



ANDOAINGO UDALA

Plan de Acción Energética Sostenible del Ayuntamiento de Andoain 2021-2030

Redacción

Aitziber Altuna, Gestora Energética
Departamentos de Medio Ambiente y Servicios

Fecha de presentación

Noviembre 2021

Versión del documento

v2

Índice

Antecedentes y contexto.....	5
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. El marco de actuación internacional para la lucha contra el Cambio Climático.....	5
Acuerdo de Kyoto.....	6
Acuerdo de París.....	6
El futuro en manos de la COP26.....	6
1.3. Contexto en materia de sostenibilidad y cambio climático en Andoain.....	7
Objetivos del trabajo.....	8
2.1. Metas de diferentes organismos.....	8
2.2. Objetivos del PAES de Andoain.....	9
Diagnóstico del Consumo.....	10
3.1. Contratos de suministro eléctrico.....	10
3.1.1. Baja de suministros sin uso.....	10
3.1.2. Reactiva.....	10
3.1.3. Adaptación de potencias y tarifas.....	11
3.2. Contratos de suministro de gas natural.....	14
3.3. Monitorización.....	14
3.4. Auditorías y certificaciones de los edificios existentes.....	15
3.4.1. Auditorías energéticas de los edificios existentes.....	15
3.4.2. Certificación energética de los edificios existentes.....	15
3.4.3. Exigencia del nivel de calificación energética.....	16
3.5. Auditoría energética del alumbrado público.....	17
3.6. Inventario de consumos energéticos.....	18
3.6.1. Por fuentes energéticas.....	18
3.6.2. Por usos.....	19
3.6.3. Por departamentos municipales.....	20
3.7. Nivel base de referencia del consumo energético.....	21
3.8. Mejora de la Eficiencia Energética.....	21
Diagnóstico de la Generación.....	22
4.1. Central Hidroeléctrica Bertxin.....	22
4.2. Placas solares térmicas de Ubitarte y Udaltzaingoa.....	22
4.3. Placas fotovoltaicas en Ambrosia Olabide.....	22
4.4. Cuota de Energías Renovables en el consumo final a día de hoy.....	23
4.5. Nuevas instalaciones de generación renovable futuras.....	23
Plan de Acción.....	24
5.1. Esquema de las líneas estratégicas.....	24
5.2. Estructura.....	25
5.3. Resumen de las acciones.....	26
5.4. Fichas.....	28
5.5. Financiación.....	55
5.5.1. Recursos Propios.....	55
5.5.2. Subvenciones.....	55
Indicadores de Ejecución.....	56
7.1. Indicadores según la ley 4/2019.....	56
7.2. Indicadores propios del PAES.....	57

7.2.1 Edificios.....	57
7.2.2. Transversales.....	58
7.3. Inventario de emisiones GEI.....	58
2016.....	58
2019.....	59
7.4. Indicadores de contribución a los ODS según Udalsarea21.....	59
7 Energía asequible y no contaminante.....	59
13 Acción por el Clima.....	60
15 Vida de Ecosistemas Terrestres.....	60
Escenario 2030.....	61
8.1. Resumen de las medidas.....	61
8.2. Conclusiones.....	61
8.3. Escenario 2030.....	61
ANEXO I.....	62
Características detalladas en las tablas.....	62
Flota municipal.....	63
Alumbrado público.....	64
Edificios y locales.....	65
Equipamientos.....	68

Índice de tablas

Tabla 1: Metas de Organismos Internacionales.....	8
Tabla 2: Metas para Entidades Locales según ley 4/2019.....	9
Tabla 3: Fuentes de información.....	10
Tabla 4: Baja de contratos en desuso.....	10
Tabla 5: Consumos de Reactiva.....	11
Tabla 6: Optimización de potencias contratadas.....	14
Tabla 7: Contratos de gas natural.....	15
Tabla 8: Auditorias realizadas en 2021.....	16
Tabla 9: Calificaciones energéticas en el 2021.....	17
Tabla 10: Consumos energéticos por fuentes.....	19
Tabla 11: Consumos energéticos por usos.....	20
Tabla 12: Consumos energéticos por departamentos municipales.....	21
Tabla 13: Mejora de la eficiencia energética con respecto al año base.....	22
Tabla 14: Cuota de Energías Renovables.....	24
Tabla 15: Indicadores según ley 4/2019.....	58
Tabla 16: Indicadores según consumos de los edificios.....	58
Tabla 17: Indicadores transversales.....	59
Tabla 18: Inventario de emisiones en 2016.....	59
Tabla 19: Inventario de emisiones en 2019.....	60
Tabla 20: Indicador según ODS 7.....	60
Tabla 21: Indicador según ODS 13.....	61
Tabla 22: Indicador según ODS 15.....	61
Tabla 23: Consumos pormenorizados de la flota municipal.....	64
Tabla 24: Consumos pormenorizados del alumbrado público.....	65
Tabla 25: Consumos pormenorizados de edificios, locales y equipamientos.....	69

Antecedentes y contexto

La ratificación del Acuerdo de París el 4 de noviembre de 2016 consolida el marco de las actuaciones del Gobierno Vasco hacia una economía baja en carbono en materia del Cambio Climático. La hoja de ruta para la acción en el País Vasco aparece nítidamente definida en los documentos Euskadi Klima 2050 y en la Estrategia Energética de Euskadi 2030, aprobadas en 2015 y 2016 respectivamente.

1.1. Antecedentes

Las cuestiones energéticas tienen un impacto indiscutible en la vida de las personas, el medio ambiente y la sociedad en general. Los científicos afirman, sin duda, que la acción humana es la principal causante del cambio climático, con la generación y consumo de todas las energías como una de las principales causas de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI en adelante). Con tal premisa, los gobiernos y autoridades siguen fallando en la toma de acciones concretas y ambiciosas. Del mismo modo, debido al aumento del precio de la electricidad y con una indudable previsión al alza, las administraciones y población en general tienen que dirigir cada vez mayores partidas presupuestarias y ahorros personales para pagar sus facturas energéticas, con las consecuencias sociales derivadas.

De este modo, las administraciones locales, al tratarse de las entidades públicas más cercanas a la población, tienen una responsabilidad directa con la ciudadanía, en cuanto a la comunicación, concienciación/educación y ayuda en la toma de medidas individuales hacia la transición y soberanía energética.

Asimismo, han aflorado en los últimos tiempos las situaciones en las que algunos hogares son incapaces de pagar una cantidad suficiente de energía para satisfacer sus necesidades básicas energéticas y/o cuando se ve obligado a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar la factura energética de su vivienda (más de 10 % de sus ingresos), situación denominada **pobreza energética**. Para las familias, se traduce en impactos sobre el bienestar de las personas que lo habitan, como falta de confort térmico, reducción de la renta disponible para otros bienes y servicios, malas condiciones de habitabilidad, riesgo de impago y desconexión. Según el Observatorio de la Pobreza Energética de Gipuzkoa, la pobreza energética afecta a más del 21% de la población de Gipuzkoa, y la cifra se eleva hasta casi el 32 % cuando se trata de hogares en los que habita una mujer (datos del año 2017, último año disponible). No suficiente, se trata además de porcentajes en aumento desde que empezara su estudio en el año 2012.

No cabe duda de que se trata de cuestiones a abordar de manera interinstitucional. Los problemas derivados del uso y gestión de las energías son profundos y con efectos directos sobre el bienestar de las personas y el medio ambiente. La transición energética no será justa y equitativa hasta afrontar, entre otros, el problema de la pobreza energética para su completa erradicación.

1.2. El marco de actuación internacional para la lucha contra el Cambio Climático

La influencia de la actividad humana sobre el clima se pone de manifiesto en la 1ª Conferencia Mundial del Medio Ambiente Humano en Estocolmo, en 1972. Desde entonces, la comunidad internacional encabezada por las Naciones Unidas y la Unión Meteorológica Mundial inicia un largo proceso de análisis e investigación.

La Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC por sus siglas en inglés) nace en 1992, en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro. En esta importante cumbre, se identificaron tres procesos biofísicos en alto riesgo: la desertificación, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático.

Desde entonces, existen las tres convenciones, siendo la más conocida la de cambio climático, tanto por las dimensiones del problema que representa, como por la clara falta de voluntad política para abordarlo de manera ambiciosa y contundente. La primera COP (Conference of Parties en inglés, donde cada parte es un Estado) tuvo lugar en Berlín en 1995. Desde entonces, todos los años se celebra una nueva reunión de las partes, para hablar, negociar y acordar de manera conjunta el problema del cambio climático.

Las disciplinas principales en materia del cambio climático que se abordan en las COP son:

- **Mitigación.** Cómo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global y por lo tanto, paliar al máximo su incidencia.
- **Adaptación.** Cómo limitar los impactos, reducir las vulnerabilidades e incrementar la resiliencia frente al cambio del clima ya inevitable y presente. Aquí juegan un papel muy relevante los países en desarrollo, los pequeños estados insulares, y todas aquellas poblaciones amenazadas directamente.

Los dos hitos en la historia de las COP son la COP 3 de Kyoto (1997) y la COP 21 en París (2015). Durante estas dos COP se llegó a los dos grandes acuerdos mundiales para afrontar el cambio climático, aunque con premisas muy diferentes:

Acuerdo de Kyoto

En 1997 se define y se abre a la firma el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, que se concreta en el Protocolo de Kyoto como instrumento para establecer compromisos para la reducción de emisiones en los países industrializados. El protocolo de Kyoto diferencia entre "países emisores" (países desarrollados con alto nivel de riqueza y con gran nivel de emisiones de GEI) y países en vías de desarrollo. El acuerdo obliga sólo a los "países emisores" a reducir emisiones, estableciendo objetivos para cada país y mecanismos punitivos si no se cumple lo acordado.

La Unión Europea (UE) lo firma el año 1998 (y lo ratifica en el 2002) e inicia un proceso de liderazgo político y legislativo en este ámbito que mantiene hasta hoy. Por su parte, el Parlamento español, por unanimidad, ratifica el Protocolo de Kyoto también el año 2002 y asume el reparto de compromisos de reducción que la UE plantea entre sus Estados miembro.

El año 2005 es el primer año de funcionamiento del mercado de derechos de emisión europeo, como consecuencia de la aplicación de la Directiva 2003/87/CE. Esto permite que dentro de los inventarios de emisiones se pueda diferenciar por primera vez aquellas que provienen de los sectores sometidos a la Directiva del mercado de derechos de emisiones del resto de emisiones (llamadas de los sectores difusos).

Simultáneamente, la comunidad internacional y la UE trabajan intensamente para fijar nuevos compromisos de reducción de emisiones de GEI para el siguiente período 2013-2020. En la COP 13 (Bali) se establece la hoja de ruta de Bali, donde todos los firmantes del convenio, incluido EEUU, se comprometen a establecer los compromisos de reducción para el período 2013-2020.

En este contexto, la Comisión Europea adopta en 2008 el paquete de medidas sobre cambio climático y energía, por el que los Estados miembros se comprometen a reducir sus emisiones de GEI en al menos un 20 % para el 2020 (más conocido como Objetivo 20/ 20).

Las COP posteriores (Poznan, 2008; Copenhague, 2009; Cancún, 2010 y Durban, 2011) ahondan en el esfuerzo para el establecimiento de nuevos compromisos, si bien sin mucho éxito.

Acuerdo de París

En la COP 21 del año 2015 se llega al Acuerdo de París. Dicho acuerdo no hace distinción entre países, con el argumento de que China es el mayor país emisor del mundo con diferencia, y que otros países emergentes, tales como India o Brasil emiten también grandes cantidades de GEI. Obligar sólo a los países desarrollados es considerado injusto por dichos países, mientras que los países emergentes arguyen su "derecho al desarrollo" cuando históricamente no han provocado el problema.

Con esta premisa, los compromisos de reducción de emisiones ahora son voluntarios, no están cuantificados (lo decide cada país) y no hay ningún instrumento jurídico que obligue a su cumplimiento. El compromiso acordado establece un marco global para evitar un cambio climático peligroso, manteniendo el calentamiento global muy por debajo de los 2°C y prosiguiendo los esfuerzos para limitarlo a 1,5°C. También aspira a reforzar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y a apoyarlos en sus esfuerzos.

El futuro en manos de la COP26

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático COP26, organizada por el Reino Unido en colaboración con Italia, tendrá lugar del 31 de octubre al 12 de noviembre de 2021 (prevista inicialmente para noviembre de 2020 y pospuesta un año). Existe una gran expectativa por la COP26, ya que se trata de la primera conferencia desde que estalló la pandemia mundial y se espera que la reprogramación de la conferencia garantice que todas las partes puedan centrarse en los temas que se debatirán en esta conferencia vital.

Ya no hay lugar a más excusas, aplazamientos, retardos, sabotajes, sorpresas de última hora o patadas a la mesa de negociaciones. La larga espera iniciada desde tiempos de la primera COP se ha agotado.

1.3. Contexto en materia de sostenibilidad y cambio climático en Andoain

El municipio de Andoain ocupa una superficie aproximada de 27 Km². La actividad urbana se concentra en el 16 % del territorio, mientras que el 84 % restante es suelo no urbanizable y en un alto porcentaje suelo forestal englobado en la figura de Monte de Utilidad Pública. Lo cual no ha sido óbice para que Andoain padezca y en gran medida siga padeciendo las consecuencias de un desarrollismo hasta hace bien poco no muy planificado y con evidentes huellas de intervención humana, en mayor o menor medida, en todos y cada uno de sus paisajes y hábitats. Como en prácticamente todos los municipios de Euskadi, esta intervención es claramente manifiesta en el fondo del valle Oria que ha acogido desde tiempos lejanos tanto el desarrollo urbano como las infraestructuras ligadas a su expansión y al crecimiento económico.

A la vista de esta situación, se ha ido generando una opinión favorable a otro tipo de desarrollo o de relación con nuestro planeta. También en nuestro ámbito, la Conferencia de Río y las reflexiones surgidas en torno a publicaciones como la de "Más allá de los límites del crecimiento" o el informe Brundtland han servido para introducir conceptos y propuestas que llevan aparejadas nuevas pautas de comportamiento. Quizá una de las más relevantes gira alrededor de lo que se denominó Agenda 21 o, en el caso de los municipios, Agenda Local 21.

A comienzos de siglo, y de milenio, se dan los primeros pasos en Andoain para disponer de una Agenda Local 21 que respondiera a estos retos. Se asumían conceptos clave procedentes de esas reflexiones que mencionábamos: la necesidad de reducir los flujos de materia y de energía, la exigencia de que estos flujos se rigieran por principios de eficiencia, el respeto por los ciclos cerrados de materia y el imperativo de que se integraran 3 áreas fundamentales: el crecimiento económico y la equidad, la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, y el desarrollo social en sentido amplio.

Tras una primera Agenda Local de 4 años, en 2012 se aprobó la segunda: Agenda Local 21 para la Sostenibilidad de Andoain, que ha estado vigente hasta hace bien poco y ha implicado a la mayoría de los departamentos municipales con incidencia directa en la calidad de vida de los andoaindarras.

Agotado su plazo, los vientos que soplan desde instituciones como la ONU, que alumbraron en su día los conceptos de desarrollo sostenible y la Conferencia de Río, han acogido bajo el paraguas de la sostenibilidad nuevas causas y propuestas y han lanzado a todos los países la necesidad de alcanzar lo que han denominado Objetivos de Desarrollo Sostenible. Un conjunto de 17 objetivos ambiciosos que van más allá de cuestiones puramente ambientales y abarcan programas que, por ejemplo, aspiran a erradicar el hambre de la Tierra o a que en todo el planeta se disponga de agua potable o educación.

Como decíamos, agotado el plazo de la Agenda local 21 de Andoain, en este momento se ha empezado a trabajar en aplicar esos objetivos, mundiales, a nuestra escala y generar también en nuestro municipio lo que la estrategia vasca desarrollada por Gobierno vasco y las Diputaciones han llamado Agenda 2030.

En ese contexto, este año se ha redactado el **Plan de Adaptación a las consecuencias del Cambio Climático** en el municipio de Andoain, centrado en la **adaptación**, que junto con este **Plan de Acción Energética Sostenible del Ayuntamiento de Andoain**, más centrado en la **mitigación**, engloban la respuesta clara y directa del Ayuntamiento de Andoain en materia climática.

Objetivos del trabajo

Este Plan de *Acción Energética Sostenible del Ayuntamiento de Andoain (PAES en adelante)* establecerá las líneas estratégicas, actuaciones y herramientas necesarias para lograr un consumo y producción de energía de una forma sostenible dentro del Ayuntamiento. Este primer plan abarcará los **consumos internos municipales** (edificios públicos, servicios municipales y vehículos internos), quedando para una segunda fase el análisis de los consumos totales de la localidad de Andoain, en el que se incluirán los consumos de la industria y la población local.

El desarrollo debe basarse fundamentalmente en **la reducción del consumo energético a través de la eficiencia energética, las energías renovables, la movilidad sostenible y la sensibilización y formación**. El objetivo final es, por tanto, aumentar la protección del medio ambiente y conducir a la sociedad de Andoain a niveles más elevados de calidad de vida, mediante la planificación de una serie de medidas que conlleven a una mejora en los ámbitos de actuación en los que el Ayuntamiento tiene capacidad de acción.

2.1. Metas de diferentes organismos

En línea con los compromisos internacionales de adaptación y mitigación del cambio climático, existen a día de hoy multitud de compromisos a diferentes escalas administrativas, relacionados con la mejora de la eficiencia energética, la cuota en el consumo final de las energías renovables y por último, como consecuencia, la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero.

Durante el 2021, año de redacción de este documento, también se esperan nuevas noticias con lo que respecta a la metas y objetivos internacionales, ya que a finales de año se celebrará la Conferencia de las Partes sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (COP26). Dicho evento presentará una oportunidad para cerrar la brecha entre lo que los gobiernos han prometido hacer y el nivel de acción que han emprendido hasta la fecha.

Nombre	Año de redacción	Año de referencia	Eficiencia energética		Energías Renovables		Emisiones GEI	
			2030	2050	2030	2050	2030	2050
Unión Europea/ Acuerdo de París	2016	1990	32,5 %		32 %		40 %	80 %
Unión Europea/ Fit-for-55	2021	1990			40 %	100 %*	55 %	
Unión Europea/ COP26	2021							
Plan Nacional Integrado de Energía y Clima	2020	1990	32,5 %		42 %/ 74 %*	100 %*	20 %	
Ley de Cambio Climático y Transición energética**	2021	1990	35 %		42 %/ 74 %*	100 %*	23 %	
EUSKADI KLIMA 2050	2015	2005				40 %	40 %	80 %
3E2030	2016	2005	17 %		21 %		35 %	
GIPUZKOA KLIMA 2050	2020	2005		30 %			40 %	80 %
Estrategia de Sostenibilidad Energética de Gipuzkoa 2050	2021	2005			30 %	80 %		

Tabla 1: Metas de Organismos Internacionales

*Existe una gran diferencia en porcentajes de la cuota de Energías Renovables. En la mayoría de los casos, los datos se basan en el consumo de todas las fuentes energéticas. Sin embargo, en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2020) y en la Ley del Cambio Climático y Transición energética (2021) se especifican los valores objetivo dentro del sistema eléctrico.

**En el caso de la recientemente aprobada Ley del Cambio Climático y Transición energética, se ha declarado que los porcentajes se revisarán al alza en el año 2023, por lo que estos son provisionales.

Aunque la gran mayoría de las metas y objetivos tomados son a nivel estatal, dada su mayor capacidad de acción, existe también desde mediados del 2019 la **Ley de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca**. Dicha ley establece unos objetivos normativos de cara a los consumos de las entidades locales, en las cuales se basarán los objetivos de este PAES. Específicamente, para el año 2030 se reducirá el consumo energético municipal en un 35 % con respecto al año base establecido, con una cuota de energías renovable en cada año del 32 %. Además, para el año 2050 a más tardar, la reducción del consumo alcanzará la cuota del 60 %.

Como comparación, existen los compromisos sugeridos por el Covenant of Mayors for Climate & Energy (Pacto de los alcaldes), también dirigido a las entidades locales. Al tratarse de un tratado de adhesión voluntaria e internacional, la única sugerencia específica es el 40 % de reducción de emisiones de GEI, dejando en manos de cada entidad la manera en la que se alcanza dicho objetivo.

2.2. Objetivos del PAES de Andoain

La tabla siguiente establece las dos grandes líneas estratégicas de este PAES: la reducción de los consumos a través de la **eficiencia energética** y la **generación de energía renovable**. Dichas líneas (y sus porcentajes objetivo) serán clave para la cuantificación de cada una de las medidas del plan de acción.

Ley 4/2019 de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca			Plan de Acción Energética Sostenible del Ayuntamiento de Andoain	
	Objetivo 2030	Objetivo 2050	Capítulos de análisis	Plan de Acción
Eficiencia energética	35 %*	60 %*	Diagnóstico del Consumo	Línea 1 Línea 2 Línea 3
Generación renovable	32 %**	-	Diagnóstico de la Generación	Línea 4

Tabla 2: Metas para Entidades Locales según ley 4/2019

*Respecto al año base establecido. El año de referencia lo establecerá cada entidad local. Ver punto 3.7. *Nivel base de referencia del consumo energético*.

**Respecto a cada año.

Los dos conceptos clave también aparecerán en las fichas del Plan de Acción como escala de medida de eficacia de cada una de las propuestas. Cada ficha tendrá su porcentaje equivalente al ahorro en eficiencia energética (objetivo del 35%) o en generación renovable aportada (objetivo del 32%) que la medida supondría.

En general, como principal objetivo y en línea con todas las metas de todos los organismos internacionales y estatales, está el de la disminución de los consumos a través de la mejora de la eficiencia energética. Resulta razonable recortar primeramente al máximo los consumos para después instalar fuentes de generación de energías renovables acorde a las necesidades específicas. Por lo tanto, los primeros puntos de las líneas del plan de acción corresponderán a la eficiencia energética. Después, como siguiente línea de acción, estará la de la implementación de las energías renovables.

Este plan englobará las acciones necesarias a desarrollar entre los años 2021-2030, para que en el año 2030 se alcance el compromiso mencionado. A modo de evaluación intermedia, también será necesaria la redacción de una revisión en el año 2025, en el que se estudiará el grado de desarrollo de las líneas de acción planteadas hasta entonces.

En el año 2030 será necesario redactar una nueva versión del PAES, que planteará otra vez suficientes líneas de acción para llevar a cabo en el periodo 2030-2050.

Diagnóstico del Consumo

Como punto de partida al *Plan de Acción Energética Sostenible del Ayuntamiento de Andoain*, se procede al análisis de toda la documentación inicial. A continuación, se detalla el origen de todos los datos asociados:

Fuentes energéticas	Electricidad	Iberdrola Distribuidora / E-Mehir
	Gas Natural	Endesa/ Naturgy/ EDP / E-Mehir
	Gasolina/ Diésel	Petromiralles / E-Mehir
Inventarios	Alumbrado Público	Ayuntamiento de Andoain
	Edificios y locales	Ayuntamiento de Andoain
	Parque Móvil	Ayuntamiento de Andoain
	GEI	Udalsarea2030/ Ihobe

Tabla 3: Fuentes de información

3.1. Contratos de suministro eléctrico

Primeramente, se realiza un inventariado de todos los contratos para el suministro eléctrico municipal. Sin que la optimización de las facturas eléctricas suponga ningún ahorro energético, exclusivamente económico, sí se considera un importante punto de partida a la hora de racionalizar la conducta del ayuntamiento con respecto a sus facturas eléctricas.

En el caso de las tarifas, el año 2021 ha traído un cambio considerable en el sistema tarifario. Se detallan a continuación, de manera extremadamente simplificada, los cambios más relevantes de las tarifas.

- Suministros menores de 15 kW: Las tarifas de acceso o peajes de acceso 2.0 (potencia eléctrica menor de 10 kW) y 2.1 (de 10 kW a 15 kW) pasarán a llamarse 2.0TD. Estas tarifas tendrán 3 periodos de facturación de energía (punta, valle y llano) y 2 de potencias (iguales o diferentes) a lo largo del día.
- Suministros mayores de 15 kW: Dichas tarifas mantendrán 6 precios diferentes de la energía según el día, hora y zona geográfica de consumo. También, tendrán 6 potencias contratadas asignadas en periodos de P1 a P6 que deberán cumplir la norma ascendente de cada uno de los periodos con respecto al anterior.

3.1.1. Baja de suministros sin uso

Se detallan en la siguiente tabla los contratos sin consumo facturado en la mayor parte del 2016-2020 y que han recibido facturas únicamente en concepto de potencia contratada. No se tienen en cuenta suministros eventuales para eventos temporales, los de socorro o similares.

Nombre	Dirección	CUPS	Ahorro anual
Semáforo Zubi Etxe	Ama Kandida Etorbidea, 18, Bajo 3	ES0021000003129121MZ	43 €
Pivote Zumea	Zumea Kalea, 5-1, Bajo	ES0021000011761119HC	87 €
Vivienda Municipal	-	ES0021000003130543KX	130 €
Vivienda Municipal	-	ES0021000003134920GV	130 €

Tabla 4: Baja de contratos en desuso

3.1.2. Reactiva

La energía reactiva se genera por el funcionamiento de determinados aparatos eléctricos que utilizan bobinas que transforman la energía en campos electromagnéticos (motores, transformadores, etc.). Sólo se incluye en la factura cuando el consumo de energía reactiva es significativa y se aplica en función de la tarifa contratada:

- Suministros menores de 15 kW: No se aplica.
- Suministros mayores de 15 kW: Se penalizará en los periodos P1 a P5 cuando el consumo horario exceda el 33% del consumo de energía activa. No se aplica en el P6.

La manera de eliminar la penalización por energía reactiva es instalando baterías de condensadores. Estas baterías reducen la demanda de energía reactiva de la red.

A continuación, se detallan los suministros que entre los años 2016-2020 hayan tenido algún consumo de energía reactiva, aunque a día de hoy ya no la tengan.

Nombre	CUPS
AP11-Belabi	ES0021000003130024KC
AP26-Alejandro Calonge	ES0021000003128940CV
Arrate Frontoia	ES0021000003129492KV
Artekintza Elkarte	ES0021000003129017RW
Ondarreta Ikastetxea Haur Hezkuntza	ES0021000003129622GD
Sormen Tailerra/ Taller Creativo	ES0021000003130436QH
Campo de Fútbol Ubitarte Luz	ES0021000003136104XM

Tabla 5: Consumos de Reactiva

En todos los casos, como el consumo de la energía reactiva no supone un porcentaje suficiente de la energía activa, no se incluye en la factura y por lo tanto no supone ninguna penalización. De todos modos, será importante mantener controlados dichos suministros.

3.1.3. Adaptación de potencias y tarifas

Las diferencias notables entre las potencias contratadas y las demandadas registradas por los máxímetros pueden suponer un aumento de las facturas innecesaria, bien por las penalizaciones por excesos o por un precio excesivo en el término de potencia por una contratación notablemente superior a la demandada. Por este motivo, es conveniente ajustar las potencias contratadas a las necesidades reales.

Esto es así que, en el caso del ayuntamiento, se ha realizado un análisis de las demandas de potencia de cada uno de los suministros. Se adjunta en la siguiente página la tabla con los cambios realizados a lo largo del año.

Características detalladas en la tabla son:

Alumbrado Público	Incluye todos los cuadros de mando del alumbrado público.
Edificios	Incluye edificios, contratos de socorro de edificios, viviendas municipales y locales.
Equipamiento	Incluye accesibilidad, agua y semáforos.
CUPS	Es un código único e identificador de un punto de suministro de energía, ya sea de electricidad o gas canalizado.
ICP	Interruptor de Control de Potencia es un dispositivo magnetotérmico instalado en el cuadro de la luz o en el contador digital. Como limitador de potencia, su objetivo es cortar el suministro eléctrico cuando se supera la potencia contratada. En el caso de todos los contratos considerados ininterrumpibles (los que contiene ascensores...) y contratos superiores al 3.0TD, no tendrán el limitador de potencia.
Tarifa	2.0TD – Anterior 2.XA/DHA/DHS. Puntos de Baja Tensión con potencia no superior a 15kW. 3.0TD – Anterior 3.0A. Puntos de Baja Tensión con potencia superior a 15kW en algún periodo. 6.XTD – Anterior 3.1A y 6.XA. Puntos de Alta Tensión.
PX	Potencias contratadas en cada uno de los periodos. -Los contratos de 2.0TD tendrán 2 potencias contratadas, pudiendo ser diferente en cada periodo. Estos periodos se denominan Punta y Valle. -Los contratos de 3.0TD y Alta Tensión tendrán 6 potencias contratadas asignadas en periodos de P1 a P6 que deberán cumplir la norma de "escalones crecientes", es decir, la potencia de cada periodo debe ser igual o mayor a la potencia contratada del periodo anterior.

Alumbrado Público	CUPS	ICP	Antiguas potencias contratadas en el antiguo sistema tarifario				Nuevas potencias contratadas en el nuevo sistema tarifario (a partir del 1 de junio del 2021)							
			Tarifa	P1	P2	P3	Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
AP01 Azkain	/	/												
AP02 Ubillots	ES002100003134893AJ	NO	2.0DHA	2,43	-	-	2.0TD	2,43	2,43	-	-	-	-	-
AP03 Balastrain	ES0021000017771768WX	NO	2.0DHA	3,46	-	-	2.0TD	3,46	3,46	-	-	-	-	-
AP04 Sorabilla	ES002100003136140BH	NO	2.0DHA	2,08	-	-	2.0TD	2,08	2,08	-	-	-	-	-
AP05 Errotagain	ES002100003136253QQ	NO	2.0DHA	3,46	-	-	2.0TD	3,46	3,46	-	-	-	-	-
AP06 Aiztondo	ES002100003135604BB	NO	2.0DHA	6,93	-	-	2.0TD	6,93	6,93	-	-	-	-	-
AP07 Zeferino Ansa	ES0021000013382434SL	NO	2.0DHA	3,46	-	-	2.0TD	3,46	3,46	-	-	-	-	-
AP08 Martin Ugalde	ES0021000012076572AM	NO	2.0DHA	3,46	-	-	2.0TD	3,46	3,46	-	-	-	-	-
AP09 Carmen Alcacera	ES0021000012076361VR	NO	2.0DHA	5,2	-	-	2.0TD	5,2	5,2	-	-	-	-	-
AP10 Plaza Zumea	ES0021000012076355QH	NO	2.0DHA	5,2	-	-	2.0TD	5,2	5,2	-	-	-	-	-
AP11 Belabi	ES002100003130024KC	NO	3.1A	17	17	163	AT 6.1TD	60	60	60	60	60	60	163
AP12 Olagain	ES002100003134629SW	NO	2.1DHA	10,39	-	-	2.0TD	10,39	10,39	-	-	-	-	-
AP13 Ondarreta	/	/												
AP14 Makaldegia	/	/												
AP15 Kiroldegia	ES002100003136071PH	NO	2.0DHA	2,08	-	-	2.0TD	2,08	2,08	-	-	-	-	-
AP16 Bordaberri	ES0021000013225428CB	NO	2.0DHA	2,43	-	-	2.0TD	2,43	2,43	-	-	-	-	-
AP17 Bordaberri Auzoa	ES0021000012234668EE	NO	2.0DHA	1,15	-	-	2.0TD	1,15	1,15	-	-	-	-	-
AP18 Extremadura	ES002100003131453ST	NO	2.1DHA	10,39	-	-	2.0TD	10,39	10,39	-	-	-	-	-
AP19 Manuel Lekuona	ES0021000013870363RA	NO	2.0DHA	5,2	-	-	2.0TD	5,2	5,2	-	-	-	-	-
AP20 Leizotz	ES002100003136316LX	NO	2.0DHA	3,46	-	-	2.0TD	3,46	3,46	-	-	-	-	-
AP21 Super Amara	ES002100001250413IPV	NO	2.0DHA	1,04	-	-	2.0TD	1,04	1,04	-	-	-	-	-
AP22 Berria	ES0021000013079161DR	NO	2.0DHA	2,43	-	-	2.0TD	2,43	2,43	-	-	-	-	-
AP23 Berrospe Txiki	ES0021000012435867FV	NO	2.0DHA	2,08	-	-	2.0TD	2,08	2,08	-	-	-	-	-
AP24 Ama Kandida 1	/	/												
AP25 Ama Kandida 2	/	/												
AP26 Alejandro Calonge	ES002100003128940CV	NO	2.0DHA	1,73	-	-	2.0TD	1,73	1,73	-	-	-	-	-
AP27 Rikardo Arregi	ES002100003134317RN	NO	2.0DHA	6,93	-	-	2.0TD	6,93	6,93	-	-	-	-	-
AP28 Pio Baroja	/	/												
AP29 Trentxiki 1	ES0021000011761031SR	NO	2.0DHA	0,33	-	-	2.0TD	0,33	0,33	-	-	-	-	-
AP30 Trentxiki 2	ES002100003135466MB	NO	2.0DHA	0,35	-	-	2.0TD	0,35	0,35	-	-	-	-	-
AP31 Goiburu (incluye frontón)	ES0021000010378276VY	NO	2.0DHA	3,46	-	-	2.0TD	3,46	3,46	-	-	-	-	-
AP32 Etxeberrietas	ES0021000022249043VJ	NO	2.0.A	1,04	-	-	2.0TD	1,04	1,04	-	-	-	-	-
AP33 Arrantzuko Benta	/	/												
AP34 Illarramendi	/	/												
Edificios	CUPS	ICP	Tarifa	P1	P2	P3	Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
Allurralde Kiroldegia	ES002100003136073PC	NO	3.0A	140	140	140	3.0TD	104	104	104	104	104	104	
Almacén Municipal Batxiller	ES002100003136277VV	SI	2.1.A	10,39	-	-	2.0TD	9,9	9,9	-	-	-	-	
Arrate Frontoia	ES002100003129492KV	NO	3.0A	35	35	35	3.0TD	35	35	35	35	35	35	
Bastero Kulturgunea	ES0021000010453616AK	NO	3.1A	100	100	100	AT 6.1TD	100	100	100	100	100	100	
Campo de Fútbol Ubitarte Luz	ES002100003136104XM	NO	3.0A	60	60	60	3.0TD	60	60	60	60	60	60	
Cementerio Municipal	ES002100003135401WS	SI	2.0.A	9,9	-	-	2.0TD	5	5	-	-	-	-	

Central Hidroeléctrica Bertxin	ES002100003479732TJ	NO	3.1A	7	7	7	AT 6.2TD	7	7	7	7	7	7
Centro Día Ambrosia Olabide	ES002100003133664LA	NO	3.0A	30	30	30	3.0TD	30	30	30	30	30	30
Edificio Centro de Visitantes del Leizaran	ES0021000031306852VT	SI	2.0.A	9,2	-	-	2.0TD	9,2	9,2	-	-	-	-
Edificio Olagain 4	ES002100003134589JP	NO	3.0A	20	20	20	2.0TD	14	14	-	-	-	-
Edificio Opuia	ES0021000010502001ZZ	NO	3.0A	23,1	23,1	23,1	3.0TD	20	20	20	20	20	20
Edificio Ubitarte	ES0021000016305468YY	NO	3.0A	86	86	86	3.0TD	33	33	33	33	33	33
Edificio Urigain	ES002100003134412MS	NO	3.0A	40	40	40	3.0TD	22	22	22	22	22	22
Garajeak Aita Larramendi 21-23													
Garajeak Bastero Kulturgunea	ES0021000010454141AV	NO	3.0A	16,5	16,5	16,5	2.0TD	4,5	4,5	-	-	-	-
Gaztetxea	ES002100003132465JT	NO	3.0A	19	19	19	3.0TD	10	10	10	10	10	16
Guarderia Galardi	ES002100003131454SR	NO	3.0A	40	40	40	2.0TD	12	12	-	-	-	-
Ondarreta Ikastetxea EPA	ES002100003133033ZQ	NO	3.0A	35	35	35	2.0TD	7	7	-	-	-	-
Ondarreta Ikastetxea Haur Hezkuntza	ES002100003129622GD	NO	2.1.A	15	-	-	3.0TD	15,01	15,01	15,01	15,01	15,01	15,01
Ondarreta Ikastetxea Lehen Hezkuntza	ES002100003133032ZS	NO	3.0A	26,4	26,4	26,4	3.0TD	28	28	28	28	28	28
Ondarreta Ikastetxea Zuzendaritza	ES002100003133031ZZ	SI	2.0.A	6,6	-	-	2.0TD	6,6	6,6	-	-	-	-
Udaletxea	ES002100003131801FA	NO	3.0A	45	45	45	3.0TD	45	45	45	45	45	45
Udaltzaingoa	ES002100003131405NK	NO	3.0A	30	30	30	3.0TD	14	14	14	14	14	16
Contratos de socorro													
	CUPS	ICP	Tarifa	P1	P2	P3	Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Allurralde Kiroldegia Emergencia	ES002100003136074PK	NO	3.0A	35	35	35	3.0TD	1	1	1	1	1	26
Bastero Kulturgunea Emergencia	ES0021000010454128AG	NO	3.0A	77	77	77	3.0TD	1	1	1	1	1	51
Locales													
	CUPS	ICP	Tarifa	P1	P2	P3	Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Albergue Peregrinos	ES002100003131492QQ	NO	3.0A	19,8	19,8	19,8	2.0TD	8	8	-	-	-	-
Artekintza Elkarte	ES002100003129017RW	SI	2.0.A	4,6	-	-	2.0TD	4,6	4,6	-	-	-	-
Bake Epaitegia/KZ Gunea	ES002100003133441DX	NO	3.0A	15,5	15,5	15,5	2.0TD	13	13	-	-	-	-
Educadores de Calle Belabi	ES0021000016118821XG	SI	2.0.A	8,05	-	-	2.0TD	8,05	8,05	-	-	-	-
Kiosko Parque Leizaran	ES002100003132225WJ	SI	2.0.A	3,3	-	-	2.0TD	3,3	3,3	-	-	-	-
Local Barrenderos	ES002100003132226WZ	SI	2.0.A	4,4	-	-	2.0TD	4,4	4,4	-	-	-	-
Local Brigada Forestal	ES002100003133800WR	SI	2.0.A	4,4	-	-	2.0TD	4,4	4,4	-	-	-	-
Local Doktor Huizi 13 Taller Ballet	ES002100003130552KL	SI	2.1DHA	13,86	-	-	2.0TD	8	8	-	-	-	-
Local Extremadura 5	ES002100003131293PR	SI	2.0.A	6,6	-	-	2.0TD	6,6	6,6	-	-	-	-
Local Extremadura 7 Bajo 1	ES0021000012728583SN	SI	2.0.A	9,2	-	-	2.0TD	4,5	4,5	-	-	-	-
Local Extremadura 7 Bajo 3	ES002100003131315DT	SI	2.0.A	5,75	-	-	2.0TD	5,75	5,75	-	-	-	-
Local Kaletxiki 1	ES002100003134634SF	SI	2.0.A	4,4	-	-	2.0TD	4,4	4,4	-	-	-	-
Local Ondarreta 2b Bajo 2 Taller Cerámica	ES002100003133394FD	SI	2.1.DHA	13,2	-	-	2.0TD	1	1	-	-	-	-
Escalera Ondarreta 2b	ES002100003133395FX	SI	2.0.A	0,33	-	-	2.0TD	0,33	0,33	-	-	-	-
Local Ondarreta 4a Bajo 2 Almacén Biblioteca	ES002100003133414PY	SI	2.0.A	2,2	-	-	2.0TD	2,2	2,2	-	-	-	-
Escalera Ondarreta 4b	ES002100003133424PQ	SI	2.0.A	0,33	-	-	2.0TD	0,33	0,33	-	-	-	-
Local Ondarreta 6a Bajo 2 Almacén Biblioteca	ES002100003133440DD	SI	2.0.A	2,3	-	-	2.0TD	1	1	-	-	-	-
Ludoteka KARRIKA	ES002100003135796LL	SI	2.0.A	9,5	-	-	2.0TD	6	6	-	-	-	-
Escalera Doktor Huizi 15	ES002100003130551KH	SI	2.0.A	1,1	-	-	2.0TD	0,3	0,3	-	-	-	-
Ondarreta Ikastetxea Gimnasio	ES002100003133393FP	SI	2.0.A	8,8	-	-	2.0TD	4,5	4,5	-	-	-	-
Sormen Tailerra/ Taller Creativo	ES002100003130436QH	SI	2.0.A	6,6	-	-	2.0TD	6,6	6,6	-	-	-	-
Udal Liburutegia	ES002100003133385FT	NO	3.0A	29,7	29,7	29,7	3.0TD	21	21	21	21	21	21

Zuena Elkartea	ES0021000003131221GK	SI	2.0.A	6,6	-	-	-	2.0TD	6,6	6,6	-	-	-	-
Viviendas Municipales	CUPS	ICP	Tarifa	P1	P2	P3		Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Vivienda	ES0021000012939619ZT	SI	2.0.A	5,75	-	-								
Vivienda	ES0021000012939621ZW	SI	2.0.A	5,75	-	-								
Vivienda	ES0021000003130543KX	/	2.0.A	3,3	-	-	/							
Vivienda	ES0021000003130556ET	SI	2.0.A	3,3	-	-								
Vivienda	ES0021000003130555KE	SI	2.0.A	5,75	-	-								
Vivienda		/	/											
Vivienda	ES0021000003130557ER	SI	2.0.A	3,3	-	-								
Vivienda	ES0021000003133403FH	SI	2.0.A	4,4	-	-								
Vivienda	ES0021000003133426PH	SI	2.0.A	3,3	-	-								
Vivienda Social	ES0021000003129416HX	/	/											
Vivienda Social	ES0021000012939585NN	/	/											
Vivienda Social	ES0021000012939587NZ	SI	2.0.A	5,75	-	-								
Vivienda Social	ES0021000003133428PC	/	/											
Vivienda Social	ES0021000003133430PE	/	/											
Vivienda Social	ES0021000003133432DR	/	/											
Vivienda	ES0021000003134920GV	/	2.0.A	3,3	-	-	/							
Equipamiento														
Accesibilidad	CUPS	ICP	Tarifa	P1	P2	P3		Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Ascensor Apeadero	ES0021000018953731XA	NO	3.0A	17,3	17,3	17,3	2.0TD	9,4	9,4	-	-	-	-	-
Ascensor Mimendi	ES0021000015808490HN	NO	3.0A	19,9	19,9	19,9	2.0TD	5,196	5,196	-	-	-	-	-
Escalera Mecánica Bazkardo	ES0021000012409686LX	NO	3.0A	30	30	30	2.0TD	9	9	-	-	-	-	-
Escalera Mecánica Doktor Huizi	ES0021000013949396XP	NO	3.0A	40	40	40	2.0TD	9	9	-	-	-	-	-
Escalera Mecánica La Salle 1	ES0021000012362984NK	NO	3.0A	30	30	30	2.0TD	9	9	-	-	-	-	-
Escalera Mecánica La Salle 2	ES0021000012362986JT	NO	2.0.A	10	-	-	2.0TD	10	10	-	-	-	-	-
Escalera Mecánica La Salle 3	ES0021000017108059XN	NO	3.0A	15,001	15,001	15,001	2.0TD	7,36	7,36	-	-	-	-	-
Escalera Mecánica Plazaola	ES0021000016202329YE	NO	3.0A	35,45	35,45	35,45	2.0TD	9	9	-	-	-	-	-
Agua														
Depósito de Agua Baltzuketeta	CUPS	ICP	Tarifa	P1	P2	P3		Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Depósito de Agua Baltzuketeta	ES0021000003135399WJ	SI	2.0.A	9,9	-	-	2.0TD	9,9	9,9	-	-	-	-	-
Bomba de Agua Asu	ES0021000003135492YZ	NO	3.0A	19,8	19,8	19,8	2.0TD	7	7	-	-	-	-	-
Bomba de Agua Sorabilla	ES0021000039839339VR	NO	3.0A	15,1	15,1	15,1	3.0TD	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
Depósito de Agua Sorabilla	ES0021000039931476KT	SI	2.0.A	1,15	-	-	2.0TD	1,15	1,15	-	-	-	-	-
Semáforos														
Semáforo Karrika	CUPS	ICP	Tarifa	P1	P2	P3		Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Semáforo Karrika	ES0021000003135883TZ	NO	2.0DHA	4,4	-	-	2.0TD	2,3	2,3	-	-	-	-	-
Semáforo Zubi Etxe	ES0021000003129121MZ	/	2.0DHA	1,1	-	-	/							
Pivote hidráulico	ES002100001176119HC	/	2.0.A	2,2	-	-	/							

Tabla 6: Optimización de potencias contratadas

3.2. Contratos de suministro de gas natural

Además de los suministros eléctricos, existen también suministros de gas natural, para uso en ACS y calefacción generalmente. Se trata de un total 13 de suministros, doce de ellos contratados a través de la central de contrataciones de la Diputación de Gipuzkoa.

Como caso particular, el suministro del edificio Centro Centro Día Ambrosia Olabide se realiza a través de una ESE (Empresa de Servicios Energéticos). Dicho formato establece que la empresa adjudicada realiza la inversión inicial a cambio del suministro del gas y el mantenimiento durante 10 años, además del pago fraccionado de la inversión inicial. Se tratará sobre este caso particular en una ficha propia dentro del plan de acción.

Edificio	CUPS	Tarifa de acceso
Allurralde Kiroldegia	ES0229100010766563CL	3.4
Arrate Frontoia	ES0229100010853049DW	3.2
Bastero Kulturgunea	ES0210000000377552NT	3.4
Centro Día Ambrosia Olabide	ES0229100010812058CC	3.4
Edificio Opuia	ES0210000000217018RY	3.4
Guardería Galardi	ES0210000000078903EY	3.3
Local Extremadura 7 Bajo 1	ES0229100005059010JP	excluido
Local Extremadura 7 Bajo 3	ES0210000005005566AT	excluido
Ondarreta Ikastetxea EPA	ES0210000000081124AL	3.2
Ondarreta Ikastetxea Haur Hezkuntza	ES0210000000028477ZL	3.4
Ondarreta Ikastetxea Gimnasio	ES0229100005024085NC	3.2
Ondarreta Ikastetxea Lehen Hezkuntza y Zuzendaritza	ES0210000000028442JF	3.4
Udaltzaingoa	ES0210000000103778EH	3.2

Tabla 7: Contratos de gas natural

A diferencia del suministro de la electricidad, en el caso del gas natural no es posible realizar optimizaciones más que la disminución propia del consumo. En el caso del gas natural, además, se espera que su uso se vaya disminuyendo progresivamente, apostando por la electrificación al permitir este un origen renovable de la energía, a diferencia del gas natural, de origen fósil no renovable.

3.3. Monitorización

En el contexto de la elaboración del PAES, se ha implantado la aplicación de contabilidad y gestión de suministros energéticos descrita a continuación.

La plataforma propuesta para tal fin fue la de eMenhir Energy de Hispavista Labs, que permite integrar tecnologías de sensorización, comunicaciones y explotación de datos, basada en nuevas tecnologías TICs (Data Science, Smart Analytics, IoT (Internet of Things) y Cloud Computing) de forma que contribuye a una monitorización, control y gestión en tiempo real de suministros energéticos, aportando nuevos servicios y aplicaciones energéticas.

Los trabajos pasan desde la propia recopilación de información de los suministros energéticos del ayuntamiento y de la propia mancomunidad de Beterri-Buruntza centralizando en un mismo punto dicha información e incorporando indicadores específicamente generados para este caso, así como unas alertas a la hora de realizar la monitorización de los sistemas que permitan entre otros casos:

- Avisar de sobreconsumos o consumos irregulares por descuidos de los encargados de los edificios monitorizados.
- Avisar de oportunidades de ahorro potenciales en los contratos debido a bajadas de consumos.
- Avisar de posibles penalizaciones por generación de energía reactiva.

3.4. Auditorías y certificaciones de los edificios existentes

3.4.1. Auditorías energéticas de los edificios existentes

Según la ley de sostenibilidad energética, los edificios con una potencia térmica superior a 70 kW deberán contar con su correspondiente auditoría energética.

Durante el año 2021, se han realizado las auditorías energéticas de los siguientes **8 edificios**. El consumo energético de los citados edificios representa más del 75 % de los consumos de todos los edificios municipales, y más del 55 % del consumo total (sumando edificios, equipamiento, alumbrado público y flota municipal). Por lo tanto, se contará con medias correctoras que engloban una gran parte de los consumos totales. En el caso del Polideportivo Allurralde y el Centro de día Ambrosia Olabide, existían auditorías realizadas en los años 2014 y 2018 respectivamente, por lo que, en estos casos, también se ha tratado de hacer un resumen de las medidas correctoras propuestas en el pasado y el análisis de su evolución.

Los datos de consumos mostrados en la siguiente tabla reflejan los promedios entre los años 2016 y 2019.

Edificio	Potencia térmica	Consumo (MWh)	Porcentaje de edificios	Porcentaje del total	
Allurralde Kiroldetgia	500 kW	1.180	47 %	31 %	C
Bastero Kulturgunea	418 kW	324	13 %	9 %	D
Ondarreta Ikastetxea LH	230 kW	226	9 %	6 %	E
Centro de día Ambrosia Olabide	375 kW	270	11 %	7 %	D
Opua	163 kW	169	7 %	5 %	D
Udaletxea	38,7 kW	59	2 %	2 %	F
Edificio Ubitarte	37,7 kW	56	2 %	2 %	C
Ondarreta Ikastetxea EPA	18 kW	27	1 %	1 %	E

Tabla 8: Auditorías realizadas en 2021

Además, la ley también exige la repetición de estas **auditorías cada cuatro años**. Las nuevas auditorías en el futuro incluirán un resumen de las actuaciones realizadas y un análisis comparativo de la evolución del consumo de energía desde la auditoría anterior. Por lo tanto, se prevé que en los años 2025 y 2029 se deberán repetir las auditorías energéticas de estos edificios. Se añadirá dicha medida en la propia agenda del plan de acción.

3.4.2. Certificación energética de los edificios existentes

Según la ley de sostenibilidad energética, los edificios que no sean objeto de auditoría energética, sí tendrán al menos la certificación energética registrada. Para conocer el alcance de los edificios y locales sobre la que es necesaria realizar la certificación, se establecen **dos criterios generales de descarte**:

- La ley que establece las exigencias para las calificaciones energéticas, el *Decreto 25/2019, de 26 de febrero, de Certificación de la Eficiencia Energética de los edificios en la Comunidad Autónoma del País Vasco*, establece los siguientes criterios para los edificios o locales en los que será necesaria dicha calificación.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1.- En el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco el Decreto será de aplicación a:

a) Los edificios de nueva construcción.

b) Las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de los edificios existentes que tengan una superficie útil superior a 1.000 m² en las que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- Que se renueve más del 25 por cien del total de sus cerramientos.

- Que se modifique el uso o la intensidad de la actividad desarrollada, de manera que repercuta en el nivel de calificación energética.

c) Los edificios existentes, o partes de los mismos, que se vayan a vender o alquilar siempre que no dispongan de un Certificado de Eficiencia Energética en vigor.

d) Los edificios existentes, o partes de los mismos, en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.

- También, en base al artículo 3 de la ley 4/2019, para los edificios, locales y contratos en general:

Los sujetos obligados por la Ley 4/2019, de 21 de febrero, pertenecientes a las administraciones públicas vascas, no serán responsables, al objeto de dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en la misma, de los consumos energéticos en viviendas o locales, gestionados por los citados sujetos, que sean utilizados, en el ámbito privado, por personas físicas o jurídicas en régimen de arrendamiento, derecho de habitación o usufructo.

Teniendo en cuenta los dos puntos anteriores, dicha planificación excluye a todos aquellos edificios y locales que no cumplan todos los requisitos. Se trata principalmente de viviendas y locales municipales, y en general de espacios con superficie inferior a 250 m². Dichos suministros no serán descartados sin embargo del análisis de las potencias contratadas, analizados en el punto 3.1.3. *Adaptación de potencias y tarifas.*

También, según el Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y el Decreto 25/2019, de 26 de febrero, de certificación de la eficiencia energética de los edificios en la Comunidad Autónoma del País Vasco, su procedimiento de control y registro, las **certificaciones energéticas tendrán una validez máxima de diez años** (salvo algunos casos que requerirán una actualización previa). Por lo tanto, en el año 2031 corresponderá, junto con la redacción del nuevo PAES, una actualización de todas las certificaciones energéticas.

Se realizan por lo tanto, a lo largo del año 2021 las certificaciones de todos los edificios y locales. Se añadirá dicha medida en el propio plan de acción.



3.4.3. Exigencia del nivel de calificación energética

Una vez conocidos los certificados energéticos de las propiedades exigibles, el artículo 19 de la ley de sostenibilidad establece que *"el 40 % de los edificios existentes de cada administración pública vasca, cuyo nivel de calificación energética fuera inferior a B, deberán mejorar dicha calificación hasta el nivel B, como mínimo, antes del año 2030"*.

En el caso de Andoain, se presentan a continuación las calificaciones energéticas en el año 2021. En este caso, al tratarse de 19 edificios y locales que cumplen los requisitos, **al menos 8 de ellos tendrán una calificación B para el 2030**.

En todos los casos, la etiqueta se basa en consumo de energía primaria no renovable y no en las emisiones de CO₂, tal y como recomienda la propia ley.

		Calificación en 2021
Oficinas	Centro de día Ambrosia Olabide	D
	Edificio Urigain	
	Ayuntamiento	F
	Edificio Policía Municipal	
Educación	Guardería Galardi	
	Ondarreta Ikastetxea EPA	E
	Ondarreta Ikastetxea HH	
	Ondarreta Ikastetxea LH	E
Deporte	Polideportivo Allurralde	C
	Frontón Arrate	
	Edificio Ubitarte	
Cultura	Albergue de Peregrinos	
	Bastero Kulturgunea	D
	Edificio Centro de Visitantes del Leizaran	
	Edificio Olagain 4	
	Biblioteca Municipal	
Servicios	Almacén de Batxiller	
	Local Brigada Forestal	
	Edificio Opuá	D

Tabla 9: Calificaciones energéticas en el 2021

3.5. Auditoría energética del alumbrado público

En el caso del alumbrado público, la ley establece que también será objeto de una auditoría energética propia. En Andoain existe un recorrido ya ejecutado al respecto, ya que durante el año 2015 se realizó una auditoría en el que se estudiaba el estado actual de las instalaciones de alumbrado público. Los puntos generales estudiados por la empresa adjudicada fueron:

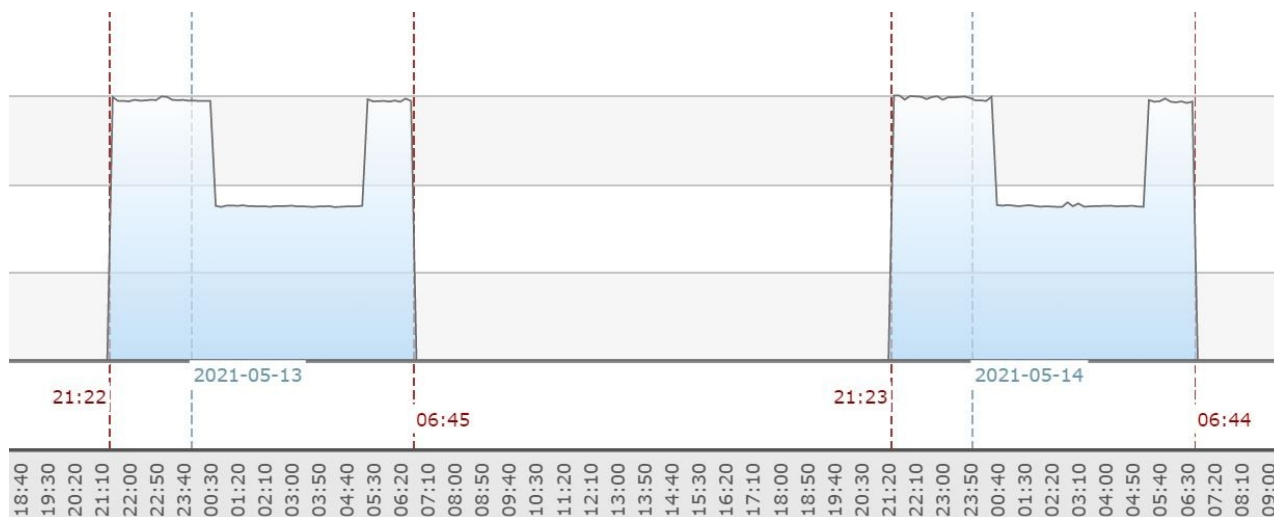
- Niveles de iluminación actuales y óptimos. Puntos oscuros del municipio a eliminar.
- Presencia de luminarias de vapor de mercurio y otros de eficiencias reducidas.
- Análisis del resplandor luminoso nocturno.
- Optimizaciones de tarifas y potencias contratadas.

La siguiente tabla muestra una relación por tipo de lámparas y potencia instalada en el 2015:

Tipo de luminaria	Unidades	Potencia total (W)	Porcentaje del total (%)
Vapor de sodio de alta presión	1.773	273.770	82 %
Vapor de mercurio	176	32.625	10 %
Halogenuro metálico	75	10.920	3 %
Halógeno	24	1.680	1 %
LED	37	972	0 %
Fluorescencia	110	3.886	1 %
Bajo consumo	326	8.196	2 %
	2.521	332.049	

Una vez hecha la auditoría, se tomó la decisión de acometer una **reforma integral** de todo el alumbrado municipal; se cambiaron el **100 % de las luminarias a tipo LED**, además de las siguientes características:

- Flujo hemisférico superior instalado con objeto de reducir la contaminación lumínica.
- Sistema integrado de gestión y eficiencia energética el cual permite la reducción del flujo en horas de madrugada. La siguiente imagen muestra la forma típica de los consumos de los cuadros del alumbrado, en el que durante las horas de madrugada se reduce la intensidad en un 50 % automáticamente. Todas las luminarias cuentan además con sensores de movimiento, por lo que cada una de ellas, al identificar movimiento, eleva su luminosidad.



El primer año después de la reforma (año 2017), se constató que la **reducción de un año para otro alcanzó la cuota del 60 % aproximadamente**, incrementando en la mayoría de los casos los niveles de iluminación y cumpliendo así con la *Ordenanza sobre el Alumbrado Exterior de Andoain*. Dicha reducción se observa claramente en la tabla *Tabla 11: Consumos energéticos por usos*.

Aún así, existe una gran medida correctora pendiente, desarrollada en el plan de acción, que disminuirá aún más los consumos públicos del alumbrado. Se trata de la sustitución del cuadro AP11 Belabi de Alta Tensión a varios cuadros a Baja Tensión.

3.6. Inventario de consumos energéticos

A la vez que el análisis de las potencias contratadas, se realiza un inventario de todos los consumos energéticos, englobando la lista de todos los edificios y locales municipales, equipamientos, cuadros de alumbrado público y todos los vehículos.

3.6.1. Por fuentes energéticas

Las **cuatro fuentes de energía** consumidas dentro de las dependencias municipales son: la electricidad, el gas natural, el diésel y la gasolina. Los hidrocarburos se unifican en una misma línea, dado el poco interés global en la separación de dichas fuentes, y en pro de la simplificación del análisis. La unidad de los datos es MWh.

El porcentaje al lado de los consumos de cada uno de los años representa la disminución (valores positivos) o aumento (valores negativos) respecto al año base establecido. También, se añade un sistema gráfico de indicadores, con los siguientes criterios de valoración.

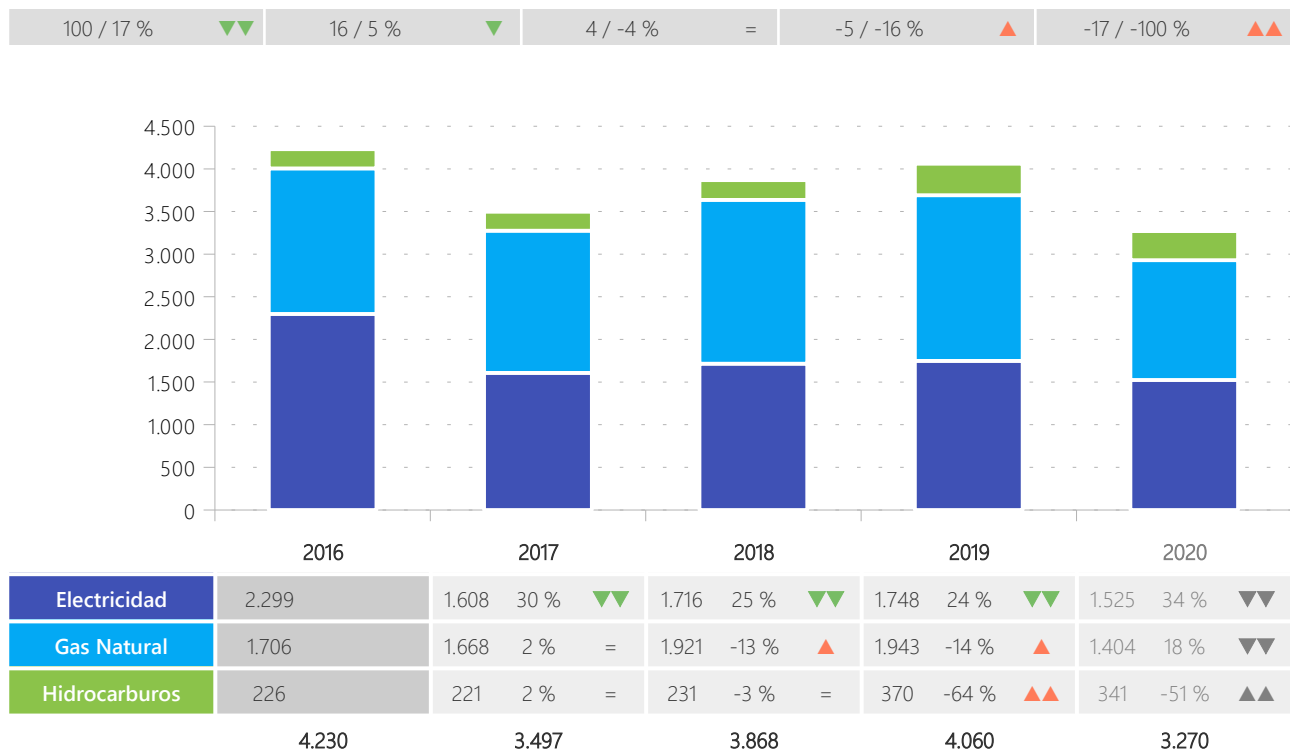


Tabla 10: Consumos energéticos por fuentes

En promedio, existen los siguientes componentes contemplados. Cabe destacar que se excluyen algunos suministros, dados los criterios del punto 3.4.2. *Certificación energética de los edificios existentes:*

- Electricidad: Un total de 65 suministros de electricidad, 25 para edificios/locales, 26 de alumbrado público y otros 14 de equipamientos tipo escaleras mecánicas y bombeo de aguas.
- Gas Natural: Un total de 10 contratos analizados, añadiendo uno más a partir del 2018
- Hidrocarburos: Un total de entre 15-20 coches de diésel y 5-6 de gasolina (según años).

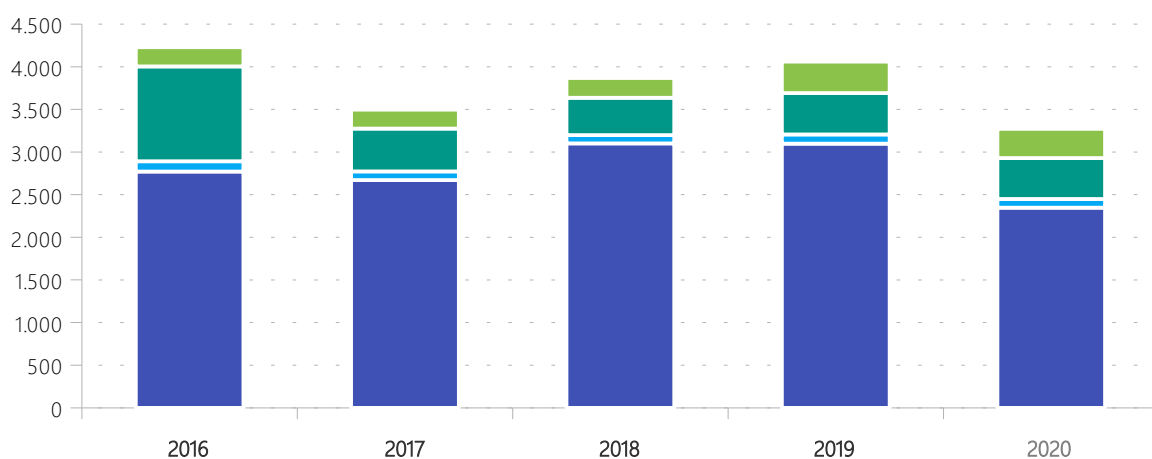
Para más detalle, se muestran en el Anexo I los datos pormenorizados de consumos de cada uno de los suministros desglosado en años.

3.6.2. Por usos

Desde otro punto de vista, se analizan los consumos, esta vez separados en los **diferentes usos** que representan. Se desglosan a continuación los suministros que cada grupo reúne. En este caso, estos son los usos distinguidos requeridos por la ley de sostenibilidad.

- Edificios y locales: edificios y locales del ayuntamiento, viviendas municipales.
- Equipamientos: Escaleras mecánicas y ascensores, red de agua y semáforos.
- Alumbrado Público: Todos los cuadros de mando del alumbrado público.
- Flota Municipal: Todos los vehículos de todos los departamentos.

Se utiliza el mismo sistema gráfico de indicadores que en la página anterior. La unidad de los datos es MWh.



	2016	2017	2018	2019	2020
Edificios y locales	2.772	2.671 4 % =	3.101 -12 % ▲	3.099 -12 % ▲	2.348 15 % ▼
Equipamientos	120	103 15 % ▼	98 18 % ▼▼	107 11 % ▼	101 16 % ▼
Alumbrado Público	1.112	502 55 % ▼▼	438 61 % ▼▼	485 56 % ▼▼	481 57 % ▼▼
Flota Municipal	226	221 2 % =	231 -3 % =	370 -64 % ▲▲	341 -51 % ▲▲
Total	4.230	3.497	3.868	4.060	3.270

Tabla 11: Consumos energéticos por usos

Se dejan de lado en este análisis los datos del año 2020, por la disminución significativa de la actividad típica dada la COVID-19 y no debido a acciones de eficiencia energética.

Con lo que respecta a los edificios, aunque haya disminuido el consumo de electricidad, no ha sido suficiente para paliar el aumento progresivo del consumo del gas natural.

Bien es cierto que tal y como marca la tendencia del mercado, las renovaciones se dirigirán hacia la electrificación (bombas de calor) de los sistemas de ACS y calefacción. Por lo tanto, se espera que según pasen los años, el consumo de gas natural disminuya, sin que el consumo deba suponer un aumento equivalente de electricidad, por los mejores rendimientos de sistemas actuales. Además, la electricidad ofrece la opción de garantizar su origen renovable, al contrario del gas natural, de origen únicamente fósil.

En el caso del alumbrado público, se aprecia la disminución a más de la mitad de un año para otro (2016-2017) una vez realizada la reforma integral del alumbrado público a la tecnología LED.

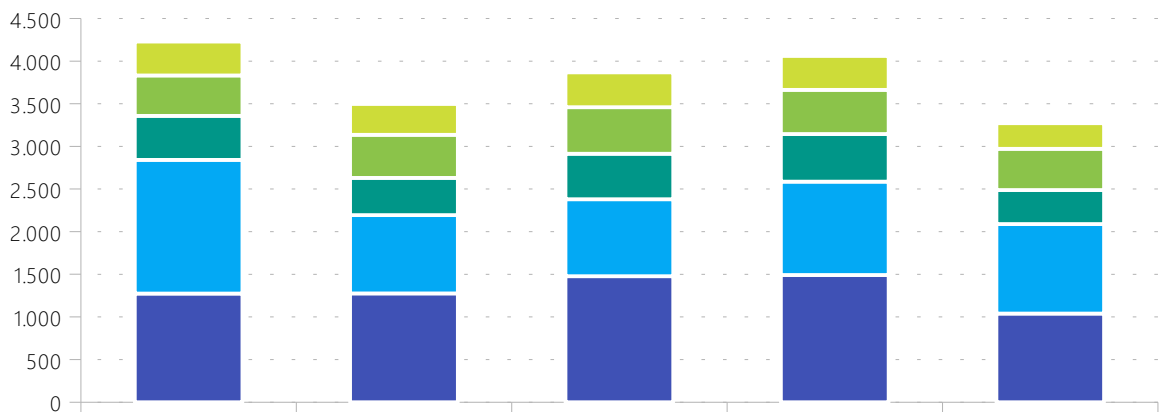
También, en el año 2019 se municipalizó una de las barredoras, anteriormente subcontratada. Por lo tanto, aunque en la gráfica parezca que hubo un aumento del consumo en el 2019, en realidad se trata de un aumento engañoso, ya que, aunque previamente también existiese dicho consumo de diésel, no se realizaba su contabilización internamente.

3.6.3. Por departamentos municipales

Se desglosan en este caso los consumos municipales en base a los diferentes departamentos municipales que las ocupan o gestionan. Los consumos de los vehículos también se encuentran desglosados en cada departamento correspondiente. La unidad de los datos es MWh.

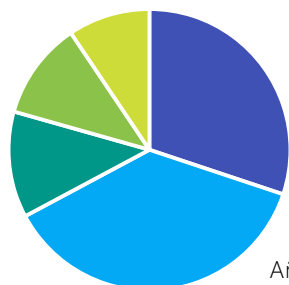
- Administración: Ayuntamiento, Policía Municipal, Centro de día Ambrosia Olabide.
- Educación: Guardería Galardi y todos los centros de Ondarreta.
- Deportes: Polideportivo Allurralde, frontón Arrate, Ubitarte.
- Cultura y Turismo: Edificio Bastero, Olagain 4, Centro de Visitantes del Leizaran, Biblioteca Municipal.
- Servicios: Incluye todo el alumbrado público, rampas y ascensores, sistemas de bombeo de la red de aguas y edificios relacionados, tales como Opuá, local de la brigada forestal y el almacén de Batxiller.

Se utiliza el mismo sistema gráfico de indicadores que en la página anterior. La unidad de los datos es MWh.

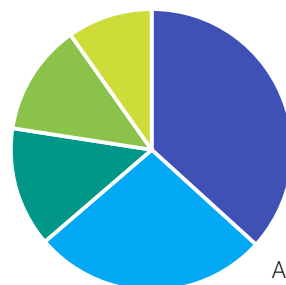


	2016	2017	2018	2019	2020
Deportes	1.274	1.276 0 % =	1.478 -16 % ▲	1.492 -17 % ▲▲	1.040 18 % ▼▼
Servicios	1.568	918 41 % ▼▼	902 42 % ▼▼	1.094 30 % ▼▼	1.049 33 % ▼▼
Educación	516	437 15 % ▼	533 -3 % =	559 -8 % ▲	400 22 % ▼▼
Administración	474	505 -7 % ▲	547 -16 % ▲	518 -9 % ▲	482 -2 % =
Cultura	398	361 9 % ▼	408 -2 % =	397 0 % =	300 25 % ▼▼
Total	4.230	3.497	3.868	4.060	3.270

Tabla 12: Consumos energéticos por departamentos municipales



Año 2016



Año 2019

3.7. Nivel base de referencia del consumo energético

Una vez realizado el diagnóstico de todos los datos anteriores, se debe establecer un año de nivel base, el cual se tomará como base de referencia para los porcentajes de reducción de consumos exigidos.

Tal y como posibilita la ley de sostenibilidad, con el objeto de poner en valor las actuaciones pasadas realizadas, se considerará como año **base de referencia para el consumo energético global el año 2016**. Se trata del último año en el que se aprecian los consumos de electricidad anteriores a la reforma del alumbrado público.

En dicho año, el consumo absoluto del ayuntamiento fue de 4.230 MWh.

Teniendo en cuenta que para el año 2030 la reducción tendrá que ser como mínimo del 35 %, esto supone una reducción de 1.480 MWh, o lo que se traduce en que **el consumo municipal de energía habrá de ser como máximo de 2.750 MWh para el año 2030**. Para tener en cuenta el esfuerzo que esto supone, dicho objetivo supone un 12 % más de reducción que el año de la pandemia del COVID-19 (año 2020).

3.8. Mejora de la Eficiencia Energética

Como resumen, en la siguiente gráfica se muestra una relación de porcentajes de reducción de la intensidad energética con respecto al 2016 de cada uno de los años.

Cabe recordad que los objetivos de mejora en la intensidad energética son los siguientes:

Eficiencia energética		Objetivo 2030	Objetivo 2050
		35 %	60 %

2016	2017	2018	2019	2020
4.230 MWh -	3.497 MWh 17 %	3.868 MWh 9 %	4.060 MWh 4 %	3.270 MWh 23 %

Tabla 13: Mejora de la eficiencia energética con respecto al año base

Diagnóstico de la Generación

Una vez analizado los consumos, en este apartado se analizan los datos de generación de energías renovables.

Tal y como dicta la norma, en el año 2030 el consumo de energías habrá de haberse reducido hasta 2.750 Mwh (35% menos que el consumo del 2016). Por lo tanto, en el mismo año, la **producción de energías renovables tendrá que ser como mínimo de 880 MWh** (32 % del consumo en ese mismo año).

4.1. Central Hidroeléctrica Bertxin

Existe a nombre del Ayuntamiento un gran generador de energía en el valle de Leizaran, la Central Hidroeléctrica de Bertxin. También catalogada como central minihidráulica, es considerada un tipo de energía renovable dentro de la regulación jurídica asociada a estas energías.

Cuenta con una potencia instalada de 808 kW y en los últimos 15 años ha tenido una generación anual aproximada de unos 2.517 MWh. Hoy en día, toda esta energía generada es vertida a la red general con compensación económica. La tabla siguiente muestra los valores de generación de los últimos 5 años completos.

2016	2017	2018	2019	2020
1.424 MWh	3.472 MWh	3.046 MWh	2.848 MWh	3.140 MWh

De todos modos, teniendo en cuenta que la central cuenta con más de 100 años de vida y que los últimos trabajos de actualización de la maquinaria se realizaron en el año 1988, hace 33 años, la central se encuentra en un estado con serias necesidades de mantenimiento y rehabilitación de algunas de sus partes. Por lo tanto, será necesario incluir un contrato de mantenimiento, en el que al comienzo se deberá redactar un **Plan de Mejoras Necesarias y Mantenimiento para la Central Hidroeléctrica de Bertxin**. Se incluirá dicho propósito como parte del plan de acción.

4.2. Placas solares térmicas de Ubitarte y Udaltzaingoa

Con la publicación del *CTE DB-HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria* en el año 2006, la instalación de placas solares térmicas en nuevos edificios y rehabilitaciones pasó a ser de obligado cumplimiento. Esto es así que, en la rehabilitación del edificio para la Policía Municipal de Andoain y en la construcción del edificio adyacente al campo de fútbol Ubitarte, se instalaron en sus cubiertas dichas placas.

Las placas de Ubitarte se encontraban desconectadas al comienzo del año 2021. Sin embargo, se han acometido algunos trabajos de mantenimiento para su puesta en marcha de nuevo. Sobre las placas del edificio de la policía municipal, también se deberán acometer tareas de mantenimiento para certificar su estado. Ninguna de las instalaciones cuenta con algún sistema de **monitorización** de generación, por lo que los datos son desconocidos. Se añadirá dentro del plan la instalación de centralitas.

4.3. Placas fotovoltaicas en Ambrosia Olabide

En el caso del edificio del Centro de día, en el año 2006 se seleccionó, como otros muchos edificios públicos, como candidato del EVE para hacer una instalación de placas fotovoltaicas con una potencia de 5 kW en su cubierta. Según el acuerdo, las placas pasarían a ser de propiedad municipal al cabo de 15 años (años previstos para amortización). Por lo tanto, el año de redacción de este documento será el año que pasarán a titularidad municipal y se podrá contabilizar su generación como interna. La modalidad de uso en este caso también se basará en el vertido a la red general con compensación económica, dadas las primas beneficiosas acordadas al comienzo de su vida útil, todavía hoy en vigor.

De todas formas, aunque no se puedan incluir en el inventario, la siguiente tabla muestra los datos de generación de los últimos 5 años, a modo de referencia para el futuro.

2016	2017	2018	2019	2020
5,2 MWh	5,4 MWh	4,9 MWh	3,6 MWh	2,4 MWh (estimación)

4.4. Cuota de Energías Renovables en el consumo final a día de hoy

El caso del municipio de Andoain, la situación con respecto a la cuota de energías renovables es probablemente inusual. Contamos a nombre del ayuntamiento con la Central Hidroeléctrica de Bertxin, que dependiendo del año de producción, ha llegado a abarcar casi un 99 % del consumo energético del ayuntamiento.

		Objetivo 2030		Objetivo 2050	
Generación renovable		32 %		-	

2016	2017	2018	2019	2020
1.424 MWh -	3.472 MWh 99 %	3.046 MWh 79 %	2.848 MWh 70 %	3.140 MWh 96 %

Tabla 14: Cuota de Energías Renovables

Resulta obvio señalar que el Ayuntamiento de **Andoain cumple con el requisito de generación de energías renovables del 32 % desde hace años**, ya que el promedio de los últimos 4 años ha sido del 84 %.

4.5. Nuevas instalaciones de generación renovable futuras

De todas formas, existen muchas opciones de diversa complejidad a prestar el uso de la energía generada en Bertxin a suministros concretos, entre otros, propiciado por el nuevo *Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica*.

Por lo tanto, el planteamiento de este plan es el siguiente; **dejando de lado toda o la mayor parte posible de la generación de Bertxin, alcanzar el 32 % de generación renovable con otras instalaciones**. Así, esta energía generada se podrá dirigir para uso de la ciudadanía en formato de comunidad energética, ente otras opciones.

En la siguiente lista se muestran las diferentes opciones, a concretar por proyectos específicos de viabilidad técnica y económica, en los que se podría generar energía renovable. El plan de acción incluirá todas estas opciones de generación:

- Instalaciones de **placas fotovoltaicas** para generación de energía en:

Allurralde Kiroldedia	Edificio Olagain 4	Ondarreta Ikastetxea EPA
Arrate Frontoia	Edificio Opuia	Ondarreta Ikastetxea Lehen Hezkuntza
Centro día Ambrosia Olabide	Edificio Ubitarte	Cementerio Municipal
Edificio Centro de Visitantes del Leizaran	Guarderia Galardi	Deposito de agua Baltzuketa

- Instalaciones de **bombas de calor/ calderas de biomasa** (ambas consideradas renovables):

Allurralde Kiroldedia	Edificio Opuia	Ondarreta Ikastetxea Haur Hezkuntza
Arrate Frontoia	Edificio Ubitarte	Ondarreta Ikastetxea Lehen Hezkuntza
Centro día Ambrosia Olabide	Edificio Urigain	Udaltzaingoa
Edificio Centro de Visitantes del Leizaran	Guarderia Galardi	
Edificio Olagain 4	Ondarreta Ikastetxea EPA	

- Estudio de aprovechamiento de generación renovable a partir del caudal excedente del depósito de Baltzuketa, para crear una **central minihidráulica en una instalación existente**.

Plan de Acción

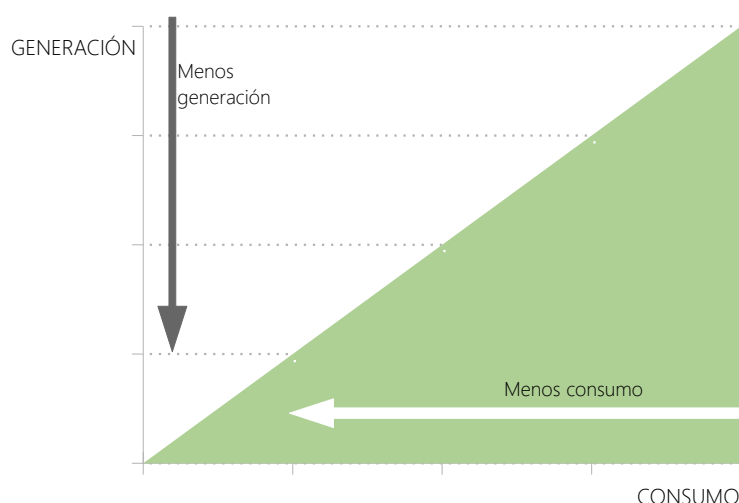
A partir del análisis de la documentación inicial en los capítulos *Diagnóstico del Consumo* y *Diagnóstico de Generación*, se han formulado, en el marco del *Plan de Acción para la Energía Sostenible de Andoain*, las medidas a implantar durante el período 2021- 2030.

Teniendo en cuenta la buena cuota de generación de renovables y los trabajos realizados hasta la fecha, la reducción de consumo en los edificios (electricidad y gas natural) deberá ser la prioridad clave. Se trata de la línea de acción con mayor margen de maniobra para alcanzar los objetivos requeridos. El objetivo será la reducción máxima de los consumos en edificios para después, dimensionar las instalaciones de generación de energía renovable y conseguir así los edificios denominados neto cero

Energía consumida por un edificio = Energía generada en el propio edificio

Tal y como se expresa en la siguiente gráfica, aunque un edificio sea catalogado como edificio de energía neto cero, pueden existir grandes diferencias. Lo interesante es que cada edificio se encuentre lo más a la izquierda posible del eje horizontal, lo que significaría que el propio edificio se encuentra en la mejor situación posible en base a sus características propias.

Se incluye la gráfica adjunta en la que se explica la importancia del mínimo consumo posible en comparación al dimensionamiento de los sistemas de generación, aunque la suma neta resulte cero.



En general, el alcance de las medidas consideradas en el plan de acción, se han definido con el criterio de que sea suficiente para alcanzar los objetivos de reducción de consumo y de generación de energías renovables para el año 2030, tal y como especifica la ley 4/2019 sobre la sostenibilidad energética de Euskadi.

5.1. Esquema de las líneas estratégicas

Línea 1	Disminución de los consumos energéticos a través de la eficiencia energética en edificios y equipamientos públicos
Línea 2	Disminución de los consumos energéticos en el alumbrado público
Línea 3	Disminución de los consumos energéticos en la flota municipal
Línea 4	Generación de energías renovables

Mejora de eficiencia del 35 %

Cuota del 32 %

5.2. Estructura

Las medidas que integran el plan se encuentran detallados por las siguientes características y factores.

Código	Número de la medida. La numeración corresponde a: (Línea).(Número de Medida)
Título de la medida	Texto sintético y comprensible de la medida.
Línea estratégica	Línea estratégica a la cual pertenece la medida. Ver punto 5.1. <i>Esquema de las líneas estratégicas</i>
Edificios sobre los que aplica	Edificio(s) sobre los que la medida recae. En muchos de los casos, al referirse a muchos edificios, se adjunta una tabla en la línea de descripción.
Componente energética	Fuente de energía sobre la que la medida afecta.
Prioridad	El nivel de prioridad según necesidades, basados en la eficiencia de la medida y su inversión. Las inversiones se distribuirán a lo largo del tiempo de manera equitativa y razonable. <ul style="list-style-type: none"> • Alto/ 2022-2024 • Medio/ 2025-2027 • Bajo/ 2028-2030 Las medidas repartidas en las tres fases diferentes tendrán el símbolo ~ en la siguiente tabla de resumen.
Descripción	Exposición de la medida propuesta. Incluirá suficiente detalle para su correcto entendimiento e incluirá todos los factores y características para su desarrollo previsto.
Ahorro energético equivalente	Ahorro de energía equivalente a la implementación de la medida. Podrá ser de electricidad, gas natural o hidrocarburos, con sus correspondientes equivalentes en los dos últimos casos. <ul style="list-style-type: none"> • Gas natural: Según consumos declarados en las facturas. • Diésel: 10 kWh/ litro • Gasolina: 9,2 kWh/ litro Se expresa en kWh.
Producción energía renovable	Generación de energía prevista. Se expresa en kWh.
Inversión	Coste económico previsto para la implementación de la medida. Se expresa en €.
Ahorro económico	Ahorro económico derivado de la medida. Con objeto de ir del lado de la seguridad, se han tomado los siguientes precios. No se ha considerado el incremento de precios: <ul style="list-style-type: none"> • Electricidad: 0,15 €/ kWh • Gas natural: 0,045 €/ kWh Se expresa en €/año. El ahorro económico anual previsto (€/año) = Ahorro económico (€) / Vida útil (años)
Periodo de retorno	Cálculo del ahorro de amortización simple, sin tener en cuenta la inflación ni los intereses derivados de la inversión. Periodo de retorno (años) = Inversión inicial (€) / Ahorro económico anual previsto (€/año)
Vida útil	Vida útil de los materiales o componentes utilizados. Se expresa en años.
Eficiencia energética	Reducción de consumo de energía que supone con respecto al año base establecido. En general, el objetivo final que la suma de todas las fichas alcance un valor superior al 35%. Ver punto 2.2. <i>Objetivos del PAES de Andoain</i> . Se expresa en %
Cuota de renovables	Cuota de renovable que supondrá en el año 2030, una vez alcanzada la eficiencia objetivo del plan. En general, el objetivo final que la suma de todas las fichas alcance un valor superior al 32%. Ver punto 2.2. <i>Objetivos del PAES de Andoain</i> . Se expresa en %.
Indicadores asociados	Alcance específico de la medida, que se expresa de forma cuantitativa, y que puede hacer referencia a objetivos de ejecución y/o resultado según el caso.
Observaciones	Comentarios y/o aclaraciones sobre alguno de los puntos de la ficha, tales como factores tenidos en cuenta para el cálculo de la inversión necesaria u origen de algún dato a especificar.

5.3. Resumen de las acciones

Existen, en general, en el sentido cuantitativo, dos tipos de acciones: las acciones sobre las que se pueden medir los ahorros o mejoras cuantitativamente y los que no (o resulta demasiado inexacto medirlo). Estas medidas, aunque sigan teniendo su correspondiente ficha, no mostrarán valores de eficiencia o cuota de renovables.

Medida	Inversión	Eficiencia energética		Generación renovable		Ahorro anual	
Fase I 2022-2024							
1.1.	Mejorar las envolventes térmica y hermética con alto grado de eficiencia e incorporar medidas pasivas para reducir los consumos	521.096	282.342	6,7 %		16.715	
1.2.	Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por otras de máxima eficiencia con tecnología LED						
1.3.	Mejorar de los sistemas de generación de calor por otros sistemas renovables y de alta eficiencia						
1.4.	Implantación de sistemas de telegestión y optimización de horarios en los sistemas de producción de calor	10.000	186.455	4,4 %		11.031	
1.5.	Implantar un sistema de monitorización en los edificios de mayores consumos	30.000	-	-		-	
1.6.	Control sobre el mantenimiento de Instalaciones Térmicas de edificios municipales	-	180.900	4,3 %		8.141	
1.7.	Aplicación de la distribución 50/50 de los ahorros conseguidos para la estrategia energética municipal	-	-	-		-	
1.8.	Campañas para que los trabajadores municipales interioricen valores relacionados con el consumo eficiente	5.000	-	-		-	
3.1.	Compra de nuevas barredoras eléctricas para la limpieza viaria del municipio	250.000	92.400	2,2 %		10.626	
3.2.	Sustitución de los coches con motor de combustión por otros eléctricos con compra	90.000	40.500	1,0 %		6.075	
3.3.	Sustitución de los coches con motor de combustión por otros eléctricos con renting						
3.4.	Incorporación de la bicicleta eléctrica en la flota municipal	3.000	18.720	0,4 %		85	
3.5.	Pliego de contratación para el Hiribus de Andoain incorporando criterios de combustibles alternativos (enero del 2024)	-	-			-	
4.1.	Instalación de sistemas de generación de electricidad mediante energía solar fotovoltaica para autoconsumo	42.000			32.081	1,2 %	3.892
4.3.	Mejorar de los sistemas de generación de calor por otros sistemas renovables y de alta eficiencia	-			409.656	14,9 %	11.318
4.5.	Plan de Mejoras Necesarias y Mantenimiento para la Central Hidroeléctrica de Bertxin (aspecto material)	205.000			1.201.180	34,8 %	21.879
4.8.	Contratación de los suministros energéticos con comercializadoras que garanticen las energías renovables	-			-	Resto	-
Fase II 2025-2028							
1.1.	Mejorar las envolventes térmica y hermética con alto grado de eficiencia e incorporar medidas pasivas para reducir los consumos	296.865	361.150	8,5 %		40.009	
1.2.	Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por otras de máxima eficiencia con tecnología LED						
1.3.	Mejorar de los sistemas de generación de calor por otros sistemas renovables y de alta eficiencia						
1.8.	Campañas para que los trabajadores municipales interioricen valores relacionados con el consumo eficiente	5.000	-	-		-	
1.9.	Actualización de las auditorías energéticas realizadas en el año 2021 (2025 y 2029)	20.000	-	-		-	
2.1.	Sustitución del Cuadro de Alta Tensión en AP11 Belabi por otros de Baja Tensión	100.000	-	-		-	

3.2.	Sustitución de los coches con motor de combustión por otros eléctricos con compra	90.000	40.500	1,0 %		6.075
3.3.	Sustitución de los coches con motor de combustión por otros eléctricos con renting					
4.1.	Instalación de sistemas de generación de electricidad mediante energía solar fotovoltaica para autoconsumo	42.000			32.081	1,2 % 3.892
4.2.	Instalación de sistemas de generación de electricidad mediante energía solar térmica para ACS y calefacción	83.600			56.000	2,0 % 9.606
4.3.	Mejorar de los sistemas de generación de calor por otros sistemas renovables y de alta eficiencia	-			409.656	14,9 % 11.318
4.6.	Estrategia de explotación económica para la Central Hidroeléctrica de Bertxin (aspectos comerciales)	-			-	- -

Fase III 2028-2030						
1.1.	Mejorar las envolventes térmica y hermética con alto grado de eficiencia e incorporar medidas pasivas para reducir los consumos	348.686	372.479	8,7 %		38.639
1.2.	Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por otras de máxima eficiencia con tecnología LED					
1.3.	Mejorar de los sistemas de generación de calor por otros sistemas renovables y de alta eficiencia					
1.8.	Campañas para que los trabajadores municipales interioricen valores relacionados con el consumo eficiente	5.000	-	-		-
1.9.	Actualización de las auditorías energéticas realizadas en el año 2021 (2025 y 2029)	20.000	-	-		-
2.2.	Sustitución focos poco eficientes de las instalaciones deportivas por otras de máxima eficiencia con tecnología LED	127.426	24.968	0,6 %		3.745
3.1.	Compra de nuevas barredoras eléctricas para la limpieza viaria del municipio	250.000	92.400	2,2 %		10.626
3.2.	Sustitución de los coches con motor de combustión por otros eléctricos con compra	90.000	40.500	1,0 %		6.075
3.3.	Sustitución de los coches con motor de combustión por otros eléctricos con renting					
4.1.	Instalación de sistemas de generación de electricidad mediante energía solar fotovoltaica para autoconsumo	42.000			32.081	1,2 % 3.892
4.3.	Mejorar de los sistemas de generación de calor por otros sistemas renovables y de alta eficiencia	-			409.656	14,9 % 11.318
4.4.	Estudio de aprovechamiento de generación renovable a partir del caudal excedente del depósito de Baltzuketa	-			-	- -
4.7.	Estudio de nuevas tecnologías y oportunidades de producción de energía renovable	-			-	- -

Suma estimada	2.676.673					
Eficiencia energética		1.733.314				
Objetivo				35,0 %		
Real				41,0 %		
Generación renovable					2.582.391	
Objetivo					32,0 %	
Real					+85,1 %	
Ahorro equivalente anual al final del periodo						234.956

En la columna de generación de energías renovables no se han tenido en cuenta los ya generados por la C.H. Bertxin, sino que se contabilizan los extra añadidos a consecuencia de las mejoras. Es por eso que el porcentaje de generación de renovables se muestra con un valor + antes del número.

5.4. Fichas

El esquema de las fichas utilizadas en el plan de acción es el siguiente:

Código		Título de la medida	
Línea Estratégica		Edificio(s)	
Componente Energética		Prioridad	
Descripción			
Ahorro energético equivalente		Electricidad	kWh/año
		Gas Natural	kWh/año
		Total	
Producción de energía renovable			kWh/año
Inversión	€	Ahorro económico	€/año
Periodo de retorno	años	Vida útil	años
Eficiencia energética	%	Cuota de renovables	%
Indicadores asociados			
Observaciones			

1.0.

Plan para la rehabilitación energética de los edificios municipales para convertirlos en *Edificios de Energía Casi Nulos*

Línea Estratégica	L1 - Reducción de la demanda	Edificio(s)	Listados en la descripción
Componente Energética	Calefacción y refrigeración	Prioridad	Dependiendo del edificio

Como orden de prioridades en las rehabilitaciones energéticas de los edificios, se tomarán como base primeramente las medidas establecidas en las auditorías energéticas. Dichos edificios son:

Allurralde Kiroldedia	Opu
Bastero Kulturgunea	Udaletxea
Ondarreta Ikastetxea LH	Edificio Ubitarte
Centro de día Ambrosia Olabide	Ondarreta Ikastetxea EPA

Teniendo en cuenta el punto 3.4.3. *Exigencia del nivel de calificación energética* de este documento, 8 de los edificios municipales deberán contar con una calificación B antes del 2030. En este documento se han previsto los trabajos a realizar de 6 de los edificios de mayor envergadura, aunque dos más de los locales más pequeños también deberán ser rehabilitados hasta alcanzar dicha calificación. Por lo tanto, con objeto de establecer un criterio objetivo para el resto, se establece la siguiente fórmula. Se incluyen los anteriores edificios como referencia:

Nombre	Consumo específico* (kWh/m ² a)	Porcentaje del total
<i>Allurralde Kiroldedia</i>	218	31,2 %
<i>Bastero Kulturgunea</i>	169	8,6 %
<i>Edificio Opu</i>	159	4,5 %
Ondarreta Ikastetxea Haur Hezkuntza	141	3,5 %
<i>Centro Día Ambrosia Olabide</i>	102	7,1 %
Guarderia Galardi	100	2,1 %
<i>Ondarreta Ikastetxea Lehen Hezkuntza</i>	91	6,0 %
Bake Epaitegia/KZ Gunea	81	0,4 %
Udaltzaingoa	80	1,2 %
Ondarreta Ikastetxea Gimnasio	79	0,5 %
Udal Liburutegia	77	0,5 %
<i>Edificio Ubitarte</i>	71	1,5 %
Edificio Urigain	62	1,1 %
<i>Ondarreta Ikastetxea EPA</i>	58	0,7 %
<i>Udaletxea</i>	53	1,6 %
Edificio Centro de Visitantes del Leizaran	49	0,3 %
Albergue Peregrinos	24	0,2 %
Arrate Frontoa	22	1,6 %
Local Brigada Forestal	13	0,1 %
Edificio Olagain 4	12	0,1 %
Almacén Municipal Batxiller	2	0,1 %

*Consumo específico (kWh/m² a) = Consumo promedio 2016-2020 (kWh/año) / Superficie (m²)

Existe multitud de legislación, guías y certificados como referencia para las rehabilitaciones a realizar. Algunos de ellos:

- Recomendación (UE) 2016/ 1318 de la Comisión de 29 de julio de 2016 sobre las directrices para promover los edificios de consumo de energía casi nulo (...). Dicho texto recomienda 50-65 kWh/m² a de consumo de energía primaria como regla general para edificios no residenciales localizados en Andoain, con un 50-70 % de generación de renovables in situ.
- Towards nearly zero energy buildings. Definition of common principles under the EPBD.
- Nuevo acuerdo de la UE en el año 2021 de Fit-for-55, en el que el sector público tendrá que renovar el 3 % de sus edificios cada año para impulsar la ola de renovación, crear puestos de trabajo y reducir el consumo de energía y los costes para el contribuyente.
- Certificados Enerphit para rehabilitaciones de edificios, con un consumo para calefacción de 15 kWh/m²a, entre otros.

Distribución por fases

La siguiente tabla muestra los valores de inversión y ahorros con su correspondiente mejora de la eficiencia energética total de cada uno de los grandes edificios.

Los datos, **basados en las auditorías realizadas en el año 2021**, corresponden a rehabilitaciones con altos grados de eficiencia y calidad. Cabe reseñar que no se alcanzarán los valores aquí propuestos de no ser por el uso de los materiales y calidades más altas. Las características necesarias de la envolvente, iluminación e instalaciones térmicas vienen detalladas en las siguientes fichas 1.1, 1.2 y 1.3.

Fase I / 2022-2024

Ondarreta Ikastexea Lehen Hezkuntza y EPA

Las medidas, basadas en las auditorías, son las siguientes:

- Aislamiento de fachadas/cubierta y sustitución de huecos y lucernarios Ver punto 1.1.
- Sustitución de fluorescentes convencionales por tubos LED Ver punto 1.2.
- Sustitución de la caldera actual por una caldera de biomasa Ver puntos 1.3. y 4.3.

Ahorro energético equivalente		Electricidad	15.746 kWh/año
		Gas Natural	94.823 kWh/año
		Total	110.569 kWh/año
Inversión	193.044 €	Ahorro económico	6.629 €/año
Eficiencia energética	2,6 %		

Ambrosia Olabide Centro de día

Las medidas, basadas en las auditorías, son las siguientes:

- Aislamiento de fachadas/cubierta y sustitución de huecos y lucernarios Ver punto 1.1.
- Sustitución de fluorescentes convencionales por tubos LED Ver punto 1.2.
- Sustitución de la caldera actual por una caldera de biomasa y sistema de sectorización Ver puntos 1.3. y 4.3.

Ahorro energético equivalente		Electricidad	22.438 kWh/año
		Gas Natural	149.335 kWh/año
		Total	171.773 kWh/año
Inversión	328.052 €	Ahorro económico	10.086 €/año
Eficiencia energética	4,1 %		

Fase II / 2025-2027

Udaletxea

Las medidas, basadas en las auditorías, son las siguientes:

- Aislamiento de fachadas/cubierta y sustitución de huecos y lucernarios Ver punto 1.1.
- Sustitución de fluorescentes convencionales por tubos LED Ver punto 1.2.
- Sustitución de radiadores eléctricos autónomos por sistema de bomba de calor Ver puntos 1.3. y 4.3.

Ahorro energético equivalente		Electricidad	43.769 kWh/año
Inversión	75.999 €	Ahorro económico	6.565 €/año
Eficiencia energética	1,0 %		

Allurralde Kiroldegia y Edificio Ubitarte

Las medidas, basadas en las auditorias, son las siguientes:

- Aislamiento de fachadas/cubierta y protección solar Ver punto 1.1.
- Sustitución de fluorescentes convencionales por tubos LED Ver punto 1.2.
- Instalación de caldera de biomasa (Polideportivo) y aerotermia (Ubitarte) Ver puntos 1.3. y 4.3.
- Recuperación de energía de la temperatura del agua de piscina y del aire de renovación.

Ahorro energético equivalente		Electricidad	182.497 kWh/año
		Gas Natural	134.884 kWh/año
		Total	317.381 kWh/año
Inversión	220.866 €	Ahorro económico	33.444 €/año
Eficiencia energética	7,5 %		

Fase III / 2028-2030**Bastero Kulturgunea**

Las medidas, basadas en las auditorias, son las siguientes:

- Sustitución de fluorescentes convencionales por tubos LED Ver punto 1.2.
- Sustitución del sistema de climatización actual por bomba de calor de alta eficiencia Ver puntos 1.3. y 4.3.

Ahorro energético equivalente		Electricidad	204.266 kWh/año
Inversión	131.504 €	Ahorro económico	30.640 €/año
Eficiencia energética	4,8 %		

CIP Opuia

Las medidas, basadas en las auditorias, son las siguientes:

- Aislamiento de fachadas y cubierta Ver punto 1.1.
- Sustitución de fluorescentes convencionales por tubos LED Ver punto 1.2.
- Sustitución de la caldera actual por bomba de calor de alta eficiencia y acumulación de ACS con resistencia eléctrica. Ver puntos 1.3. y 4.3.

Ahorro energético equivalente		Electricidad	5.252 kWh/año
		Gas Natural	160.213 kWh/año
		Total	165.213 kWh/año
Inversión	217.182 €	Ahorro económico	7.997 €/año
Eficiencia energética	3,9 %		

1.1.

Mejorar las envolventes térmica y hermética con alto grado de eficiencia e incorporar medidas pasivas para reducir los consumos

Línea Estratégica	L1 - Reducción de la demanda	Edificio(s)	Todos
Componente Energética	Calefacción y refrigeración	Prioridad	Dependiendo del edificio

Se propone mejorar la envolvente térmica de los edificios, lo que permitirá limitar la demanda energética, mejorar el confort térmico, la permeabilidad al aire y la exposición a la radiación solar. Las actuaciones que se proponen, en general, son:

- Mejorar del aislamiento térmico de la edificación. La transmitancia térmica orientativa de la **envolvente será: 0,15 W/m²K** para muros con aislamiento exterior, 0,35 W/m²K para muros con aislamiento interior y 0,15 W/m²K para cubiertas en contacto con el aire exterior.
- Sustituir los vidrios simples por vidrios dobles o triples con cámara de aire, con una **Uw instalada < 0,95 W/m²K**.
- Mejorar la estanquidad de los edificios, minimizando el grado de infiltraciones mediante una correcta línea hermética en toda la envolvente, instalando una correcta capa hermética y ajustando mejor puertas y ventanas. Dicha estanquidad será garantizada con un test Blower Door, con un valor objetivo de la relación del cambio de aire con una presión de 50 Pa menor a **1/h renovaciones**.

En general, se recomienda realizar rehabilitaciones energéticas integrales de las envolventes de edificios enteros, en vez de llevar cabo pequeñas mejoras sin proyecto. La redacción de un proyecto para cada edificio, con los objetivos bien establecidos desde el comienzo será de vital importancia para garantizar su éxito en la rehabilitación.

También, cabe tener en cuenta que existen diferentes certificados garantizados para los edificios nZEB, tipo LEED, VERDE o Passivhaus. Dichos certificados cuentan con diferentes metodologías de cálculo de las exigencias técnicas y de comparaciones para inversiones rentables/no rentables, con el fin de optimizar al máximo las rehabilitaciones. Ofrecerán, además del valor en el confort de los usuarios y la disminución de costes de uso, una acción ejemplar hacia la ciudadanía.

Indicadores asociados

-Numero edificios con certificados tipo nZEB	- Num. edif.
-Consumo energético de edificios públicos	- kWh/año

Observaciones

1.2.

Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por otras de máxima eficiencia con tecnología LED

Línea Estratégica	L1 - Reducción de la demanda	Edificio(s)	Todos
Componente Energética	Calefacción y refrigeración	Prioridad	Dependiendo del edificio

Se propone la sustitución de luminarias con tecnología de fluorescencia convencional por luminarias con tecnología LED. De esta forma se reducirán los consumos asociados a estos equipos de manera significativa. Además, cabe tener en cuenta que las luminarias de tipo lámparas fluorescentes serán retiradas del mercado el julio del 2023, ya que además de sus altos consumos, son altamente contaminantes debido al mercurio que contienen.

Cabe tener en cuenta que se trata de una de las medidas más sencillas de implantar, ya que cada vez que se vayan fundiendo las luminarias, la inercia llevará a su completa sustitución a LED. Por ello, en general, no se trata de una medida que requiera de políticas directas y específicas.

Indicadores asociados

-Numero edificios en los que se ha realizado la reforma en iluminación	- Num. edif.
-Consumo energético de edificios públicos	- kWh/año

Observaciones

1.3.

Mejorar de los sistemas de generación de calor por otros sistemas renovables y de alta eficiencia

Línea Estratégica

L1 - Reducción de la demanda

Edificio(s)

Listados en la descripción

Componente Energética

Electricidad/ Iluminación

Prioridad

Dependiendo del edificio

En el caso de la generación de calor de los edificios, al tratarse de los sistemas que más energía consumen en la mayoría de edificios, la mejora de dichos sistemas es de gran relevancia.

A continuación se muestran las sugerencias de los edificios en los que se han realizado las auditorias. Solamente se han considerado las opciones de fuentes de energía renovables.

Calderas de Biomasa:

Las calderas de biomasa son aparatos que proporcionan calefacción y/o agua caliente sanitaria (ACS) mediante la combustión de desechos orgánicos, siendo los más comunes los pellets, la leña, los huesos de aceituna y la cáscara de algunos frutos secos. Debido al uso de combustibles de origen orgánico y su ciclo de carbono, su combustión se considera neutro en cuanto a emisiones de CO₂ y por lo tanto fuente de energía renovable.

Debido a la particularidad de tener que almacenar el propio combustible cerca de la caldera (silos), este sistema necesita grandes superficies, no disponibles en muchos de los edificios. A continuación se presentan tres opciones (de entre los grandes edificios) en los que sí cabría dicha instalación.

Ondarreta Ikastetxea LH	Centro día Ambrosia Olabide
Allurralde Kiroldegia	

Bombas de Calor de alta eficiencia:

Una bomba de calor es un aparato cuyo funcionamiento se basa en la termodinámica. Consiste en transportar energía en forma de calor de un ambiente (que puede ser aire de ambiente, agua o suelo) a otro. Este proceso, basado en la aerotermia, se genera a través del cambio de estado de gas a líquido de un fluido refrigerante por medio de la temperatura ambiente y con ayuda de un compresor.

Las bombas de calor pueden obtener mucha más energía útil (en forma de calor) que el consumo de energía necesario para impulsar su funcionamiento (electricidad). Por lo tanto, tienen una elevada eficiencia, de hasta un 400% en algunos casos, lo que sería equivalente a un COP 4.

Según el documento Prestaciones medias estacionales de las Bombas de Calor para producción de calor en edificios del IDAE, la energía capturada por una bomba de calor se considera renovable si el COP de la máquina es igual o superior al COP exigido a cada zona climática. Según la zona climática de Andoain (zona C), los equipos de aerotermia con equipos centralizados deberán contar con un COP de 4,04 y los equipos individuales tipo split con un COP de 4,76 como mínimo.

Bastero Kulturgunea	Edificio Opuá
Ayuntamiento	Edificio Ubitarte

Resto de edificios:

Sin embargo, los siguientes también son edificios en los que cabría considerar la renovación de los sistemas de generación de calor por cualquiera de las anteriores dos opciones, siempre sujeto a un estudio particular de cada caso.

Ondarreta Ikastetxea HH	Edificio Urigain
Guardería Galardi	Biblioteca Municipal

Cabe destacar que, al tratarse una medida híbrida que ofrece eficiencia energética y generación renovable, esta ficha estará duplicada en ambas líneas. La ficha vinculada es la 4.3.

Indicadores asociados

-Número de edificios en los que se ha realizado reforma de las instalaciones térmicas

- Num. Edif.

-Ahorro energético equivalente asociado a calefacción

- kWh/año

Observaciones

1.4.

Implantación de sistemas de telegestión y optimización de horarios en los sistemas de producción de calor

Línea Estratégica	L1 - Reducción de la demanda	Edificio(s)	Listados en la descripción
Componente Energética	Electricidad/ Iluminación	Prioridad	FASE I / 2022-2024

La generación de calor para los sistemas de calefacción supone un alto porcentaje de los consumos municipales. Además, se trata de sistemas fácilmente programables que en muchos de los casos mejoraría considerablemente la situación actual, sin prácticamente inversión inicial.

Además, según la *Guía Práctica de la Energía* del IDAE, "la temperatura a la que programamos la calefacción condiciona el consumo de energía de nuestro sistema de calefacción. Por cada grado que aumentemos la temperatura, se incrementará el consumo de energía aproximadamente en un 7 %. Aunque la sensación de confort sea subjetiva, se puede asegurar que la temperatura entre 19- 21°C es suficiente para la mayoría de las personas".

Controlar las temperaturas interiores.

La temperatura en verano no disminuirá de los 26°C y en invierno no aumentará de los 21°C.

Por lo tanto, en la siguiente tabla adjunta se muestran los horarios futuros propuestos y los porcentajes de ahorro que cada uno de los cambios supone. Para la programación de 8 de los 14 edificios será necesario el cambio del termostato actual por lo que será necesaria una mínima inversión, amortizada en su primer año de instalación.

Para asegurar la implantación de la medida, se añadirá, en los pliegos de contrataciones de mantenimiento de las instalaciones térmicas cláusulas específicas dirigidas a las temperaturas de consigna y horarios de uso.

Ahorro energético equivalente		Gas natural	161.311 kWh/año
		Electricidad	25.144 kWh/año
		Total	186.455 kWh/año
Inversión	10.000 €	Ahorro económico	11.031 €/año
Periodo de retorno	0,9 años	Vida útil	-
Eficiencia energética	4,4 %		
Indicadores asociados			
-Número de edificios en los que se ha realizado la optimización de los sistemas de calor			- Num. Edif.
Observaciones			

En caso de no contar con datos más exactos para los consumos de calefacción por gas natural, se han tomado como referencia los siguientes porcentajes: 75 % para calefacción y 25 % para ACS.

En los casos de instalaciones eléctricas, el 50 % por cada.

	Fuente	Horario de uso	Situación actual			Situación propuesta			Datos finales	
			Horario		Consigna de temperatura	Horario		Consigna de temperatura	Porcentaje	Consumo total/ Ahorro previsto
Polideportivo Allurralde	Gas	L- V: 7:00 - 22:30 S: 9:00 - 20:00 D: 9:00 - 13:15	L- V: 4:00 - 21:30 (17,5h) S: 6:00 - 20:00 (14h) D: 6:00 - 13:00 (7h)	108,5h	22°C	L: 4:00 - 21:30 (17,5h) M- V: 6:00 - 21:30 (15,5h) S: 8:00 - 19:00 (11h) D: 8:00 - 13:00 (5h)	95,5h (12 %)	21°C (7 %)	19 %	203.348 kWh 37.626 kWh
Polideportivo Allurralde Piscina	Gas	L- V: 7:00 - 21:30 S: 9:00 - 20:00 D: 9:00 - 13:15	L- V: 4:00 - 21:30 (17,5h) S: 6:00 - 20:00 (14h) D: 6:00 - 13:00 (7h)	108,5h	29°C	L: 4:00 - 20:30 (16,5h) M- V: 6:00 - 20:30 (14,5h) S: 8:00 - 19:00 (11h) D: 8:00 - 13:00 (5h)	90,5h (12 %)	-	12%	610.046 kWh 73.205 kWh
Centro de día Ambrosia Olabide	Gas		Centro de día y Servicios Sociales 7:00 - 14:00 Gazte Lokala y Hogar del Jubilado 8:30 - 19:30		Curva de cale. en base a temp. exterior					197.377 kWh
Bastero Kulturgunea	Gas									175.691 kWh
Guardería Galardi	Gas	L- V: 7:15 - 17:30	L- V: 6:30 - 15:30		21.5°C	-		21°C (3,5 %)	3,5 %	54.828 kWh 1.919 kWh
Ondarreta Ikastetxea Haur Hezkuntza	Gas	L- V: 7:30 - 16:30	L: 6:30 - 17:00 M- V: 7:30 - 17:00 Control manual accesible a usuarios	48,5h	Termostato exterior 15°C	L: 6:30 - 16:00 M- V: 7:30 - 16:00 Termostato interior	43,5h (10,3 %)	21°C (7 %)	17,3 %	91.055 kWh 15.579 kWh
Ondarreta Ikastetxea Lehen Hezkuntza y EPA	Gas	L- V: 7:30 - 16:30	L: 6:30 - 17:00 M- V: 7:30 - 17:00 Control en cuarto de calderas	48,5h	Termostato exterior 15°C	L: 6:30 - 16:00 M- V: 7:30 - 16:00 Termostato interior	43,5h	21°C (7 %)	17,3 %	139.981 kWh 24.247 kWh
Edificio Opuá	Gas	L- V: 7:00 - 15:30	Control en cuarto de calderas		Termostato exterior 15°C	L- V: 7:00 - 15:30		21°C (7 %)	7 %	96.680 kWh 6.908 kWh
Policía Municipal	Gas	24 horas	Control manual					21°C (7 %)	7 %	26.103 kWh 1.827 kWh
Frontón Arrate	Eléctrico Clima.	L- V: 9:00 - 22:30 S: 9:00 - 20:00 D: 9:00 - 13:15	24h	168h	23°C	L- V: 8:00 - 21:30 (13,5h) S: 8:00 - 19:00 (11h) D: 8:00 - 13:00 (5h)	83,5h (50,3 %)	21°C (14 %)	64,3 %	42.975 kWh 27.632 kWh
Polideportivo Allurralde Ubitarte	Eléctrico		Termostato manual					21°C (7 %)	7 %	54.444 kWh 3.811 kWh
Ayuntamiento	Eléctrico	L- V: 7:00 - 15:30	Control manual individual					21°C (7 %)	7 %	30.313 kWh 2.122 kWh
Edificio Urigain	Eléctrico	L- V: 7:00 - 15:30	Control manual individual					21°C (7 %)	7 %	20.638 kWh 1.445 kWh

1.5.

Implantar un sistema de monitorización en los edificios de mayores consumos

Línea Estratégica	L1 - Reducción de la demanda	Edificio(s)	Listados en la descripción
Componente Energética	Electricidad/ Iluminación	Prioridad	FASE I / 2022-2024

Como en el caso del control de los horarios de sistemas de generación de calor, y con el fin de evitar malas prácticas de los usuarios, además de contabilizar la calidad del aire interior y el confort térmico, se propone la monitorización de los edificios de mayores consumos.

Además, el artículo 6 de la ley 4/2019 sobre la Sostenibilidad Energética de la CAV establece que sus principios se asentarán en "la monitorización, el control y la evaluación continua de los consumos energéticos de las administraciones públicas vascas."

Los principios sobre los que se basará la monitorización será la siguiente:

- 1 Análisis de las instalaciones del edificio: Detección de los principales puntos de consumo y propuesta de sistema de medida y monitorización.
- 2 Monitorización de edificios y medición de los principales puntos de consumo (electricidad, agua y gas).
- 3 Medición de los parámetros principales de la red eléctrica (potencias, voltaje, corriente, etc.).
- 4 Supervisión centralizada y remota. Obtención de información en tiempo real.
- 5 Almacenamiento de históricos (días, semanas, meses, años).
- 6 Determinación de los patrones de consumo: Detección de negligencias y desviaciones de consumos, identificación de oportunidades y estrategias de ahorro.

Los parámetros a cuantificar serían los siguientes:

- Consumo energético eléctrico: Energía activa, reactivas (inductiva y capacitiva) y potencia (adicionalmente se podría incorporar submetering para diferenciar consumos por líneas (iluminación, clima...))
- Consumo energético de gas: volumen consumido.
- Temperatura interior y temperatura exterior.
- Humedad relativa del aire interior y concentración de partículas.

Asimismo, en la época en la que el control de la concentración de partículas en espacios interiores resulta especialmente relevante dada la pandemia del COVID-19, dichos parámetros podrían ayudar a dar información real sobre la necesidad o no de la ventilación manual.

Además, todos estos datos de monitorización podrán ser incluidos en cualquier software de gestión energética del mercado, por lo que ampliará las posibilidades de la herramienta, ya que además de los datos de energía facturada (gas y electricidad), se contará con los datos reales de energía consumida y temperaturas internas y existirá la posibilidad de cruzar dichos datos y comprobarlos.

La siguiente tabla muestra los 13 edificios de mayores consumos, con los que en principio cabría empezar.

Allurralde Kiroldegia	Edificio Urigain
Arrate Frontoia	Guarderia Galardi
Ayuntamiento	Ondarreta Ikastetxea EPA
Bastero Kulturgunea	Ondarreta Ikastetxea HH
Centro de día Ambrosia Olabide	Ondarreta Ikastetxea LH
Edificio Opuá	Udaltzaingoa
Edificio Ubitarte	

Aunque la monitorización sea esencial para tener información veraz para la hora de toma de decisiones para acciones, resulta imposible calcular el ahorro energético y económico resultante.

Inversión 30.000 €

Indicadores asociados

-Número de edificios con control de monitorización.

- Num. Edif.

Observaciones

1.6.

Control sobre el mantenimiento de Instalaciones Térmicas de edificios municipales

Línea Estratégica

L1 - Reducción de la demanda

Edificio(s)

Listados en la descripción

Componente Energética

Electricidad/ Iluminación

Prioridad

FASE I / 2022-2024

Actualmente, el contrato de mantenimiento de las instalaciones térmicas municipales se realiza a través de la Central de Contrataciones, con una fecha fin del contrato el 1 de marzo del año 2022. Como norma general, las revisiones son deficientes y sin previsiones especiales de cara a averías. Ello acarrea el deficiente mantenimiento de las instalaciones, el rápido envejecimiento de las mismas y la prácticamente dedicación exclusiva al mantenimiento correctivo.

Las instalaciones incluidas en el contrato son:

Allurralde Kiroldegia	Ondarreta Ikastetxea EPA
Bastero Kulturgunea	Ondarreta Ikastetxea HH 1
Edificio Opuá	Ondarreta Ikastetxea HH 2
Guarderia Galardi	Ondarreta Ikastetxea LH
Arrate frontoia	Ondarreta Ikastetxea Gimnasio
	Udaltzaingoa

Todo esto provoca, además, el aumento en consumo de muchas de las instalaciones, con un aumento de los gastos de uso de las mismas. Las patologías típicas derivadas en aumentos de consumos son las siguientes: formación de hollín en la caldera, problemas con la estanqueidad de la caldera, incrustación calcárea, presión de la caldera, temperatura de confort o radiadores que no calientan bien.

En la actualidad, el coste derivado del contrato mencionado en el año 2020 fue de 48.702 €, de los cuales 11.100 € correspondían al mantenimiento preventivo, previsto en el contrato.

Los costes asociados al edificio de Ambrosia Olabide Centro de Día son por separado, ya que dicho edificio cuenta con un contrato a través de una Empresa de Servicios Energéticos. Ello supone que, en vez de realizar una única inversión para la instalación de la caldera al comienzo de su vida útil, la empresa adjudicada realizó la inversión y ahora, se va pagando dicha inversión junto con los gastos de mantenimiento. También, la misma empresa es la encargada del suministro del gas natural, aunque se han apartado dichos costes de este análisis. Los costes totales (inversión inicial prorrateada más mantenimiento) derivados de dicho contrato fueron de 19.897 € en el año 2020.

Como solución a la falta de control sobre el mantenimiento y a los altos costes se proponen dos opciones:

La primera opción es publicar el servicio y contar con personal interno específico que se haga cargo del mantenimiento general de las instalaciones térmicas. Resulta obvio que por momentos la ayuda externa será esencial, pero se propone alcanzar a lo máximo posible del trabajo con el personal interno municipal. El coste aproximado previsto sería a cuenta de los presupuestos de personal municipales.

Como segunda opción, se propone la redacción de un pliego específico para dichas tareas. El coste aproximado previsto es de 30.000 €. Como esquema general:

- Personal específico al cargo, que conozca las instalaciones dada su dedicación exclusiva a Andoain.
- Mantenimiento preventivo de las instalaciones térmicas, como criterio general.
- Para los casos de roturas y errores imposible de prevenir, trabajos de obra correctivos, con un precio por hora por el trabajo establecido previamente.

Tomando como base que el consumo promedio entre 2016-2019 de gas natural fue de 1.809 MWh y asumiendo un ahorro genérico del 10 % en comparación a un correcto mantenimiento de las instalaciones, y un coste de 0,045 €/kWh del gas, se calculan los siguientes ahorros derivados. La inversión extra se ha considerado nula, ya que se trata de un servicio a día en activo. Las propuestas suponen un cambio en el tipo de contratos por lo que se garantizaría un mejor servicio.

Ahorro energético equivalente		Gas Natural	180.900 kWh/año
Inversión	- €	Ahorro económico	8.141 €/año
Eficiencia energética	4,3 %		

1.7. Aplicación de la distribución 50/50 de los ahorros conseguidos para la estrategia energética municipal

Línea Estratégica	L1 - Reducción de la demanda	Edificio(s)	Listados en la descripción
Componente Energética	Todos	Prioridad	FASE I / 2022-2024

En base al proyecto EURONET 50/50 MAX para centros escolares y edificios públicos, se propone garantizar la financiación de las propuestas recogidas en este plan mediante un sistema similar.

Se propone definir un procedimiento para evaluar cada medida adoptada y aplicar la distribución de los ahorros conseguidos según la metodología 50/50; asegurando que al menos el 50 % del ahorro económico aportado por las medidas se dirija directamente a la aplicación de la estrategia energética municipal.

Esta aumentará la conciencia energética de los usuarios del edificio y los involucrará activamente en las acciones de ahorro de energía. Los beneficios económicos obtenidos serán compartidos por igual entre los usuarios de los edificios y el ayuntamiento.

Indicadores asociados	
-Inversión dirigida a la Estrategia Energética Municipal	- €
Observaciones	

1.8. Campañas para que los trabajadores municipales interioricen valores relacionados con el consumo eficiente

Línea Estratégica	L1 - Reducción de la demanda		
Componente Energética	Todos	Prioridad	Varias fases

El objetivo es el de organizar charlas especializadas para que los trabajadores de los edificios municipales interioricen valores relacionados con la sostenibilidad. Los trabajadores municipales participarán en las campañas para la reducción de consumos energéticos. Estas campañas servirán para definir las medidas planteadas en el ámbito municipal y se utilizarán como elemento impulsor para la implantación de las mismas.

Se realizará una campaña cada dos años, cuyos objetivos específicos serán los siguientes:

- Poner en marcha las medidas para promover la utilización de la luz natural.
- El adecuado uso de la iluminación artificial.
- El uso apropiado de los sistemas de calefacción.
- Explicar los factores a tener en cuenta a la hora de comprar equipos eléctricos.

Para ello se llevarán a cabo guías de buenas prácticas, trípticos de publicidad y talleres.

En especial, también se realizarán talleres específicos para personal de mantenimiento de los grandes edificios. Dicho personal contará con acceso directo a los consumos de sus edificios, para que puedan tomar medidas de forma directa.

Inversión	5.000 €/trianuales
Indicadores asociados	
-Campañas realizadas.	- Num.
Observaciones	

1.9. Actualización de las auditorías energéticas realizadas en el año 2021 (2025 y 2029)

Línea Estratégica	L1 - Reducción de la demanda	Edificio(s)	Listados en la descripción
Componente Energética	Todos	Prioridad	Varias fases

Tal y como especifica la ley 4/2019 sobre la Sostenibilidad Energética de la CAV, los edificios con potencia térmica instalada de más de 70 kW contarán con una auditoría energética antes del fin del año 2021.

Además, dichas auditorías habrán de ser actualizadas cada 4 años, por lo que en los años 2025 y 2029 se deberán repetir dichos estudios en los siguientes edificios, como mínimo. Quedará por analizar si para tal año existe algún otro edificio que también cumpla con los requisitos establecidos, por lo que dado el caso, habrá de ser incluido.

- Allurralde Kiroldegia
- Bastero Kulturgunea
- Ondarreta Ikastetxea LH
- Centro de día Ambrosia Olabide
- Edificio Opuia

Las auditorías energéticas se realizarán según la norma UNE-EN 16247, o normativa más reciente que la haya actualizado. Los puntos esenciales serán:

- Datos básicos del edificio
- Sistemas de calefacción, climatización, ACS, eléctricos e iluminación.
- Descripción detallada de las envolventes, incluyendo fachadas, cubiertas, muros contra el terreno y carpinterías exteriores.
- Oportunidades de mejora, con objetivos claros establecidos.

Inversión	20.000 € cada
Indicadores asociados	
-Auditorías actualizadas en el año correspondiente	- Num.
Observaciones	

2.1.

Sustitución del Cuadro de Alta Tensión en AP11 Belabi por otros de Baja Tensión

Línea Estratégica

L2 - Alumbrado Público

Componente Energética

Electricidad

Prioridad

FASE II / 2025-2027

Desde la reforma integral del alumbrado público, el último trabajo pendiente por hacer es la sustitución del cuadro de mando denominado AP11 Belabi (163 kW de potencia contratada) por los siguientes cuadros de baja tensión. En la segunda columna, la potencia instalada en la actualidad.

	Potencia Instalada (W)	Porcentaje
AP11 Belabi	8.945	12 %
AP13 Ondarreta	4.665	6 %
AP14 Makaldegia	14.090	20 %
AP24 Ama Kandida 1	13.220	18 %
AP25 Ama Kandida 2	10.675	15 %
AP28 Pio Baroja	20.385	28 %
	71.980	

Cabe destacar que esta medida no lleva consigo ningún ahorro energético directo. Sin embargo, se considera de gran prioridad dada la necesidad de externalizar el mantenimiento de la alta tensión, además del alto riesgo que supone para los operarios que trabajan en ella.

Algunos datos relevantes:

- Consumo medio entre 2017-2020 es de 221 MWh
- Gasto en el año 2019 del cuadro de 215.822 kWh, equivalentes a 30.520 €
- La media de gastos de mantenimiento del cuadro de alta tensión es de 2.360 euros anuales en los últimos 4 años. Sin embargo, existen otros gastos internos que elevarían dicho coste a los 3.000 euros anuales.

Inversión	100.000 €	Ahorro económico	3.000 €/año
Periodo de retorno	33 años		

Indicadores asociados

-Número de cuadros de mando sustituidos de alta tensión a baja tensión. - Num.

Observaciones

2.2.

Sustitución focos poco eficientes de las instalaciones deportivas por otras de máxima eficiencia con tecnología LED

Línea Estratégica

L2 - Alumbrado Público

Componente Energética

Electricidad

Prioridad

FASE III / 2028-2030

Se propone la sustitución de luminarias con tecnología de fluorescencia convencional por luminarias con tecnología LED en las instalaciones deportivas municipales. De esta forma se reducirán los consumos asociados a estos equipos de manera significativa. Además, cabe tener en cuenta que las luminarias de tipo lámparas fluorescentes serán retiradas del mercado en julio del 2023, ya que además de sus altos consumos, son altamente contaminantes debido al mercurio que contienen.

	Potencia Inst. Actual	Potencia Inst. Futura	Inversión	Ahorro
Zona exterior del Polideportivo	24 x 2.000W	24 x 1.392W	63.444 €	30 %
Cancha interior el Polideportivo	54 x 400W	54 x 200W	56.646 €	50 %
Frontón Goiburu	7 x 400W	7 x 200W	7.336 €	50 %

En el caso del frontón de Goiburu, además del temporizador astronómico, cabría instalar un temporizador manual para que al cabo de 1 hora, por ejemplo, se apagasen las luces automáticamente.

La iluminación de la piscina y el gimnasio del Polideportivo Allurralde y el del frontón Arrate ya están cambiadas a LED.

Consumos:

	Consumo promedio (kWh)	Ahorro anual (kWh/año)	Ahorro anual (€/año)
Zona exterior del Polideportivo	15.450	4.635	2.312
Cancha interior el Polideportivo	36.000	18.000	4.528
Frontón Goiburu	4.667	2.333	587

Ahorro energético equivalente: Electricidad 24.968 kWh/año

Inversión: 127.426 € Ahorro económico: 3.745 €/año

Periodo de retorno: 34 años Vida útil: >20 años

Eficiencia energética: 0,6 %

Indicadores asociados

-Número de instalaciones LED sustituidas. - Num.

Observaciones

3.0.

Plan para la renovación de la flota municipal a vehículos eléctricos según la metodología de cálculo establecida

Línea Estratégica

L3 - Movilidad

Componente Energética

Hidrocarburos

Prioridad

Varias fases

A fin de establecer un criterio objetivo para el orden de prioridades de la renovación de la flota, se ha establecido una metodología de cálculo en base a la siguiente fórmula. Los valores calculados se muestran en la última columna de la siguiente tabla:

$$\text{Ratio} = \text{Años del vehículo} \times \text{Consumo medio anual (en MWh)}$$

Cabe destacar que se excluyen del anterior cálculo los costes de mantenimiento de cada vehículo. Sin embargo, se considera que como los costes de mantenimiento están directamente relacionados con la antigüedad, se entiende que dichos costes quedan recogidos en dicho factor.

			Ratio
E9815BFBK	Ros Roca. Barredora Vieja	Zerbitzuak. Kale garbitzaileak	962
SS4189BD	Nissan Terrano II 2.7 TD	Zerbitzuak. Arduraduna	306
0078BGZ	Ravo. Barredora Nueva	Zerbitzuak. Kale garbitzaileak	283
SS9636BD	Iveco Daily 35E12 BASCULAN	Zerbitzuak. Brigada Obrak	262
1386CVB	Nissan Pick up SC 2.5 TDI 4X4	Udaltzaingoa	180
SS5341AP	Citroen C15	Hirigintza	168
SS8366BG	Nissan Caabstar E	Hirigintza. Brigada forestala	160
SS0794BK	Suzuki Vitara	Hirigintza. Bertxin Zentrala	124
5954JPV	Ford C-Max	Udaltzaingoa	121
SS3031AC	Citroen C15 D	Zerbitzuak. Brigada Desinfección	111
7888CBW	Renault Kangoo Combrix 1.9 TDI	Jakinarazlea	104
7674KPL	Ford Transit Tourneo 210 S Connect 4 P	Udaltzaingoa	89
7142FKB	Nissan Pick up	Hirigintza. Brigada forestala	88
2043FTG	KIA Frontier K2500 TCI	Zerbitzuak. Kale garbitzaileak	57
0713DHK	Ford Fiesta	Udaltzaingoa	51
5280GLV	Nissan Almera	Udaltzaingoa	46
6705GKK	Suzuki Jimmy 1.5	Gaztedia eta enplegua	44
1506JHD	Dacia Dokker Van	Zerbitzuak. Elektrizista	38
SS2784AC	Citroen C15 D	Gaztedia eta enplegua	35
6679CZJ	Renault Master 1.9DCI	Zerbitzuak. Brigada Obrak	11
1207HFW	Citroen Berlingo	Informatikaria	5
4741FFC	Yamaha YP250R. Moto	Udaltzaingoa	4
4578BVH	Opel Astra Caravan	CIP-Lanbide	0

Los coches en rojo serán achatarrados en el año 2021 y los marcados en gris cambiarán de usuario, por lo que habrá cambios en sus patrones de uso de hasta ahora.

Los valores de ratio más elevados se consideran los prioritarios para su renovación. Se trata de vehículos que además de su antigüedad (lo cual implica más emisiones), tienen altos consumos en combustible y por lo tanto son los vehículos más contaminantes del ayuntamiento.

Otro de los puntos a mencionar se basa en el principio de la formación y sensibilización de los usuarios. Se observa que año tras año los consumos en hidrocarburos han ido aumentando, en lugar de disminuir, como cabría esperar.

Indicadores asociados

-Numero vehículos electrificados

- Num.

Distribución por fases

Se propone a continuación una distribución equilibrada de la renovación de la flota en el tiempo. La propuesta incluye la sustitución de 3 vehículos cada tres de años.

Cabe tener en cuenta que cuanto más consuman los coches que se vayan a sustituir, más rentable será económicamente el cambio, ya que se han tenido en cuenta valores medios de consumo de toda la flota entre los años 2016-2020 (13,5 MWh por vehículo).

Fase I / 2022-2024

Ahorro energético equivalente a sustitución de 3 vehículos 40.500 kWh/año

Fase II / 2025-2027

Ahorro energético equivalente a sustitución de 3 vehículos 40.500 kWh/año

Fase III / 2028-2030

Ahorro energético equivalente a sustitución de 3 vehículos 40.500 kWh/año

Ahorro energético equivalente		Total Neto	121.621 kWh/año
Inversión	270.000 €	Ahorro económico	18.225 €/año
Periodo de retorno	14,8 años	Vida útil	15 años
Eficiencia energética	2,8 %		
Observaciones			

Cabe destacar que en el caso de sustitución de vehículos existen dos formatos, recogidas en dos fichas separadas.

- Compra (ficha 3.2.)
- Renting (ficha 3.3.)

Dependiendo del uso que se le de al vehículo y los años de vida útil esperados, será más rentable uno u otro formato. En las siguientes dos fichas se explican ambos formatos. Sin embargo, a rasgos generales, los criterios deberían ser los siguientes:

- La compra será siempre más beneficios en vehículos tipo barredoras y grúas o similares, en las que su vida útil esperada es de mucho más de 5 años.
- El renting será más beneficioso en los casos con costes muy altos de mantenimiento desde el principio y cuando al cuarto año los coches ya hayan amortizado su valor de compra.

3.1.

Compra de nuevas barredoras eléctricas para la limpieza viaria del municipio

Línea Estratégica

L3 - Movilidad

Componente Energética

Hidrocarburos

Prioridad

Varias fases

Teniendo en cuenta el alto interés en la renovación de las dos barredoras de limpieza viaria, dado que se encuentran en los puestos 1 y 3 de la lista de prioridades de renovación de la flota municipal (ficha 3.0.), se crea una ficha específica para ello. Los siguientes son datos generales de cada una de las barredoras.

- ROS ROCA (Barredora pequeña, más antigua) 71,2 MWh de consumo equivalentes al diésel (promedio 2016- 2020).
- RAVO (Barredora grande, más nueva) 101,1 MWh de consumo equivalentes al diésel (promedio 2016- 2020).

Entre ambos suman un 47 % de los consumos totales de la flota municipal y el 4,6 % de los consumos totales.

Los siguientes datos se basan en el cálculo del balance de una única barredora:

Datos relevantes	
Kilómetros al año	6.000 km/año
Vida útil del vehículo prevista	10 años

	Eléctrico	Combustible fósil
Precio	250.000 €	200.000 €
Instalación punto de carga	2.500 €	
Consumo del combustible estimado (RAVO consumió de media 10.113litros/a)	1,6 kWh/km	1,7 l/km
Precio del combustible estimado	0,15 €/kWh	1,15 €/L
Balance económico		
Precio (con punto de carga)	252.500 €	200.000 €
Subvención a la compra (Programa PATYME)	-20.000 €	
Gasto en combustible (en vida útil)	14.400 €	117.300 €
Gastos en mantenimiento	8.000 €	10.000 €
Total	254.900 €	327.960 €
73.060 € ahorrados en su vida útil		
Balance energético		
Energía consumida equivalente	9.600 kWh/año	102.000 kWh/año
Energía ahorrada promedio	92.400 kWh/año ahorrado	

Se realizan dos tipos de cálculos de rentabilidad de las nuevas barredoras. Una en comparación a otra barredora de motor de combustión y la otra en base a la amortización de la compra y el ahorro anual. Dada la alta inversión inicial, la amortización de la propia inversión es muy larga. Sin embargo, ya que la barredora es una inversión necesaria, se considera más relevante la comparación de las dos opciones de compra.

De nuevo, los siguientes datos muestran valores de una única barredora:

Ahorro energético equivalente	Hidrocarburo	102.000 kWh/año	
	Electricidad (consumo)	-9.600 kWh/año	
	Total Neto	92.400 kWh/año	
Inversión	250.000 €	Ahorro económico	10.626 €/año
Periodo de retorno	23,5 años	Vida útil	10 años
Eficiencia energética	2,2 %		

Indicadores asociados

-Litros de diésel anuales ahorrados

- Litros/año

3.2.

Sustitución de los coches con motor de combustión por otros eléctricos con COMPRA

Línea Estratégica	L3 - Movilidad		
Componente Energética	Hidrocarburos	Prioridad	Varias fases

De la misma manera que para las barredoras, se adjunta una relación de los gastos en la vida útil de los coches con motor de combustión y otros de características equiparables, pero con motores eléctricos.

Se ha tomado como referencia un coche genérico con gastos promedio:

Datos relevantes		
Kilómetros al año		30.000 km/año
Vida útil del vehículo prevista		10 años
	Eléctrico	Combustible fósil
Precio	30.000 €	24.000 €
Instalación punto de carga	2.500 €	
Consumo del combustible estimado	0,13 kWh/km	0,07 l/km
Precio del combustible estimado	0,15 €/kWh	1,3 €/L
Balance de la vida útil		
Precio (con punto de carga)	32.500 €	24.000 €
Subvención a la compra (MOVES)	-7.000 €	
Gasto en combustible (en vida útil)	3.510 €	16.380 €
Gasto en mantenimiento	8.000 €	10.000 €
Total	37.010 €	50.380 €
	13.370 € de ahorro	
Balance energético		
Energía consumida equivalente	3.900 kWh/año	21.000 kWh/año
Energía ahorrada promedio	17.100 kWh/año ahorrado	

No se incluyen en la anterior valoración los impuestos por la compra de nuevos coches, ya que se estiman iguales o incluso más baratos en el caso de los eléctricos.

Por lo tanto, además del interés medioambiental por la compra de un coche libre de emisiones, se justifica que también es una inversión favorable económicamente.

Los siguientes valores muestran el ahorro equivalente del coche analizado.

Ahorro energético equivalente		Hidrocarburo	21.000 kWh/año
		Electricidad (consumo)	-3.900 kWh/año
		Total Neto	17.100 kWh/año
Inversión	30.000 €	Ahorro económico	2.223 €/año
Periodo de retorno	9,5 años	Vida útil	10 años
Eficiencia energética	0,4 %		
Indicadores asociados			

-Litros de diésel anuales ahorrados

- Litros/año

3.3.

Sustitución de los coches con motor de combustión por otros eléctricos con RENTING

Línea Estratégica	L3 - Movilidad		
Componente Energética	Hidrocarburos	Prioridad	Varias fases

El renting de vehículos es un contrato de alquiler a largo plazo en el que el arrendador compra un vehículo nuevo y cede su uso al arrendatario a cambio de una cuota fija mensual, por un plazo de tiempo establecido y un kilometraje determinado. El renting incluye una serie de servicios adicionales al propio alquiler, como son los mantenimientos, el seguro, cambio de neumáticos, reparación de averías, vehículo de sustitución o demás extras contempladas en el contrato.

En el caso de los coches de la policía municipal, con muchos kilómetros recorridos al cabo de unos pocos años y elevados costes de mantenimiento desde el principio, la opción de renting resulta más beneficiosa que la opción de compra del propio vehículo. En las siguientes tablas se adjunta una relación de gastos al cabo de cuatro años.

Renting					
	1º año	2º año	3º año	4º año	Total final
Cuota mensual	15.000	15.000	15.000	15.000	60.000
Seguro a todo riesgo	-	-	-	-	-
Impuesto circulación	-	-	-	-	-
Gastos mantenimiento y neumáticos	-	-	-	-	-
Totales anuales	15.000	15.000	15.000	15.000	60.000

Compra					
	1º año	2º año	3º año	4º año	Total final
Cuota	50.000	-	-	-	50.000
Seguro a todo riesgo	341	668	668	668	2.345
Impuesto circulación	80	80	80	80	320
Gastos mantenimiento y neumáticos	3.104	3.104	3.104	3.104	12.415
Totales anuales	53.525	3.852	3.852	3.852	65.080

	Renting	Compra
TOTAL	60.000	65.080

Todos los precios con IVA

Las características necesarias incluidas en el contrato del renting deberían ser, como mínimo:

- Previsión de 50.000 km anuales.
- Sustitución de neumáticos y gastos de mantenimiento incluidos.
- Sin coste inicial ni final al contrato del renting.

Ahorro energético equivalente		Hidrocarburo	21.000 kWh/año
		Electricidad (consumo)	-3.900 kWh/año
		Total Neto	17.100 kWh/año
Inversión	30.000 €	Ahorro económico	2.223 €/año
Periodo de retorno	9,5 años	Vida útil	10 años
Eficiencia energética	0,4 %		

Indicadores asociados

-Litros de diésel anuales ahorrados

- Litros/año

3.4. Incorporación de la bicicleta eléctrica en la flota municipal

Línea Estratégica	L3 - Movilidad		
Componente Energética	Hidrocarburos	Prioridad	FASE I / 2022-2024

Una de las grandes premisas de la transición energética es la eliminación de los consumos superfluos e innecesarios. En esa línea, se pretenden reemplazar todos los recorridos posibles en coche por transportes en bicicletas eléctricas. Para empezar, se propone la compra de dos bicicletas, con la estimación de comprar más bicicletas en el futuro, según la demanda.

Si se asume que al día se podrían evitar 4km recorridos equivalentes al coche, ello supondría:

- 66 litros de combustible al cabo de un año.
- 936 km ahorrados.
- 9.360 kWh de energía equivalente.
- 142 kg CO₂ ahorrados.
- Ahorro económico anual de 85€.

Ahorro energético equivalente		Electricidad	9.360 kWh/año
Inversión	1.500 €	Ahorro económico	85 €/año
Periodo de retorno	17,6 años	Vida útil	30 años
Eficiencia energética	0,2 %		
Indicadores asociados			

-Número de bicicletas sustituidas

- Núm.

-Consumo de los hidrocarburos de la flota municipal

- L/ año

3.5. Pliego de contratación para el Hiribus de Andoain incorporando criterios de combustibles alternativos

Línea Estratégica	L3 - Movilidad		
Componente Energética	Hidrocarburos	Prioridad	Para enero del 2024

El municipio de Andoain cuenta desde hace años con un servicio de autobús urbano. Aunque los consumos del autobús urbano actual no se contabilicen dentro de este diagnóstico, el ayuntamiento sí es responsable de la redacción del pliego acorde a las nuevas exigencias. Por lo tanto, durante la redacción del nuevo pliego, la exigencia de combustibles alternativos será de obligado cumplimiento.

Para enero del 2024, año en el que se termina la adjudicación actual, el nuevo pliego deberá tener en cuenta los siguientes puntos, recogidos en la ley 4/2019 sobre la Sostenibilidad Energética de la CAV.

Artículo 22. Vehículos de servicio público de transporte por carretera.

1. El servicio público de transporte de viajeros y viajeras por carretera deberá prestarse por vehículos que utilicen combustibles alternativos, de acuerdo con lo dispuesto en esta ley y en lo que reglamentariamente se desarrolle.

2. Los pliegos o instrumentos que se adopten para el otorgamiento o, en su caso, renovación de las licencias o concesiones administrativas correspondientes deberán tener en cuenta que el 100 % de la flota de vehículos renovada habrá de utilizar combustibles alternativos a partir del año 2020.

3. Las empresas adjudicatarias de una concesión o autorización administrativa que exploten servicios de transporte público de viajeros y viajeras u otro tipo de servicios públicos serán responsables del cumplimiento de las anteriores obligaciones.

Observaciones

4.1.

Instalación de sistemas de generación de electricidad mediante energía solar fotovoltaica para autoconsumo

Línea Estratégica	L4 - Generación	Edificio(s)	Listados en la descripción
Componente Energética	Generación de electricidad	Prioridad	Dependiendo del edificio

Las placas fotovoltaicas son unos dispositivos cuya tecnología permite convertir la energía del sol en energía eléctrica. Se componen de varias celdas, denominadas células solares, en las cuales incide la luz del sol para producir la electricidad renovable.

La siguiente es una lista de edificios municipales en los que cabría plantear instalaciones de generación de electricidad mediante placas solares fotovoltaicas. Sería necesario, sin embargo, un proyecto pormenorizado de cada una de las instalaciones, estudiando las viabilidades técnicas y económicas concretas. Por lo tanto, los datos aquí mostrados son números no definitivos y aproximados.

Se valoran primeramente los edificios más favorables para una instalación de placas:

	Potencia	Generación anual prevista
Ondarreta Ikastetxea Lehen Hezkuntza	30 kWp	32.400 kWh/año
Allurralde Kiroldedia	30 kWp	28.661 kWh/año
Edificio Opuá	10 kWp	20.539 kWh/año
Centro día Ambrosia Olabide	5 kWp (ampliada)	9.795 kWh/año
Ayuntamiento	5 kWp	4.849 kWh/año

Sin embargo, los siguientes edificios/ instalaciones también podrían tener instalaciones de placas fotovoltaicas.

Arrate Frontoia	Ondarreta Ikastetxea EPA
Edificio Centro de Visitantes del Leizaran	Ondarreta Ikastetxea Haur Hezkuntza
Edificio Olagain 4	Udaltzaingoa
Edificio Urigain	Cementerio Municipal
Guardería Galardi	Deposito de Agua Baltzuketa
Frontón de Goiburu	

Teniendo en cuenta que la vida útil de las placas es de al menos 25 años, se exigirá como mínimo:

- Calidad y fiabilidad de producto dado por el fabricante. Prestaciones adicionales; eficiencia del panel 17 - 22 %.
- Garantías de producto y producción mínimo de 5 años. Servicio postventa: cercanía y compromiso.
- Un correcto dimensionamiento, con un estudio de consumos con curvas de carga horarias y estudio de la cubierta. En general, **adecuación de la capacidad de generación a los consumos de cada edificio, sin que existan excedentes.**

También, cabe tener en cuenta que las cubiertas en las que se instalan las placas solares deberán también tener una vida útil restante equivalente a la vida útil de las placas. En caso de que sea necesaria la renovación de las cubiertas o la instalación de aislamiento térmico, habrá de haberse realizado previamente. Dichos costes de inversión no quedan incluidas aquí.

Los datos mostrados en la siguiente tabla son los equivalentes a la instalación de las placas contempladas en la primera tabla.

Producción de energía renovable		96.244 kWh/año
Inversión	126.000 €	Ahorro económico 11.675 €/año
Periodo de retorno	10,8 años	Vida útil 30 años
Cuota de renovables	3,5 %	
Indicadores asociados		
-Energía renovable generada mediante paneles solares fotovoltaicos		- kWh/año
-Cuota de energías renovables del consumo final		- %
Observaciones		

Los datos considerados para los cálculos han sido los siguientes: 4,5 m² por placa, 0,35 kW de potencia por placa, 1050 kWh de generación por cada 1 kW de potencia instalada.

4.2.

Instalación de sistemas de generación de energía mediante placas solar térmica para ACS y calefacción

Línea Estratégica	L4 - Generación	Edificio(s)	Polideportivo Allurralde
Componente Energética	Generación de ACS	Prioridad	FASE II / 2025-2027

Los captadores solares, o placas solares térmicas son dispositivos diseñados para recoger la energía radiada por el sol y convertirla en energía térmica. Los dispositivos usan la energía del sol para calentar un líquido, el cual transfiere el calor hacia acumuladores. Se pueden alcanzar temperaturas de hasta 38-39°C en la zona climática de Andoain, llegando a conseguir un gran ahorro energético, además de económico.

Debido al alto consumo de ACS de la piscina municipal del Polideportivo Allurralde, se propone incorporar en su cubierta plana un conjunto de 100 m² de placas solares térmicas para cubrir parcialmente las necesidades de agua caliente sanitaria (ACS).

Se deberá utilizar un sistema solar de circulación forzada con paneles solares planos o de tubos de vacío, de los mismos que se utilizan para generación de ACS o de calefacción. En este caso, el agua del sistema solar calienta el agua de la piscina mediante el uso de un intercambiador de calor, ya que por los paneles solares térmicos normales no puede pasar directamente el agua de la piscina debido al cloro.

	Superficie	Generación anual prevista
Allurralde Kiroldegia	100 m ²	56.000 kWh/año

La nueva instalación planteada en el edificio del polideportivo permitirá cubrir el 35 % de las necesidades de ACS.

Por otro lado, en el caso de las instalaciones ya existentes de placas solares térmicas, será de gran importancia la monitorización de los sistemas, lo cual permitiría conocer el rendimiento de éstas, con lo que conseguiríamos actuar de forma inmediata en caso de ser necesaria una reparación o un mantenimiento de algún tipo. Además, se podría añadir la contabilidad de su generación a la cuota de renovables del ayuntamiento.

Producción de energía renovable			56.000 kWh/año
Inversión	83.600 €	Ahorro económico	9.606 €/año
Periodo de retorno	8,7 años	Vida útil	25 años
Cuota de renovables	2,0 %		
Indicadores asociados			
-Energía renovable generada mediante paneles solares térmicos			- kWh/año
-Cuota de energías renovables del consumo final			- %
Observaciones			

4.3.

Mejorar de los sistemas de generación de calor por otros sistemas renovables y de alta eficiencia

Línea Estratégica	L4 - Generación	Edificio(s)	Listados en la descripción
Componente Energética	Generación de electricidad y ACS	Prioridad	Dependiendo del edificio

En el caso de la generación de calor de los edificios, al tratarse de los sistemas que más energía consumen en la mayoría de edificios, la mejora de dichos sistemas es de gran relevancia.

A continuación se muestran las sugerencias de los edificios en los que se han realizado las auditorias. Solamente se han considerado las opciones de fuentes de energía renovables.

Calderas de Biomasa:

Las calderas de biomasa planteadas en la ficha 1.3. aportarían una generación renovable prevista de:

	Potencia	Generación anual prevista
Allurralde Kiroldegia	250 kW	525.048 kWh/año
Centro día Ambrosia Olabide	210 kW	215.937 kWh/año
Ondarreta Ikastetxea LH	220 kW	151.717 kWh/año

Bombas de Calor de alta eficiencia:

En el caso de las bombas de calor, debido a su alta eficiencia (sólo el 25 % de su funcionamiento se basa en energía eléctrica, mientras que el otro 75 % se basa en extraer la energía gratuita que se encuentra en el medio ambiente. Dicho aparato tendrá un valor COP de 4), sus posibilidades de implantación serían más amplias.

Cabe recordar que, según el documento *Prestaciones medias estacionales de las Bombas de Calor para producción de calor en edificios* del IDAE, la energía capturada por una bomba de calor se considera renovable si el COP de la máquina es igual o superior al COP exigido a cada zona climática. Según la zona climática de Andoain (zona C), los equipos de aerotérmica con equipos centralizados deberán contar con un COP de 4,04 y los equipos individuales tipo split con un COP de 4,76 como mínimo.

Las bombas de calor planteadas en la ficha 1.3. aportarían una generación renovable prevista de:

	Potencia	Generación anual prevista
Bastero Kulturgunea	-	186.695 kWh/año
Edificio Opuá	150 kW	84.533 kWh/año
Edificio Ubitarte	-	46.039 kWh/año
Ayuntamiento	40 kW	19.001 kWh/año

Cabe destacar que, al tratarse una medida híbrida que ofrece eficiencia energética y generación renovable, esta ficha estará duplicada en ambas líneas. La ficha vinculada es la 1.3.

Producción de energía renovable		1.228.970 kWh/año
Inversión	448.754 €*	Ahorro económico 33.953 €/año
Periodo de retorno	13,2 años	Vida útil variable
Cuota de renovables	44,7 %	
Indicadores asociados		
-Edificios en los que se han sustituidos las calderas por otros sistemas de mayor eficiencia		- Num. Edif.
Observaciones		

*Coste incluido en el punto 1.0. ya que se tratan de medidas de eficiencia y generación.

4.4.

Estudio de aprovechamiento de generación renovable a partir del caudal excedente del depósito de Baltzuketa

Línea Estratégica	L4 - Generación	Edificio(s)	Depósito de Baltzuketa
Componente Energética	Generación de electricidad	Prioridad	FASE III / 2028-2030

Existe en el depósito que abastece de agua al municipio un caudal excedente, de una antigua toma de agua, que a día de hoy vuelve a verter toda el agua de vuelta al río. Cabría la posibilidad, sujeto a un estudio de viabilidad específico, de aprovechar dicha energía cinética del agua y convertirla en energía renovable a través de una central minihidráulica.

El impacto medioambiental previsto sería extremadamente reducido, ya que se trata de conductos ya construidos, en los que habría que añadir una turbina.

Las diferentes fases serían:

- Fase 1: Redacción del estudio de viabilidad del proyecto, con previsión de energía generada en base al caudal excedente.
- Fase 2: Redacción del proyecto, junto con estudio de impacto medioambiental y viabilidad económica.
- Fase 3: Instalación de la turbina. Puesta en marcha.

Producción de energía renovable		kWh/año
Inversión	1.500 € para fase 1	

4.5.

Plan de Mejoras Necesarias y Mantenimiento para la Central Hidroeléctrica de Bertxin (aspecto material)

Línea Estratégica	L4 - Generación	Edificio(s)	C.H. Bertxin
Componente Energética	Generación de electricidad	Prioridad	FASE I / 2022-2024

La Central Hidroeléctrica de Bertxin, con una concesión primitiva del año 1908, ha tenido diferentes fases y reformas a lo largo de los años. A día de hoy, aunque en funcionamiento, no cuenta con un plan específico que establezca los trabajos de actualización de las instalaciones y un mantenimiento futuro preventivo, lo que lleva al peligro de su falta de rentabilidad futura. Por lo tanto, la actualización y puesta en marcha de la central de Bertxin se considera de gran relevancia para asegurar su uso continuado en el tiempo.

En el año 2017 se realizó una auditoría por parte de ASIENER, en la que se cuantificaban los trabajos previstos a realizar:

Acciones correctoras en infraestructura:

- Adecuación de las instalaciones de alta tensión a los parámetros normativos que regulan este tipo de instalaciones.
- Acondicionamiento de cuadros de baja tensión.
- Implementación del tele-control para el funcionamiento remoto de la planta.

Acciones correctoras en Gestión:

- Elaboración de un plan de gestión de la instalación minimizando costes de explotación.
- Realización de un listado de gamas de operación periódica para que el personal habitual no deba ser altamente cualificado para la realizar las tareas cotidianas.
- Llevar a cabo un plan de mantenimiento preventivo para evitar en su mayor parte grandes averías que conlleven inversiones puntuales elevadas en épocas de mayor producción.
- Analizar los acuerdos pactados si los hubiere, de las regatas de aportación de caudal a los canales de la CH de Bertxin e Iberdrola.

Acciones Administrativas:

- Elaborar un planteamiento de derecho, sobre el desmantelamiento de las presas Inturia y Olloki. Evidenciar el cambio geofísico del río tras la demolición de la presa de Inturia debido al arrastre de los lodos no extraídos de la propia presa previo a su demolición.

Por lo tanto, se plantean dos fases de acondicionamiento de la central:

-Fase 1: Puesta a punto de los puntos de mejoras necesarias: AT, BT, telecontrol y el limpiarejas. Inversión estimada de 130.000 €

-Fase 2: Contrato de mantenimiento ordinario, extraordinario y preventivo. Inversión prevista de 15.000 €/año

Una vez realizados los cambios, se estima que la producción de Bertxin vuelva a sus valores medios antes del 2005, lo que supone un aumento de la producción en un 38 %. Se ha tenido en cuenta una producción media anual entre 2005- 2020 de 2.517.485 kWh/año.

La siguiente tabla muestra la liquidación en el año 2020, de los gastos e ingresos y por consecuencia, del precio de la energía obtenida.

	Energía producida	Ingresos Netos	Precio de la energía
	3.140.360 kWh/a	71.882,23 €	0,02289 €/kWh
Producción de energía renovable (generación extra, en base a las medidas)			956.644 kWh/año
Inversión	205.000 € (con mant. 5 años)	Ahorro económico (previo por vertido 2020)	21.879 €/año
Periodo de retorno	9,4 años	Vida útil	>50 años
Cuota de renovables	34,8 %		
Indicadores asociados			

Generación extra de la CH Bertxin

4.6.

Estrategia de explotación económica para la Central Hidroeléctrica de Bertxin (aspectos comerciales)

Línea Estratégica	L4 - Generación	Edificio(s)	C.H. Bertxin
Componente Energética	Generación de electricidad	Prioridad	FASE II / 2025-2027

Dejando de lado el aspecto de trabajos necesarios a realizar en lo referente al mantenimiento y conservación de las instalaciones, queda también por estudiar el aspecto de la explotación económica de la central. El modelo de hoy en día es la del vertido a la red general de la energía generada con una compensación económica, típica en este tipo de instalaciones.

Sin embargo, aunque históricamente no existiesen otros métodos de explotación debido a limitaciones legales, a día de hoy existen otras opciones, tales como el **autosuministro remoto**. Ello supondría el consumo virtual de la electricidad generada directamente en instalaciones municipales, con el ahorro económico considerable que supondría.

Todo se basa en normativas recientes con grado de complejidad legal enorme, por lo que sería necesario la redacción de un proyecto de viabilidad técnico-económica, de manos de una oficina con gran experiencia, no solo en el mundo de las centrales hidroeléctricas sino también en el complejo mundo del mercado eléctrico.

Como estimación, se adjunta el argumento económico para desarrollar esta idea. Se basa en los datos de generación y venta del año 2020, con un valor histórico estándar de 3.140.360 kWh/año de energía producida.

Precio de la energía vendida	Precio de la energía comprada
0,02289 €/kWh	0,15 €/kWh
Ingresos por la energía vendida	Ahorro equivalente a la energía generada
71.882 €	471.054 €

Inversión	8.000 € (solamente para estudio)
Indicadores asociados	
-Ahorro económico de la electricidad comparada	- €/año
Observaciones	

4.7.

Estudio de nuevas tecnologías y oportunidades de producción de energía renovable

Línea Estratégica	L4 - Generación	Edificio(s)	
Componente Energética	Generación de electricidad	Prioridad	FASE I / 2022-2024

Teniendo en cuenta el auge de las nuevas tecnologías e investigación en el ámbito de las energías renovables, cabe tener en consideración la posibilidad de que surjan nuevas oportunidades de generación de energía renovable, bien para las dependencias municipales o también dirigido a la población del municipio.

Por lo tanto, siempre se deberá dejar abierta la posibilidad de nuevas ideas.

Indicadores asociados	
-Energía generada en nuevas instalaciones	- kWh/año
Observaciones	

4.8.

Contratación de los suministros energéticos con comercializadoras que garanticen las energías renovables

Línea Estratégica	L4 - Generación		
Componente Energética	Generación de electricidad	Prioridad	FASE I / 2022-2024

A día de hoy el suministro de la energía municipal se realiza a través de la central de contrataciones. En dicho pliego no se exige la garantía del origen del mix energético total de la comercializadora, ni los ratios de emisiones de dióxido de carbono y la de los residuos radioactivos de alta actividad.

Dada la responsabilidad directa de cada ente sobre el origen de la energía consumida y sus emisiones directas, se propone la exigencia en los pliegos de garantía de origen de 100 % renovable para el mix energético total de la comercializadora. De esta manera, incluso teniendo en cuenta la energía que no es posible generar internamente, las emisiones de GEI directas relacionadas con los consumos municipales serán netas cero.

El acuerdo marco sobre la compra de la energía eléctrica actual es hasta el 1 de junio del 2022, por lo que aún existe un tiempo razonable para poder plantear las necesidades reales del ayuntamiento y actuar en consecuencia.

Dicha exigencia también tiene base en el siguiente artículo de la ley 4/2019, de 21 de febrero, de sostenibilidad energética de la Comunidad Autónoma Vasca.

Artículo 17. Utilización de energía procedente de fuentes renovables.

1. A partir de la entrada en vigor de la presente ley, en las licitaciones para la compra de energía eléctrica de las administraciones públicas vascas se exigirá que el 100 % de la energía adquirida sea de origen renovable.

2. Conforme a la normativa europea, los pliegos de licitación correspondientes se adaptarán para garantizar la concurrencia de las pymes y cooperativas. Igualmente, en la valoración económica de dichos pliegos se tendrá en cuenta el beneficio social de las empresas comercializadoras y la cercanía en la producción de la energía.

3. Cada administración pública vasca deberá lograr para el año 2030 que, en el conjunto de sus edificios, disponga de instalaciones de aprovechamiento de energías renovables suficientes para abastecer el 32 % del consumo de la citada administración, incluyendo tanto sistemas de aprovechamiento térmico como de generación eléctrica.

4. A la entrada en vigor de la presente ley, en los contratos públicos otorgados, adjudicados y firmados por las instituciones y entidades que se relacionan en el artículo 2, deberán incluirse cláusulas que contengan los siguientes apartados:

- a) Impulsar reducciones de recursos fósiles por medio de la racionalización de los desplazamientos.*
- b) En caso de que la ejecución del contrato obligue al uso de maquinaria o vehículos, priorizar su alta eficiencia o bajo consumo, así como aquellos que tengan combustibles o fuentes de energía alternativas.*
- c) Reducir la emisión de gases contaminantes y ruido, adquiriendo o adaptando maquinaria y vehículos de bajo nivel sonoro*

Indicadores asociados

-Pliegos con exigencias de garantía de origen

- Núm.

Observaciones

5.5. Financiación

5.5.1. Recursos Propios

Uno de los aspectos más importante para el correcto desarrollo del plan previsto se basa en una correcta coordinación con los presupuestos anuales municipales. El Plan de Acción contiene numerosas acciones que se encuentran dentro de la esfera de actuación general del Ayuntamiento, por lo que encuentran cobertura presupuestaria en los propios recursos municipales.

5.5.2. Subvenciones

Además de ello, en los últimos años también se han abierto multitud de líneas de ayuda por parte de diferentes administraciones para promover el desarrollo y ayudar a las administraciones locales. Aunque no sea posible conocer las subvenciones que se publicarán en el futuro, se recogen en la siguiente lista las ayudas publicadas en los años 2020-2021, que se estima puedan repetirse.

Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE)

- Programa PREE. Rehabilitación Energética de Edificios.
- Para desarrollo urbano sostenible. Proyectos de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono (FEDER - POPE 2014-2020).
- Líneas de ayudas a la inversión en renovables. Fondos FEDER.
- Para instalaciones de energías renovables.

Ente Vasco de la Energía (EVE)

- Programa de ayudas a la realización de estudios y auditorías para la mejora de la sostenibilidad energética de la administración pública local de Euskadi.
- Rehabilitación energética en edificios existentes en Euskadi (Programa PREE).
- Programa de ayudas a inversiones en eficiencia energética y en solar térmica en el sector de la administración pública local 2020.
- Programa de ayudas a inversiones en instalaciones de aprovechamiento geotérmico 2020.
- Programa de ayudas a inversiones en transporte y movilidad eficiente 2020.
- Programa de ayudas a inversiones en instalaciones de energías renovables para autoconsumo eléctrico 2020.
- Programa de ayudas a inversiones en instalaciones de aprovechamiento energético de la biomasa 2020.
- Programa MOVES II 2020 y MOVES III 2021.

Diputación Foral de Gipuzkoa

- Subvenciones para el fomento de instalaciones fotovoltaicas en régimen de comunidad de energías renovables.
- Subvenciones para el impulso a nivel local del uso de las energías renovables, así como del ahorro y la eficiencia energética.
- Subvención para la ejecución de actuaciones que contribuyan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.

Indicadores de Ejecución

La información sobre la que basar las evaluaciones futuras pueden llegar a ser dispersa y difícil de manejar. Sin embargo, el seguimiento del rendimiento resulta especialmente relevante para obtener los datos básicos que deben sustentar cualquier evaluación. Por lo tanto, se crea un sistema de seguimiento del rendimiento diseñado para medir dichos indicadores de rendimiento de las acciones planteadas.

Al existir también tal cantidad de datos, referencias y factores, se dividirán en cuatro grupos:

- Indicadores según artículos de la ley 4/2019 sobre la Sostenibilidad Energética de la CAV.
- Indicadores específicos de los consumos de los edificios principales.
- Indicadores transversales referidos al ayuntamiento.
- Indicadores en forma de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

7.1. Indicadores según la ley 4/2019

Englobados en la ley 4/2019 sobre la Sostenibilidad Energética de la CAV, existen los siguientes puntos a cumplir desde los ayuntamientos.

<p>Artículo 9. – Comisiones para la sostenibilidad energética Para la coordinación de los distintos entes integrantes de cada administración en la consecución de los objetivos perseguidos por la ley, la Administración de la Comunidad Autónoma, las administraciones de los territorios históricos y de los municipios, contarán cada una, bien con una comisión para la sostenibilidad energética, o bien con entidades de similares características y funciones que pudieran existir. Las administraciones de los territorios históricos y los municipios deberán crear sus respectivas comisiones en el plazo de un año desde la entrada en vigor de la presente ley.</p>	
<p>Artículo 11. – Inventario Realización de inventarios de edificios, parque móvil e instalaciones de alumbrado con inventario de su consumo energético.</p>	Capítulo 3.6. <i>Inventario de consumos energéticos y Anexo I sobre el Desglose de los consumos energéticos</i>
<p>Artículo 12. – Control de consumos Equipos y sistemas de obtención, transmisión y disposición centralizada de datos de consumo horario. Sistema de control de consumo y gasto mensual de todos los edificios y fuentes energéticas.</p>	Capítulo 3.3. <i>Monitorización</i>
<p>Artículo 13. – Auditorías energéticas Realización auditoría energética para edificios de las administraciones públicas con una potencia térmica superior a 70kW.</p>	Capítulo 3.4.1. <i>Auditorías energéticas de los edificios existentes</i>
<p>Artículo 14. – Planes de actuación energética Elaboración de Plan de Actuación energética plurianual teniendo en consideración los objetivos de reducción de consumo e impulso de las renovables en los artículos 16 y 17.</p>	Éste mismo plan
<p>Artículo 16. – Porcentajes de ahorro de energía Cumplir con los porcentajes de ahorro y eficiencia energética fijados.</p>	Capítulo 3.8. <i>Mejora de la Eficiencia Energética</i>
<p>Artículo 17. – Utilización de energía procedente de fuentes renovables Instalaciones de aprovechamiento de energías renovables suficientes para abastecer el 32 % del consumo de la citada administración, incluyendo tanto sistemas de aprovechamiento térmico como de generación eléctrica.</p>	Capítulo 4.4. <i>Cuota de Energías Renovables en el consumo final</i>
<p>Artículo 19.- Calificación energética de edificios existentes Contar con todos los edificios con certificación energética. El 40 % de los edificios existentes cuyo nivel de calificación energética sea inferior a B, deberán mejorar dicha calificación hasta el nivel B.</p>	Capítulo 3.4.3. <i>Exigencia del nivel de calificación energética</i>

Artículo 21. – Uso de combustibles alternativos en vehículos propios A partir del año 2020, el 100 % de los vehículos que se adquieran deberán utilizar combustibles alternativos. Los edificios de nueva construcción, habrán de contar con puntos de recarga de vehículos eléctricos y con espacios para facilitar el uso y el aparcamiento de bicicletas.	
Artículo 24. – Planes de movilidad En el plazo de dos años a partir de la entrada en vigor de la presente ley, los municipios con más de 5.000 habitantes deberán contar con un plan de movilidad urbana.	Redacción del PMUS de Andoain en los años 2021-2020
Artículo 26. – Publicidad de medidas Publicación de informe sobre: (1) Consumo energético por edificio y fuentes energéticas empleadas; (2) Auditorías efectuadas y su resultado; (3) Medidas adoptadas; (4) Grado cumplimiento de la Ley.	

Tabla 15: Indicadores según ley 4/2019

7.2. Indicadores propios del PAES

7.2.1 Edificios

Con el fin de analizar la evolución de los consumos de cada uno de los edificios, se crean los siguientes indicadores. De la misma manera que en el capítulo de diagnóstico, se compara el consumo de cada edificio en cada uno de los años, con respecto al consumo del mismo edificio en el año base (2016). La unidad de los datos de consumo de energía es en kWh.

El porcentaje al lado de los consumos de cada uno de los años representa la disminución (valores positivos) o aumento (valores negativos) respecto al año base establecido. También, se añade un sistema gráfico de indicadores, con los siguientes criterios de valoración.

100 / 17 %	▼▼	16 / 5 %	▼	4 / -4 %	=	-5 / -16 %	▲	-17 / -100 %	▲▲
------------	----	----------	---	----------	---	------------	---	--------------	----

Resulta obvio destacar que los datos resultantes del año 2020 son engañosos, dada la reducción de los consumos no por acciones de eficiencia energética sino por cambios en los usos.

Edificio	2016	2017		2018		2019		2020					
Allurralde Kiroldedia	1.161.406	1.184.649	-2 %	=	1.323.210	-14 %	▲	1.343.762	-16 %	▲	885.846	25 %	▼▼
Bastero Kulturgunea	341.524	311.401	9 %	▼	355.519	-4 %	=	353.560	-4 %	=	258.248	17 %	▼▼
Centro Día Ambrosia Olabide	234.704	267.758	-14 %	▲	293.320	-25 %	▲▲	293.974	-25 %	▲▲	260.076	3 %	=
Ondarreta Ikastetxea LH	234.630	194.106	17 %	▼▼	248.483	-6 %	▲	261.411	-11 %	▲	189.909	2 %	=
Edificio Opuá	163.150	150.158	8 %	▼	185.677	-14 %	▲	179.328	-10 %	▲	166.678	-11 %	▲
Ondarreta Ikastetxea HH	145.868	112.294	23 %	▼▼	137.705	6 %	▼	155.992	-7 %	▲	106.369	5 %	▼
Guarderia Galardi	84.166	77.641	8 %	▼	92.072	-9 %	▲	74.682	11 %	▼	76.676	1 %	=
Edificio Ubitarte	61.755	46.328	25 %	▼▼	76.476	-24 %	▲▲	54.374	12 %	▼	43.496	6 %	▼
Udaletxea	60.069	62.839	-5 %	▲	67.072	-12 %	▲	59.802	0 %	=	46.946	25 %	▼▼
Udaltzaingoa	45.678	44.582	2 %	=	45.938	-1 %	=	40.883	10 %	▼	51.928	-16 %	▲
Arrate Frontoia	36.740	30.913	16 %	▼	54.258	-48 %	▲▲	80.401	-119 %	▲▲	91.532	-196 %	▲▲
Edificio Urigain	35.558	42.376	-19 %	▲▲	49.157	-38 %	▲▲	41.095	-16 %	▲	43.385	-2 %	=
Ondarreta Ikastetxea EPA	26.107	24.094	8 %	▼	28.037	-7 %	▲	41.205	-58 %	▲▲	15.965	34 %	▼▼
Ondarreta Ikastetxea Gimnasio	21.959	25.547	-16 %	▲	22.894	-4 %	=	22.042	0 %	=	8.118	68 %	▼▼
Udal Liburutegia	17.902	19.219	-7 %	▲	22.208	-24 %	▲▲	19.225	-7 %	▲	19.895	-4 %	=

Tabla 16: Indicadores según consumos de los edificios

7.2.2. Transversales

Además de los anteriores, los siguientes indicadores representan unos valores globales muy generales que corresponderían a la evolución de la ejecución del plan general. Se muestran a modo de referencia los datos del año base 2016 y del último año con datos relevantes, año 2019.

Los siguientes 13 puntos también se distribuyen en las 4 líneas de actuación del Plan de Acción, además de las emisiones de GEI, representadas en cada una de ellas.

		2016	2019
Línea 1	Consumo anual de electricidad de edificios públicos	1.067 MWh/año	1.156 MWh/año
	Consumo anual de gas natural de edificios públicos	1.706 MWh/año	1.943 MWh/año
	Consumo energético total de edificios públicos	2.772 MWh/año	3.099 MWh/año
	Consumo eléctrico total de los equipamientos	120 MWh/año	107 MWh/año
Línea 2	Consumo energético de alumbrado municipal	1.112 MWh/año	485 MWh/año
Línea 3	Consumo de la flota municipal	226 MWh/año	370 MWh/año
	Número de vehículos en la flota municipal total	24 Vehículos	25 Vehículos
	Número de vehículos/motocicletas en la flota municipal electrificados	0 Vehículos	0 Vehículos
Línea 4	Electricidad producida por energías renovables con venta de excedentes	1.424 MWh/año	2.848 MWh/año
	Electricidad producida por energías renovables para autoconsumo	0 MWh/año	0 MWh/año
GEI	Emisiones de gases de efecto invernadero promedio de los municipios por habitante y año (No incluye industria ni sector primario)	4,5 tCO ₂ e/hab.año	4,1 tCO ₂ e/hab.año
	Emisiones de gases de efecto invernadero promedio del ayuntamiento por habitante y año	0,05 tCO ₂ e/hab.año	0,06 tCO ₂ e/hab.año

Tabla 17: Indicadores transversales

7.3. Inventario de emisiones GEI

Como último propósito del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Andoain está el de la mitigación (dentro de las posibilidades) y la adaptación al cambio climático en Andoain. Por lo tanto, es importante realizar un inventario de las emisiones producidas a consecuencia de toda la energía consumida.

A partir de las herramientas "Calculadora de Huella de Carbono de Alcance 1+2 para Ayuntamientos 2010-2019", del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y la "Calculadora de Emisiones de Udalsarea2030", se calculan las emisiones equivalentes de CO₂ del ayuntamiento en los años 2016 (como año de referencia base) y 2019 (último año con datos disponibles).

2016

Emisiones de Gases Efecto Invernadero ligadas a los consumos del Ayuntamiento en el año 2016.

Sectores	Alcance 1. Combustibles (tCO ₂ e)	Alcance 2. Electricidad (tCO ₂ e)	TOTAL
Flota municipal	66,8	0,00	67tCO ₂ e
Edificios	344,0	175,43	519tCO ₂ e
Alumbrado público	-	166,85	167tCO ₂ e
Gases refrigerantes	-	-	0tCO ₂ e
	411	342	753tCO₂e
Emisiones totales del ayuntamiento			753tCO₂e
Emisiones totales por habitante			0,05tCO₂e/habitante

Tabla 18: Inventario de emisiones en 2016

2019

Emisiones de Gases Efecto Invernadero ligadas a los consumos del Ayuntamiento en el año 2019.

Sectores	Alcance 1. Combustibles (tCO ₂ e)	Alcance 2. Electricidad (tCO ₂ e)	TOTAL
Flota municipal	103,3	0,00	103tCO ₂ e
Edificios	392,6	335,63	728tCO ₂ e
Alumbrado público	-	130,87	131tCO ₂ e
Gases refrigerantes	-	-	0tCO ₂ e
	496	466	962tCO₂e
Emisiones totales del ayuntamiento			962tCO₂e
Emisiones totales por habitante			0,06tCO₂e/habitante

Tabla 19: Inventario de emisiones en 2019

Aunque el consumo de energía de uno a otro haya sido ligeramente inferior, las emisiones de GEI asociadas al mix de la energía comprada han empeorado y, por lo tanto, han aumentado las emisiones. La única manera de mejorarlo sería comprando electricidad con garantía de origen renovable, por lo que solamente se mantendrían las emisiones asociadas al gas natural e hidrocarburos.

7.4. Indicadores de contribución a los ODS según Udalsarea21

La Agenda 2030, aprobada en el 2015 por la ONU, plantea un total de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible con 169 metas que abarcan las esferas económica, social y ambiental, y regirá los programas de desarrollo mundiales durante los próximos años. A su vez plantea para dichas metas un total de 232 indicadores de seguimiento.

A pesar de que los ODS no son jurídicamente obligatorios, se espera que los gobiernos los adopten como propios, empleándolos como brújula para armonizar los objetivos a los compromisos mundiales, lo cual es extensible también a nivel regional y local. Además, desde Naciones Unidas se considera primordial a la hora de adoptar los ODS el seguimiento y examen de los progresos conseguidos en el cumplimiento de los objetivos, a través de datos fiables, accesibles y oportunos.

No obstante, la contribución de los planes locales de clima y energía se concentra principalmente en tres ODS: el 7, el 11 y el 15. Además, estos planes también presentan una vinculación parcial con otros ODS, que contemplan metas con referencia explícita a la resiliencia y a la capacidad de adaptación de los sistemas humanos y económicos y de los ecosistemas.

En el caso del *Plan de Acción para la Energía Sostenible de Andoain*, al englobar en esta primera fase los consumos municipales, dejando para una fase los referidos al municipio, se decide analizar los puntos 7 (Energía asequible y no contaminante), 13 (Acción por el clima) y el 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

7 Energía asequible y no contaminante

Objetivo: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todas las personas.

RESULTADOS (Valor promedio de los indicadores)	AÑO 2015 (media CAV)	AÑO 2016 (Andoain)	AÑO 2019 (Andoain)
-Consumo doméstico de energía eléctrica por habitante y año.	1.313 kWh/hab./año	1.113 kWh/hab./año	1.070 kWh/hab./año
-Producción estimada total de energías renovables en el municipio.	2.410 kWh/hab./año	1.247 kWh/hab./año	1.002 kWh/hab./año
-Eficiencia energética en las viviendas y edificios: Número de viviendas/edificios con certificados de eficiencia energética de calificación A, B o C respecto al total de viviendas/ edificios con certificados de eficiencia energética.	8,5 %	-	0,7 %

Tabla 20: Indicador según ODS 7

13 Acción por el Clima

Objetivo: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

RESULTADOS (Valor promedio de los indicadores)	AÑO 2015 (media CAV)	AÑO 2016 (Andoain)	AÑO 2019 (Andoain)
-Emisiones de gases de efecto invernadero promedio de los municipios por habitante y año (No incluye industria ni sector primario).	5,1 tCO ₂ e/hab.año	4,5 tCO ₂ e/hab.año	4,1 tCO ₂ e/hab.año
-Emisiones de gases de efecto invernadero promedio de los ayuntamientos por habitante y año.	0,11 tCO ₂ e/hab./año	0,05 tCO ₂ e/hab./año	0,06 tCO ₂ e/hab./año
-Número de municipios que disponen de plan de mitigación al cambio climático.	18 municipios	-	-
-Número de municipios que disponen de plan de adaptación al cambio climático aprobado o en elaboración.	10 municipios	-	En elaboración en el año 2021

Tabla 21: Indicador según ODS 13

15 Vida de Ecosistemas Terrestres

Objetivo: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

RESULTADOS (Valor promedio de los indicadores)	AÑO 2015 (media CAV)	AÑO 2016 (Andoain)	AÑO 2019 (Andoain)
-Superficie de especial protección respecto del total de la superficie del municipio.	18,5 %	3,2 %	3,2 %
-Suelos potencialmente contaminados: Porcentaje de superficie de suelos con actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo (según la Ley 4/2015 del Gobierno Vasco) respecto al total de superficie útil del municipio.	16,6 %	11,9 %	11,7 %
-Recuperación de suelos potencialmente contaminados: Superficie de suelos potencialmente contaminados recuperados para futuros usos que han supuesto una excavación en el emplazamiento y/o recuperación.	38.850 m ²	-	6.586 m ²

Tabla 22: Indicador según ODS 15

Escenario 2030

Los resultados de este análisis de impacto permiten concluir que el efecto del PAES supone una oportunidad medioambiental con importantes beneficios a escala económica y social. A continuación, se recogen algunas conclusiones generales.

8.1. Resumen de las medidas

Como resumen de todo el capítulo del Plan de Acción, en la tabla inferior se muestran los valores más relevantes de este PAES.

Inversión total (periodo 2022-2030)	2.676.673 €
Ahorro equivalente anual al final del periodo	234.956 €/año
Porcentaje de eficiencia energética (respecto al 2016)	41 %
Porcentaje de generación de energía (respecto al 2016)	85,1 %

8.2. Conclusiones

Se describen a continuación los que se consideran los puntos más destacados del análisis y el plan de acción:

- Es necesaria la redacción del Plan de Acción a escala municipal, englobando datos de la industria y la población local e insertando también datos sobre el reciclaje y el uso del agua, especialmente relevantes.
- Resulta especialmente importante que exista un ente de referencia directamente responsable sobre las acciones del plan: el Servicio de la Energía Verde o la Agencia Energética de Andoain podría serlo.
- Es indispensable una mayor coordinación y colaboración entre diferentes áreas municipales.
- Es necesario el consenso político en al menos unos mínimos que permitan el desarrollo de una Política Energética Municipal ambiciosa que puede aportar grandes beneficios a la ciudad: sociales, medioambientales e incluso económicos.
- Es necesario integrar la energía con una perspectiva transversal en todas las actividades municipales.
- Definir un procedimiento para evaluar cada medida adoptada y aplicar la distribución de los ahorros conseguidos según la metodología 50/50; asegurando que al menos el 50 % del ahorro económico aportado por las medidas se dirija directamente a la aplicación de la Estrategia Energética Municipal.

8.3. Escenario 2030

En el 2030, el Ayuntamiento de Andoain se debería encontrar en una dinámica de velocidad de crucero, en el que poco a poco la conciencia social se ha elevado, algunas de las grandes intervenciones ya se han llevado a cabo y está preparada para un segundo periodo, de camino hacia la descarbonización para el año 2050.

No cabe duda de que se trata de un gran reto para el municipio. Sin embargo, aún contamos con 8 años para el 2030, en los que, si se cuenta con unos objetivos apropiados y bien organizados, será posible alcanzarlos. Cabe apuntar que todos los planes mencionados se basan en estimaciones y que, por lo tanto, al tratarse de un documento vivo, toda actualización y cambio será un paso más hacia adelante.

El año 2030 deberá ser el año que se empezará a redactar el siguiente plan para el periodo 2030-2050 y por lo tanto alcanzar los objetivos para en el 2050. Resulta obvio destacar que cuanto más se avance en este primer periodo, más fácil y antes será posible alcanzar la **neutralidad energética del Ayuntamiento de Andoain**.

ANEXO I

Inventario pormenorizado

Las siguientes tablas incluyen los consumos pormenorizados de cada uno de los suministros/ componentes del Ayuntamiento de Andoain. En el caso de los edificios, los consumos (en MWh) reflejan la suma de la electricidad y del gas natural.

De la misma manera que los indicadores del capítulo 7.2.1 *Edificios*, se ha utilizado un sistema de semáforo para cada uno de los elementos. Se pretende analizar el desarrollo en consumo de cada suministro en base al año de referencia.

El porcentaje al lado de los consumos de cada uno de los años representa la disminución (valores positivos) o aumento (valores negativos) respecto al año base establecido. También, se añade un sistema gráfico de indicadores, con los siguientes criterios de valoración.

100 / 17 %	▼▼	16 / 5 %	▼	4 / -4 %	=	-5 / -16 %	▲	-17 / -100 %	▲▲
------------	----	----------	---	----------	---	------------	---	--------------	----

Además, en la columna del año 2016, aparecen también los suministros excluidos según los criterios explicados en el apartado 3.4.2. *Certificación energética de los edificios existentes* que por lo general son viviendas municipales y locales con una superficie inferior a 250m².

Características detalladas en las tablas

Los siguientes son algunos de los puntos de las tablas, con algunas aclaraciones que se han considerado necesarias:

CUPS	Es un código único e identificador de un punto de suministro de energía, ya sea de electricidad o gas canalizado. En los edificios que se cuente con ambos suministros se seguirá el siguiente orden: Electricidad/ gas natural
MWh	Consumo de energía equivalente en MWh (equivalente a 0,001 kWh). Para conseguir los kWh equivalentes en cada una de las fuentes de energía, se han utilizado los siguientes factores de conversión energética: <ul style="list-style-type: none"> • Diésel: 10 kWh/litro o 0,01 MWh/litro • Gasolina: 9,2 kWh/litro o 0,0092 MWh/litro • Gas natural: Obtenido mediante factura
%	Porcentaje de reducción de cada suministro con respecto al 2016 , año base establecido.

Flota municipal

Matrícula	Motor	Vehículo/ Herramienta	Departamento		2016	2017			2018			2019			2020		
E9815BFK	Si	Ros Roca	Zerbitzuak. Kale garbitzaileak	Diesel	54,6	56,8	-4 %	=	59,7	-9 %	▲	96,3	-76 %	▲▲	88,8	-63 %	▲▲
0078BGZ	Si	Ravo	Zerbitzuak. Kale garbitzaileak	Diesel	/	-			-			105,1	-		97,1	-	
5954JPV	Si	Ford C-Max	Udaltzaingoa	Diesel	15,0	28,7	-92 %	▲▲	32,2	-115 %	▲▲	26,2	-75 %	▲▲	32,7	-119 %	▲▲
E2629BCG_G	No	Sopladoras y Grupos Electrógenos	Zerbitzuak. Brigada Obrak	Gasolina	16,0	18,4	-15 %	▲	25,2	-57 %	▲▲	22,2	-39 %	▲▲	15,4	4 %	=
SS4189BD	Si	Nissan Terrano II 2.7 TD	Zerbitzuak. Arduraduna	Diesel	13,8	14,4	-4 %	=	15,3	-11 %	▲	13,8	0 %	=	12,3	11 %	▼
SS9636BD	Si	Iveco Daily 35E12 BASCULAN	Zerbitzuak. Brigada Obrak	Diesel	12,4	11,0	11 %	▼	13,0	-6 %	▲	13,1	-6 %	▲	12,9	-5 %	▲
E2629BCG	Si	Ausa Serie RM200 Dumper	Zerbitzuak. Brigada Obrak	Diesel	12,1	11,4	5 %	▼	14,9	-23 %	▲▲	11,1	9 %	▼	9,6	21 %	▼▼
1386CVB	Si	Nissan Pick up SC 2.5 TDI 4X4	Udaltzaingoa	Diesel	14,4	13,7	5 %	▼	13,0	10 %	▼	7,3	49 %	▼▼	5,4	62 %	▼▼
1506JHD_G	Si	Dacia Dokker Van	Zerbitzuak. Elektrizista	Gasolina	5,1	6,6	-29 %	▲▲	6,5	-27 %	▲▲	8,2	-60 %	▲▲	8,9	-74 %	▲▲
SS8366BG	Si	Nissan Caabstar E	Hirigintza. Brigada forestala	Diesel	7,5	7,8	-4 %	=	6,7	10 %	▼	7,0	6 %	▼	9,2	-23 %	▲▲
7142FKB	Si	Nissan Pick up	Hirigintza. Brigada forestala	Diesel	5,8	6,8	-18 %	▲▲	6,5	-12 %	▲	6,3	-8 %	▲	5,8	0 %	=
SS0794BK	Si	Suzuki Vitara	Hirigintza. Bertxin Zentrala	Diesel	5,2	6,4	-25 %	▲▲	7,4	-44 %	▲▲	7,1	-37 %	▲▲	4,9	4 %	=
7674KPL	Si	Ford Transit Tourneo 210 S Connect 4 P	Udaltzaingoa	Diesel	/	-	-		4,9	-		16,3	-		9,6	-	
SS8366BG_G	No		Hirigintza. Brigada forestala	Gasolina	6,7	5,8	13 %	▼	4,5	33 %	▼▼	4,2	38 %	▼▼	5,8	13 %	▼
7888CBW	Si	Renault Kangoo Combrix 1.9 TDI	Jakinarazlea	Diesel	6,8	6,9	-2 %	=	5,8	14 %	▼	5,7	15 %	▼	3,4	49 %	▼▼
5280GLV	Si	Nissan Almera	Udaltzaingoa	Diesel	7,1	7,2	-2 %	=	3,0	57 %	▼▼	0,3	96 %	▼▼	2,1	71 %	▼▼
6705GKK	Si	Suzuki Jimmy 1.5	Gaztedia eta enplegua	Diesel	7,1	4,9	31 %	▼▼	2,6	63 %	▼▼	2,8	61 %	▼▼	1,0	86 %	▼▼
0713DHK	Si	Ford Fiesta	Udaltzaingoa	Diesel	4,1	4,9	-19 %	▲▲	2,4	42 %	▼▼	3,3	21 %	▼▼	1,3	68 %	▼▼
2043FTG	Si	KIA Frontier K2500 TCI	Zerbitzuak. Kale garbitzaileak	Diesel	/	-			-			1,8			6,6	-	
SS3031AC	Si	Citroen C15 D	Zerbitzuak. Brigada Desinfección	Diesel	/	-			-			2,6			4,4	-	
SS2784AC	Si	Citroen C15 D	Gaztedia eta enplegua	Diesel	1,4	0,9	31 %	▼▼	0,8	43 %	▼▼	1,4	-2 %	=	1,1	20 %	▼▼
SS0794BK_G	No		Hirigintza. Bertxin Zentrala	Gasolina	0,0	0,0			0,6	-		0,7	-		0,7	-	
4741FFC_G	Si	Yamaha YP250R. Moto	Udaltzaingoa	Gasolina	0,6	0,3	54 %	▼▼	0,3	41 %	▼▼	0,1	86 %	▼▼	0,2	66 %	▼▼
1207HFW	Si	Citroen Berlingo	Informatikaria	Diesel	/	-			-			0,2			0,9	-	
6679CZJ	Si	Renault Master 1.9DCI	Zerbitzuak. Brigada Obrak	Diesel	/	-			-			-			0,7	-	

Tabla 23: Consumos pormenorizados de la flota municipal

Alumbrado público

Cuadro de mando	CUPS	2016	2017			2018			2019			2020		
AP02 Ubillots	ES002100003134893AJ	24,6	6,5	74 %	▼▼	6,4	74 %	▼▼	8,2	67 %	▼▼	8,2	67 %	▼▼
AP03 Balastrain	ES0021000017771768WX	15,8	9,9	37 %	▼▼	9,9	37 %	▼▼	9,6	39 %	▼▼	10,3	35 %	▼▼
AP04 Sorabilla	ES002100003136140BH	19,5	4,5	77 %	▼▼	3,7	81 %	▼▼	4,4	78 %	▼▼	5,5	72 %	▼▼
AP05 Errotagain	ES002100003136253QQ	29,2	8,2	72 %	▼▼	8,6	71 %	▼▼	8,2	72 %	▼▼	9,0	69 %	▼▼
AP06 Aiztondo	ES002100003135604BB	33,6	19,5	42 %	▼▼	16,9	50 %	▼▼	17,8	47 %	▼▼	19,9	41 %	▼▼
AP07 Zeferino Ansa	ES0021000013382434SL	31,8	9,2	71 %	▼▼	9,8	69 %	▼▼	9,1	72 %	▼▼	10,1	68 %	▼▼
AP08 Martin Ugalde	ES0021000012076572AM	33,9	11,1	67 %	▼▼	10,2	70 %	▼▼	9,8	71 %	▼▼	11,1	67 %	▼▼
AP09 Carmen Alcacera	ES0021000012076361VR	33,1	16,8	49 %	▼▼	17,8	46 %	▼▼	15,7	52 %	▼▼	17,6	47 %	▼▼
AP10 Plaza Zumea	ES0021000012076355QH	44,0	19,0	57 %	▼▼	16,0	64 %	▼▼	15,4	65 %	▼▼	16,7	62 %	▼▼
AP11 Belabi	ES002100003130024KC	496,2	236,8	52 %	▼▼	203,0	59 %	▼▼	238,2	52 %	▼▼	207,5	58 %	▼▼
AP12 Olagain	ES002100003134629SW	61,6	28,0	55 %	▼▼	27,3	56 %	▼▼	29,4	52 %	▼▼	32,7	47 %	▼▼
AP13 Ondarreta		/												
AP14 Makaldegia		/												
AP15 Kiroldegia	ES002100003136071PH	9,0	28,7	-220 %	▲▲	6,6	26 %	▼▼	7,0	22 %	▼▼	7,7	15 %	▼
AP16 Bordaberri	ES0021000013225428CB	13,0	7,7	41 %	▼▼	6,8	47 %	▼▼	7,1	46 %	▼▼	7,8	40 %	▼▼
AP17 Bordaberri Auzoa	ES0021000012234668EE	3,1	1,7	46 %	▼▼	1,5	52 %	▼▼	1,5	52 %	▼▼	1,6	48 %	▼▼
AP18 Extremadura	ES002100003131453ST	66,1	21,2	68 %	▼▼	22,1	67 %	▼▼	30,6	54 %	▼▼	35,0	47 %	▼▼
AP19 Manuel Lekuona	ES0021000013870363RA	46,4	14,9	68 %	▼▼	12,8	72 %	▼▼	12,3	74 %	▼▼	14,2	69 %	▼▼
AP20 Leizotz	ES002100003136316LX	30,2	10,2	66 %	▼▼	11,0	63 %	▼▼	9,5	69 %	▼▼	10,1	67 %	▼▼
AP21 Super Amara	ES0021000012504131PV	3,1	0,8	74 %	▼▼	1,1	65 %	▼▼	1,0	68 %	▼▼	1,2	61 %	▼▼
AP22 Berria	ES0021000013079161DR	11,3	8,1	28 %	▼▼	4,4	61 %	▼▼	5,2	54 %	▼▼	6,2	45 %	▼▼
AP23 Berrospe Txiki	ES0021000012435867FV	23,5	6,9	71 %	▼▼	6,6	72 %	▼▼	6,3	73 %	▼▼	7,0	70 %	▼▼
AP24 Ama Kandida 1		/												
AP25 Ama Kandida 2		/												
AP26 Alejandro Calonge	ES002100003128940CV	11,3	4,6	59 %	▼▼	4,4	61 %	▼▼	4,6	59 %	▼▼	5,0	56 %	▼▼
AP27 Rikardo Arregi	ES002100003134317RN	70,3	26,9	62 %	▼▼	21,6	69 %	▼▼	23,3	67 %	▼▼	25,7	63 %	▼▼
AP28 Pio Baroja		/												
AP29 Trentxiki 1	ES0021000011761031SR	0,5	0,4	17 %	▼	0,5	3 %	=	0,4	8 %	▼	0,5	1 %	=
AP30 Trentxiki 2	ES002100003135466MB	1,2	0,9	24 %	▼▼	0,9	28 %	▼▼	1,3	-5 %	=	1,3	-2 %	=
AP31 Goiburu (Incluye Frontón)	ES0021000010378276VY	/		-		7,0	-		7,0	-		6,4	-	
AP32 Etxeberrietas	ES002100002249043VJ	/		-		0,6	-		2,0	-		2,8	-	
AP33 Arrantzuko Benta														
AP34 Illaramendi														

Tabla 24: Consumos pormenorizados del alumbrado público

Edificios y locales

Nombre	CUPS (electricidad)	CUPS (gas natural)	2016		2017		2018			2019			2020		
Allurralde Kiroldegia	ES0021000003136073PC	ES0229100010766563CL	1.161,4	1.184,6	-2 %	=	1.323,2	-14 %	▲	1.343,8	-16 %	▲	885,8	24 %	▼▼
Bastero Kulturgunea	ES0021000010453616AK	ES0210000000377552NT	341,5	311,4	9 %	▼	355,5	-4 %	=	353,6	-4 %	=	258,2	24 %	▼▼
Centro Día Ambrosia Olabide	ES0021000003133664LA	ES0229100010812058CC	234,7	267,8	-14 %	▲	293,3	-25 %	▲▲	294,0	-25 %	▲▲	260,1	-11 %	▲
Ondarreta Ikastetxea Lehen Hezkuntza	ES0021000003133032ZS	ES0210000000028442JF	234,6	194,1	17 %	▼▼	248,5	-6 %	▲	261,4	-11 %	▲	189,9	19 %	▼▼
Edificio Opuia	ES0021000010502001ZZ	ES0210000000217018RY	163,2	150,2	8 %	▼	185,7	-14 %	▲	179,3	-10 %	▲	166,7	-2 %	=
Ondarreta Ikastetxea Haur Hezkuntza	ES0021000003129622GD	ES0210000000028477ZL	145,9	112,3	23 %	▼▼	137,7	6 %	▼	156,0	-7 %	▲	106,4	27 %	▼▼
Udalzaingoa	ES0021000003131405NK	ES0210000000103778EH	108,2	99,3	8 %	▼	101,2	6 %	▼	94,3	13 %	▼	103,3	5 %	▼
Guarderia Galardi	ES0021000003131454SR	ES0210000000078903EY	84,2	77,6	8 %	▼	92,1	-9 %	▲	74,7	11 %	▼	76,7	9 %	▼
Udaletxea	ES0021000003131801FA		60,1	62,8	-5 %	▲	67,1	-12 %	▲	59,8	0 %	=	46,9	22 %	▼▼
Edificio Ubitarte	ES0021000016305468YY		61,8	46,3	25 %	▼	76,5	-24 %	▲▲	54,4	12 %	▼	43,5	30 %	▼▼
Edificio Urigain	ES0021000003134412MS		35,6	42,4	-19 %	▲▲	49,2	-38 %	▲▲	41,1	-16 %	▲	43,4	-22 %	▲▲
Arrate Frontoia	ES0021000003129492KV	ES0229100010853049DW	36,7	30,9	16 %	▼	54,3	-48 %	▲▲	80,4	-119 %	▲▲	91,5	-149 %	▲▲
Ondarreta Ikastetxea EPA	ES0021000003133033ZQ	ES0210000000081124AL	26,1	24,1	8 %	▼	28,0	-7 %	▲	41,2	-58 %	▲▲	16,0	39 %	▼▼
Campo de Fútbol Ubitarte Luz	ES0021000003136104XM		14,2	14,4	-1 %	=	23,6	-66 %	▲▲	13,6	4 %	=	18,7	-31 %	▲▲
Garajeak Bastero Kulturgunea	ES0021000010454141AV		13,4	13,0	3 %	=	12,9	3 %	=	9,2	31 %	▼▼	9,0	33 %	▼▼
Edificio Centro de Visitantes del Leizaran	ES0021000013106852VT		10,3	8,4	18 %	▼▼	8,1	22 %	▼▼	13,1	-27 %	▲▲	14,0	-35 %	▲▲
Central Hidroeléctrica Bertxin	ES0021000003479732TJ		17,5	5,2	70 %	▼▼	6,6	63 %	▼▼	5,9	66 %	▼▼	5,5	69 %	▼▼
Edificio Olagain 4	ES0021000003134589JP		5,4	5,1	5 %	▼	5,5	-2 %	=	3,3	39 %	▼▼	1,7	69 %	▼▼
Ondarreta Ikastetxea Zuzendaritza	ES0021000003133031ZZ		3,7	3,0	18 %	▼▼	3,9	-6 %	▲	3,2	13 %	▼	3,2	12 %	▼
Almacén Municipal Batxiller	ES0021000003136277VV		4,5	1,4	69 %	▼▼	4,2	6 %	▼	4,1	9 %	▼	4,4	1 %	=
Cementerio Municipal	ES0021000003135401WS		1,4	0,7	50 %	▼▼	2,0	-48 %	▲▲	1,6	-16 %	▲▲	1,7	-22 %	▲▲
Allurralde Kiroldegia Emergencia	ES0021000003136074PK		0,0	0,0	-	=	0,0	-	=	0,0	-	=	0,0	-	=
Bastero Kulturgunea Emergencia	ES0021000010454128AG		0,0	0,0	-	=	0,0	-	=	0,0	-	=	0,0	-	=
Garajeak Aita Laramendi 21-23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gaztetxea	ES0021000003132465JT														excluido

Locales	CUPS (electricidad)	CUPS (gas natural)	2016		2017		2018			2019			2020		
Ondarreta Ikastetxea Gimnasio	ES0021000003133393FP	ES0229100005024085NC	22,0	25,5	-16 %	▲	22,9	-4 %	=	22,0	0 %	=	8,1	63 %	▼▼
Udal Liburutegia	ES0021000003133385FT		17,9	19,2	-7 %	▲	22,2	-24 %	▲▲	19,2	-7 %	▲	19,9	-11 %	▲
Bake Epaitegia/KZ Gunea	ES0021000003133441DX		13,6	12,9	5 %	▼	17,4	-28 %	▲▲	14,0	-3 %	=	15,3	-13 %	
Albergue Peregrinos	ES0021000003131492QQ		13,5	9,5	30 %	▼▼	11,8	13 %	▼	3,7	73 %	▼▼	3,7	72 %	▼▼
Local Brigada Forestal	ES0021000003133800WR		3,6	3,5	5 %	▼	3,3	9 %	▼	5,6	-54 %	▲▲	5,5	-50 %	▲▲
Arteintza Elkartea	ES0021000003129017RW														excluido

Educadores de Calle Belabi	ES0021000016118821XG		excluido
Escalera Ondarreta 2b	ES0021000003133395FX		excluido
Escalera Ondarreta 4b	ES0021000003133424PQ		excluido
Kiosko Parque Leizaran	ES0021000003132225WJ		excluido
Local Barrenderos	ES0021000003132226WZ		excluido
Local Doktor Huizi 13 Taller Ballet	ES0021000003130552KL		excluido
Local Extremadura 5	ES0021000003131293PR		excluido
Local Extremadura 7 Bajo 1	ES0021000012728583SN	ES0229100005059010JP	excluido
Local Extremadura 7 Bajo 3	ES0021000003131315DT	ES0210000005005566AT	excluido
Local Kaletxiki 1	ES0021000003134634SF		excluido
Local Ondarreta 2b Bajo 2	ES0021000003133394FD		excluido
Local Ondarreta 4a Bajo 2	ES0021000003133414PY		excluido
Local Ondarreta 6a Bajo 2	ES0021000003133440DD		excluido
Ludoteka Karrika	ES0021000003135796LL		excluido
Escalera Doktor Huizi 15	ES0021000003130551KH		excluido
Sormen Tailerra/ Taller Creativo	ES0021000003130436QH		excluido
Zuena Elkartea	ES0021000003131221GK		excluido
Viviendas municipales	CUPS		
Vivienda	ES0021000012939619ZT		excluido
Vivienda	ES0021000012939621ZW		excluido
Vivienda	ES0021000003130543KX		/
Vivienda	ES0021000003130556ET		excluido
Vivienda	ES0021000003130555KE		excluido
Vivienda	/		/
Vivienda	ES0021000003130557ER		excluido
Vivienda	ES0021000003133403FH		excluido
Vivienda	ES0021000003133426PH		excluido
Vivienda	ES0021000003129416HX		/
Vivienda	ES0021000012939585NN		/
Vivienda	ES0021000012939587NZ		excluido
Vivienda	ES0021000003133428PC		/
Vivienda	ES0021000003133430PE		/
Vivienda	ES0021000003133432DR		/
Vivienda	ES0021000003134920GV		/

Equipamientos

Equipamiento - Accesibilidad	CUPS	2016		2017		2018		2019		2020				
Ascensor Apeadero	ES0021000018953731XA	8,9	8,2	7 %	▼	8,4	5 %	▼	6,1	32 %	▼▼	4,9	44 %	▼▼
Ascensor Mimendi	ES0021000015808490HN	1,5	1,6	-3 %	=	1,6	-2 %	=	1,4	9 %	▼	1,8	-16 %	▲
Escalera Mecánica Bazkardo	ES0021000012409686LX	15,3	9,1	40 %	▼▼	17,7	-16 %	▲	15,5	-1 %	=	10,1	34 %	▼▼
Escalera Mecánica Doktor Huizi	ES0021000013949396XP	24,1	24,6	-2 %	=	12,2	50 %	▼▼	24,1	0 %	=	23,0	5 %	=
Escalera Mecánica La Salle 1	ES0021000012362984NK	27,4	20,1	27 %	▼▼	22,1	19 %	▼▼	20,3	26 %	▼▼	20,6	25 %	▼▼
Escalera Mecánica La Salle 2	ES0021000012362986JT	8,6	10,1	-18 %	▲▲	7,2	15 %	▼	9,5	-11 %	▲	6,9	20 %	▼▼
Escalera Mecánica La Salle 3	ES0021000017108059XN	12,7	10,7	16 %	▼	0,0	-		10,2	20 %	▼▼	13,4	-5 %	▲
Escalera Mecánica Plazaola	ES0021000016202329YE	15,7	13,0	17 %	▼▼	22,8	-45 %	▲▲	15,3	2 %	=	15,4	2 %	=
Equipamiento - Agua														
Depósito de Agua Baltzuketa	ES0021000003135399WJ	2,0	1,9	3 %	=	2,5	-26 %	▲▲	1,9	1 %		2,1	-9 %	▲
Bomba de Agua Asu	ES0021000003135492YZ	0,0	0,0	-	=	0,0	-	=	0,0	-	=	0,0	-	=
Bomba de Agua Sorabilla	ES0021000039839339VR	/												
Depósito de Agua Sorabilla	ES0021000039931476KT	/												
Equipamiento - Semáforos														
Semáforo Karrika	ES0021000003135883TZ	2,2	1,9	14 %	▼	1,9	15 %	▼	1,5	30 %	▼▼	1,6	26 %	▼▼
Semáforo Zubi Etxe	ES0021000003129121MZ	1,0	0,8	14 %	▼	1,0	0 %	=	0,8	22 %	▼▼	0,9	11 %	▼
Pivote hidráulico	ES0021000011761119HC	0,8	0,5	31 %	▼▼	0,6	18 %	▼▼	0,4	45 %	▼▼	0,0	100 %	▼▼

Tabla 25: Consumos pormenorizados de edificios, locales y equipamientos

Redactado por:
Aitziber Altuna, Gestora Energética

Ayuntamiento de Andoain
en noviembre del 2021