

Ilustración. 1 Modernización de la economía, papel de la Unión de la Energía y la Acción por el Clima



Fuente: PNIEC

Este nuevo marco normativo y político aporta certidumbre regulatoria y genera las condiciones de entorno favorables para que se lleven a cabo las importantes inversiones que se precisan movilizar. Además, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores activos en la transición energética y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta, para toda la UE.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

En la actualidad España está pendiente de dos cuestiones clave:

- Aprobar la **Ley de Cambio Climático y Transición Energética** que establece como objetivos nacionales para el año 2030 al objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos y sin perjuicio de las competencias autonómicas:
 - a) Reducir en el año 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero del conjunto de la economía española en, al menos, un 23% respecto del año 1990.
 - b) Alcanzar en el año 2030 una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42%.
 - c) Alcanzar en el año 2030 un sistema eléctrico con, al menos, un 74% de generación a partir de energías de origen renovable.
 - d) Mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5%, con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.
 - e) Para el año 2050, con el objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos, y sin perjuicio de las competencias autonómicas, las emisiones de gases de efecto invernadero del conjunto de la economía española deberán reducirse, al menos, en un 90% respecto del año 1990 y el sistema eléctrico deberá estar basado, exclusivamente, en fuentes de generación de origen renovable.
- La puesta en marcha del **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030** y la **Estrategia de Transición Justa**, que tienen como objetivo de avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad en carbono de la economía en el horizonte 2050. Cabe recordar, en ese sentido que, en nuestro país, tres de cada cuatro toneladas de GEI se originan en el sistema energético, por lo que su descarbonización es un elemento central sobre la que debe desarrollarse la transición energética.

Uno de los principios fundamentales que ha guiado la preparación del PNIEC ha sido el de **"primero, la eficiencia energética"**. De hecho, con las medidas contempladas se espera alcanzar un 39,5% de mejora de la eficiencia energética en 2030. Concretamente, la reducción del consumo de energía primaria propuesta en el PNIEC equivale a una mejora de la intensidad energética primaria del 3,5% anual hasta 2030, lo que sin duda va a redundar de manera positiva en el conjunto de la economía española.

Concretamente en la década 2021 a 2030, y como resultado de la aplicación de las medidas de este Plan Nacional, las emisiones totales brutas pasarían de los 319,3 MtCO₂ -eq del año 2020, a los 221,8 MtCO₂ -eq en 2030. Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducirán más sus emisiones en ese periodo son los siguientes:

- Generación eléctrica, 36 MtCO₂ -eq
- Movilidad y transporte, 27 MtCO₂ -eq
- Residencial, comercial e institucional, 10 MtCO₂ -eq
- Sector de la industria (combustión), 7 MtCO₂-eq

Esos sectores considerados de forma conjunta representan el **83% de la reducción de emisiones** en el período 2021-2030.

Ilustración. 2 Evolución de las emisiones (miles de tn CO₂ eq)

Años	1990	2005	2015	2020*	2025*	2030*
Transporte	59.199	102.310	83.197	87.058	77.651	59.875
Generación de energía eléctrica	65.864	112.623	74.051	56.622	26.497	20.603
Sector industrial (combustión)	45.099	68.598	40.462	37.736	33.293	30.462
Sector industrial (emisiones de procesos)	28.559	31.992	21.036	21.147	20.656	20.017
Sectores residencial, comercial e institucional	17.571	31.124	28.135	28.464	23.764	18.397
Ganadería	21.885	25.726	22.854	23.247	21.216	19.184
Cultivos	12.275	10.868	11.679	11.382	11.089	10.797
Residuos	9.825	13.389	14.375	13.657	11.932	9.718
Industria del refino	10.878	13.078	11.560	12.330	11.969	11.190
Otras industrias energéticas	2.161	1.020	782	825	760	760
Otros sectores	9.082	11.729	11.991	12.552	11.805	11.120
Emisiones fugitivas	3.837	3.386	4.455	4.789	4.604	4.362
Uso de productos	1.358	1.762	1.146	1.236	1.288	1.320
Gases fluorados	64	11.465	10.086	8.267	6.152	4.037
Total	287.656	439.070	335.809	319.312	262.675	221.844

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, 2019

A continuación exponemos los principales objetivos dentro de los sectores más vinculantes a nivel municipal.

Eficiencia energética en edificios públicos

A nivel local esta es una de las principales prioridades y el propio PNIEC marca como objetivos a cumplir de aquí al 2030 lo siguiente:

- Renovación energética del **3% de la superficie edificada y climatizada de las Administraciones Autonómicas y Locales.**
- Renovación energética del parque de edificios públicos de la Administración General del Estado por encima del objetivo del 3% derivado del artículo 5 de la Directiva de Eficiencia Energética (300.000 m²/año).

Generación de energía eléctrica

La generación eléctrica **renovable en 2030 será el 74% del total**, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW de los que 50 GW serán energía eólica; 39 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 9,5 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como capacidades menores de otras tecnologías

Movilidad Sostenible

El sector de la movilidad-transporte aportó en el año 2017 el 26% de las emisiones. Con la reducción de 27 Mt CO₂ equivalente entre **2020 y 2030, se consigue una reducción del 33%**. La principal fuerza motriz impulsora de la descarbonización del sector de la movilidad-transporte es un cambio modal que afectará según el Plan al 35% de los pasajeros-kilómetro que hoy día se realizan en vehículos convencionales de combustión. Para ello se prevé que a partir de 2023 se generalice a todas las ciudades de más de 50.000 habitantes la delimitación de zonas de bajas emisiones con acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes, medidas en las que serán claves las administraciones autonómicas y locales.

Otra fuerza motriz impulsora de la descarbonización del sector será la presencia de renovables en la movilidad- transporte que alcanza en 2030 el 28% por medio de la electrificación (5 millones de vehículos eléctricos en ese año) y el uso de biocarburantes avanzados.

3.2. Alineación de objetivos

Para la realización de una alineación con los objetivos marcados en el PNIEC, se deberá tener muy presente los objetivos marcados y una tabla de alineación y comparativa tal y como mostramos a continuación:

SECTORES	OBJETIVOS PNIEC	OBJETIVOS A NIVEL LOCAL	ALINEACIÓN
GEI GLOBALES	23%	40%-23%	
EFICIENCIA ENERGÉTICA (GLOBAL)	39,5%, respecto al escenario de referencia PRIMES ¹ .	39,5%-27%	
IMPLANTACIÓN DE ENERGIAS RENOVABLES	42% uso final de la energía	42-27%%	
MOVILIDAD Y TRANSPORTE	33% reducción GEI 28% de renovables en el transporte vía electrificación y biocarburantes, por encima del 14% exigido por la Unión Europea en 2030.	33%	

¹ como resultado de las medidas contempladas en este Plan se espera alcanzar una mejora de la eficiencia del 39,5%, respecto al escenario de referencia PRIMES.

SECTORES	OBJETIVOS PNIEC	OBJETIVOS A NIVEL LOCAL	ALINEACIÓN
CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN	Electrificación y crecimiento del uso de renovables térmicas.	-	
GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA	74% de generación de origen renovable en el "mix" eléctrico en 2030.	74%	
REHABILITACIÓN DE ENERGÉTICA EDIFICIOS	Mejora de la eficiencia energética (envolvente térmica) a lo largo de la década de un total de 1.200.000 viviendas. Mejora de la eficiencia energética (renovación de instalaciones térmicas de calefacción y ACS) de 300.000 viviendas/año de media.	-	
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PÚBLICOS	Renovación energética del 3% de la superficie edificada y climatizada de las Administraciones Autonómicas y Locales.	3%	
Leyenda	La variable aumenta con respecto al dato base		
	La variable se mantiene con respecto al dato base		
	La variable disminuye con respecto al dato base		

4. Sistema de indicadores

4.1. La relevancia de un sistema de indicadores

El sistema de monitorización basado en indicadores es el instrumento que permite recopilar información periódica sobre el desarrollo de las mediciones y actuaciones de compensación implicadas en el cálculo de la huella de carbono, en su vertiente física y financiera. Es, básicamente, una tarea de recopilación y tratamiento de información sobre los consumos y sus resultados que debe hacerse sistemáticamente y de forma continua para verificar el avance de la Huella de Carbono municipal.

La información que el sistema de monitorización recoge debe permitir conocer quién consume qué, cómo y cuándo, con objeto de determinar los factores que están facilitando o dificultando la mejora en el cálculo e implantación de la Huella de Carbono Municipal.

La importancia del sistema de monitorización radica en la búsqueda de relaciones entre el qué y el cómo, es decir, entre lo inicialmente previsto y lo que realmente se ha realizado, proporcionando la información necesaria para analizar las modificaciones habidas en la ejecución de las actuaciones en relación con su diseño.

El sistema, por tanto, permite:

- **Obtener la información con la calidad**, agregación, organización y estructuración que, al inicio, a medio camino y una vez finalizado el Cálculo anual será necesaria para evaluar su gestión y ejecución, resultados e impactos, su eficacia y eficiencia.
- **Describir la evolución de los consumos que se realizan desde el Ayuntamiento**, estableciendo criterios sobre el desarrollo de la intervención a través de índices y ratios de acuerdo con un esquema y secuencia predeterminados en la ruta de análisis que responde a la lógica de la implantación de la Huella y del plan de actuación vinculado a ella el PACES.
- **Identificar los puntos críticos en la planificación del cálculo, gestión y ejecución**, permitiendo detectar problemas y alertar a los responsables sobre los riesgos de implantar un sistema de cálculo distinto del diseñado. Se facilita de esta forma la toma de decisiones sobre las acciones correctivas a emprender.

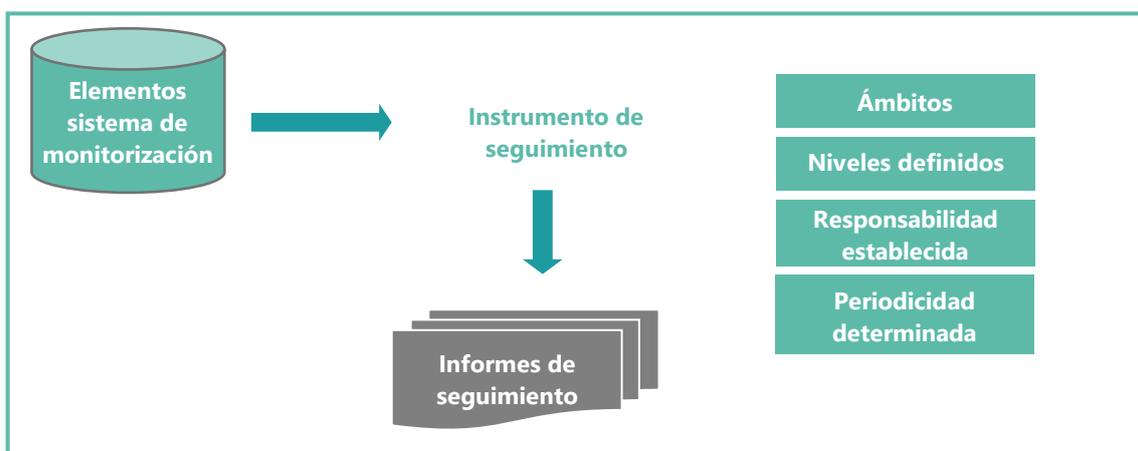
Frente a la evaluación, cuyo objetivo es emitir un juicio crítico acerca de la validez de la intervención, la monitorización informa.

Las tareas del seguimiento no deben concebirse como un objetivo en sí mismo, sino dirigidas a facilitar a los centros directivos que deben trasladar sus cálculos sobre la Huella de Carbono y de las actuaciones del PACES el cumplimiento de los objetivos programados y la medición de los progresos realizados.

4.2. Ejemplos y modelos de sistema de indicadores

En la definición del sistema de monitorización hay que centrar el esfuerzo en la identificación de los instrumentos más adecuados para el seguimiento de la intervención, esto es, los indicadores y descriptores. Estos deben establecerse para los diferentes ámbitos de la Huella de Carbono y del propio PACES, los diversos niveles de planificación, especificando la responsabilidad y la periodicidad con que debe llevarse a cabo la recogida de información. En el gráfico siguiente se recogen estos elementos, a considerar en la definición de un sistema de monitorización

Ilustración. 3 Elementos del sistema de monitorización



4.2.1. Elementos del sistema de seguimiento

Para que el sistema de seguimiento sea eficaz debe permitir recopilar y sistematizar información sobre los elementos clave afectados por la intervención, recogidos en el siguiente cuadro.

Ámbitos del sistema de seguimiento	
Ejecución de las actuaciones	
Participación del personal implicado	
Gestión y colaboración institucional	
Cumplimiento de la normativa legal y de principios orientadores	

La capacidad de un plan o programa para cumplir con los objetivos marcados y lograr los resultados e impactos perseguidos está en función de varios elementos, entre ellos, contar para su desarrollo con un sistema de seguimiento y control que permita recabar la información relevante para valorar si el programa se está ejecutando de acuerdo con su diseño.

Los ámbitos de seguimiento que se proponen para la Huella de Carbono y el Plan de Acción por el Clima y la Energía (PACES) son los siguientes:

- **Las actuaciones:** informa sobre el avance en la implementación física y financiera de las medidas al recopilar datos sobre su puesta en marcha. Esto es necesario para comprobar cómo la ejecución de una actuación permite alcanzar unos resultados directos e inmediatos tendentes a la consecución de unos objetivos más globales. Por otra parte, el seguimiento financiero trata de ver si se usan los fondos apropiadamente y dentro de los límites establecidos por el presupuesto.
- **La participación del personal implicado:** uno de los aspectos que condiciona el logro de los objetivos es la participación del personal implicado. El empleo eficiente de los recursos requiere que se maximice el tiempo y los recursos dedicados a ello.
- **Gestión y colaboración institucional:** es esencial para alcanzar los objetivos y poder marcar las prioridades de actuación que lleven a la consecución del Cálculo de la Huella de Carbono y del PACES en tiempo y forma.
- **Cumplimiento de la normativa legal y de principios orientadores:** se debe registrar la información relativa a la normativa regional, estatal y comunitaria vigente, y que afecte a los procesos de desarrollo urbanos sostenible, con el fin de controlar su efectivo cumplimiento y la coherencia con sus objetivos.

El sistema de seguimiento se basa en los indicadores, que son los que permiten medir el avance del Plan y el logro del éxito de cada una de las medidas que se establezcan.

Los indicadores son expresiones cuantitativas y/o cualitativas de la realidad objeto de estudio y, para que la información proporcionada por los indicadores sea de utilidad, estos deben reunir una serie de características:

- **Específico** (directamente relacionado con lo que se quiere medir).
- **Cuantificable** (facilitando la comparación respecto a la meta establecida)
- **Normalizados** bajo una metodología que determine su obtención.
- **Con límites de tiempo.** Las conclusiones que proporciona el indicador se deben obtener en un periodo de tiempo concreto y preestablecido.
- **Fiable:** Que el dato obtenido refleje fielmente la realidad. Cuanto más automatizada esté la recogida de los indicadores, mayores garantías tendremos que el dato es correcto y/o no se ha manipulado.
- **Indicativos y fácilmente comprensibles**

El sistema de seguimiento y control responderá a formatos estandarizados en plantillas en Excel o similar, de forma que se asegure el seguimiento detallado de cada acción, y su relación con los sectores de actuación. Así, de acuerdo a la tipología de indicadores, el Plan de Seguimiento nos permitirá obtener la siguiente lectura de resultados:

5. **Grado de ejecución** (indicadores de realización/productividad): miden la ejecución física y financiera de las acciones.
5. **Resultados de los efectos de nuestra actividad** (indicadores de resultado).
5. **Evolución urbana y cambios generales que se pretenden alcanzar** (Indicadores de impacto).

A continuación, ponemos un ejemplo relativo a una ayuda económica a empresas para fomentar la inversión privada en instalación de energías renovables sería:



Durante la elaboración del Plan de Seguimiento, se debe procurar que todos los Indicadores dispongan de valores iniciales, de manera que en lo sucesivo puedan comprobarse que efectivamente se están consiguiendo los resultados esperados

A continuación exponemos actuaciones y ejemplos de indicadores de seguimiento:

Actuación	Indicadores ejemplo
Renovación del parque móvil y fomento a vehículos que utilicen combustibles alternativos	Número de matriculaciones anuales de vehículos que utilicen combustibles alternativos. Consumo de energía del transporte privado y comercial (MWh/año).
Red de puntos de recarga vehículo eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Número de puntos de recarga de vehículo eléctrico. • Número de vehículos eléctricos en el municipio. • Consumo de energía del transporte privado y comercial (MWh/año).
Optimización de los servicios de transporte colectivo	Número de líneas de transporte colectivo disponibles. Número de líneas de transporte público optimizadas. Número de usuarios anuales del transporte colectivo. Consumo de energía del transporte público (kWh/año). Consumo de energía del transporte priv
Sustitución de luminarias por otras más eficientes	<ul style="list-style-type: none"> • Número de luminarias sustituidas. • Cantidad de luminarias LED instaladas respecto al total (%). • Consumo de energía del alumbrado público (kWh/año).

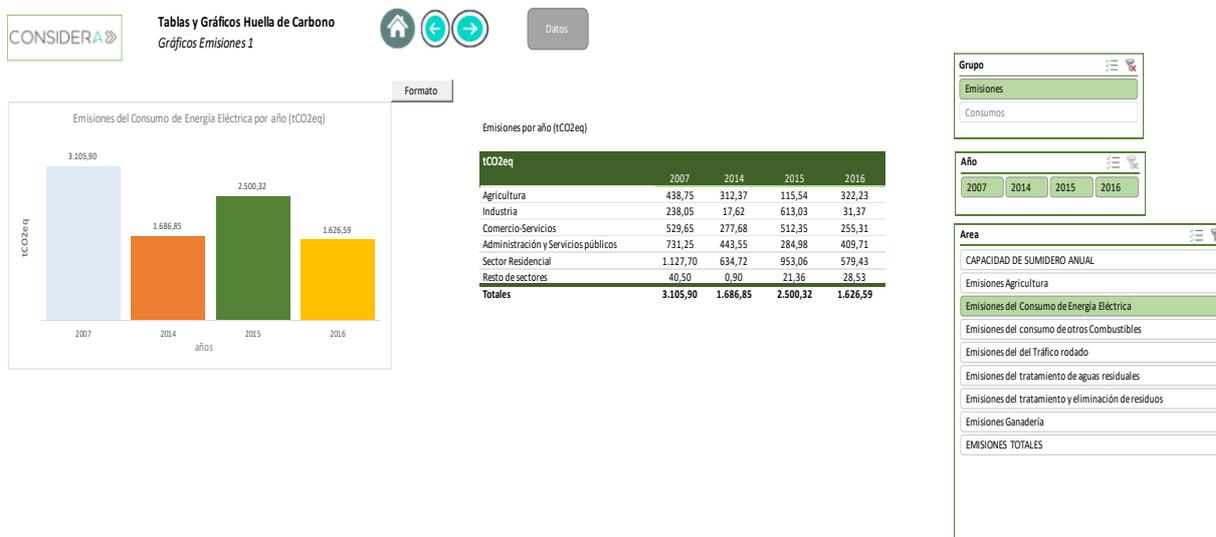
Actuación	Indicadores ejemplo
Diversificación a combustibles más eficientes en calderas en edificios municipales	Número de calderas de gasóleo. Número de calderas sustituidas a gas natural. Número de calderas sustituidas a biomasa. Grado de abastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%). Consumo de energía térmica de los edificio
Instalación de reductores de flujo	<ul style="list-style-type: none"> Número de reductores de flujo instalados en cabecera. Número de puntos de luz con reductor de flujo. Consumo de energía del alumbrado público (kWh/año).
Incorporación de variadores de frecuencia en las bombas	<ul style="list-style-type: none"> Número de bombas con variadores de frecuencia instalados. Consumo de electricidad de los bombeos (kWh/año). Consumo de electricidad de los equipamientos e instalaciones municipales (kWh/año).
Diversificación del Gas Natural	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de energía térmica en el sector doméstico
Compra de energía verde certificada	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de energía verde certificada adquirida respecto al total de electricidad consumida por los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (%). Consumo de electricidad catalogada como energía verde certificada (kWh/año).
Cambio de bombas por otras mas eficientes	<ul style="list-style-type: none"> Número de bombas con variadores de frecuencia instalados. Consumo de electricidad de los bombeos (kWh/año). Consumo de electricidad de los equipamientos e instalaciones municipales (kWh/año).
Renovación de la iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Número de luminarias sustituidas por otras más eficientes. Número de edificios con renovación completa de la iluminación. Consumo de electricidad de los edificios municipales (kWh/año).
Instalaciones de energía solar fotovoltaica	Número de instalaciones municipales de energía solar fotovoltaica. Potencia instalada en edificios municipales de energía solar fotovoltaica (kW). Energía solar fotovoltaica producida por instalaciones municipales (kWh/año). Grado de autoabastecimiento
Elaboración de una auditoría de alumbrado público	<ul style="list-style-type: none"> Número de luminarias auditadas. Cantidad de luminarias auditadas respecto al total del municipio (%)
Promoción del uso de la bicicleta y el transporte a pie para empleados municipales	<ul style="list-style-type: none"> Número de bicicletas disponibles. Consumo de energía del transporte público y municipal (kWh/año).
Servicio de asesoramiento en materia de energía y cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> Número de personas dedicadas al servicio de asesoramiento. Número de habitantes asesorados. Consumo de energía del sector doméstico (MWh/año).
Instalaciones de energía solar térmica	Número de instalaciones municipales de energía solar térmica. Superficie instalada en edificios municipales de energía solar térmica (m2). Grado de autoabastecimiento municipal con energías renovables respecto al consumo total de energía de los ámbitos

Actuación	Indicadores ejemplo
Optimización de rutas	<ul style="list-style-type: none"> Número de rutas optimizadas. Consumo de energía del transporte público y municipal (kWh/año).
Control de presencia para la iluminación interior	<ul style="list-style-type: none"> Número de detectores de presencia instalados. Consumo de electricidad de los edificios municipales (kWh/año).
Auditorías energéticas en edificios municipales	<ul style="list-style-type: none"> Número de edificios auditados. Consumo de energía de los equipamientos e instalaciones municipales (kWh/año).
Compra de energía verde	<ul style="list-style-type: none"> Volumen de energía verde adquirida en el sector servicios respecto al consumo total de electricidad (%)
Sustitución de vehículos por otros más eficientes	<ul style="list-style-type: none"> Número de vehículos de la flota municipal renovados por otros más eficientes. Consumo de energía del transporte público y municipal (kWh/año).
Pequeñas auditorías energéticas en el sector servicios	<ul style="list-style-type: none"> Número de auditorías energéticas realizadas en el sector terciario. Consumo de energía en el sector terciario (MWh/año).
Optimización de la demanda en climatización	<ul style="list-style-type: none"> Número de edificios con demanda de climatización optimizada. Consumo de energía de los edificios municipales (kWh/año).

Fuente: elaboración propia

A continuación se muestran ejemplos de plantillas, Excel como cuadro de mando de la Huella de Carbono.

Ilustración. 4 Ejemplo de herramienta Excel del Inventario de Emisiones



Area

Consumo eléctrico Instalaciones Fijas Transporte

Combustible

Electricidad

Fuelóleo

Gas Natural

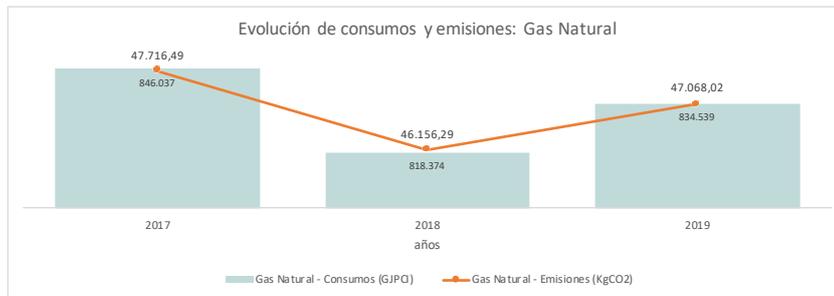
Gasóleo A

Gasóleo B

Gasóleo C

Gasolina

Gas Natural		
	Consumos (GJPCI)	Emissiones (KgCO2)
2017	846.036,99	47.716,49
2018	818.373,89	46.156,29
2019	834.539,31	47.068,02
Total	2.498.950,19	140.940,79



Formato

	2015	2016		
	Sumas	Sumas	Dif.2015	%
Emisiones del Consumo de Energía Eléctrica	2.500	1.627	-874	-34,94%
Agricultura	116	322	207	178,89%
Administración y Servicios públicos	285	410	125	43,77%
Comercio-Servicios	512	255	-257	-50,17%
Industria	613	31	-582	-94,88%
Resto de sectores	21	29	7	33,62%
Sector Residencial	953	579	-374	-39,20%
Emisiones del del Tráfico rodado	3.254	3.320	66	2,03%
Autobuses	354	340	-14	-3,95%
Ciclomotores	9	10	0	1,30%
Motos	34	37	4	10,65%
Turismos	1.796	1.843	47	2,62%
Vehículos de mercancías	1.061	1.090	29	2,77%
Emisiones del consumo de otros Combustibles	1.001	1.025	24	2,38%
Butano	444	457	13	2,94%
Carbón	2	2	0	-14,29%
Fuelóleo	1	1	0	18,73%
Gas natural	0	0	0	
Gasóleo no automoción	468	472	4	0,92%
Propano	87	93	7	7,63%
Querosenos de aviación	0	0	0	
Emisiones del tratamiento y eliminación de residuos	357	363	6	1,72%
Planta de reciclaje y compostaje	357	363	6	1,72%
Vertedero controlado	0	0	0	
Emisiones del tratamiento de aguas residuales	55	55	0	-0,25%
Emisiones asociadas al consumo humano de proteínas	51	51	0	-0,24%
Emisiones asociadas al tratamiento de las aguas residuales	4	4	0	-0,35%
Emisiones Agricultura	2.969	1.969	-1.000	-33,67%
Emisiones directas agricultura	878	1.098	220	25,08%
Emisiones indirectas de la agricultura	537	870	334	62,18%
Emisiones pastoreo	1.555	1	-1.554	-99,93%
Emisiones Ganadería	4.622	4.622	0	0,00%
Fermentación entérica	2.192	2.192	0	0,00%
Gestión de estiércol	2.430	2.430	0	0,00%
Totales	14.759	12.981	-1.778	-11,04%

Ilustración. 5 Ejemplo de cuadro de mando de indicadores para la evaluación y seguimiento

	Indicador	Periodo	Unidad	Valor	Tendencia	Tendencia deseada	Valoración
	Relación entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población	2019	%	1,31	↓	↑	−
	Residuos urbanos generados per cápita	2017	Tn <i>per cápita</i>	483,9	↓	↓	+
	Proporción de residuos urbanos incinerados	2017	%	12,7	→	↑	−
	Proporción de residuos urbanos vertidos	2017	%	51,2	↓	↓	+
	Consumo de materiales per cápita	2018	Tn / habitante	9,10	↓	↓	+
	Residuos generados a nivel municipal per cápita	2017	Kg / habitante / día	1,33	→	↓	−
	Emisiones de Gases Efecto Invernadero de las unidades residentes per cápita	2018	Tn CO2 equivalente/ habitante	7,29	↓	↓	+
	Planes de estudio incorporan la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	2019	Nº	15	↑	↑	+
Leyenda	↑	La variable aumenta con respecto al dato base					
	→	La variable se mantiene con respecto al dato base					
	↓	La variable disminuye con respecto al dato base					
	+	Valoración positiva: la tendencia real converge con la deseada.					
	−	Valoración negativa: la tendencia real no converge con la deseada.					
	−	Valoración media: la tendencia real no converge con la deseada, pero no es contraria.					

Fuente: elaboración propia

5. Vinculación al presupuesto y los ODS

5.1. Vinculación al presupuesto

Las actuaciones planificadas como parte de las acciones de compensación de la Huella de Carbono o para conseguir el objetivo marcado de reducción de emisiones, que deberían ir incluidas en el Plan a nivel local, el PACES. Deben ir siempre vinculadas al presupuesto municipal o de gestión municipal (incluye las empresas municipales de gestión) y por ello cuantificarse, revisarse y monitorizar, ya que gracias a ello, se mejorará en la planificación futura, su diseño y ejecución. Es esencial poder realizar este ejercicio de vinculación de acciones que disminuirán las emisiones CO₂ indicadas por el Cálculo de la Huella de Carbono al presupuesto y poder tener así una visión clara de dinero invertido y el dinero ahorrado gracias a varias de las actuaciones a realizar y como ese contribuye a la reducción de emisiones.

Para hacer más objetiva la alineación del presupuesto a los objetivos de reducción de emisiones se podrán establecer dos tipos de contribuciones:

- Contribución Directa: cuando la partida presupuestaria a analizar contribuye al objetivo descrito en la tabla de alineamiento con el PNIEC de forma clara, sin depender de resultados intermedios.
- Contribución Indirecta: cuando la partida presupuestaria a analizar puede generar las condiciones que contribuyen a ese objetivo, como consecuencia de sus acciones.

Por otro lado, se podrá valorar la posibilidad de alinear parte de los capítulos presupuestarios no finalistas (como los gastos de personal), además de los dedicados a inversiones directas o a subvenciones y ayudas.

Para ello, os proponemos la siguiente tabla modelo:

Actuación	Ahorro de energía (Mwh)	Reducción de emisiones (tCO ₂)	%Reducción de emisiones sobre el ámbito	%Reducción de emisiones sobre el total	Inversión (euros)	Energía ahorrada/Euro invertido	Prioridad	Años Implement.	Ejecución	Contribución
Auditorías energéticas en edificios municipales	24,12	4,03	10,00%	0,07%	13.750	0,002	Alta	2020-2024	Puntual	Indirecta
Calificación Energética en Edificios Municipales	6,03	1,01	2,50%	0,02%	8.000	0,001	Media	2020-2024	Puntual	Indirecta
Programa de mantenimiento de equipamientos e infraestructuras municipales	1,21	0,20	0,50%	0,00%	30.000	0,000	Alta	2020-2021	Anual	Indirecta
Incorporación de variadores de frecuencia en las bombas	6,03	1,01	2,50%	0,02%	2.500	0,002	Media	2020-2024	Puntual	Directa
Cambio de bombas por otras más eficientes	12,06	2,01	5,00%	0,03%	6.400	0,002	Media	2020-2024	Puntual	Directa
Diversificación a combustibles más eficientes en calderas en edificios municipales	15,23	4,04	5,00%	0,07%	30.000	0,001	Media	2020-2021	Anual	Directa
Renovación de la iluminación	24,12	4,03	10,00%	0,07%	25.000	0,001	Alta	2020-2014	Anual	Directa
Optimización de la demanda en climatización	9,65	1,61	4,00%	0,03%	90.000	0,000	Alta	2020-2024	Anual	Directa
Instalaciones de energía solar fotovoltaica	0,00	25,07	20,00%	0,20%	330.000	0,000	Media	2020-2024	Anual	Directa
Instalaciones de energía solar térmica	91,37	24,21	30,00%	0,39%	8.000	0,011	Media	2020-2027	Anual	Directa
Compra de energía verde certificada	0,00	41,78	20,00%	0,23%	4.129	0,000	Alta	2020-2024	Puntual	Indirecta
Elaboración de una auditoría de alumbrado público	50,95	8,51	10,00%	0,14%	5.660	0,009	Alta	2020-2024	Puntual	Indirecta
Sustitución de luminarias por otras más eficientes	203,80	34,03	40,00%	0,55%	298.630	0,001	Alta	2020-2024	Anual	Directa

Ilustración. 6 Ejemplos de tablas de monitorización económica

Ámbito	Inversión (Euros)	Ahorro (Euros/año)	PRS (años)
Ámbitos que dependen directamente del Ayuntamiento			
Edificios, equipamientos e instalaciones municipales		26.494	12,63
Alumbrado público		35.091	15,10
Transporte municipal		491	301,29
TOTAL		62.077	329

INVERSIONES ACUMULADAS POR AÑO

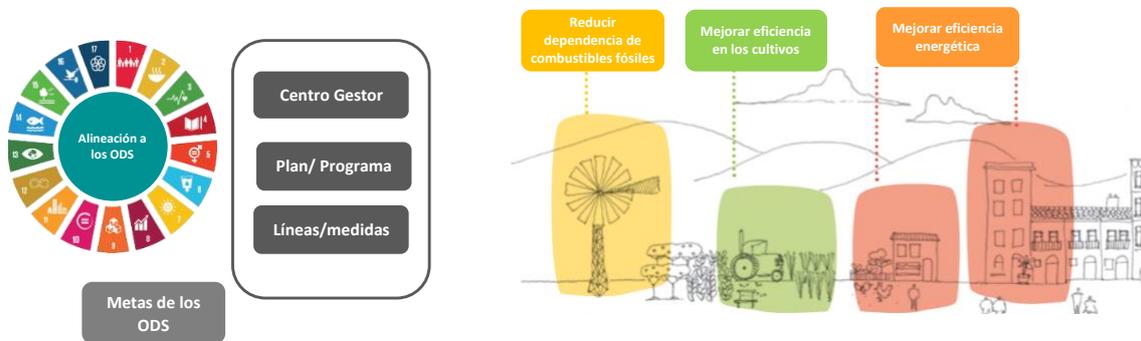
Ámbito	2019	2021	2024
Edificios, equipamientos e instalaciones municipales	107.469	208.954	330.562
Alumbrado público	361.042	417.540	529.951
Transporte municipal	39.450	78.892	148.006
TOTAL	507.961	705.386	1.008.519
Residencial	29.786	59.543	87.470
Servicios	11.908	23.792	47.196
Industria	5.480	10.953	19.521
Transporte privado	175.824	351.648	527.472
TOTAL	222.998	445.936	681.659
Otros	-	-	-
TOTAL MUNICIPIO	730.959	1.151.322	1.690.178

5.2. Agenda 2030 y ODS

5.2.1. Introducción

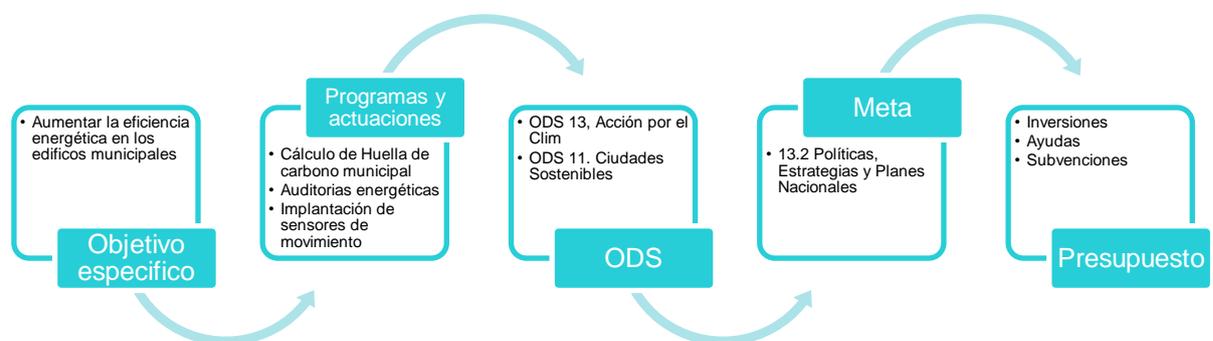
Un elemento determinante en la implementación de la Agenda 2030 y alineación a los ODS, y en particular al ODS13 que es el vinculado al Cambio Climático, es la dotación de los medios necesarios, asegurando la coherencia de todas las actuaciones y el establecimiento de los incentivos necesarios para que la inversión privada y el gasto público se orienten al alcance de los ODS.

En este sentido, uno de los grandes desafíos es la vinculación entre las metas acordadas en la Agenda 2030 y la planificación estratégica de las políticas y programas públicos locales, junto con la asignación de presupuesto para implementar las acciones tendientes al cumplimiento de las metas de los ODS.



Para asegurar la congruencia de estos elementos, hay que generar una dinámica de reflexión alrededor de los factores determinantes del logro de modelos de producción y consumo responsables (conforme se ha expuesto anteriormente), y los procedimientos de asignación de recursos en el conjunto de responsables del presupuesto y planificación para consensuar el alineamiento estratégico de los instrumentos.

El primer paso sería la identificación de la cadena causal que vincula los objetivos generales y estratégicos en torno a los cuales se ejecutan las diferentes actuaciones, para, a partir de este último nivel de planificación, realizar el proceso de alineación a los ODS y metas con las que guardan una relación más estrecha las actuaciones que tenga asignación presupuestaria.



De todas las actuaciones en vigor, se analizará la coherencia interna y externa con el resto de las actuaciones a nivel local, tratando de establecer las sinergias y complementariedades que pueden lograr un efecto multiplicador en los resultados que se persiguen.

Este ejercicio se limitará a los planes y programas que se gestionen de forma directa por las distintas áreas de la entidad con incidencia en el ODS13:

ÁREAS MUNICIPALES. PROGRAMAS Y PROYECTOS MUNICIPALES			
1.	Denominación y contenidos de las áreas del gobierno	Listar	¿Es una estructura transversal o compartimentada?
2.	Proyectos	Listar	Planificados y ejecutados y presupuesto asociado

El resultado esperado es el alineamiento pormenorizado de las diferentes partidas presupuestarias desagregadas y vinculadas al ODS13 y las metas impactadas (de forma directa o indirecta).

Para hacer más objetiva la alineación del presupuesto al ODS13 y sus metas se relaciona se podrán establecer dos tipos de contribuciones:

- Contribución Directa: cuando la partida presupuestaria a analizar contribuye al objetivo descrito en el ODS y a su meta de forma clara, sin depender de resultados intermedios.
- Contribución Indirecta: cuando la partida presupuestaria a analizar puede generar las condiciones que contribuyen a la meta, como consecuencia de sus acciones.

Por otro lado, se podrá valorar la posibilidad de alinear parte de los capítulos presupuestarios no finalistas (como los gastos de personal), además de los dedicados a inversiones directas o a subvenciones y ayudas.

En el caso que un programa esté vinculado a más de un ODS habrá que establecer el peso que se le otorga en el presupuesto al logro de cada objetivo, combinando criterios cuantitativos y cualitativos. De esta forma, la asignación presupuestaria vinculada con un ODS determinado será la suma de todos los créditos presupuestarios relacionados con las metas contenidas en el mismo, eliminando las duplicaciones que puedan darse por gastos que aportan a más de una meta.

Para cada una de las partidas que se alinee a los ODS se identificará

- Centro gestor responsable del gasto.
- Efecto en la igualdad de género.
- Anualidades previstas.
- Fuente de financiación.

La inclusión de la perspectiva de género en este análisis permitirá revisar la asignación de los recursos buscando posibles impactos diferentes entre hombres y mujeres, en función de la diferente situación de la que parten, para lograr la máxima eficacia de las políticas en el objetivo de la igualdad de género y el bienestar de la población.

La información resultante de todo el proceso se podrá presentar en fichas resumen por ODS y metas específicas, que permitirá comprobar la interacción y transversalidad de los propios ODS con las diversas políticas públicas, expresadas a través de sus documentos de planificación:

ODS	METAS	Programas identificados	Órganos Responsables	Presupuesto vinculado	Efecto en la igualdad de género	Anualidad	Fuente de Financiación

5.2.2. Medición

Un aspecto determinante para vincular el cálculo de la huella de carbono y los proyectos de absorción a la Agenda 2030 es hacer un seguimiento y evaluación de los avances para el logro de las metas sobre las que se incide. Para ello, se debe contar con un sistema de seguimiento que responda a los siguientes requerimientos:

- Asegurar la coherencia de los indicadores con los planes y políticas que se van a desarrollar para el logro de un modelo de ciudad y comunidad sostenible, partiendo de los principios de la Agenda 2030, entre ellos, no dejar a nadie atrás.
- Contar con un panel estratégico de indicadores que permita valorar la situación y evolución de la situación en relación con las dimensiones de la Agenda 2030 y que mejore la toma de decisiones sobre políticas a implementar.
- Mejorar el enfoque multidimensional e integral del sistema de indicadores de la Agenda 2030, mostrando las sinergias y complementariedades de las políticas y programas.
- Recoger las necesidades y demandas de los grupos de interés sobre qué variables o formar de medición reflejan de forma más significativa la problemática o situación sobre la que se trabaja, contribuyendo a la construcción de información social.

Para ello, cada Ayuntamiento, partiendo de los indicadores generales de la ONU y la propuesta del INE para la medición de los ODS en España, debe adaptar el sistema de seguimiento para que se ajuste a su realidad.

A continuación, se propone un conjunto de indicadores adicionales que se podrían trabajar para la medición del ODS13:

13 ACCIÓN POR EL CLIMA 	SISTEMA DE INDICADORES AGENDA 2030 ESPAÑA		
	DEFINICIÓN META	INDICADORES ONU	PROPUESTA INE
13.1 Resiliencia y Adaptación	Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.	13.1.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 personas	Número de p directamente atribui cada 100.000 habitan
		13.1.2 Número de países que adoptan y aplican estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030	No aplica
		13.1.3 Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres	No incluido
13.2 Políticas, Estrategias y Planes Nacionales	Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.	13.2.1 Número de países con contribuciones determinadas a nivel nacional, estrategias a largo plazo y planes y estrategias nacionales de adaptación y estrategias indicadas en comunicaciones sobre la adaptación y comunicaciones nacionales	No aplica
		13.2.2 Emisiones totales de gases de efecto invernadero por año	Total de Emisiones Invernadero de las i per cápita y por PIB
13.3 Educación y Sensibilización	Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.	13.3.1 Grado en que i) la educación para la ciudadanía mundial y ii) la educación para el desarrollo sostenible se incorpora en a) las políticas nacionales de educación, b) los planes de estudio, c) la formación del profesorado y d) la evaluación de los estudiantes	No incluido

 <p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>	SISTEMA DE INDICADORES AGENDA 2030 ESPAÑA				
	DEFINICIÓN META	INDICADORES ONU	PROPUESTA INE	OTROS INDICADORES	OTROS ODS
<p>13.a. Movilización de Recursos Económicos</p>	<p>Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible.</p>	<p>13.a.1 Cantidades proporcionadas y movilizadas en dólares de los Estados Unidos al año en relación con el objetivo actual mantenido de movilización colectiva de 100.000 millones de dólares de aquí a 2025</p>	<p>No incluido</p>		
<p>13.B Gestión del Cambio Climático en Países Menos Adelantados</p>	<p>Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas.</p>	<p>13.b.1 Número de países menos adelantados y pequeños Estados insulares en desarrollo con contribuciones determinadas a nivel nacional, estrategias a largo plazo y planes, estrategias nacionales de adaptación y estrategias indicadas en comunicaciones sobre la adaptación y comunicaciones nacionales</p>	<p>No aplica</p>		

Otro panel de indicadores para el ODS13:

ODS 13.-ADOPTAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS								
91	2.30	Variación de emisiones de gases de efecto invernadero (base 1990)	%	-22,56	2016	▼	▼	●
92	2.39	Emisiones de gases de efecto invernadero respecto a la población	t/100 hab	20,99	2016	▼	▼	●
93	2.40	Ratio de vehículos turismos	Nº de vehic./100 hab	46	2018	▲	▼	●

Para el análisis de los indicadores propuestos se realizan las siguientes recomendaciones:

Establecer **valores objetivos a obtener a medio camino y al final del año 2030**.

El análisis del logro de los objetivos se podrá determinar sí, a partir de la línea base, se establecen unas valores de referencia, que además posibilitan la evaluación en términos de cobertura, eficacia y eficiencia.

- Cobertura: lograr alcanzar a toda la población prevista, con la mínima desviación posible (tanto cuantitativa como cualitativamente).
- Eficacia, logro de los valores previstos.
- Eficiencia, relación entre los logros alcanzados y el coste incurrido.

Determinar la **ruta de análisis de los indicadores**

Para mantener la consistencia y comparabilidad del análisis, es recomendable establecer cuál será la ruta de análisis de cada indicador, en función del posible nivel de desagregación existente.

Se recomienda siempre seguir una lógica de lo más general o lo más particular, de forma que bajando en la cadena de análisis se puedan ir identificando los factores que influyen en el comportamiento de las variables.

En general, todos los indicadores referidos a personas deben presentarse desagregados por sexo.

Definir la **secuencia de análisis de la información**

En la medida de lo posible, por la disponibilidad de datos, se recomienda que todos los indicadores se analicen confirma a estas tres variables:

- Valores absolutos y relativos, que permitan estimar la incidencia del efecto que se mide.
- Tendencia, para comprobar sí la evolución es favorable, y por tanto se está en el camino del logro de los objetivos, o por el contrario la variable muestra un comportamiento diferente al deseado.
- Convergencia, comparando los valores de los indicadores, cuando sea posible, con la situación promedio de la región, España, Unión Europea o países OCDE, lo que permitirá valorar si se reducen las diferencias de España en relación con su contexto, o por el contrario se agravan los problemas.

