



## **Deliverable DC6.3: Design of the Action Plan to Adapt to Climate Change and Improve Energy Efficiency of Public Heritage of Navarre's Government in 2020-2030**

*Action C6.3*

Grant Agreement n°. LIFE 16 IPC/ES/000001

Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of  
Climate Change Adaptation policy in a region: Navarre

**[LIFE-IP NAdapta-CC]**

LIFE 2016 INTEGRATED PROJECTS CLIMATE ACTIONS

Project start date: 2017-10-02

Project end date: 2025-12-31

Coordinator:

Partners:

DISSEMINATION LEVEL		
PU	Public	<input checked="" type="checkbox"/>
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	<input type="checkbox"/>
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>
CC	Confidential, only for members of the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>

Autoría:

- N** Yael Lorea [NASUVINSA] with the technical assistance of Lavola + Inergy:
- Nadège Trocellier, Lavola – Anthesis
  - Víctor Fábrega, Lavola - Anthesis
  - David Pon, Inergy
  - Eva León, Inergy

Referencia recomendada a efectos bibliográficos:

Lorea, Y., Trocellier, N., Fábrega, V., Pon, D., Leon, E., [2021]. *Design of the Action Plan to Adapt to Climate Change and Improve Energy Efficiency of Public Heritage of Navarre's Government in 2020-2030*. Acción C.6.3 del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC [LIFE 16 IPC/ES/000001] de la Unión Europea. Pamplona. NASUVINSA y Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra.

Este documento corresponde al entregable DC.6.3. previsto en el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

El Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC LIFE 16 IPC/ES/000001 está ejecutado con la contribución financiera del programa LIFE de la Unión Europea

El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y los puntos de vista expresados en esta publicación recaen completamente en su autoría.

[www.lifenadapta.eu](http://www.lifenadapta.eu)

Versión 3. 14 de enero de 2021

## Table of contents:

0. SUMMARY.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS.....	4
3. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE PRIORIDADES .....	5
3.1 Vulnerabilidad y riesgos ante el cambio climático.....	5
3.1.1 Vulnerabilidad ante el incremento de temperatura.....	5
3.1.2 Vulnerabilidad ante el incremento frecuencia y severidad de las inundaciones...	8
3.2 Análisis del consumo energético y selección de edificios.....	8
3.2.1 Distribución de los consumos energéticos según sectores y fuentes energéticas	9
3.2.2 Distribución de las emisiones de GEI según sectores y fuentes energéticas.....	11
3.2.3 Distribución de los consumos energéticos según tipologías de edificios del año 2018	13
3.2.4 Ranquin de edificios por consumo .....	15
3.2.5 Criterios de priorización de edificios.....	18
3.3 Criterios de selección de medidas a incorporar en el Plan .....	19
4. ÁMBITOS DE INTERVENCIÓN, ESQUEMA DEL PLAN Y CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS.....	21
4.1 Ámbitos de intervención .....	21
4.2 Medidas propuestas.....	22
5. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO .....	51
5.1 Herramienta de diseño y evaluación económica del plan de acción.....	51
5.1.1 Elementos y funcionamiento básicos de la herramienta.....	51
5.1.2 Selector dinámico.....	55
5.2 Propuestas de plan de acción .....	58
5.2.1 Plan de acción integral.....	58
5.2.2 Plan de acción centrado en tipología de medida.....	63
5.2.3 Plan de acción centrado en tipología de edificios.....	65
5.2.4 Plan de acción diseñado para una medida .....	67
5.2.5 Cronograma de actuación .....	68
6. PLAN DE SEGUIMIENTO.....	68

7. ANEXO I ..... 73

**Tables**

Tabla 3-1 Proyecciones climáticas LIFE NAdapta – Afectación de edificios ..... 6

Tabla 3-2: Criterios de selección de edificios - Proyecciones climáticas LIFE NAdapta..... 7

Tabla 3-3. Tipologías de edificios definidas en SIE.....13

Tabla 3-4. Tabla de los consumos por fuentes y el porcentaje de cada uno de los 20 edificios de mayor consumo..... 16

Tabla 4-1. Ámbitos de intervención de las medidas seleccionadas.....21

Tabla 4-2. Tabla de las medidas finales seleccionadas..... 22

Tabla 5-1: Matriz complementaria de consumos ..... 51

Tabla 5-2: Ejemplo plan de acción con enfoque centrado en la tipología de actuaciones ..... 56

Tabla 5-3: Ejemplo plan de acción con el enfoque centrado en la tipología de edificios ..... 57

Tabla 5-4: Propuesta de plan de acción integral..... 59

Tabla 5-5: Mecanismos de financiación de las medidas del plan de acción..... 62

Tabla 5-6: Propuesta de plan de acción diseñado para una tipología de acciones ..... 64

Tabla 5-7: Propuesta de plan de acción diseñado para tres tipologías de edificios..... 65

Tabla 5-8: Propuesta de plan de acción diseñado para una medida ..... 67

Tabla 6-1: Modelo de seguimiento propuesto..... 71

Tabla 7-1: Criterios de selección de edificios - Proyecciones climáticas LIFE NAdapta ..... 73

Tabla 7-2: Tabla de los edificios seleccionados y análisis de criterios de mitigación..... 83

Tabla 7-3: Tabla de las medidas seleccionados siguiendo criterios de mitigación y adaptación ..... 91

Tabla 7-4: Información solicitada mediante formulario a los edificios..... 98

## **0. SUMMARY**

This document describes the methodology that has been applied to elaborate the action plan to adapt the public buildings of Navarra to climate change.

This work is divided in 4 phases:

- Study of the vulnerability to climate change of public buildings. Information obtained from Action C6.2 from this project NAdapta.
- Study of the energetic consumption and parameters of the public buildings.
- Catalogue with the potential actions to be implemented to adapt buildings to climate change and improve their energy efficiency. Parameters needed to calculate the viability of the implementation of the measurements.
- Dynamic tool [separate spreadsheet] to calculate savings and impact of the application of the measurements described in catalogue. Summary of results of dynamic tool and possible actions to be implemented and funding opportunities.

This document develops the 4 phases mention above to establish an action plan. This action plan is a dynamic tool that could be modified in line with new governmental policies. This document also includes a description of a tool to supervise the action plan and its implementation during the next years.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Quinto informe de evaluación del IPCC, completado en 2014 concluye que el aumento de la temperatura del planeta es inequívoco y la actividad humana ha sido la causa dominante desde la segunda mitad del siglo XX. El consenso científico es muy elevado y datos recientes corroboran la tendencia al calentamiento: el año 2015, por primera vez desde que se tienen registros, la temperatura media global del planeta llegó a superar en 1°C la temperatura de la era preindustrial, el 2018 fue el cuarto año más cálido desde 1880 y julio del 2019 ha sido el más cálido a nivel mundial desde que se tienen registros. Al mismo tiempo, por primera vez en ochocientos mil años la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera ha sobrepasado los últimos años las 400 partes por millón.

En la Comunidad Foral de Navarra las tendencias de calentamiento son coincidentes con las de regiones vecinas. Se ha observado un incremento de 0,15-0,20 °C y que desde 1980 este el calentamiento es mucho más acentuado. La distribución espacial de este calentamiento identifica mayores incrementos en las zonas del norte de la Comunidad Foral como las de los valles pirenaicos y las de la vertiente cantábrica mientras que los incrementos son más moderados en el sur de la Cuenca de Pamplona.

La manifestación del cambio climático no se reduce únicamente al aumento de temperaturas. También se han observado otras alteraciones asociadas a este fenómeno, como la alteración del régimen de precipitaciones que incluye un incremento de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, la acidificación de los océanos o el aumento del nivel del mar. Algunas de estas alteraciones se prevé que afecten especialmente el ámbito europeo y de la península ibérica.

Es cierto que todavía hay dudas sobre la velocidad con la que el cambio climático mostrará sus efectos, sobre la distribución geográfica de las consecuencias y sobre la repercusión que los cambios en algunos condicionantes como la radiación solar que refleja la superficie helada o el efecto de las políticas de mitigación pueden tener en la aceleración o la ralentización de este fenómeno global.

De lo que no hay dudas es de la responsabilidad humana en este fenómeno y la gravedad de sus efectos, así como de la necesidad de actuar a nivel local para, mediante el análisis de la información disponible, identificar cuáles será los principales impactos con los que el cambio climático afectará la Comunidad Foral de Navarra y en que ámbitos es prioritario actuar.

El sector de los edificios también es uno de los ámbitos en los que existe necesidad de actuar. En los edificios se consume energía para cubrir las necesidades de calor, frío e iluminación. También, se utilizan sistemas de refrigeración que en muchas ocasiones necesitan de gases fluorados para su funcionamiento. Los sectores residencial y comercial e institucional, fueron

responsables en 2012 del 20% de la energía primaria total consumida en España y representaron casi el 65% de la demanda eléctrica de dicho año (IDAE).

No obstante, si los edificios son grandes consumidores de energía, tienen el potencial de reducir hasta el 90% sus emisiones de aquí a 2050. Con la aplicación de nuevas tecnologías [muchas de ellas ya probadas y comercialmente disponibles] el consumo de energía tanto en los edificios nuevos como en los existentes podría reducirse considerablemente. El objetivo de la Unión Europea (UE) para 2020, recogido en la Directiva Europea de eficiencia Energética de Edificios (2010/31/EU), establece que, para el 31 de diciembre de 2020, todas las nuevas construcciones deben ser de consumo energético 0. La fecha límite es aún más temprana edificios públicos [final de 2018] en los cuales todos los edificios de nueva construcción deberán contar con unas medidas de eficiencia energética, instalaciones térmicas, envolvente y energías renovables.

En este contexto que se pide asistencia técnica para identificar las prioridades de actuación para aumentar la resiliencia del patrimonio público de Gobierno de Navarra, mejorar la eficiencia energética de su parque de edificio público, y disponer de herramientas para definir un plan de inversión y actuaciones a nivel territorial.

## 2. OBJETIVOS

El objeto del trabajo es la elaboración de un informe técnico y económico de las actuaciones a acometer para la adaptación y mitigación al cambio climático y la mejora de la eficiencia energética del patrimonio público construido de Gobierno de Navarra en el periodo 2020-2030 que incluya una identificación de prioridades de actuación, un plan de inversiones y actuaciones a nivel territorial y su periodo de retorno.

En la primera fase del proyecto se ha elaborado un benchmarking sobre estrategias de adaptación y mitigación del patrimonio público construido al cambio climático, así como la identificación de las metodologías y modelos de gestión integrada de soluciones técnicas y políticas de ahorro energético de edificios.

El objetivo de este entregable es el de posibilitar, en base el trabajo realizado en la primera fase del proyecto, la adaptación al cambio climático y la mejora de la eficiencia energética del patrimonio público construido de Gobierno de Navarra mediante la elaboración de una herramienta para el diseño del plan de adaptación que caracterizará el parque público construido y potenciará soluciones técnicas eficientes e inteligentes para la adaptación al cambio climático de dichos edificios.

### **3. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE PRIORIDADES**

Según el IPCC y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático [2018], entre los impactos que potencialmente tienen una mayor repercusión en el sector de la construcción en España podemos señalar: las inundaciones pluviales, daños debidos a eventos climatológicos extremos, frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética, cambios en la disponibilidad del agua e incremento de la sequía.

El marco del trabajo es el proyecto LIFE NAdapta por lo que el enfoque de la vulnerabilidad se adapta a los resultados del trabajo de Asistencia Técnica de la Acción C6.2 del proyecto. También los resultados se encaminan para permitir su transferibilidad a otras regiones europeas de condiciones climáticas similares de manera que responda a uno de los objetivos fundamentales del programa LIFE y de la cooperación transregional.

El objeto del trabajo es la elaboración de un informe técnico y económico de las actuaciones a acometer para la adaptación y mitigación al cambio climático y la mejora de la eficiencia energética del patrimonio público construido de Gobierno de Navarra en el periodo 2020-2030 que incluya una identificación de prioridades de actuación, un plan de inversiones y actuaciones a nivel territorial y su periodo de retorno.

#### **3.1 Vulnerabilidad y riesgos ante el cambio climático**

La selección de edificios sobre los que plantear el diseño de un plan de acción para la adaptación y mitigación al cambio climático y la mejora de la eficiencia energética del patrimonio público construido de Gobierno de Navarra en el periodo 2020-2030 se ha realizado según criterios de vulnerabilidad ante el riesgo de incremento de temperaturas y de inundación derivado de cambio climático en base al trabajo de Asistencia Técnica de la Acción C6.2 del proyecto LIFE NAdapta.

##### **3.1.1 Vulnerabilidad ante el incremento de temperatura**

En este apartado se ha analizado la información climática municipal generada recientemente en el marco del proyecto LIFE NAdapta (acciones C6.1 y C6.2) para caracterizar la vulnerabilidad al impacto del incremento de temperatura del conjunto de patrimonio público construido del gobierno de Navarra. La información generada contiene para cada municipio datos de proyecciones climáticas de algunos de los principales índices o variables climáticas relacionados con el incremento de las temperaturas para los cuatro periodos climáticos analizados: clima pasado [1961-1990], clima presente [1991-2017-2020] y proyecciones de climas futuros [2021-2050 y 2051-2080].

Para cada edificio se ha analizado, según su ubicación municipal, los valores de los siguientes índices y horizontes temporales:

- N** Magnitud de la ola de calor [HWM] definida por el Factor de Exceso de Calor [EHF], el percentil 90 de la temperatura máxima o el percentil 90 de la temperatura mínima. [2051-2080]
- N** Número de la ola de calor [HWN] definido por el Factor de Exceso de Calor [EHF], el percentil 90 de la temperatura máxima o el percentil 90 de la temperatura mínima. [2051-2080]
- N** Temperatura media de máximas [°C]. [2051-2080]

Los edificios en los que por su ubicación la proyección de la variable Magnitud de la ola de calor [HWM] tiene un valor inferior a 13,61 [°C de exceso de calor] se han considerado con exposición baja al impacto mientras que los que tienen un valor superior a 13,99 se consideran con exposición alta e intermedia los que tengan un valor intermedio. El 14% de los edificios analizados se han considerado con exposición alta a esta variable.

El valor de la proyección Número de la ola de calor [HWN] se ha considerado con exposición alta en las ubicaciones dónde supera los 6,25 [número anual de eventos de ola de calor], baja por valores inferiores a los 5,68 eventos y media las ubicaciones con valores intermedios. Con estos criterios se ha identificado el 29% de los edificios públicos como altamente expuestos al riesgo.

Para la variable Temperatura media de máximas [°C] se ha considerado con un valor alto de exposición los edificios ubicados en zonas en las que el valor supera los 17,15 °C y de baja exposición los que presentan valores inferiores a los 15,52 °C. Siguiendo estos criterios se han identificado con exposición baja un 16% de los edificios, media un 53% y alta un 31%.

El resumen de la determinación global del nivel de riesgo del conjunto de los edificios por variable climática se muestra en la **Tabla 3-1**. La asignación completa de cada nivel impacto según variable climática y edificio se muestra en el Anexo I.

Tabla 3-1 Proyecciones climáticas LIFE NAdapta – Afectación de edificios

Nivel de impacto	Alto	Medio	Bajo
Magnitud de la ola de calor [HWM]	14%	63%	23%
Número de la ola de calor [HWN]	29%	16%	55%
Temperatura media de máximas [°C]	31%	53%	16%

A partir de la determinación del nivel de impacto según variable climática analizada se ha considerado un criterio que integra las tres variables para determinar si el edificio se considera afectado por el impacto de incremento de temperatura y en consecuencia se estudiará la aplicación de medidas de adaptación al riesgo térmico.

Para ello se ha tenido en cuenta las distintas posibilidades de combinación de niveles de impacto de las tres variables analizadas de manera que los edificios que mayoritariamente presentan valores altos para las tres variables son seleccionados como vulnerables mientras que los que se identifican con exposición baja en las tres variables se consideran no vulnerables. Las combinaciones intermedias, se clasifican según los criterios de la **Tabla 3-2**. La determinación completa de la integración o no en el plan del conjunto de edificios según nivel de vulnerabilidad asignado se muestra en el **Anexo I** (Tabla 7-1).

Tabla 3-2: Criterios de selección de edificios - Proyecciones climáticas LIFE NAdapta

Integración en el plan	Magnitud de la ola de calor	Número de la ola de calor	Temperatura media de máximas
No	Bajo	Bajo	Bajo
No	Bajo	Bajo	Medio
No	Medio	Bajo	Bajo
No	Alto	Bajo	Bajo
No	Medio	Bajo	Medio
No	Bajo	Medio	Medio
No	Medio	Medio	Bajo
Sí	Alto	Bajo	Medio
Sí	Alto	Medio	Bajo
Sí	Bajo	Medio	Alto
Sí	Medio	Medio	Medio
Sí	Bajo	Alto	Alto
Sí	Medio	Alto	Medio
Sí	Medio	Medio	Alto
Sí	Medio	Alto	Alto
Sí	Alto	Alto	Alto

Con estos criterios se han seleccionado como vulnerables un total de 87 edificios. Se ha considerado que actualmente no tienen ningún uso 13 de estos edificios ya que presentan gastos energéticos anuales inferiores a los 200 € y se han excluido de la selección final como vulnerables. Adicionalmente también se han descartado 23 edificios más por distintas razones como tener consumos muy bajos o un uso muy poco relevante. Por lo tanto, la integración final al plan por criterios de adaptación afecta a 51 edificios.

Para estos edificios seleccionados para la adaptación al riesgo de incremento de temperatura derivado del cambio climático se plantean las siguientes acciones:

-  Sustitución de ventanas de cristal simple por doble.
-  Reducción de infiltraciones de aire mediante el uso de sistemas pasivos.
-  Instalar protecciones solares internas y/o externas.

### 3.1.2 Vulnerabilidad ante el incremento frecuencia y severidad de las inundaciones

También se han seleccionado para el plan aquellos edificios vulnerables ante el riesgo de afectación por inundación. Para determinar cuáles de los edificios pueden ser vulnerables a este riesgo se ha identificado aquellos que por su ubicación se encuentran expuestos a inundaciones con un periodo de retorno de 10, 50 y 500 años.

El análisis realizado ha permitido identificar 6 edificios en los que un episodio de inundación afecta su ubicación con una frecuencia inferior a 10 años, 12 edificios en los que la frecuencia es inferior a 50 años y 36 en los que el evento de inundación se produce al menos con una frecuencia de 500 años. Teniendo en cuenta que las proyecciones de cambio climático señalan un incremento sustancial de la frecuencia e intensidad de lluvias torrenciales y episodios de inundación, se ha considerado que todos los edificios afectados por alguno de los periodos de retorno son vulnerables al riesgo y por lo tanto debe incluirse en el plan. Con este criterio se han identificado 36 edificios vulnerables. El listado completo de estos se muestra en el Anexo I.

Para estos edificios seleccionados para la adaptación al riesgo de incremento de frecuencia e intensidad de las inundaciones derivado del cambio climático se plantean las siguientes acciones:

- N** Cubiertas/ tejados azules [diseñados explícitamente para almacenar agua de lluvia]
- N** Implementar medidas duras o estructuras defensivas y de protección contra la inundación
- N** Implementar medidas blandas o estructuras defensivas y de protección contra la inundación
- N** Implementación de cubiertas permeables para reducir el impacto de la inundación
- N** Adquisición de estructuras defensivas flexibles de protección contra la inundación

## 3.2 Análisis del consumo energético y selección de edificios

En el siguiente apartado se realiza un balance energético del año 2018 en el que se detalla la distribución según los dos sectores en los que se dividen los edificios del Gobierno de Navarra [Sector Navarro de Salud y Sector de Servicio de Patrimonio], y la distribución según las fuentes de consumo [Electricidad, Gas Natural y Combustibles]. Se analiza la distribución de consumo y de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Además, se incluye también la comparación de la distribución de los consumos y las emisiones de CO<sub>2</sub> del 2017 y 2018.

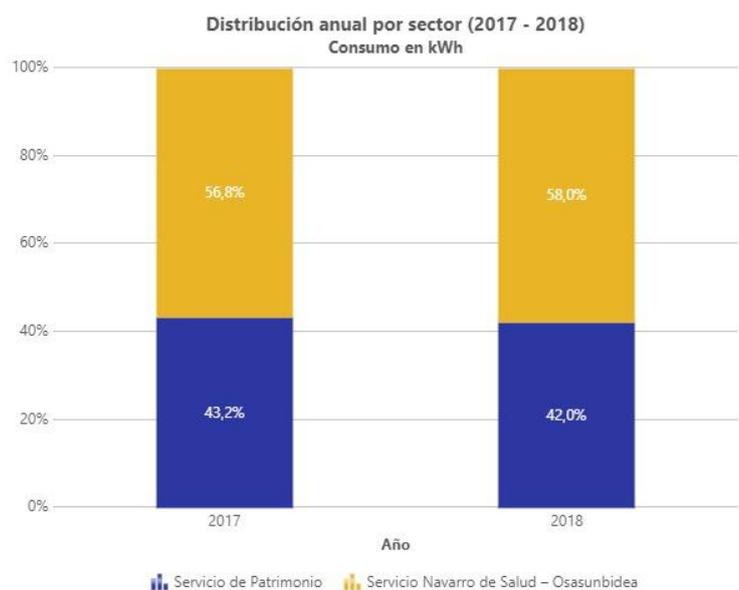
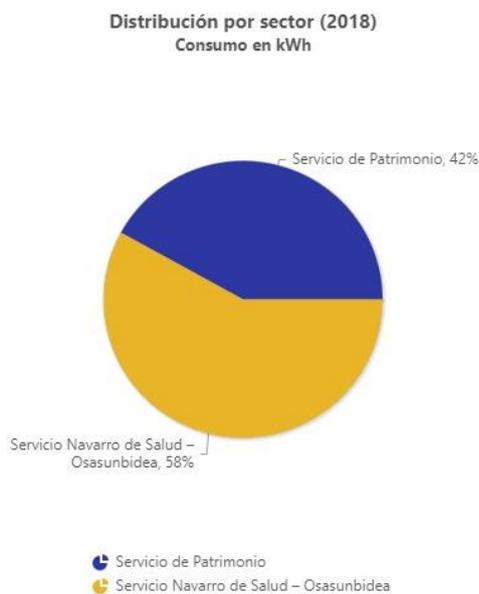
### 3.2.1 Distribución de los consumos energéticos según sectores y fuentes energéticas

La distribución del consumo energético de la totalidad de los edificios registrado en 2018 está equitativamente repartida entre Servicio de Patrimonio y Servicio Navarro de Salud, siendo este el que tiene mayor peso dentro de la totalidad del consumo, representando un 58% del consumo energético en 2018.

Por lo tanto, en la gráfica circular de distribución por sector, se puede analizar lo siguiente:

- El mayor porcentaje de consumo [58%] está localizado en el Sector Navarro de Salud y el 42% restante lo representa el Servicio de Patrimonio.

En la *Imagen 2*, se muestra la distribución anual por sector, para poder evaluar si del 2017 al 2018 ha habido alguna modificación significativa del peso de los consumos energéticos en cada uno de los dos sectores diferenciados. En la gráfica se analiza que, en 2017 el consumo era un 1,2% menor en el sector Navarro de Salud, ocupando de nuevo, más de la mitad del consumo energético.

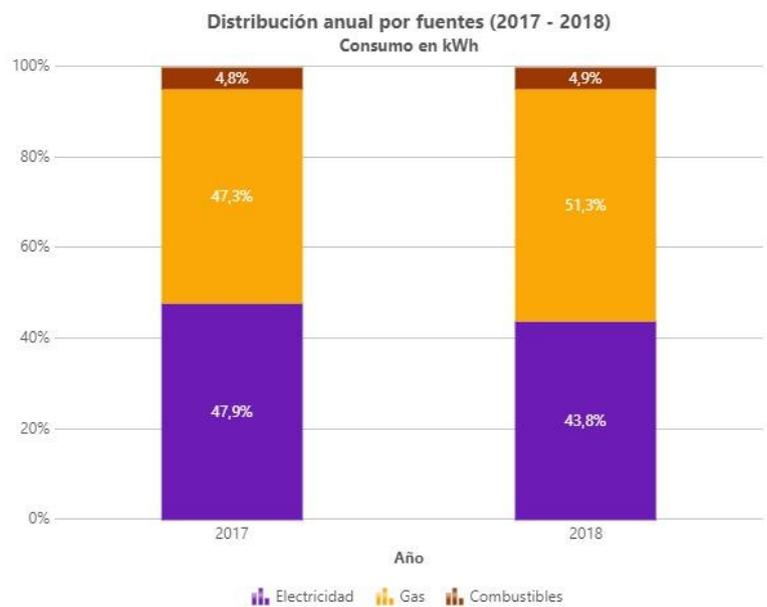
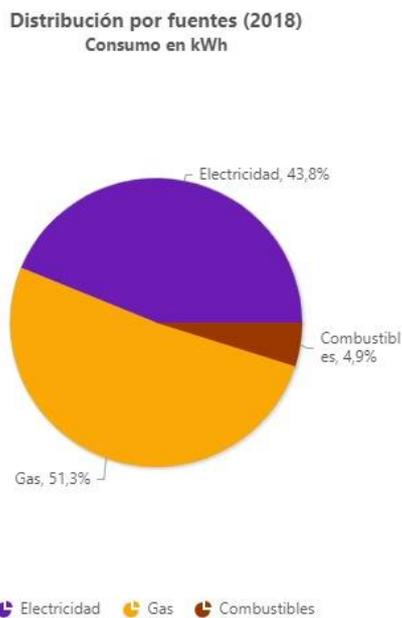


**Imagen 1.** Gráfica de distribución de consumo por sector 2018. Fuente: SIE - Software de Información energética de InerGy.

**Imagen 2.** Gráfica de distribución anual de consumo por sector (2017-2018). Fuente: SIE - Software de Información energética de InerGy.

A continuación, se representa la misma distribución de consumos energéticos, pero en este caso diferenciando el consumo según las fuentes energéticas de las que proviene.

El consumo energético se distribuye entre electricidad [43,8%], gas [51,3%] y combustibles [4,9%].



**Imagen 3.** Gráfica de distribución de consumo por fuentes en el año 2018. Fuente: SIE - Software de Información Energética de InerGy.

**Imagen 4.** Gráfica de distribución anual de consumo por fuentes, comparativa 2017-2018. Fuente: SIE - Software de Información Energética de InerGy.

En la *Imagen 3*, la gráfica de distribución anual destaca un aumento de la distribución de consumo del gas natural, disminuyendo el porcentaje que representa la electricidad, y aumentando muy levemente el porcentaje representado por el consumo debido a las distintas fuentes de combustible.

El peso de la electricidad el año 2018 ha disminuido 4%, mientras que el peso del gas ha aumentado respecto al del año anterior también en un 4%, debido a que algunos de los suministros que anteriormente disponían de combustibles han pasado a gas natural, además de consumos detectados en 2018 que no estaban identificados en 2017.

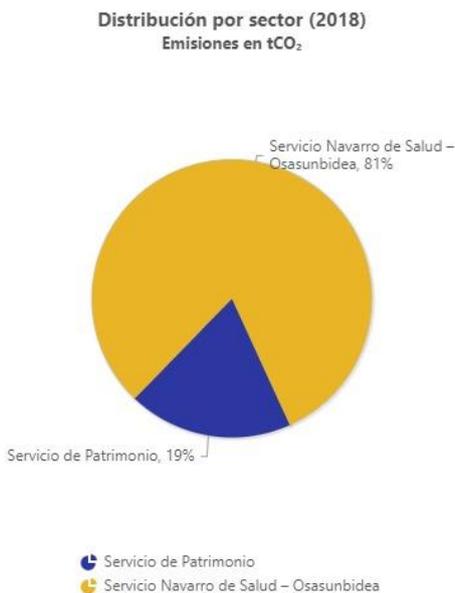
- El consumo de combustible se mantiene en una distribución muy parecida a la del 2017, con un leve aumento de un 0,1%, debido a la incorporación de nuevos suministros de combustible en 2018 que no estaban cuantificados en 2017.

### 3.2.2 Distribución de las emisiones de GEI según sectores y fuentes energéticas

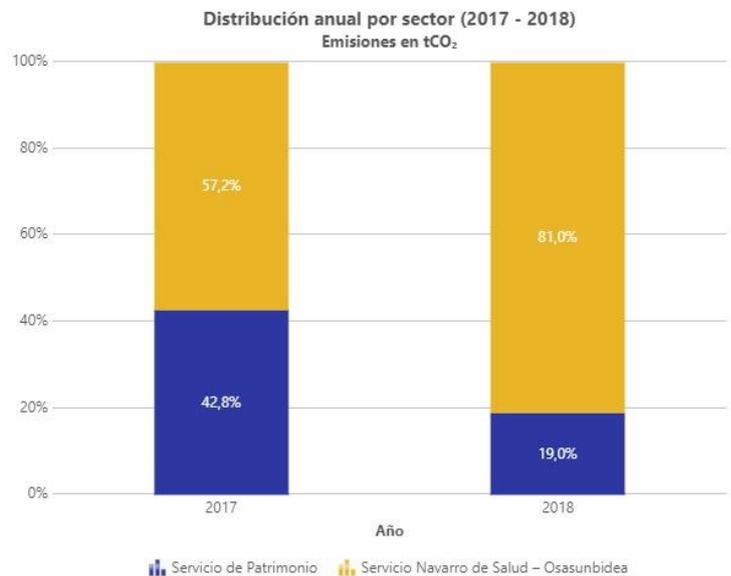
Del mismo modo que el análisis realizado para el consumo energético, se indica a continuación el análisis de las emisiones de GEI, del parque de edificios del Gobierno de Navarra durante 2018, y la evolución de su distribución del 2017 al 2018, tanto por sectores como por fuentes energéticas.

En las siguientes gráficas se muestra la distribución de las emisiones por sectores.

- Las emisiones de GEI del Servicio Navarro de Salud han sido de 20.956 tCO<sub>2</sub>, que representa el 81% del total, mientras que los del Servicio de Patrimonio ascienden a las 15.680 tCO<sub>2</sub> que suponen el 19%.



■ Servicio de Patrimonio  
■ Servicio Navarro de Salud - Osasunbidea



■ Servicio de Patrimonio ■ Servicio Navarro de Salud - Osasunbidea

**Imagen 5.** Gráfica de la distribución de emisiones de CO<sub>2</sub> por sector. Fuente: SIE - Software de Información energética de InerGy.

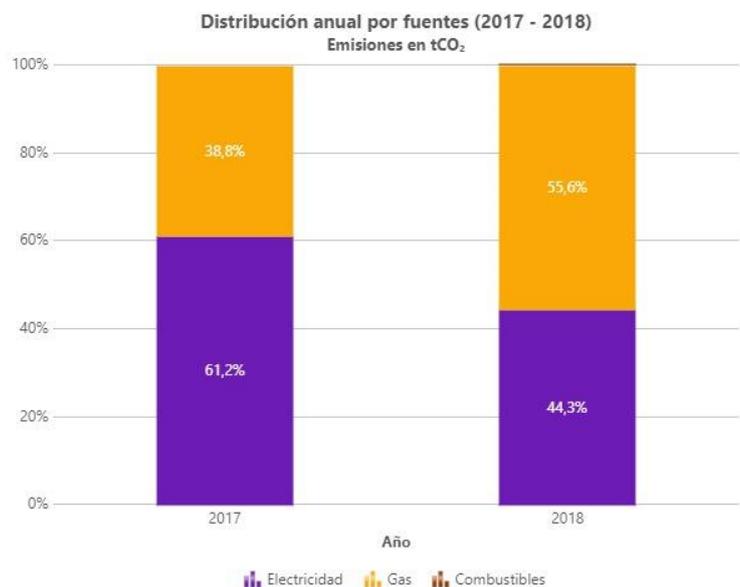
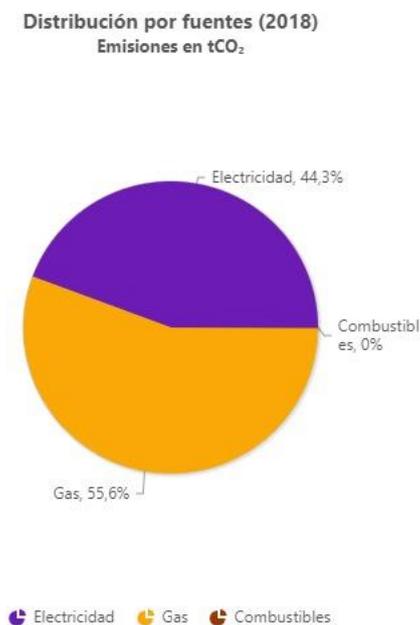
**Imagen 6.** Gráfica de distribución anual de emisiones por sector, comparativa del 2017 al 2018. Fuente: SIE - Software de Información energética de InerGy.

Tal y como ocurre con la distribución de consumo energético por sectores, en la que el Sector Servicio Navarro de Salud representa la mayor parte del consumo, en el caso de las emisiones, el porcentaje representado por el Servicio Navarro de Salud es todavía mayor, representado un 81% del total de las emisiones generadas a lo largo del 2018, esto es debido a la contratación a partir del año 2018 de electricidad con Garantía de Origen renovable del Sector Patrimonio, que provoca una disminución de las emisiones generadas en el consumo eléctrico de este sector.

En las siguientes gráficas se analiza la distribución de las emisiones según las fuentes energéticas que las producen.

**N** Las emisiones de GEI se distribuyen entre **gas [55,6%], electricidad [44,3%], y combustibles [0,1%].**

Por lo tanto, la mayor parte de las emisiones, se deben a los consumos energéticos, a partir de la fuente energética gas natural, del parque de edificios del Gobierno de Navarra.



**Imagen 7.** Gráfica de distribución de las emisiones por fuentes. Fuente: SIE – Software de Información energética de InerGy.

**Imagen 8.** Gráfica de distribución anual de emisiones por fuentes, comparativa de la evolución del 2017 a 2018. Fuente: SIE – Software de Información energética de InerGy.

En la **Imagen 8**, destaca la evolución del peso de las emisiones de electricidad en 2018, cuya distribución anual disminuye en un 17% debido al aumento de contratación de energía con

Garantía de Origen Renovable, del Sector Patrimonio. Las emisiones de GEI de los suministros de Gas Natural, adquieren el peso de la mayor parte de las emisiones del 2018, representando un 55,6% de las emisiones totales generadas por el parque de edificios durante el año 2018.

### 3.2.3 Distribución de los consumos energéticos según tipologías de edificios del año 2018

En el siguiente apartado se muestra a partir de una gráfica circular, el reparto del consumo energético de las distintas tipologías del parque de edificios en los que Gobierno de Navarra es titular de la contratación energética. Se han excluido de este análisis las tipologías no pertenecientes a edificios, como son: Alumbrado, Semáforos, Túneles, Bombeo y CC TV.

Por lo tanto, excluyendo las tipologías anteriormente citadas, el conjunto de las once tipologías registradas para los edificios del Gobierno de Navarra se adjunta en la siguiente tabla:

Tabla 3-3. Tipologías de edificios definidas en SIE

Tipologías de edificios	
Hospital	Residencia
Educación	Emergencias
Administración	Deportivo
Centro de Salud	Almacén
Cultural	Otros
Asistencial	

Los hospitales representan un 48,9% del consumo total, seguidos de los centros de educación, que representan el 16,5%, los centros de salud [8,1%], los centros asistenciales [5%] y los centros culturales [4,6%].

Por lo tanto, la tipología principal y sobre la que se deben focalizar los esfuerzos en materia de eficiencia energética, deben ser los hospitales, seguidos de los centros educativos. Luego destacarían los centros asistenciales de tipología similar a la de los hospitales.

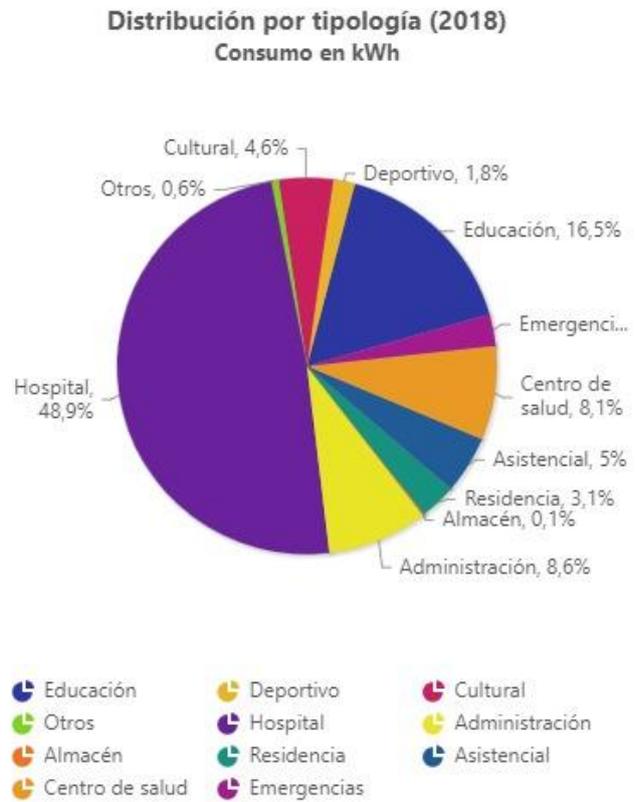
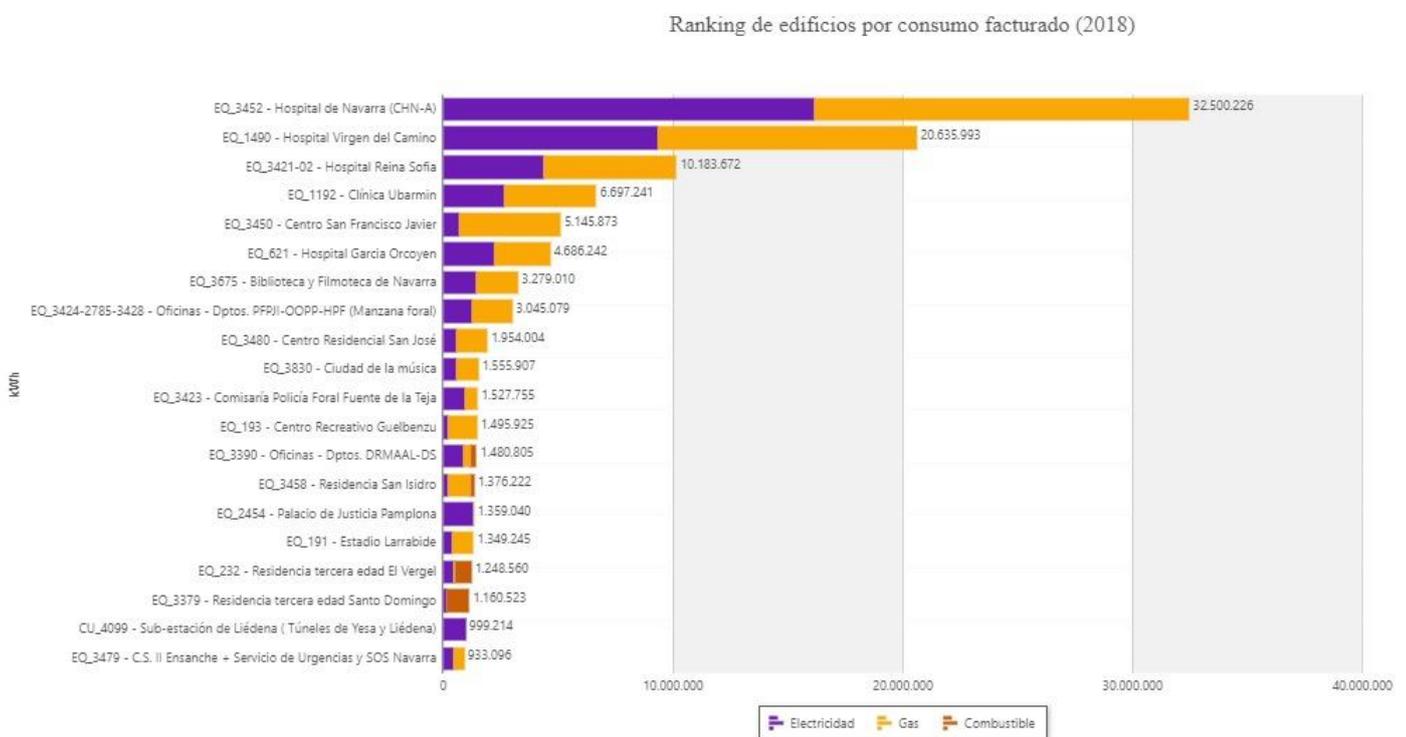


Imagen 9. Gráfica de distribución de consumo energético según tipologías en el año 2018. Fuente: SIE – Software de Información energética de InerGy

### 3.2.4 Ranquin de edificios por consumo

En el siguiente apartado, después del análisis por tipologías, se realiza un análisis de los edificios que tienen un mayor consumo, para poder identificar aquellos edificios sobre los que se debe priorizar la realización de actuaciones para mejorar la eficiencia energética de los mismos.

Se muestra a continuación el ranking de los 20 edificios con mayor consumo del parque de edificios del Gobierno de Navarra:



**Imagen 10.** Gráfica del ranquin de los 20 edificios con mayor consumo energético del 2018.

Fuente: SIE – Software de Información energética de InerGy

Entre los 20 edificios que se muestran en la gráfica superior, destacan los **Hospitales** y los **centros sanitarios**, como edificios con mayor consumo, y también destacan dos edificios de tipología Centro Cultural, entre los 10 de mayor consumo en 2018.

- N** El edificio con **mayor consumo** del Gobierno de Navarra es el **Hospital de Navarra (CHN-A)**, seguido del **Hospital Virgen del Camino** y **Hospital Reina Sofia**. Los dos representan casi el 33% del consumo total del 2018.
- N** En cuarta posición, se encuentra la **Clínica Ubamin**, con un mayor consumo de Gas que de electricidad, seguida del **Centro San Francisco Javier**, en quinta posición que destaca por su gran porcentaje de consumo de Gas.
- N** La sexta posición, la vuelve a ocupar uno de los hospitales, el **Hospital García Orcoyen**.

- N** El edificio de la **Biblioteca y Filmoteca de Navarra** se encuentra en séptima posición generando un consumo elevado para la tipología centros culturales, situando esta tipología en quinta posición.
- N** El octavo edificio con mayor consumo se trata de un conjunto de edificios de **oficinas de diferentes departamentos: PIFPI-OOPP-HPF (Manzana foral)**, seguido del **centro residencial San José** en novena posición.
- N** En la décima posición en referencia al consumo, encontramos de nuevo un edificio de tipología Centro Cultural, el edificio de la **Ciudad de la Música**.

Se adjunta a continuación una tabla con los 20 edificios de mayor consumo energético, en la que se puede analizar los consumos por fuentes energéticas, y el porcentaje total que representa el consumo respecto a la totalidad del parque de edificios registrados en el SIE de Gobierno de Navarra. **Los 20 edificios de mayor consumo representan el 63,70% del consumo de la totalidad del consumo energético de todo el parque de edificios del 2018.**

Tabla 3-4. Tabla de los consumos por fuentes y el porcentaje de cada uno de los 20 edificios de mayor consumo.

Sector	Edificio	Tipología	Electricidad [kWh]	Gas [kWh]	Combustible [kWh]	Total [kWh]	% respecto total Edificios
<b>Servicio Navarro de Salud</b>	Hospital de Navarra (CHN-A)	Hospital	16.160.926	16.339.300	0	32.500.226	20,17%
<b>Servicio Navarro de Salud</b>	Hospital Virgen del Camino	Hospital	9.394.901	11.241.092	0	20.635.993	12,81%
<b>Servicio Navarro de Salud</b>	Hospital Reina Sofia	Hospital	4.422.799	5.760.873	0	10.183.672	6,32%
<b>Servicio Navarro de Salud</b>	Clínica Ubarmin	Hospital	2.705.625	3.991.616	0	6.697.241	4,16%
<b>Servicio Navarro de Salud</b>	Centro San Francisco Javier	Asistencial	745.494	4.400.379	0	5.145.873	3,19%
<b>Servicio Navarro de Salud</b>	Hospital Garcia Orcoyen	Hospital	2.223.382	2.462.860	0	4.686.242	2,91%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Biblioteca y Filmoteca de Navarra	Cultural	1.475.578	1.803.433	0	3.279.011	2,04%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Oficinas - Dptos. PFPJI-OOPP-HPF (Manzana foral)	Administración	1.256.895	1.788.184	0	3.045.079	1,89%

<b>Servicio de Patrimonio</b>	Centro Residencial San José	Asistencial	599.800	1.354.205	0	1.954.005	1,21%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Ciudad de la música	Cultural	616.541	939.367	0	1.555.908	0,97%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Comisaría Policía Foral Fuente de la Teja	Emergencias	988.145	539.610	0	1.527.755	0,95%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Centro Recreativo Guelbenzu	Deportivo	246.987	1.248.938	0	1.495.925	0,93%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Oficinas - Dptos. DRMAAL-DS	Administración	889.560	292.445	298.800	1.480.805	0,92%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Residencia San Isidro	Residencial	209.683	1.007.180	159.360	1.376.223	0,85%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Palacio de Justicia Pamplona	Administración	1.325.621	33.420	0	1.359.041	0,84%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Estadio Larrabide	Deportivo	400.814	948.431	0	1.349.245	0,84%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Residencia tercera edad El Vergel	Residencia	449.761	102.088	696.712	1.248.561	0,78%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Residencia tercera edad Santo Domingo	Residencial	174.483	0	986.040	1.160.523	0,72%
<b>Servicio de Patrimonio</b>	Sub-estación de Liédena (Túneles de Yesa y Liédena)	Túnel	999.214	0	0	999.214	0,62%
<b>Servicio Navarro de Salud</b>	C.S. II Ensanche + Servicio de Urgencias y SOS Navarra	Centro de salud	445.216	487.881	0	933.097	0,58%

La distribución de los consumos de un año a otro, [2017 a 2018], es más o menos la misma, representando una variación de los consumos por tipologías muy poco pronunciada. Destacando tanto en 2017 como en 2018, las tipologías Hospitales, Educación, Administración, Centros de Salud y Asistencial.

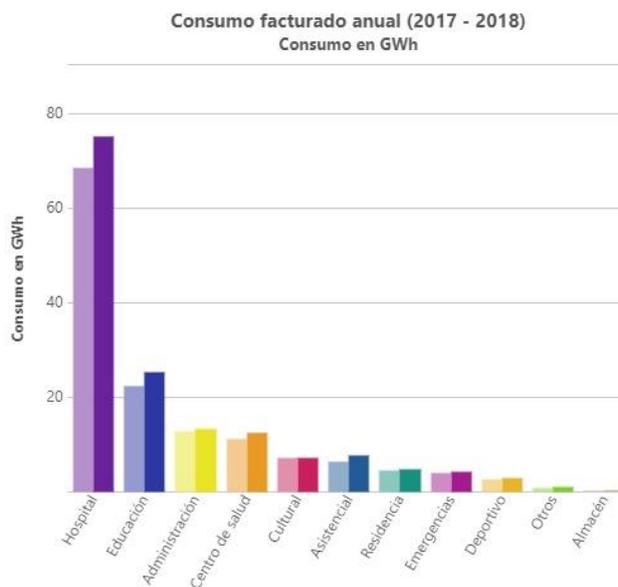


Imagen 11. Gráfica de consumo anual por tipologías, comparativa 2017-2018. Fuente: SIE – Software de Información energética de InerGy

### 3.2.5 Criterios de priorización de edificios

Antes de realizar el formulario final para cumplimentar por parte de los responsables de los edificios del Gobierno de Navarra, se ha procedido a realizar una priorización de los edificios sobre los que se iba a proponer la aplicación de las distintas medidas planteadas. El objetivo de esta priorización ha sido la de identificar aquellos edificios sobre los que focalizar el esfuerzo de formulación y posterior ejecución de las medidas por considerar que son aquellos que por su consumo y eficiencia actual presentan mayor potencial de ahorro y períodos de retorno razonable para las diversas medidas.

Para realizar esta priorización en referencia a las medidas de mitigación, y poder trabajar con una muestra representativa de los edificios sobre los que se iban a proponer medidas, se han usado los siguientes tres criterios:

- N Consumo:** Este criterio se basa en el consumo energético de todas las fuentes de cada uno de los edificios, registrado durante el año 2018. Aquellos edificios que hayan registrado durante el 2018 un consumo energético, superior a 200.000 kWh habrán superado el criterio de consumo, y en consecuencia se indicaran como Sí en este criterio.
- N Gasto:** El criterio de Gasto, hace referencia al importe que representa el consumo energético de cada edificio durante el año 2018. Los edificios que muestren un importe superior a 30.000 €/ anuales, se indicaran como Sí, y por lo tanto habrán superado el criterio de gasto.

**N Benchmarking de Eficiencia energética:** Este criterio está analizado desde el punto de vista del indicador Consumo/Superficie [kWh/m<sup>2</sup>], es decir en base a los consumos registrados para el 2018 y a las superficies facilitadas por el Gobierno de Navarra de cada uno de los edificios,

Por lo tanto cuanto menor sea el valor del edificio, mayor será su eficiencia energética. Pero además este criterio debe tener en cuenta la tipología de edificio de la que se trata, siendo los valores muy distintos entre diversas tipologías.

Teniendo en cuenta esto, se priorizarán según este criterio aquellos que tengan una menor eficiencia (20% por debajo del valor del indicador consumo/superficie de media de esa tipología en concreto), puesto que se entiende que serán los edificios a los que les sea más necesaria la aplicación de distintas medidas para mejorar la eficiencia energética.

Se ha usado este criterio, para determinar la entrada o no en la selección de aquellos edificios que sí cumplían con el criterio de "Consumo", pero no cumplían con el criterio de "Gasto".

Se ha basado el filtro de la decisión de incorporar o descartar los edificios, en base a la selección multicriterial, en la que 2 de 3 criterios estuvieran definidos dentro de los parámetros anteriormente descritos. Además se debe tener en cuenta que se ha destacado como criterio prioritario el consumo del edificio, teniendo que ser el consumo necesariamente superior a 200.000 kWh tal y como se ha indicado anteriormente, para ser seleccionado el edificio.

Finalmente, después del filtro aplicado, los edificios sobre los que se ha trabajado suman un total de **147 edificios seleccionados**, lo que conlleva un total de 239 edificios descartados.

En el *Anexo I* (Tabla 7-2), se encuentran las tablas de los edificios seleccionados y descartados, con los datos de los filtros usados para su selección.

### **3.3 Criterios de selección de medidas a incorporar en el Plan**

Del mismo modo que para los edificios se han tenido que realizar una priorización, para el caso de la selección de las medidas finales a incorporar en el Plan también se ha realizado un filtro previo multicriterial con capacidad para poder seleccionar aquellas medidas que eran más interesantes y se adaptaban mejor al parque de edificios del Gobierno de Navarra y a sus necesidades en materia de eficiencia energética.

Los criterios usados para la selección de medidas se definen a continuación:

**N Criterios de MITIGACIÓN:**

Para el caso de la selección de medidas de mitigación, a diferencia que para la selección de edificios no se ha usado un filtro para cada uno de los criterios en los que indicar sí o no, respecto al cumplimiento del criterio. En el caso de la selección de medidas de mitigación, se ha puntuado con un valor del 1 al 3, siendo el 3 el más acorde al criterio, y el 1 el que menos. Finalmente se ha realizado un sumatorio de la cuantificación obtenida para cada una de las medidas, y aquellas que no hayan obtenido una puntuación superior o igual a 6 , se han descartado.

-  **Grandes Inversiones:** Se da un valor de 3 a aquellas medidas cuya inversión sea elevada y 1 aquellas que el coste que implica la medida es bajo. Se considera alto o bajo el valor, en base a todas las medidas expuestas. El priorizar positivamente medidas de gran inversión responde al objetivo final de poder estructurar paquetes de inversión con suficiente dimensión y rentabilidad como para que puedan ser idóneos para su financiación de naturaleza público-privada o de fondos europeos.
-  **Periodo de retorno reducido:** Se considera como periodo de retorno reducido aquel periodo que sea inferior a 10 años. Aquellos cuya inversión sea recuperada en poco tiempo se identificarán como 3, y como 1 los que se encuentren cerca o superen los 10 años como tiempo para amortizar la inversión inicial de la medida.
-  **Porcentaje de ahorro elevado:** Se tiene en cuenta además el porcentaje de ahorro que representa la medida, siendo este el valor de referencia que permitiera obtener un ahorro energético, económico y de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Para el caso de los criterios usados únicamente para adaptación, se ha indicado como SÍ/NO, en referencia a la capacidad de adaptación de las medidas frente a situaciones adversas.

#### Criterios de ADAPTACIÓN:

-  **Efectividad en incrementar resiliencia:** Se ha tenido en cuenta la capacidad de las medidas de adaptarse a nuevas situaciones, y no plantear un problema sino adecuarse a la nueva realidad del edificio. Cuanto mayor capacidad de recuperación presente la infraestructura energética, mejor será considerada la medida que dote de esta capacidad al edificio.

Para el caso de la selección de las medidas de adaptación y mitigación los criterios usados para los dos tipos de medidas se ha indicado 0 o 1 usado como 1= Sí cumple, 0 =No cumple. Para poder realizar el sumatorio de todos los criterios y tener en cuenta tanto los criterios de mitigación como los de adaptación, para cada una de las medidas sobre las que aplique.

#### Criterios ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN:

- N **Alineación con las políticas y normativa de MITIGACIÓN:** Como criterio para la totalidad de las medidas, se ha tenido en cuenta la alineación de estas con la Ley de Transición energética Navarra, así como el Plan Energético Navarra 2030 y el Plan sanitario. Priorizando aquellas que si estuvieran alineadas respecto a las que no.
  
- N **Medidas que integren adaptación y mitigación simultáneamente:** Este criterio se ha indicado para tener en cuenta y poder valorar que una de las medidas integrase tanto mitigación como adaptación y tenerla identificada, respecto al resto de medidas, y en caso de dudar sobre el resultado del resto de criterios que este se tuviese en cuenta.

Las veinte medidas finalmente seleccionadas como medidas a aplicar en los edificios del Gobierno de Navarra, se muestran en la tabla de medidas, **Tabla 4-2**, del apartado 4.2 Medidas propuestas, descrito en el siguiente punto de este entregable [Ámbitos de intervención].

## 4. ÁMBITOS DE INTERVENCIÓN, ESQUEMA DEL PLAN Y CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS

### 4.1 Ámbitos de intervención

Cada una de las medidas está vinculada a un ámbito en concreto, las medidas seleccionadas, comprenden 5 ámbitos diferenciados para Mitigación, 1 ámbito para el caso de Adaptación y un ámbito vinculado tanto a la Adaptación como a la Mitigación.

A continuación, se muestran los ámbitos de las medidas propuestas, en la siguiente tabla:

Tabla 4-1. Ámbitos de intervención de las medidas seleccionadas

Ámbito	Número de medidas
<b>CALEFACCIÓN</b>	4 Medidas de Mitigación
<b>CLIMATIZACIÓN</b>	2 Medidas de Mitigación
<b>AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)</b>	1 Medida de Mitigación
<b>ILUMINACIÓN</b>	2 Medidas de Mitigación
<b>ENVOLVENTE</b>	3 Medidas de Mitigación y Adaptación
<b>GENERACIÓN RENOVABLE</b>	3 Medidas de Mitigación
<b>PREVENCIÓN</b>	5 Medidas de Adaptación

## 4.2 Medidas propuestas

A continuación, se muestra en la siguiente tabla, la totalidad de las medidas propuestas y las fichas con los datos que definen cada una de ellas.

Tabla 4-2. Tabla de las medidas finales seleccionadas

Código catálogo	Ámbito	Título
CAL-10	CALEFACCIÓN	<b>Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.</b>
CAL-20	CALEFACCIÓN	<b>Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.</b>
CAL-30	CALEFACCIÓN	<b>Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.</b>
CAL-40	CALEFACCIÓN	<b>Instalación de centralita de regulación del sistema de calefacción.</b>
CLI-10	CLIMATIZACIÓN	<b>Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.</b>
CLI-30	CLIMATIZACIÓN	<b>Instalación de termostatos de control de temperatura de consigna.</b>
ACS-10	AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)	<b>Sustitución de equipos de producción de ACS por sistemas más eficientes con tecnología de caldera de Gas Natural o Bomba de calor.</b>
ILU-10	ILUMINACIÓN	<b>Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por equipos de máxima eficiencia con tecnología LED.</b>
ILU-20	ILUMINACIÓN	<b>Instalación de detectores de presencia y células fotosensibles.</b>
ENV-10	ENVOLVENTE	<b>Sustitución de ventanas de cristal simple por doble.</b>
ENV-30	ENVOLVENTE	<b>Reducción de infiltraciones de aire mediante el uso de sistemas pasivos.</b>

ENV-40	ENVOLVENTE	<b>Instalar protecciones solares internas y/o externas.</b>
GER-10	GENERACIÓN RENOVABLE	<b>Instalación de sistemas de producción de electricidad mediante Energía Solar Fotovoltaica para autoconsumo.</b>
GER-20	GENERACIÓN RENOVABLE	<b>Instalación de sistemas de aprovechamiento de energía Solar Térmica para Agua Caliente Sanitaria y apoyo a la climatización.</b>
GER-30	GENERACIÓN RENOVABLE	<b>Sustitución de caldera por caldera de biomasa.</b>
PRE-10	PREVENCIÓN	<b>Cubiertas/ tejados azules (diseñados explícitamente para almacenar agua de lluvia).</b>
PRE-20	PREVENCIÓN	<b>Implementar medidas duras o estructuras defensivas y de protección contra la inundación.</b>
PRE-30	PREVENCIÓN	<b>Implementar medidas blandas o estructuras defensivas y de protección contra la inundación.</b>
PRE-40	PREVENCIÓN	<b>Implementación de cubiertas permeables para reducir el impacto de la inundación.</b>
PRE-50	PREVENCIÓN	<b>Adquisición de estructuras defensivas flexibles de protección contra la inundación.</b>

Finalmente, la selección consta de un total de 20 medidas, 5 de ellas de adaptación, 12 de mitigación y 3 de adaptación y mitigación. A continuación, se adjuntan las fichas en las que se indican los atributos y parámetros necesarios para poder cuantificar los valores a calcular de cada una de ellas\*.

CAL-10		CALEFACCIÓN	
<b>Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos <i>[Aquellos que usen caldera sustituible o equipo obsoleto o poco eficiente]</i>
<b>Fuente energética</b>	Gas Natural / Combustibles		
<b>Descripción</b>			
<p>Renovar las calderas más antiguas e ineficientes por equipos nuevos de alta eficiencia que incorporen las mejores tecnologías disponibles y permitan una reducción del consumo por calefacción.</p> <p>En caso de tener más de diez años o bien por su bajo rendimiento en la generación de agua caliente para calefacción, es recomendable el cambio de calderas. Se considerarán los siguientes dos tipos de sustituciones, priorizando la tecnología a sustituir según el uso de las instalaciones :</p> <p><b>1) Cambio a caldera de baja temperatura</b></p> <p>Las calderas convencionales suelen trabajar a temperaturas de retorno de agua alrededor de los 60-70°C, esto supone un elevado consumo de combustible que se traduce en elevadas emisiones y elevado coste de funcionamiento.</p> <p>Por otro lado, las calderas de baja temperatura permiten trabajar a temperaturas de retorno del agua de 40°C, con el ahorro energético que esto supone. Su principal característica es que regulan la temperatura en función de la demanda energética, y permiten ahorros superiores al 20% respecto a calderas convencionales.</p> <p>Así pues, la sustitución de un equipo convencional por uno de baja temperatura, permitirá no solo un ahorro de combustible, sino también de emisiones y costes. Más allá del hecho que son tecnológicamente más avanzadas y por lo tanto más eficientes de por sí.</p> <p><b>2) Cambio a caldera de condensación (muy baja temperatura)</b></p> <p>Las calderas de condensación, a su vez, son calderas de muy baja temperatura ya que aprovechan la condensación de los humos para aumentar el rendimiento de la caldera. Son más eficientes que las de baja temperatura y permiten ahorros hasta el 30% respecto a las convencionales.</p> <p>En septiembre de 2015 entró en vigor la nueva normativa europea sobre eficiencia energética ErP [Energy related Products] que afecta a calderas de &lt;400 kW, y ha supuesto que dejen de fabricarse calderas estancas fomentando las de condensación.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia Nominal Caldera actual [kW]</li> <li>- Potencia útil Caldera actual [kW]</li> <li>- Consumo energético calefacción anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente Calefacción [Gas; Gasóleo; Propano; GLP]</li> <li>- Tecnología actual caldera [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]</li> <li>- Equipos emisores [radiadores fundición; radiadores aluminio; fancoil; otros]</li> <li>- Antigüedad de la caldera [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; posterior a 2014]</li> </ul>		



Coste	Ahorro energético potencial	Producción energía renovable potencial
En función de la fuente y la potencia tendrá un precio u otro.	10 - 15%	



CAL-20		CALEFACCIÓN	
<b>Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos <i>[ Aquellos que usen caldera sustituible o equipo obsoleto o poco eficiente]</i>
<b>Fuente energética</b>	Gas Natural / Combustibles		
<b>Descripción</b>			
<p>Cambiar las calderas que funcionen con gasóleo o GLP por calderas más eficientes de gas natural, que reduzcan el consumo y a su vez las emisiones de gases con efecto invernadero.</p> <p>El gasóleo y el gas licuado del petróleo [GLP] tienen un factor de emisión de CO2 superior al gas natural, de forma que a un mismo consumo de energía quien menos emisiones genera es el uso de gas natural.</p> <p>Se optará por sustituir por calderas de gas de condensación por ser aquellas que más incrementar la eficiencia. El hecho de sustituir una caldera de gasóleo o GLP por otra de condensación que funcione con gas natural, supone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una mejora de la eficiencia energética [ya que las calderas de condensación son calderas de muy baja temperatura ya aprovechan la condensación de los humos para aumentar su rendimiento, permitiendo ahorros hasta el 30% respecto a las convencionales].</li> <li>- Reducción de las emisiones de CO2.</li> </ul> <p>Si la caldera tiene menos de 10 años, y ya es eficiente, se puede plantear un cambio de quemador para poder cambiar de combustible. Esto supondrá una menor inversión, más allá del mero hecho de dar continuidad a una caldera que todavía no ha llegado al final de su vida útil.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia Nominal Caldera actual [kW]</li> <li>- Potencia útil Caldera actual [kW]</li> <li>- Consumo energético calefacción anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente Calefacción actual [Gasóleo; GLP]</li> <li>- Tecnología actual caldera [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]</li> <li>- Equipos emisores [radiadores fundición; radiadores aluminio; fancoil; otros]</li> <li>- Antigüedad de la caldera [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; posterior a 2014]</li> </ul>		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	
En función de la fuente y la potencia tendrá un precio u otro.	15-20%		

CAL-30		CALEFACCIÓN	
<b>Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos <i>[Aquellos que dispongan de radiadores para la calefacción].</i>
<b>Fuente energética</b>	Gas Natural / Combustibles		
<b>Descripción</b>			
<p>Colocar válvulas termostáticas en radiadores para aumentar el control y optimización del consumo energético para la calefacción del edificio. Las válvulas termostáticas permiten regular el caudal de agua que circula por un radiador y a su vez la temperatura de la estancia. Funcionan automáticamente y deben usarse correctamente para garantizar la temperatura idónea que no genere consumos extras.</p> <p>El RITE [Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios] recomienda instalar válvulas termostáticas en los radiadores de calefacción en las estancias principales de la vivienda, comedor, sala de estar y dormitorios. Aplicado a un equipamiento público, las válvulas deberían estar en las salas y no en los pasillos.</p> <p>Las ventajas de la instalación de las válvulas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor control de la temperatura según cada estancia.</li> <li>- Ahorro energético y de emisiones.</li> </ul> <p>Hay diferentes tipos de válvulas termostáticas y se deberá escoger el que más se adapte a las necesidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con cabezal mecánico: el cabezal está numerado, y cada número corresponde a una temperatura [la información se detalla en las cajas de los cabezales]. Son más económicos. En el caso de optar por esta opción, sería interesante que el usuario supiera a qué temperatura se refiere cada número.</li> <li>- Con cabezal electrónico: tienen sensores y miden la temperatura a través de éstos. Son más precisos y también más caros. Algunos incluso pueden regularse a través de WiFi y permiten regular a distancia la temperatura de diferentes espacios.</li> </ul>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de radiadores o Número de Salas calefactadas</li> <li>- Consumo energético calefacción anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	-Disponibilidad de válvulas termostáticas en radiadores [Sí; No]		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	
45€/unidad	8-13%		

CAL-40		CALEFACCIÓN	
<b>Instalación de centralita de regulación del sistema de calefacción.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos (Aquellos que con un sistema complejo no dispongan de centralita de regulación)
<b>Fuente energética</b>	Gas Natural / Combustibles		
<b>Descripción</b>			
<p>Instalar un control centralizado de la calefacción que evite consumos innecesarios al ajustar el funcionamiento del sistema a los requerimientos de temperatura específicos de cada franja horaria y espacio del edificio.</p> <p>Las centralitas que permiten regular los sistemas de calefacción suponen un mayor control en el uso de la calefacción y a su vez de la temperatura del edificio. Permiten establecer horarios de funcionamiento en base al uso que se dé en los diferentes momentos del día y por lo tanto ajustar el consumo a la utilización real de un determinado equipamiento. Estos ajustes, no cabe decirlo, suponen un ahorro destacable de energía y combustible ya que se evita que el sistema esté permanentemente encendido si no es necesario.</p> <p>Además, permiten fijar unas temperaturas de consigna a partir de las cuales el sistema puede parar/encender, aunque esté previsto que la calefacción esté en funcionamiento por horario. De esta forma en días en que la temperatura exterior sea más elevada y en el interior del edificio se haya llegado a la temperatura máxima establecida, no hará falta modificar manualmente el sistema de calefacción, si no que la propia centralita en base a la temperatura que se haya asignado parará o encenderá el sistema.</p> <p>Se deberá tener en cuenta los usos del edificio para establecer los horarios de funcionamiento y las temperaturas de consigna.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	- Consumo energético calefacción anual [kWh/año]		
<b>Atributos viabilidad</b>	-Disponibilidad de centralita de regulación [Sí; No]		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	
Variable en función del alcance y el equipo.	5 - 10%		

CLI-10		CLIMATIZACIÓN	
<b>Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos
<b>Fuente energética</b>	Electricidad		
<b>Descripción</b>			
<p>Sustituir los equipos de climatización con menor rendimiento por sistemas más eficientes que optimicen el consumo energético y consigan alcanzar la temperatura de consigna más rápidamente.</p> <p>Los sistemas de climatización pueden ser usados sólo en verano (frío) o durante todo el año (frío-calor). Las configuraciones y tecnologías utilizadas pueden ser muy variables, siendo las principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sistemas autónomos todo refrigerante con expansión directa:</b> equipos partidos (Split) con una o varias unidades exteriores que conectan con una o varias unidades interiores.</li> <li>- <b>Sistemas centralizados aire-aire :</b> generación de aire frío-caliente en unidad central y distribución por conductos hasta las zonas a climatizar.</li> <li>- <b>Sistemas agua-agua:</b> calentamiento o refrigeración de agua que es distribuida hasta los fan coils encargados de disipar la temperatura.</li> </ul> <p>Se prioriza la sustitución de equipos de generación de frío-calor más antiguos e ineficientes. Priorizando las siguientes tecnologías según cada tipo de instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Equipos Inverter:</b> En aquellas instalaciones autónomas con unidad exterior y una o varias unidades interiores (Split; multisplit) se priorizará la instalación de equipos con tecnología Inverter. Los equipos Inverter regulan el mecanismo de la climatización mediante el cambio de frecuencia del ciclo eléctrico, regulando la velocidad del compresor. Eso implica que, en lugar de arrancar y parar frecuentemente para obtener la temperatura de consigna, el compresor gira de manera continua y mantiene constante la temperatura de la zona. De esta forma se evitan consumos innecesarios y se asegura un gasto energético directamente proporcional a la capacidad de refrigeración requerida, pudiendo alcanzar ahorros de hasta el 30% sobre los equipos convencionales y además, alargando la vida útil del compresor.</li> <li>- <b>Equipos VRV:</b> En instalaciones centralizadas con unidades exteriores que distribuyen refrigerante a UTAs encargadas de generar el aire frío-caliente y distribuirlo por conductos. Se sustituirán las máquinas exteriores por sistemas con tecnología VRV (Volumen de Refrigeración Variable) Estos equipos son capaces de regular o variar el volumen de refrigerante aportado a las baterías de condensación- evaporación. Pudiendo llegar a suponer un ahorro de hasta el 20% respecto a sistemas convencionales. Los sistemas son modulares y permiten un control optimizado. Al menos uno de los compresores de los sistemas VRV es inverter.</li> </ul>			

- **Compresores DC Inverter:** En instalaciones centralizadas de agua, con enfriadora o chiller, se sustituirán los compresores o el equipo completo, por compresores DC con tecnología Inverter que permite un amplio rango de modulación y una mayor optimización de su funcionamiento. Estos compresores pueden ser controlados por sistemas de regulación con control PID en el arranque y en el funcionamiento. Además de suponer un ahorro energético incrementa la vida útil del equipo y disminuye las operaciones de mantenimiento.

<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia frío/calor de los equipos de generación de frío/calor a sustituir [kW]</li> <li>- COP de los equipos</li> <li>- EER de los equipos</li> <li>- Número de unidades interiores a sustituir</li> <li>- Consumo energético climatización anual [kWh/año]</li> </ul>	
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los equipos de generación de frío calor son antiguos y con bajo rendimiento [Sí; No]</li> <li>- Los equipos de generación se encuentran en mal estado [Sí; No]</li> <li>- Los equipos de distribución se encuentran en mal estado [Sí; No]</li> <li>- Tipología equipo [Sistema autónomo Split/Multisplit; Sistema centralizado con UTAs; Sistema agua-agua]</li> </ul>	
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>
Variable según potencia y tipología de equipo.	15-30% Dependiendo de los equipos y sus rendimientos.	

CLI-30		CLIMATIZACIÓN	
<b>Instalación de termostatos de control de temperatura de consigna.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	
<b>Fuente energética</b>			
<b>Descripción</b>			
<p>Instalar termostatos de control de temperatura que permita ajustar el consumo energético a la demanda real de cada espacio climatizado.</p> <p>La temperatura de confort, aquella que en la que no se tiene sensación de frío ni de calor , es diferente según la actividad que se está realizando, el estado en que se encuentre cada persona, la ropa que lleve puesta u otros factores, por lo cual es difícil establecer unas temperaturas de consigna. Aun así, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) establece a nivel general que las condiciones medias interiores para cada local climatizado deberán limitarse a los valores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verano: Temperatura de 26°C o superior y humedad relativa entre 45 y 60%.</li> <li>• Invierno: Temperatura de 21°C o inferior y humedad relativa entre 45 y 50%.</li> </ul> <p>Es importante pues, que los edificios puedan fijar las temperaturas de confort estándar o bien adaptarlas a las que crean más oportunas, para ello es necesario que los equipos de climatización estén vinculados a termostatos que permitan este control.</p> <p>La instalación de termostatos supondrá una regulación de la temperatura que favorecerá el confort térmico, pero también el ahorro energético ya que al alcanzar la temperatura fijada, el sistema de climatización cesará su actividad.</p> <p>Se recomienda la instalación de termostatos por cada zona o equipo autónomo con capacidad de regulación.</p> <p>Se dispone de distintos tipos de termostatos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Termostato de consigna:</b> indica la temperatura de consigna a alcanzar por el equipo.</li> <li>- <b>Termostato de rango:</b> indica una variación de +- 3°C respecto a la temperatura de consigna indicada centralizadamente, permitiendo a los usuarios modificar la temperatura de consigna dentro de un rango limitado.</li> <li>- <b>Termostato con control remoto:</b> permite su manipulación a distancia mediante herramientas cloud, con un acceso a tiempo real a su programación.</li> </ul> <p>Según el tipo de instalación disponible y su grado de capacidad de regulación, se optará por alguna de estas 3 tecnologías.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de zonas con regulación de temperatura</li> <li>- Consumo energético climatización anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de elementos de regulación de temperatura de consigna en cada zona del sistema de climatización [Sí; No]</li> <li>- Los termostatos tienen acceso limitado o Disponibilidad de un rango de configuración dentro de las temperaturas establecidas en BOE [Sí; No]</li> </ul>		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	
Entre 50 y 100€ Según número de termostatos y sistema de gestión.	10% por grado		

ACS-10		AGUA_CALIENTE_SANITARIA_ACS	
<b>Sustitución de equipos de producción de ACS por sistemas más eficientes con tecnología de caldera de Gas Natural o Bomba de calor.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	
<b>Fuente energética</b>			
<b>Descripción</b>			
<p>Sustituir sistemas de producción de ACS antiguos, con bajo rendimiento, que forman parte de instalaciones combinadas mal dimensionadas, por sistemas más eficientes con tecnología de caldera de gas natural o bomba de calor.</p> <p>En instalaciones combinadas de calefacción/ACS que suelen estar sobredimensionados, se procederá a la instalación de sistemas de producción de ACS autónomos más eficientes, y que permiten un diseño de la instalación y el sistema de acumulación más preciso Este sistema autónomo de producción de ACS puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba de calor ACS</li> <li>- Caldera y acumulador de ACS</li> <li>- Calentador instantáneo</li> </ul> <p>En caso de no disponer de gas natural, y para consumos de ACS razonables, se priorizará el uso de Bombas de Calor para ACS. Las bombas de calor para producción de ACS extraen el calor del aire para calentar el agua con un mayor rendimiento que otras tecnologías. Además de ser sistemas fácilmente regulables y de fácil uso y que pueden ser usados en instalaciones Fotovoltaicas como batería, generando ACS en los momentos de exceso de producción y acumulando el agua caliente hasta el momento de consumo. Alternativamente, se podrá utilizar sistemas dedicados de caldera de gas natural o calentador instantáneo según las necesidades de cada edificio.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia Nominal Caldera actual [kW]</li> <li>- Potencia útil Caldera actual [kW]</li> <li>- Consumo energético ACS anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente ACS actual [Electricidad; Gas; Gasóleo; GLP; Propano; Butano]</li> <li>- Tecnología actual caldera [termo eléctrico acumulador; calentador; caldera dedicada; caldera combinada calefacción]</li> </ul>		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	
Variable según potencia.	5-10%		

ILU-10		ILUMINACIÓN	
<b>Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por equipos de máxima eficiencia con tecnología LED.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos
<b>Fuente energética</b>	Electricidad		
<b>Descripción</b>			
<p>Sustituir con luminarias con tecnología LED el conjunto de lámparas y luminarias del edificio que permitirá reducir muy significativamente el consumo energético por iluminación.</p> <p>La tecnología LED (Light Emitting Diode) son dispositivos semiconductores de estado sólido de gran resistencia, que al recibir una corriente eléctrica de muy baja intensidad, emiten luz de forma eficiente y con alto rendimiento. Son capaces de convertir energía eléctrica directamente en luz, se encienden instantáneamente sin parpadeos y no generan calor.</p> <p>Son actualmente, las luces más eficientes del mercado, con una vida útil más larga. Si bien su coste es superior a otro tipo de luminarias, a la larga, y debido a sus características son las que más rápidamente se amortizan por el importante ahorro energético que suponen.</p> <p>El LED se puede aplicar a todo tipo de puntos de luz como: ojos de buey, focos, fluorescentes, lámparas u otros.</p> <p>La sustitución puede realizarse globalmente en una actuación o de forma paulatina bajo un criterio de sustitución eficiente al fin de la vida útil de las lámparas existentes. En aquellos edificios en los que el uso sea menor o las tecnologías sean menos obsoletas se procederá a la sustitución progresiva.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % distribución de puntos de iluminación por tecnologías (bombillas incandescentes, bombillas halógenas, luminarias fluorescentes, ...)</li> <li>- Número de lámparas a sustituir</li> <li>o % de lámparas a sustituir sobre el total de iluminación</li> <li>- Consumo energético ilumi</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	- Tecnología de lámpada mayoritaria [Incandescente; Halógena; Fluorescente; Bajo consumo]		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	
Ratio 1: Coste por unidad de superficie. 20 €/m <sup>2</sup> - 30 €/m <sup>2</sup> Ratio 2: Coste por lámpara sustituida. 10€/l - 20/ lámpara Para alumbrado exterior se	Ratio 1: General (50 %) Ratio 2: De incandescentes o halógenas > LED (60-80%) Para VSAP (50%) VM (80%) HM (30%)		

necesita conocer la potencia unitaria.		
--	--	--

ILU-20		ILUMINACIÓN	
<b>Instalación de detectores de presencia y células fotosensibles.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	
<b>Fuente energética</b>			
<b>Descripción</b>			
<p>Los detectores de presencia y las células fotosensibles son dos mecanismos de control del alumbrado que permiten ahorros energéticos destacables, sobre todo en espacios de uso esporádico o zonas de paso puntualmente frecuentadas.</p> <p>Los <b>detectores</b> basan su funcionalidad en el hecho de detectar o no movimiento, permiten que las luces a las que están vinculados estén en funcionamiento un tiempo determinado. Están especialmente indicados para lavabos públicos y pasillos.</p> <p>Por otro lado las <b>células fotosensibles</b> se basan en la cantidad de luz solar, de forma que el encendido/apagado de una lámpara va vinculado a la cantidad de luz solar que recibe la célula. Se usan especialmente en el encendido de alumbrado exterior, si bien también se pueden vincular a líneas de fluorescentes, de forma que en función de la cantidad de luz natural que reciba la célula estos no se enciendan [especialmente indicado en aulas donde la línea de fluorescentes de la ventana es independiente y puede estar apagada porque hay suficiente luz natural].</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de zonas en las que instalar detectores de presencia y/o células fotosensibles</li> <li>- Número de lámparas a regular</li> <li>o % de lámparas a regular sobre el total de iluminación</li> <li>- Consumo energético iluminación anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen zonas de uso esporádico [pasillos; vestíbulos; lavabos] sin regulación de la iluminación [Sí; No]</li> <li>- Existen zonas con alto nivel de iluminación natural sin regulación de la iluminación [Sí; No]</li> </ul>		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	
50-100 €/unidad	20-30%		

ENV-10		ENVOLVENTE	
<b>Sustitución de ventanas de cristal simple por doble.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación y Adaptación	<b>Tipologías edificios</b>	
<b>Fuente energética</b>			
<b>Descripción</b>			
<p>Sustituir las ventanas con vidrio simple y cerramientos con infiltraciones por ventanas con vidrio doble y cerramientos eficaces que permitirá un mejor aislamiento del edificio y una reducción de las necesidades térmicas de calefacción y climatización.</p> <p>El Código técnico de la edificación [CTE] determina qué transmitancia térmica [U] del conjunto marco y cristal es el máximo según cada provincia, en el caso de Navarra, incluida en la zona climática D1, es de 3,5 W/m<sup>2</sup>·K.</p> <p>Los marcos serán preferiblemente de aluminio con rotura de puente térmico o de madera, y los cristales de doble cristal bajo emisivo [tienen un aislamiento térmico hasta tres veces superior frente a un doble acristalamiento básico, ya que uno de los vidrios tiene un tratamiento especial]. El doble vidrio reduce las pérdidas de carga térmica por transmisión, gracias a su baja conductividad térmica.</p> <p>Hay diferentes gruesos de doble cristal, aunque el espesor no afecta demasiado al aislamiento térmico sí afecta al acústico, por lo que también se deberá tener en cuenta. Generalmente son de 4, 6 o 8 mm. Para un mayor confort acústico se recomienda que el vidrio exterior tenga mayor espesor que el interior.</p> <p>El espacio que ocupa la cámara de aire sí que determina una mejora en el aislamiento térmico de forma que aunque el espesor de la cámara suele ser de 6 a 18 mm, se recomienda que mínimo sea de 12 mm.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie de cerramientos a sustituir [m<sup>2</sup>]</li> <li>- Consumo energético calefacción anual [kWh/año]</li> <li>- Consumo energético climatización anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	-Los cerramientos de ventanas permiten infiltraciones [Sí; No]		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	

600-800€/u	3-5%	
------------	------	--

ENV-30		ENVOLVENTE	
<b>Reducción de infiltraciones de aire mediante el uso de sistemas pasivos.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación y Adaptación	<b>Tipologías edificios</b>	
<b>Fuente energética</b>			
<b>Descripción</b>			
<p>Aplicar en los bajos de puertas o en el marco de las ventanas aislantes de bajo coste que reduzcan la fuga de aire y contribuya a reducir el consumo energético por climatización. Se podrán considerar diferentes tipos de aislantes de bajo coste como cintas aislantes de caucho o PVC [para puertas o ventanas], listones adhesivos con cepillo flexible para aislar las partes inferiores de puertas.</p> <p>Se deberá determinar qué aperturas del edificio necesitan de la aplicación de esta medida y priorizar aquellas que presenten mayor oabertura. El ahorro que puede suponer esta medida se estima alrededor del 1%-5%.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie de cerramientos a mejorar [m2]</li> <li>- Consumo energético calefacción anual [kWh/año]</li> <li>- Consumo energético climatización anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	- Los cerramientos de ventanas permiten infiltraciones y no hay previsión de que sean sustituidos [Sí; No]		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	

15-20€/m <sup>2</sup> Doble puerta: 2500-3500€/u	3-5%	
---	------	--

ENV-40		ENVOLVENTE	
<b>Instalar protecciones solares internas y/o externas.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación y Adaptación	<b>Tipologías edificios</b>	
<b>Fuente energética</b>			
<b>Descripción</b>			
<p>Incorporar mecanismos que reduzcan el grado de insolación a través de las aberturas situadas en fachadas con orientación a Sur-Oeste para reducir la demanda energética de climatización en los meses de más calor.</p> <p>Se considerará preferentemente mecanismos exteriores fijos y móviles como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toldos</li> <li>- Persianas regulables</li> <li>- Acristalamiento especial</li> <li>- Viseras.</li> </ul> <p>También se puede tener en cuenta la protección solar pasiva que ofrecen los árboles de hoja caduca, ya que en verano cuando se requiere sombra es cuando tienen hoja. En los casos en los que no sea posible la incorporación de mecanismos exteriores se optará por mecanismos de colocación interior como las cortinas o estores de colores claros que reflejen la luz solar.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie de cerramientos a cubrir [m<sup>2</sup>]</li> <li>- Consumo energético climatización anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recibe gran cantidad de radiación solar durante los meses de verano y se utilizan equipos de climatización [Sí; No]</li> </ul>		
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>	



<p>90-100€/m2</p>	<p>1-3% En función de la orientación puede ser superior.</p>	
-------------------	--	--



GER-10		GENERACIÓN_RENOVABLE	
<b>Instalación de sistemas de producción de electricidad mediante Energía Solar Fotovoltaica para autoconsumo.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos
<b>Fuente energética</b>	Electricidad		
<b>Descripción</b>			
<p>Instalar sistemas de producción de electricidad a través de placas solares fotovoltaicas para autoconsumo que contribuya a la reducción de las emisiones de GEI y al ahorro económico en la factura eléctrica.</p> <p>El autoconsumo energético consiste en el uso de la energía generada por una instalación para el consumo propio existiendo dos modalidades:</p> <p>a) <b>Sin excedentes:</b> Cuando existen sistemas antivertido que impiden la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o distribución.</p> <p>b) <b>Con excedentes:</b> Cuando las instalaciones de generación pueden, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. Hay dos tipos:</p> <p style="padding-left: 20px;">a. <b>Acogidas a compensación.</b> Los excedentes que se viertan a red se compensan cada mes en la factura.</p> <p style="padding-left: 20px;">b. <b>No acogidas a compensación.</b> Los excedentes se venden (supone estar dado de alta como productor, y hacer frente a trámites fiscales y administrativos, ya que se considera que se lleva a cabo una actividad económica).</p> <p>Será necesario estudiar en cada caso cual es la modalidad que más conviene al edificio que se está tratando, realizando previamente un estudio del potencial de autoconsumo que tiene. La modalidad más simple es la de "sin excedentes" y la más compleja "con excedentes no acogidas a compensación".</p> <p>También cabe la posibilidad de plantear un autoconsumo colectivo entre varios edificios públicos que estén conectados en baja tensión y a una distancia menor a 500m, o bien que estén conectados en la red de baja tensión derivados del mismo centro de transformación.</p> <p>La normativa de referencia a tener en cuenta es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.</li> <li>- Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores.</li> </ul> <p>El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), tiene a disposición dos guías en relación al autoconsumo que pueden ser de gran ayuda para determinar que modalidad de autoconsumo es más adecuada a cada edificio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Guía profesional de tramitación del autoconsumo"</li> <li>• "Guía práctica para convertirse en autoconsumidor en 5 pasos"</li> </ul>			

<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo eléctrico total anual en período P1 [kWh/año]</li> <li>- Consumo eléctrico total anual en período P2 [kWh/año]</li> <li>- Consumo eléctrico total anual en período P3 [kWh/año]</li> <li>- Latitud /Longitud</li> <li>- Superficie disponible [m2]</li> </ul>	
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de espacio sin sombras para instalación de placas FV [Sí; No]</li> <li>- La principal actividad y consumo eléctrico del edificio coincide con las horas diurnas [Sí,No]</li> <li>- Existen edificios bajo la misma titularidad en un radio inferior a 500 metros [Sí; No]</li> <li>- Orientación de cubierta [Sur; Suroeste; Sudeste; Otras]</li> <li>- Inclinación de cubierta [Plana; entre 0 y 30; entre 30 y 45; más de 45]</li> </ul>	
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>
2.000 €/kWp	Depende de la potencia instalada.	-

GER-20		GENERACIÓN_RENOVABLE	
<b>Instalación de sistemas de aprovechamiento de energía Solar Térmica para Agua Caliente Sanitaria y apoyo a la climatización.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	
<b>Fuente energética</b>			
<b>Descripción</b>			
<p>Usar energía solar térmica para abastecer diferentes demandas térmicas que pueda tener un edificio supone la disminución del consumo de energía primaria y de emisiones de CO2 correspondientes a la fuente energética a la que sustituye y que abastece dichas demandas.</p> <p>La tecnología actual permite que las instalaciones solares térmicas precisen de un mantenimiento mínimo y dispongan de sistemas de control para su seguimiento remoto, ofreciendo así todas las garantías en materia de seguridad y comodidad de uso. Hay diferentes tipos de colectores solares para ACS y se deberá tener en cuenta el que mejor se adapte al edificio objeto de estudio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Colector de baja temperatura:</b> Dan calor útil a temperaturas menores de 65°C.</li> <li>- <b>Colector de temperatura media:</b> Concentran la radiación solar para dar calor útil a mayor temperatura, generalmente entre 100-300 °C.</li> <li>- <b>Colector de alta temperatura:</b> No se usan en edificios, si no en generación de energía eléctrica ya que se trabaja con temperaturas superiores a los 500 °C.</li> </ul> <p>En general se trabajará con colectores de baja temperatura, ya sean para la obtención de ACS o como soporte a sistemas de calefacción. Estos colectores pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Placa plana:</b> capta la radiación solar recibida en una superficie para calentar un fluido [generalmente agua]. A menudo se usa el efecto invernadero para capturar el calor.</li> <li>- <b>Tubos de vacío:</b> Consta de un conjunto de tubos cilíndricos, formados por un absorbedor selectivo, situado sobre un reflector y envuelto de un cristal transparente.</li> </ul> <p>Los más usados son los de placa plana, pero los tubos de vacío también son una buena opción, especialmente si se quieren conseguir temperaturas próximas a los 100°C.</p> <p>La instalación puede ser de circuito cerrado o abierto y se debe tener en cuenta que las instalaciones de circuito cerrado son más caras y complejas que las de circuito abierto, pero son las más adecuadas para edificios con un consumo continuado y elevado como pueden ser equipamientos deportivos.</p> <p>El máximo rendimiento de los colectores se obtendrá teniendo en cuenta la orientación de estos, el hecho de evitar sombras entre ellos o con otros edificios, y la inclinación en la que se coloquen.</p>			

<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia Nominal Caldera ACS actual [kW]</li> <li>- Consumo energético ACS anual [kWh/año]</li> </ul>	
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de espacio sin sombras y orientación Sur para instalación de captadores [Sí; No]</li> <li>- Disponibilidad de espacio para sala de máquinas y depósito acumulador</li> <li>- Posibilidad de aprovechamiento de caldera actual como sistema auxiliar [Sí; No]</li> </ul>	
<b>Coste</b>	<b>Ahorro energético potencial</b>	<b>Producción energía renovable potencial</b>
720 €/m <sup>2</sup>	<p>Depende de la demanda [l/día] y zona climática.</p> <p>Navarra zona II o III.</p> <p>Contribución mínima según DB HE4.</p>	-

GER-30		GENERACIÓN_RENOVABLE	
<b>Sustitución de caldera por caldera de biomasa.</b>			
<b>Acción clima</b>	Mitigación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos <i>[Aquellos que usen caldera sustituible o equipo obsoleto o poco eficiente]</i>
<b>Fuente energética</b>	Gas Natural / Combustibles		
<b>Descripción</b>			
<p>Renovar la actual caldera de combustibles fósiles por una de biomasa que contribuya a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero [se consideran de emisión 0 por proceder de combustible renovable] y reducir el consumo energético requerido por constituir un equipo más moderno y eficiente. Así mismo, su uso puede contribuir a la dinamización del sector primario y la valorización de los servicios ambientales, favoreciendo la dinamización del espacio rural y una mejor gestión forestal y del territorio.</p> <p>A la hora de evaluar su aplicabilidad y viabilidad en el edificio se tendrá en consideración que son especialmente óptimas para consumos energéticos superiores a 200.000 kWh/año y que deberán cumplir los siguientes requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Disponibilidad de suficientes recursos forestales cerca</b> que puedan aprovecharse para su funcionamiento.</li> <li>- <b>Disponibilidad de suficiente espacio para ubicar el depósito de biomasa.</b></li> <li>- <b>Accesibilidad al depósito de biomasa para poderlo abastecer con facilidad</b> [en edificios situados en cascos antiguos puede ser difícil poder abastecer este tipo de calderas].</li> </ul> <p>Las calderas de biomasa funcionar con distintos tipos de combustible:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pellets</li> <li>- Huesos de aceitunas</li> <li>- Cáscaras de almendra, de piñones o de pistachos</li> <li>- Restos de leña</li> <li>- Astillas</li> </ul> <p>En función de las posibilidades de abastecer la caldera que se tengan se podrá optar por una u otra opción. El coste de la biomasa es claramente inferior al del gasóleo o al del GLP, solo ligeramente en el caso del gas natural, por este motivo su viabilidad es mayor cuando se sustituyen las calderas de gasóleo o GLP que no las de gas natural.</p>			
<b>Parámetros viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia Nominal Caldera actual [kW]</li> <li>- Potencia útil Caldera actual [kW]</li> <li>- Antigüedad o año de instalación</li> <li>- Disponibilidad de espacio para silo</li> <li>- Consumo energético calefacción anual [kWh/año]</li> </ul>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente Calefacción actual [Gas; Gasóleo; Propano; GLP]</li> <li>- Disponibilidad de espacio para silo de pellet [Si;No]</li> </ul>		



	- Tecnologia actual caldera [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]	
Coste	Ahorro energético potencial	Producción energía renovable potencial
En función de la fuente [astilla/pelet/residuo leñoso] y la potencia tendrá un precio u otro.	10 - 15%	-



PRE-10		PREVENCIÓN	
<b>Cubiertas/ tejados azules (diseñados explícitamente para almacenar agua de lluvia)</b>			
<b>Acción clima</b>	Adaptación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos
<p>Los sistemas de alcantarillado no siempre son capaces de gestionar los grandes volúmenes de agua pluvial que el cambio climático provoca por incremento de la intensidad de las lluvias. Para absorber esta gran cantidad de agua de lluvia, la retención de agua en los tejados es cada vez más importante, especialmente en áreas urbanas donde el espacio verde y permeables es minoritario y la gestión del exceso de agua es más compleja.</p> <p>Los techos planos se pueden diseñar para amortiguar el efecto de lluvias intensas. Estos diseños incorporan una cubierta vegetal que retiene y almacena agua. La capa vegetal retiene el agua en las plantas, así como también el sustrato de debajo y la lámina de drenaje. El agua volverá a la atmósfera por evaporación o se liberará lentamente al sistema de alcantarillado. La cantidad de agua que un techo verde puede amortiguar dependerá del espesor y el tipo del sustrato, el drenaje y la vegetación utilizada pero se estima una reducción del 70-95 % de la cantidad de agua que lleva a los desagües.</p> <p>En los últimos años, los ríos se han desbordado con más frecuencia y se han inundado vastas áreas, causando generalmente pérdidas económicas considerables y daños ambientales.</p>			
<b>RIESGO 1 - Estrés térmico</b>	<b>RIESGO 2 - Inundación Pluvial</b>	<b>RIESGO 3 - Inundación Fluvial</b>	
Baja	Alta	Alta	
<b>Resultados</b>			
Ahorro de agua, mejora de la resiliencia de la infraestructura ante los riesgos de inundación.			
<b>Coste</b>	<b>Posibles mecanismos de financiación</b>		
	Plan PIMA Adapta Agua Natural Capital Financing Facility (NCFF)		
<b>Parámetros viabilidad</b>	Superficie de cubierta plana transitable (m2)		
<b>Atributos viabilidad</b>	Cubierta plana y resistente		

PRE-20		PREVENCIÓN	
<b>Implementar medidas duras o estructuras defensivas y de protección contra la inundación</b>			
Acción clima	Adaptación	Tipologías edificios	Todos
<p>Implementación de medidas de protección fijas mediante elementos físicos artificiales que reducen la vulnerabilidad ante el riesgo de fundación. Entre las opciones para la aplicación de medidas de carácter duro esta la construcción de estructuras defensivas como espigones, escolleras, gaviones, geotextiles, revestimientos o diques, etc.</p> <p>El uso de un geotextil para la estabilización de infraestructuras se basa en que posee excelentes características físicas y mecánicas, es resistente a ambientes agresivos. Suele tener una forma de estructura tridimensional rectangular y que se encarga de garantizar el mantenimiento de terrenos débiles, inestables y vulnerables ante una inundación.</p> <p>Los gaviones consisten en una caja o cesta de forma prismática rectangular, rellena de piedra o tierra, de mimbre o mallas metálicas de acero inoxidable o hierro galvanizado con bajo contenido de carbono. En cambio, un espigón, o una escollera es una estructura no lineal que se construye con bloques de roca de dimensiones considerables, o con elementos prefabricados de hormigón, [cubos, paralelepípedos, dolos y tetrápodos o cuadrípodos], que se colocan ya dentro del agua, en ríos, arroyos o próximos a la edificación, con la intención reducir la fuerza del cauce y garantizar el encauzamiento adecuado del río en ese punto</p>			
RIESGO 1 - Estrés térmico	RIESGO 2 - Inundación Pluvial		RIESGO 3 - Inundación Fluvial
Baja	Alta		Alta
<b>Resultados</b>			
Entorno amortiguador del impacto Reducción del impacto físico final en la estructura del edificio			
Coste	Posibles mecanismos de financiación		
	Plan PIMA Adapta Agua Mecanismo de Protección Civil de la Unión Europea		
Parámetros viabilidad	Superficie inundable [m <sup>2</sup> ] Superficie útil inundable [m <sup>2</sup> ]		
Atributos viabilidad	Periodo de retorno mínimo de la zona inundable que alcanza la ubicación del edificio Disponibilidad de superficie en propiedad en el entorno del edificio Uso de la superficie en propiedad entorno del edificio		

PRE-30			
PREVENCIÓN			
<b>Implementar medidas blandas o estructuras defensivas y de protección contra la inundación</b>			
Acción clima	Adaptación	Tipologías edificios	Todos
<p>Implementación de medidas de protección ante el riesgo de fundación mediante elementos naturales defensivos. Entre las opciones para la aplicación de medidas de carácter blando esta la construcción de balsas de laminación o terraplenes paralelos a los cursos fluviales así como la regeneración de la vegetación natural.</p> <p>El aumento de la vegetación y la recuperación de las diferentes franjas de vegetación de ribera regula los caudales, mejora la infiltración en el terreno, laminando las avenidas, reteniendo sedimentos y ralentizando la velocidad del agua. Por su parte los terraplenes actúan de defensas naturales ante la crecida de los ríos y las inundaciones pluviales. Se construyen de manera paralela al curso del río o al límite del edificio a proteger y buscan evitar que las crecidas afecten las zonas vulnerables. Estas actuaciones se deben complementar con medidas que permiten evacuar el agua de lluvia afuera de los terraplenes.</p>			
RIESGO 1 - Estrés térmico	RIESGO 2 - Inundación Pluvial	RIESGO 3 - Inundación Fluvial	
Media	Alta	Alta	
Resultados			
<p>Entorno amortiguador del impacto                      Reducción del impacto físico final en la estructura del edificio                      Incremento de la velocidad de evacuación del agua</p>			
Coste	Posibles mecanismos de financiación		
	<p>Plan PIMA Adapta Agua                      Convocatoria de concesión de ayudas de la Fundación Biodiversidad F.S.P., en régimen de concurrencia competitiva, para la realización de proyectos en materia de adaptación al cambio.                      Natural Capital Financing Facility (NCFE)</p>		
Parámetros viabilidad	<p>Superficie inundable [m<sup>2</sup>]                      Superficie útil inundable [m<sup>2</sup>]</p>		
Atributos viabilidad	<p>Periodo de retorno mínimo de la zona inundable que alcanza la ubicación del edificio                      Disponibilidad de superficie en propiedad en el entorno del edificio                      Uso de la superficie en propiedad entorno del edificio</p>		

PRE-40		PREVENCIÓN	
<b>Implementación de cubiertas permeables para reducir el impacto de la inundación</b>			
<b>Acción clima</b>	Adaptación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos
<p>Incrementar la infiltración del agua en el entorno de titularidad propia del edificio mediante la implementación las zonas permeables.</p> <p>Los pavimentos permeables y áreas revegetadas suponen un herramienta de transformación del ámbito urbano clave para adaptar las edificaciones antes los riesgos de inundación. La implementación de este tipo de cubiertas se basa en una tecnología simple que permite concebir las áreas ahora pavimentadas de forma impermeable como superficies permeables y porosas que mejoran la absorción del agua de escorrentía infiltrándola lentamente en el terreno. Estas superficies permeables podrían ser fácilmente implementadas en los espacios intersticiales entre los edificios, que para edificios ubicados en zonas vulnerables y de forma generalizada a la escala urbana, ayudarían a los edificios y las ciudades a hacer frente a condiciones climáticas extremas, tormentas e inundaciones derivadas a la vez que mejorarían significativamente la estética visual del paisaje urbano.</p>			
<b>RIESGO 1 - Estrés térmico</b>	<b>RIESGO 2 - Inundación Pluvial</b>	<b>RIESGO 3 - Inundación Fluvial</b>	
Media	Alta	Alta	
<b>Resultados</b>			
<p>Entorno amortiguador del impacto                      Reducción del impacto físico final en la estructura del edificio                      Incremento de la velocidad de evacuación del agua</p>			
<b>Coste</b>	<b>Posibles mecanismos de financiación</b>		
	<p>Plan PIMA Adapta Agua                      Natural Capital Financing Facility (NCFE)                      Convocatoria de concesión de ayudas de la Fundación Biodiversidad F.S.P., en régimen de concurrencia competitiva, para la realización de proyectos en materia de adaptación al cambio climático.</p>		
<b>Parámetros viabilidad</b>	<p>Superficie inundable [m<sup>2</sup>]                      Superficie útil inundable [m<sup>2</sup>]                      Superficie en propiedad en el entorno del edificio [m<sup>2</sup>]</p>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<p>Periodo de retorno mínimo de la zona inundable que alcanza la ubicación del edificio                      Disponibilidad de superficie en propiedad en el entorno del edificio                      Uso de la superficie en propiedad entorno del edificio                      Tipo de cubierta de la superficie en propieda</p>		

PRE-50		PREVENCIÓN	
<b>Adquisición de estructuras defensivas flexibles de protección contra la inundación</b>			
<b>Acción clima</b>	Adaptación	<b>Tipologías edificios</b>	Todos
<p>Disponer de elementos físicos móviles y flexibles como compuertas de protección, sacos de contención, barreras de contención desmontables, diques enrollables o barreras inflables que tengan la capacidad de ejercer de estructura defensiva puntualmente.</p> <p>La medida trata de la implementación de barreras de carácter temporal que impiden que el agua alcance al edificio. Entre este tipo de barreras se encuentran los sacos de arena, las vallas de madera, la disposición de materiales absorbentes, las barreras metálicas anti-inundación, los diques hinchables, etc. En este tipo de medidas lo esencial es disponer del tiempo suficiente para su montaje, por lo que para inundaciones con tiempos de respuesta reducidos no están recomendadas. Además, para el montaje de este tipo de dispositivos se requiere la intervención de una persona que tenga los conocimientos técnicos suficientes y sea físicamente capaz de llevar a cabo la instalación. El encargado es vital que esta persona conozca el lugar en el que se encuentran almacenados y pueda llegar a tiempo a la zona para montarlo antes de que llegue la inundación. Se recomienda que para que su montaje se efectúe de manera efectiva, se realicen prácticas con relativa frecuencia.</p>			
<b>RIESGO 1 - Estrés térmico</b>	<b>RIESGO 2 - Inundación Pluvial</b>	<b>RIESGO 3 - Inundación Fluvial</b>	
Baja	Alta	Alta	
<b>Resultados</b>			
<p>Reducción del impacto físico en la estructura del edificio y de los daños personales en los usuarios</p> <p>Incremento de la capacidad de recuperación después de la inundación</p>			
<b>Coste</b>	<b>Posibles mecanismos de financiación</b>		
	<p>Plan PIMA Adapta Agua</p> <p>Convocatoria de concesión de ayudas de la Fundación Biodiversidad F.S.P., en régimen de concurrencia competitiva, para la realización de proyectos en materia de adaptación al cambio climático.</p>		
<b>Parámetros viabilidad</b>	<p>Superficie inundable [m<sup>2</sup>]</p> <p>Superficie útil inundable [m<sup>2</sup>]</p> <p>Longitud perímetro a proteger [m]</p> <p>Puntos de entrada - Numero de aperturas del edificio sensibles a la inundación.</p> <p>Puntos de entrada - Longitud de las aperturas del edificio sensibles a la inundación.</p>		
<b>Atributos viabilidad</b>	<p>Punto de entrada - Numero de aperturas del edificio sensibles a la inundación.</p> <p>Periodo de retorno mínimo de la zona inundable que alcanza la ubicación del edificio</p>		



La cuantificación del impacto de la implementación de las medidas en base a la información recopilada del parque de edificios se presenta en el apartado 5.2 de este documento.

## 5. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

En este apartado se expone el funcionamiento de la herramienta de diseño y evaluación económica del plan de acción y se proponen distintos diseños del plan de acción con el objetivo de comunicar el potencial, las posibilidades y principales utilidades de la herramienta.

### 5.1 Herramienta de diseño y evaluación económica del plan de acción

La solicitud de información a los gestores de los edificios mediante formulario [Tabla 7-4], así como la elaboración de un sistema de cálculo de viabilidad y efectos de las medidas ha permitido generar una herramienta de diseño y evaluación económica de un plan de acción para la adaptación al cambio climático y mejora de la eficiencia energética del gobierno de Navarra.

#### 5.1.1 Elementos y funcionamiento básicos de la herramienta

A partir del conjunto final de edificios seleccionados para integrar el plan de acción según criterios de vulnerabilidad climática y de potencial de ahorro energético y de reducción de emisiones [DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE PRIORIDADES] se dispone de una matriz base en la que constan únicamente los edificios seleccionados e información básica de estos como localización o tipología de edificio e información relevante como consumos energéticos reales [2018] y gastos derivados de estos. [Tabla 7-4]

La información de la tipología de edificio y de las distintas fuentes energética permite que mediante el establecimiento de perfiles de consumo según tipología de edificio y fuentes energéticas disponibles se haya generado una matriz complementaria con los consumos energéticos estimados por fuentes energética y uso. De esta forma se determina que parte del consumo global real de edificio se destina a un determinado uso y que fuente energética se consume para ello [Tabla 5-1].

Tabla 5-1: Matriz complementaria de consumos

Edificio	Hospital Virgen del Camino	Hospital Reina Sofia	Clínica Ubarmin
Tipología	Hospital	Hospital	Hospital
Consumo Electricidad [kWh]	9.394.901	4.422.800	2.705.625
Consumo Gas [kWh]	11.126.823	5.760.873	3.780.190

	Consumo Combustible [kWh]	0	0	0
	Consumo Gas+Combustible [kWh]	11.126.823	5.760.873	3.780.190
	Consumo Total [kWh]	20.521.724	10.183.673	6.485.815
	Fuente Calefacción	Gas natural	Gas natural	Gas natural + geotermia
	Fuente Climatización	Electricidad	Electricidad	Electricidad + geotermia
	Fuente ACS	Gas Natural	Gas Natural	Gas Natural + Geotermia
	Tipología Edificio-consumo	Hospital	Hospital	Hospital
	Opción	HospitalOpción 1: electricidad para frio y gas natural/gasoil para calor y ACS	HospitalOpción 1: electricidad para frio y gas natural/gasoil para calor y ACS	HospitalOpción 1: electricidad para frio y gas natural/gasoil para calor y ACS
Electricidad %	Iluminación	15%	15%	15%
	Refrigeración	24%	24%	24%
	Calefacción			
	Otros Equipos eléctricos	61%	61%	61%
	ACS			
	Climatización (calor y frío)			
	Agua piscina			
	Deshumidificación			
	Equipamientos			
	Cocina			
	Otros			
	Total	100%	100%	100%
GN/butano/gasoil %	Iluminación			
	Refrigeración			
	Calefacción	55%	55%	55%
	Otros Equipos eléctricos			
	ACS	45%	45%	45%
	Climatización (calor y frío)			
	Agua piscina			
	Deshumidificación			
	Equipamientos			
	Cocina			
	Otros			
	Total	100%	100%	100%
Electricidad	Iluminación	1.363.776	642.019	392.752
	Refrigeración	2.272.960	1.070.032	654.587
	Calefacción			
	Otros Equipos eléctricos	5.758.165	2.710.748	1.658.286

	ACS			
	Climatización (calor y frío)			
	Agua piscina			
	Deshumidificación			
	Equipamientos			
	Cocina			
	Otros			
	<b>Total</b>	<b>9.394.901</b>	<b>4.422.800</b>	<b>2.705.625</b>
GN/butano/gasoil(kWh)	Iluminación			
	Refrigeración			
	Calefacción	6.149.034	3.183.640	2.089.052
	Otros Equipos eléctricos			
	ACS	4.977.789	2.577.233	1.691.138
	Climatización (calor y frío)			
	Agua piscina			
	Deshumidificación			
	Equipamientos			
	Cocina			
	Otros			
	<b>Total</b>	<b>11.126.823</b>	<b>5.760.873</b>	<b>3.780.190</b>

En la matriz base y teniendo en cuenta los criterios por los cuales el edificio se ha seleccionado para el plan, se disponen un conjunto amplio de parámetros y atributos relevantes para las medidas planteadas que se pide rellenar mediante formulario a los gestores de los edificios. Los atributos y parámetros solicitados a cada edificio son únicamente aquellos relacionados con las medidas de adaptación o de ahorro energético que se plantean en él y permiten dotar a la herramienta de las características siguientes:

- N** Las medidas planteadas se basan en criterios de necesidad de adaptación o potencial de ahorro energético real expuestos anteriormente determinados por la ubicación o consumo real de cada edificio [DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE PRIORIDADES].
- N** Los atributos y parámetros solicitados permiten determinar de forma individualizada para cada edificio si la medida planteada tiene potencial de implementación, descartando en base a información aportada por sus gestores aquellos en los que la medida tiene poco potencial por motivos como que ya este parcial o totalmente implementada.
- N** Los atributos solicitados y parámetros permiten determinar de forma individualizada para cada edificio si la medida planteada tiene posibilidad de aplicación, descartando en base a información aportada por sus gestores aquellos en los que la medida tiene algún atributo que impide o desaconseja su implementación.

- Se puede dimensionar por cada medida el coste de implementación, el ahorro económico y el consumo afectado de forma específica para cada edificio en base a los atributos y parámetros solicitados a sus gestores.

La matriz base con la información básica los edificios seleccionados y los atributos y parámetros aportados mediante formulario por los gestores nutre una segunda matriz con la estructura de cálculo desarrollada para dimensionar para cada medida y edificio los costes y beneficios de cada medida. En base a los atributos y parámetros que completan la matriz base y los costes y ahorros potenciales establecidos para cada medida se calcula en la segunda matriz los efectos de implementar de forma genérica en todos los edificios que sea aconsejable y posible todas las medidas planteadas.

Ilustración 1: Matriz de cálculo medida por edificio

				Nombre	Centro San Fra	Hospital García	
Ambito	Código	Aspectos	Detalles				
CALEFACCIÓN	CAL-10	Título medida	Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.	No se aplica	Se puede aplicar		
			Equipos emisores [radiadores fundición; radiadores aluminio; fancoil; otros Radiadores fund	Fancoil			
			Número de calderas [1, 2, 3, 4, 5]	5	6		
			Tecnología actual caldera 1 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]	Condensación	Atmosférica		
			Tecnología actual caldera 2 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]	Alta temperatura	Atmosférica		
			Tecnología actual caldera 3 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]	Condensación	Atmosférica		
			Tecnología actual caldera 4 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]	Alta temperatura	Atmosférica		
			Tecnología actual caldera 5 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]	Condensación	Atmosférica		
			Antigüedad de la caldera 1 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; Posterior a 2014]	Entre 1988 y 2007	Entre 1988 y 2007		
			Antigüedad de la caldera 2 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; Posterior a 2014]	Entre 2007 y 2014	Entre 1988 y 2007		
			Antigüedad de la caldera 3 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; Posterior a 2014]	Posterior a 2014	Entre 1988 y 2007		
			Antigüedad de la caldera 4 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; Posterior a 2014]	Entre 2007 y 2014	Entre 1988 y 2007		
			Antigüedad de la caldera 5 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; Posterior a 2014]	Posterior a 2014	Entre 2007 y 2014		
			Calderas registradas a sustituir	0	5		
			Calderas a sustituir (%)	0%	83%		
			Calderas totales estimadas a sustituir	0	5		
			Potencia Nominal Caldera actual 1 [kW]	0	310		
			Potencia Nominal Caldera actual 2 [kW]	0	310		
			Potencia Nominal Caldera actual 3 [kW]	0	518		
			Potencia Nominal Caldera actual 4 [kW]	0	550		
			Potencia Nominal Caldera actual 5 [kW]	0	0		
			Potencia nominal media Calderas actuales [kW]	No aplica	422		
			Superficie útil [m2]	25245	17500		
			Inversión	Coste (€/u)	No aplica	20420	
				<b>Inversión total (€)</b>	No aplica	102100	
			Afectación	Fuente Calefacción [Electricidad; Gas; Gasóleo; GLP; Propano; Butano, Biomasa]	Gas Natural	Gas natural	
				Consumo energético calefacción anual [kWh/año]	2668668,6	1443236,605	
				Consumo energético calefacción anual afectado [kWh/año]	0	1202697,171	
			Ahorro anual	Ahorro energético (%)	12,5%	12,5%	
				Ahorro energético (kWh/año)	0	150337,1464	
		Coste energético según fuente energética y edificio 2018 (€/kWh)	0,047028905	0,046581805			
		<b>Ahorro energético (€/año)</b>	No se puede calcular	7002,975576			
	Amortización	<b>Periodo de retorno (años)</b>	No se puede calcular	14,57951679			
	Reducción de emisiones	Factor reducción (kgCO <sub>2</sub> /kWh-año)	0,41	0,41			
		<b>Reducción (kgCO<sub>2</sub>)</b>	0	61638,23002			

Algunos elementos que se calculan de forma automática para el conjunto de edificios y medidas son:

- Aplicabilidad de la medida: Según los criterios de vulnerabilidad climática y potencial de ahorro energético se indica si esa medida se puede aplicar o no en ese edificio. En caso de poderse aplicar se comprueba si existe la posibilidad o tiene sentido aplicar la

medida según la información aportada por los gestores [atributos o parámetros]. Si sigue siendo viable, se comprueba que existen los datos suficientes para cuantificar los costes de inversión y el ahorro económico que se produciría y en caso contrario se indica que actualmente no se puede calcular.

- N** Inversión total necesaria: Mediante los datos de atributos y parámetros y los rangos de costes de aplicación establecidos para cada medida que son también variables en función del valor de los parámetros y atributos, se calcula la inversión total que se necesitaría para implementar esa medida en ese edificio.
- N** Ahorro energético: El cálculo del ahorro energético anual se realiza mediante los datos de consumo por uso y fuente energética generados en la matriz complementaria a la base y mediante los ahorros establecidos que implicarían la aplicación de dicha medida.
- N** Ahorro económico: Los datos de ahorro energético específico por medida y edificio calculados permiten que junto con los precios reales de consumo por fuente de los que se disponen para cada edificio se calcule el ahorro económico anual que implicaría la aplicación de esa medida en ese edificio.
- N** Periodo de retorno: Los cálculos de ahorro económico anual e inversión total necesaria por medida y edificio permiten estimar el tiempo que sería necesario en cada caso para recuperar la inversión realizada. Con este cálculo es posible planificar medidas con periodo de retorno inferior a 10 años según los criterios de este estudio.

### 5.1.2 Selector dinámico

La herramienta tiene como elemento principal un selector dinámico de medidas que permite utilizar distintos criterios básicos para diseñar un plan de acción para la adaptación y mitigación al cambio climático y la mejora de la eficiencia energética del patrimonio público construido. Este selector dinámico facilita al gestor el diseño del plan de acción mediante la posibilidad de tener en cuenta los siguientes criterios:

- N** **Periodo de retorno:** Permite incluir o excluir del plan aquellas actuaciones que se haya estimado que su aplicación en un determinado edificio tiene un periodo de recuperación de la inversión mayor al determinado por el gestor. Por norma general se ha optado por medidas con periodo de retorno inferior a 10 años según los criterios de este estudio.
- N** **Ámbito de actuación:** Permite incluir o excluir del plan actuaciones según su agrupación por ámbito o tipología de acción [calefacción, climatización, ACS, iluminación, envolvente, generación renovable y prevención].

- N Aplicabilidad:** Permite no contabilizar ni incluir en el plan de acción todas aquellas medidas que se haya determinado que, por criterios de vulnerabilidad del edificio, de potencial de ahorro energético o por presentar características que imposibilitan actuar, no se deben aplicar en ese edificio. También permite excluir aquellas actuaciones para las que no ha sido posible actualmente dimensionar el coste de inversión, el ahorro energético y económico y el retorno de la inversión.
- N Tipología de edificio:** El selector puede excluir del plan conjuntos de edificios según su tipología de uso.
- N Departamento al que está adscrito el edificio:**
- N Medida y edificio:** Se puede excluir o incluir al plan de acción edificios o medidas concretas.
- N Ahorro económico, inversión total:** El selector permite incluir o descartar aquellas medidas que no cumplan con los requisitos de importe mínimo de inversión o de ahorro económico mínimo que el gestor determine.
- N Reducción de emisiones:** Se contempla la posibilidad de no incluir en el plan aquellas acciones que se estime que su aplicación en un edificio determinado no se ajusta a los criterios de reducción de emisiones establecidos por el gestor.

El selector dinámico capacita al gestor para diseñar el plan de acción para la adaptación y mitigación al cambio climático y la mejora de la eficiencia energética del patrimonio público construido con la estructura que en cada circunstancia considere más útil.

Tabla 5-2: Ejemplo plan de acción con enfoque centrado en la tipología de actuaciones

	Actuaciones	Ahorro anual	Inversión
<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>20</b>	<b>38.278 €</b>	<b>194.015 €</b>
<b>Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.</b>	<b>2</b>	<b>13.825 €</b>	<b>32.805 €</b>
Asistencial	2	13.825 €	32.805 €
<b>Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.</b>	<b>5</b>	<b>5.172 €</b>	<b>37.800 €</b>
Centro de salud	5	5.172 €	37.800 €
<b>Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.</b>	<b>13</b>	<b>19.281 €</b>	<b>123.410 €</b>
Centro de salud	12	10.878 €	74.810 €
Hospital	1	8.404 €	48.600 €
<b>CLIMATIZACIÓN</b>	<b>7</b>	<b>133.234 €</b>	<b>909.316 €</b>
<b>Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.</b>	<b>7</b>	<b>133.234 €</b>	<b>909.316 €</b>

Centro de salud	6	40.344 €	223.716 €
Hospital	1	92.890 €	685.601 €
<b>GENERACIÓN RENOVABLE</b>	<b>1</b>	<b>4.961 €</b>	<b>45.958 €</b>
<b>Instalación de sistemas de producción de electricidad mediante Energía Solar Fotovoltaica para autoconsumo.</b>	<b>1</b>	<b>4.961 €</b>	<b>45.958 €</b>
Asistencial	1	4.961 €	45.958 €
<b>ILUMINACIÓN</b>	<b>2</b>	<b>8.213 €</b>	<b>25.350 €</b>
<b>Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por equipos de máxima eficiencia con tecnología LED.</b>	<b>2</b>	<b>8.213 €</b>	<b>25.350 €</b>
Asistencial	2	8.213 €	25.350 €
<b>Total general</b>	<b>30</b>	<b>184.686 €</b>	<b>1.174.639 €</b>

Entre otros, permite estructurar el plan por tipologías de medidas o medidas concretas en primer nivel de organización, bajo el cual se desglosen las tipologías de edificios dónde se planteó actuar con esa medida [Tabla 5-2] o con un enfoque inverso, estructurando el plan por tipologías de edificios en primer nivel de organización bajo el cual se especifiquen las acciones concretas a implementar [Tabla 5-3].

Tabla 5-3: Ejemplo plan de acción con el enfoque centrado en la tipología de edificios

	Actuaciones	Ahorro anual	Inversión
<b>Asistencial</b>	<b>5</b>	<b>26.999 €</b>	<b>104.113 €</b>
Instalación de sistemas de producción de electricidad mediante Energía Solar Fotovoltaica para autoconsumo.	1	4.961 €	45.958 €
Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.	2	13.825 €	32.805 €
Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por equipos de máxima eficiencia con tecnología LED.	2	8.213 €	25.350 €
<b>Centro de salud</b>	<b>23</b>	<b>56.393 €</b>	<b>336.326 €</b>
Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.	5	5.172 €	37.800 €
Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.	12	10.878 €	74.810 €
Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.	6	40.344 €	223.716 €
<b>Hospital</b>	<b>2</b>	<b>101.294 €</b>	<b>734.201 €</b>
Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.	1	8.404 €	48.600 €

Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.	1	92.890 €	685.601 €
<b>Total general</b>	<b>30</b>	<b>184.686 €</b>	<b>1.174.639 €</b>

El selector también da la posibilidad de especificar los totales de cada concepto que se quiere tener en cuenta en el plan como ahorro económico, inversión total o número de actuaciones y los subtotales para los niveles inferiores de organización según se haya estructurado el plan de acción.

## 5.2 Propuestas de plan de acción

La flexibilidad del selector de medidas permite actualizar los valores del plan de acción conforme se incorpora más información de los edificios o se actualiza, así como modificar los criterios uno por uno hasta conseguir que el plan cumpla los requisitos que plantea el gestor. También permite exponer un mismo plan estructurando la información de forma distinta o generar planes de actuación específicos para una tipología de medida o conjunto de edificios con características similares. En este apartado se exponen distintas propuestas de plan de acción que teniendo en cuenta los datos de los edificios introducidos en la herramienta se pueden plantear.

### 5.2.1 Plan de acción integral

Una primera posibilidad para el diseño del plan de acción para la adaptación y mitigación al cambio climático y la mejora de la eficiencia energética es plantear la implementación de todas las medidas posibles en todos los edificios seleccionados para el plan y con potencial de implementación de las medidas [Tabla 5-4].

Con este enfoque se ha realizado un plan de acción que incluye el conjunto de todas las medidas de mitigación y adaptación que las respuestas al formulario permiten analizar. Esta condición corresponde a tres medidas de generación de energía renovable, tres referentes a la envolvente energética del edificio, tres centradas en el sistema de calefacción, una en el de climatización, una del ámbito de la generación de ACS y por último dos del ámbito de la iluminación del edificio. Posteriormente se han excluido del plan aquellos casos en los que la aplicación de la medida en ese edificio implique un plazo de retorno de la inversión sin tasa de descuento superior a 10 años. Este criterio ha implicado la exclusión de plan de medidas como la referente a la sustitución de ventanas de cristal simple por doble, reducir considerablemente el importe total de inversión y ahorro, así como el número total de actuaciones previstas.

Se ha planteado estas medidas para su aplicación en todos los edificios en los que el formulario determina que existe posibilidad de aplicarse. Esta condición incluye edificios de la tipología asistencial, administración, centros de salud y hospitales. Otras tipologías de edificios, como los de educación, que representan una parte muy significativa del total de edificios con potencial de inclusión en el plan de mitigación y adaptación, no se incluyen en esta propuesta de plan de acción integral por falta de datos de formulario. A medida que estas tipologías de edificios trasladen sus datos al formulario podrán incluirse en el plan.

La estructura del plan, tal como se ha diseñado en este caso, organiza las actuaciones planteadas en primer lugar por tipología de las medidas que lo integran. Dentro de cada tipología de acción se especifica las acciones concretas con potencial de implementación y en cada una de estas tipologías se expone sobre que tipología de edificios se puede actuar. Por último, para cada acción incluida en el plan, se podría especificar en qué edificio se plantea su implementación y cuál sería el resultado esperado en cuanto a inversión total necesaria y ahorro económico anual para ese caso concreto pero este detalle no se muestra en la tabla para simplificar el resumen de la propuesta de plan de acción integral.

Tabla 5-4: Propuesta de plan de acción integral

Medidas	Actuaciones	Inversión (€)	Ahorro (€)	Ahorro (kWh)	Reducción de CO2 (kg CO2/año)
<b>AGUA_CALIENTE_SANITARIA_ACS</b>	<b>17</b>	<b>359.400 €</b>	<b>107.221 €</b>	<b>1.374.733</b>	<b>562.001</b>
<b>Sustitución de equipos de producción de ACS por sistemas más eficientes con tecnología de caldera de Gas Natural o Bomba de calor.</b>					
Administración	1	2.400 €	594 €	3.999	0
Centro de salud	14	252.167 €	68.284 €	710.066	291.127
Hospital	2	104.833 €	38.343 €	660.668	270.874
<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>12</b>	<b>85.215 €</b>	<b>22.028 €</b>	<b>435.984</b>	<b>178.753</b>
<b>Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.</b>					
Asistencial	2	32.805 €	13.825 €	291.981	119.712
<b>Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.</b>					
Centro de salud	2	6.660 €	905 €	13.147	5.390
<b>Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.</b>					
Centro de salud	8	45.750 €	7.298 €	130.856	53.651
<b>CLIMATIZACIÓN</b>	<b>9</b>	<b>950.175 €</b>	<b>138.312 €</b>	<b>1.254.913</b>	<b>514.514</b>
<b>Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.</b>					
Centro de salud	8	264.574 €	45.422 €	297.836	122.113
Hospital	1	685.601 €	92.890 €	957.076	392.401
<b>ENVOLVENTE</b>	<b>4</b>	<b>12.000 €</b>	<b>2.748 €</b>	<b>21.067</b>	<b>5.209</b>

<b>Reducción de infiltraciones de aire mediante el uso de sistemas pasivos.</b>	<b>4</b>	<b>12.000 €</b>	<b>2.748 €</b>	<b>21.067</b>	<b>5.209</b>
Asistencial	1	3.000 €	340 €	4.722	1.936
Centro de salud	2	6.000 €	1.747 €	7.981	3.272
Otros	1	3.000 €	661 €	8.363	0
<b>GENERACIÓN RENOVABLE</b>	<b>4</b>	<b>177.123 €</b>	<b>31.483 €</b>	<b>396.214</b>	<b>1.119.833</b>
<b>Instalación de sistemas de aprovechamiento de energía Solar Térmica para Agua Caliente Sanitaria y apoyo a la climatización.</b>	<b>2</b>	<b>53.725 €</b>	<b>6.904 €</b>	<b>37.819</b>	<b>15.506</b>
Centro de salud	2	53.725 €	6.904 €	37.819	15.506
<b>Instalación de sistemas de producción de electricidad mediante Energía Solar Fotovoltaica para autoconsumo.</b>	<b>1</b>	<b>45.958 €</b>	<b>4.961 €</b>	<b>24.812</b>	<b>10.173</b>
Asistencial	1	45.958 €	4.961 €	24.812	10.173
<b>Sustitución de caldera por caldera de biomasa.</b>	<b>1</b>	<b>77.440 €</b>	<b>19.619 €</b>	<b>333.584</b>	<b>1.094.154</b>
Asistencial	1	77.440 €	19.619 €	333.584	1.094.154
<b>ILUMINACIÓN</b>	<b>14</b>	<b>275.908 €</b>	<b>61.486 €</b>	<b>783.021</b>	<b>321.039</b>
<b>Instalación de detectores de presencia y células fotosensibles.</b>	<b>2</b>	<b>1.650 €</b>	<b>9.109 €</b>	<b>69.328</b>	<b>28.424</b>
Asistencial	2	1.650 €	9.109 €	69.328	28.424
<b>Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por equipos de máxima eficiencia con tecnología LED.</b>	<b>12</b>	<b>274.258 €</b>	<b>52.377 €</b>	<b>713.694</b>	<b>292.614</b>
Asistencial	2	25.350 €	8.213 €	138.655	56.849
Centro de salud	8	32.426 €	8.509 €	92.654	37.988
Hospital	2	216.482 €	35.655 €	482.384	197.778
<b>Total general</b>	<b>60</b>	<b>1.859.821 €</b>	<b>363.279 €</b>	<b>4.265.931</b>	<b>2.701.348</b>

Además, el plan integral propuesto realiza un recuento de actuaciones que se incluyen, así como los totales de ahorro y de inversión según medida, tipología de edificio y tipología de acciones. Por ejemplo, el plan integral con el diseño propuesto indica que la medida de sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización se implementaría en 8 edificios de la tipología centros de salud en los que implicaría invertir 264.574 € de los que se recuperarían anualmente 45.422 €. También nos indica que el total de las medidas del tipo calefacción planteadas en este plan sumarían 12 actuaciones en las que sería necesario invertir 85.215 € y producirían un ahorro anual de 22.028 €.

El mismo tipo de información se especifica para cada tipología de acciones de forma que el conjunto de plan de acción integral propuesto prevé la inversión de 1.859.821 € repartidos en 60 actuaciones que supondrían un ahorro anual total de 354.641 €. El plazo de recuperación de la inversión total del plan, calculado con una tasa de descuento del 3%, sería de 5 años. Este plan, además, implicaría el ahorro de 4.265.931 kWh anuales y una reducción de emisiones de 2.701 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.

El mismo planteamiento de este plan, si se permiten medidas con un plazo de retorno de la inversión sin tasa de descuento inferior a 20 años, plantearía la inversión de 4.556.276 € repartidos en 90 actuaciones que supondrían un ahorro anual total de 555.895 €. El plazo de recuperación de la inversión total del plan, calculado con una tasa de descuento del 3%, sería de 9 años.

Por otro lado, si se permiten medidas con un plazo de retorno de la inversión sin tasa de descuento inferior a 40 años, el plan supondría la inversión de 8.242.780 € repartidos en 107 actuaciones que supondrían un ahorro anual total de 700.384 €. El plazo de recuperación de la inversión total del plan, calculado con una tasa de descuento del 3%, sería de 14 años.

El diseño planteado en esta propuesta de plan integral puede ser útil como plan global y reconocimiento del potencial global real de actuación para la adaptación al cambio climático y mejora de la eficiencia energética del gobierno de Navarra. Puede usarse como punto de partida tras el cual incluir más criterios de selección para acotar más la actuación final a implementar o ceñirse a objetivos de inversión total a realizar o ahorro óptimo anual a alcanzar. Para ello pueden incluirse restricciones en las medidas que no se han incluido en esta propuesta como limitar el importe de la inversión a realizar en cada actuación o excluir aquellas actuaciones que no cumplan con un ahorro anual mínimo establecido. También puede excluirse edificios o medidas concretas que alteren significativamente los resultados finales del plan integral o que por cualquier motivo el gestor considere oportuno no incluir en el plan.

De este modo el plan integral propuesto plantea la aplicación de diez medidas de mitigación y dos medidas de adaptación y mitigación. El resto de las medidas planteadas, dos de mitigación, cinco de adaptación y una de mitigación y adaptación se incluyen en la herramienta pero no en esta propuesta de acción integral. Esto sucede debido a que el análisis determina que su implementación no tiene un retorno de la inversión aceptable; las respuestas del formulario determinan que no es posible su implementación o en el momento del cierre de esta propuesta los edificios con potencial de implementación de estas medidas no han aportado datos en respuesta al formulario suficientes para plantear el impacto y la viabilidad de la implementación de estas acciones. La actualización y ampliación de datos mediante respuesta del formulario posibilitará incluir estas medidas al plan, así como plantear la implementación de las ya incluidas en el plan propuesto a más edificios.

### **5.2.1.1 Mecanismos de financiación**

Los mecanismos de financiación para el plan de acción podrían incluir, además de fondos propios, mecanismos de financiación externos ya sean públicos o privados. Se podría recurrir a la financiación pública de algún conjunto de actuaciones con fondos del ámbito europeo como las ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes [programa PAREER

II) del fondo europeo de desarrollo regional (FEDER) o del ámbito nacional como el fondo JESSICA-F.I.D.A.E del fondo Nacional de Eficiencia Energética (IDAE) entre otros. También se podría financiar el plan de acción propuesto con fondos privados acudiendo al instrumento de financiación privada para la eficiencia energética (PF4EE) en el ámbito europeo o a financiación bancaria o fondos de inversión especializados, así como a empresas de servicios energéticos (ESE) en el ámbito nacional. Los detalles del funcionamiento de estos mecanismos de financiación se incluyen en el *Estudio de benchmarking sobre estrategias de adaptación y mitigación del patrimonio público construido del gobierno de navarra al cambio climático*. En la Tabla 5-5 se muestran los posibles mecanismos de financiación, públicos y privados, a los que se podría acudir para la implementación de cada una de las medidas propuestas en el plan de acción.

Tabla 5-5: Mecanismos de financiación de las medidas del plan de acción

Medidas propuestas en el plan de acción	Financiación pública			Financiación privada			
	PAREER II	IDAE	FES-CO2	PF4EE	ESE	Financiación bancaria	Fondos inversión
Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.	X	X				X	X
Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.	X	X	X		X	X	X
Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.	X	X			X	X	X
Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.	X	X	X		X	X	X
Instalación de sistemas de producción de electricidad mediante Energía Solar Fotovoltaica para autoconsumo.		X				X	X
Instalación de detectores de presencia y células fotosensibles.		X			X	X	X

Instalación de sistemas de aprovechamiento de energía Solar Térmica para Agua Caliente Sanitaria y apoyo a la climatización.	X	X		X	X	X	X
Instalar protecciones solares internas y/o externas.	X	X			X	X	X
Reducción de infiltraciones de aire mediante el uso de sistemas pasivos.	X	X			X	X	X
Sustitución de caldera por caldera de biomasa.	X	X	X	X	X	X	X
Sustitución de equipos de producción de ACS por sistemas más eficientes con tecnología de caldera de Gas Natural o Bomba de calor.	X	X		X	X	X	X

### 5.2.2 Plan de acción centrado en tipología de medida

El selector dinámico permite plantear de forma ágil planes específicos con objetivos concretos como puede ser la implementación de un conjunto reducido de medidas de una misma tipología. En este caso se ha planteado el diseño de un plan de acción centrado en las acciones con afectación al sistema de calefacción de los edificios [Tabla 5-6].

Se ha incluido en el plan todas las tipologías de edificios posibles y no se ha considerado ninguna restricción en el importe a invertir en cada actuación ni el ahorro anual obtenido. Sin embargo, si se han excluido aquellos casos en los que el plazo de retorno de la inversión sin tasa de descuento sea superior a los 10 años.

Tabla 5-6: Propuesta de plan de acción diseñado para una tipología de acciones

	Actuaciones	Ahorro anual	Inversión
<b>Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.</b>	<b>1</b>	<b>647 €</b>	<b>2.655 €</b>
<b>Asistencial</b>	<b>1</b>	<b>647 €</b>	<b>2.655 €</b>
Centro de día Irubide		647 €	2.655 €
<b>Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.</b>	<b>5</b>	<b>5.172 €</b>	<b>37.800 €</b>
<b>Centro de salud</b>	<b>5</b>	<b>5.172 €</b>	<b>37.800 €</b>
C.S. Berriozar		1.275 €	8.280 €
C.S. Burguete		554 €	3.330 €
C.S. Isaba		582 €	3.330 €
C.S. Noain		1.062 €	8.280 €
C.S. Tudela Oeste		1.698 €	14.580 €
<b>Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.</b>	<b>13</b>	<b>19.281 €</b>	<b>123.410 €</b>
<b>Centro de salud</b>	<b>12</b>	<b>10.878 €</b>	<b>74.810 €</b>
C.S. Buñuel		489 €	3.330 €
C.S. Carcastillo		522 €	2.240 €
C.S. Casco Viejo		385 €	3.330 €
C.S. Ermitagaña		1.520 €	10.180 €
C.S. II Ensanche + Servicio de Urgencias y SOS Navarra		1.971 €	16.560 €
C.S. Isaba		416 €	2.240 €
C.S. Mendillorri		1.007 €	6.660 €
C.S. Milagrosa		1.284 €	8.000 €
C.S. Noain		758 €	4.000 €
C.S. Peralta		335 €	3.330 €
C.S. San Jorge		978 €	6.660 €
C.S. Tudela Oeste		1.213 €	8.280 €
<b>Hospital</b>	<b>1</b>	<b>8.404 €</b>	<b>48.600 €</b>
Hospital Garcia Orcoyen		8.404 €	48.600 €
<b>Total general</b>	<b>19</b>	<b>25.100 €</b>	<b>163.865 €</b>

Este diseño de plan resulta finalmente en el planteamiento de 19 actuaciones, centradas mayoritariamente en centros de salud, que obtendrían un ahorro anual total de 25.100 €. La implementación de este plan requeriría de la inversión de 163.865 € por lo que el plazo de retorno de la inversión, considerando una tasa de descuento del 3%, es de 7 años.

Este tipo de diseño puede ser útil para la búsqueda de financiación cuando el mecanismo al que se acude es muy específico y solo admite financiar acciones de unas características restringidas.

### 5.2.3 Plan de acción centrado en tipología de edificios

La herramienta de diseño del plan de acción permite mediante el selector dinámico plantear planes de acción en los que la estructura este centrada en la tipología de edificio en la que ve llevaran a cabo las actuaciones previstas. Este tipo de diseño puede ser útil cuando el desarrollo del plan tiene en especial consideración a los gestores de esos edificios, la estructura interna de la administración responsable o los recursos económicos propios de los departamentos. [Tabla 5-7]

Tabla 5-7: Propuesta de plan de acción diseñado para tres tipologías de edificios

	Actuaciones	Ahorro anual	Inversión
<b>Asistencial</b>	<b>3</b>	<b>5.930 €</b>	<b>51.013 €</b>
<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>1</b>	<b>647 €</b>	<b>2.655 €</b>
Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.	1	647 €	2.655 €
Centro de día Irubide		647 €	2.655 €
<b>GENERACIÓN_RENOVABLE</b>	<b>1</b>	<b>4.961 €</b>	<b>45.958 €</b>
Instalación de sistemas de producción de electricidad mediante Energía Solar Fotovoltaica para autoconsumo.	1	4.961 €	45.958 €
Centro de día Irubide		4.961 €	45.958 €
<b>ILUMINACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>322 €</b>	<b>2.400 €</b>
Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por equipos de máxima eficiencia con tecnología LED.	1	322 €	2.400 €
Centro de día Irubide		322 €	2.400 €
<b>Centro de salud</b>	<b>23</b>	<b>56.393 €</b>	<b>336.326 €</b>
<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>17</b>	<b>16.049 €</b>	<b>112.610 €</b>
Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.	5	5.172 €	37.800 €
C.S. Berriozar		1.275 €	8.280 €
C.S. Burguete		554 €	3.330 €
C.S. Isaba		582 €	3.330 €
C.S. Noain		1.062 €	8.280 €
C.S. Tudela Oeste		1.698 €	14.580 €
Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.	12	10.878 €	74.810 €
C.S. Buñuel		489 €	3.330 €
C.S. Carcastillo		522 €	2.240 €
C.S. Casco Viejo		385 €	3.330 €

	Actuaciones	Ahorro anual	Inversión
C.S. Ermitagaña		1.520 €	10.180 €
C.S. II Ensanche + Servicio de Urgencias y SOS Navarra		1.971 €	16.560 €
C.S. Isaba		416 €	2.240 €
C.S. Mendillorri		1.007 €	6.660 €
C.S. Milagrosa		1.284 €	8.000 €
C.S. Noain		758 €	4.000 €
C.S. Peralta		335 €	3.330 €
C.S. San Jorge		978 €	6.660 €
C.S. Tudela Oeste		1.213 €	8.280 €
<b>CLIMATIZACIÓN</b>	<b>6</b>	<b>40.344 €</b>	<b>223.716 €</b>
Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.	6	40.344 €	223.716 €
C.S. Buñuel		3.578 €	14.994 €
C.S. II Ensanche + Servicio de Urgencias y SOS Navarra		11.748 €	61.277 €
C.S. Mendillorri		5.712 €	26.658 €
C.S. San Juan		8.789 €	50.384 €
C.S. Tudela Oeste		4.410 €	19.665 €
C.S. Txantrea		6.107 €	50.737 €
<b>Hospital</b>	<b>2</b>	<b>101.294 €</b>	<b>734.201 €</b>
<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>1</b>	<b>8.404 €</b>	<b>48.600 €</b>
Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.	1	8.404 €	48.600 €
Hospital Garcia Orcoyen		8.404 €	48.600 €
<b>CLIMATIZACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>92.890 €</b>	<b>685.601 €</b>
Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.	1	92.890 €	685.601 €
Hospital Reina Sofia		92.890 €	685.601 €
<b>Total general</b>	<b>28</b>	<b>163.617 €</b>	<b>1.121.539 €</b>

El plan propuesto en este caso muestra el potencial de actuación sobre los edificios de las tipologías Hospital, Asistencial y centro de salud. Se han excluido aquellos casos en los que el plazo de retorno de la inversión sin tasa de descuento sea superior a los 10 años, se ha incluido en el plan todas las tipologías de edificios posibles y no se ha considerado ninguna restricción en el importe a invertir en cada actuación ni el ahorro anual obtenido. Las actuaciones se han agrupado por tipología y se ha especificado el nombre de los edificios implicados.

El conjunto total de actuaciones propuestas en el plan de acción prevé la inversión de 1.121.539 € repartidos en 28 actuaciones que supondrían un ahorro anual total de 163.617 €. El plazo de recuperación de la inversión total del plan, calculado con una tasa de descuento del

3%, sería de 7 años. Este plazo de recuperación de la inversión es muy desigual según tipología, ya que en la tipología asistencial el plazo es mucho mayor [12 años] que en la tipología centro de salud [7 años].

#### 5.2.4 Plan de acción diseñado para una medida

El diseño de plan de acción puede plantearse mediante el selector dinámico para una acción concreta. Este planteamiento puede ser útil cuando se desea analizar con más detalle las posibilidades de una medida específica, introducir restricciones o criterios de exclusión o inclusión específicos para esa medida pero que el gestor considera no apropiados para las demás medidas. También es un planteamiento útil para justificar el requerimiento de financiación a un mecanismo especializado en el ámbito de la acción.

En este caso se ha planteado el plan de acción para la medida “Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.”. No se han excluido más casos que aquellos en los que el plazo de retorno de la inversión sin tasa de descuento sea superior a los 10 años, por lo que el plan se plantea sobre todas las tipologías de edificios posibles y no se ha considerado ninguna restricción en el importe a invertir en cada actuación ni el ahorro anual obtenido [Tabla 5-8]

Tabla 5-8: Propuesta de plan de acción diseñado para una medida

	Actuaciones	Ahorro anual	Inversión
<b>Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.</b>	<b>18</b>	<b>26.092 €</b>	<b>218.330 €</b>
<b>Centro de salud</b>	<b>16</b>	<b>16.306 €</b>	<b>153.170 €</b>
C.S. Buñuel		489 €	3.330 €
C.S. Burlada		1.295 €	12.960 €
C.S. Carcastillo		522 €	2.240 €
C.S. Casco Viejo		385 €	3.330 €
C.S. Ermitagaña		1.520 €	10.180 €
C.S. Estella		1.449 €	16.560 €
C.S. II Ensanche + Servicio de Urgencias y SOS			
<b>Navarra</b>		<b>1.971 €</b>	<b>16.560 €</b>
C.S. Isaba		416 €	2.240 €
C.S. Iturrama		656 €	8.000 €
C.S. Mendillorri		1.007 €	6.660 €
C.S. Milagrosa		1.284 €	8.000 €
C.S. Noain		758 €	4.000 €
C.S. Peralta		335 €	3.330 €
C.S. Rotxapea		2.027 €	40.840 €
C.S. San Jorge		978 €	6.660 €

	Actuaciones	Ahorro anual	Inversión
C.S. Tudela Oeste		1.213 €	8.280 €
<b>Hospital</b>	<b>2</b>	<b>9.786 €</b>	<b>65.160 €</b>
Centro San Martin		1.383 €	16.560 €
Hospital Garcia Orcoyen		8.404 €	48.600 €
<b>Total general</b>	<b>18</b>	<b>26.092 €</b>	<b>218.330 €</b>

El conjunto total de actuaciones propuestas en el plan de acción de esta medida prevé la inversión de 218.330 € repartidos en 18 edificios que supondrían un ahorro anual total de 26.092 €. El plazo de recuperación de la inversión total del plan, calculado con una tasa de descuento del 3%, sería de 9 años. Este plazo de recuperación de la inversión es desigual según tipología de edificio en el que se plantea la acción, ya que en la tipología hospital el plazo es de 8 años mientras que en la tipología centro de salud es de 14 años.

### 5.2.5 Cronograma de actuación

A partir del simulador de medidas realizado y una vez completados los datos de parámetros y atributos de los edificios se podrá tener cuantificado los costes e impacto de la implementación de las medidas, y a partir de ello definir los planes plurianuales de mitigación y adaptación que se consideren oportunos.

Será en el contexto de la definición posterior de estos planes cuando será posible y necesario realizar los cronogramas de ejecución e inversión específicos, que en el marco de este estudio no se ha considerado oportuno y posible realizar, ya que no se disponen de los datos requeridos completos para la cuantificación, ni el proceso de discusión técnica y política realizada.

Este proceso se llevará a cabo en la acción C6.7 de este mismo proyecto LIFE NAdapta, donde se hará un estudio de implementación de las medidas aquí descritas, se realizará un cronograma de actuación y se darán las bases para la implementación de las medidas y los diferentes métodos de financiación de las mismas.

## 6. PLAN DE SEGUIMIENTO

Tal y como se ha expuesto en apartados anteriores, fruto del estudio técnico-económico realizado se ha desarrollado una aplicación de simulación de medidas de mitigación y adaptación del parque de edificios del Gobierno de Navarra.

Tal y como se ha expuesto, este simulador incorpora el conjunto de medidas seleccionadas y priorizadas del catálogo original, aplicadas sobre el conjunto de edificios seleccionados del conjunto del parque existente.

A medida que se vayan añadiendo datos de parámetros y atributos de la totalidad de edificios el simulador podrá cuantificar la inversión, ahorros económicos y reducciones de consumo generados derivados de la aplicación de estas medidas en todos aquellos edificios donde cada una de esas medidas aplique.

Con la totalidad del simulador cargado se podrá realizar un ejercicio de definición de planes plurianuales de acción de mitigación y adaptación al cambio climático, sea a nivel global del Gobierno o para cada uno de los departamentos. El simulador aporta la información cuantitativa necesaria para que los gestores energéticos del Gobierno puedan tomar las decisiones en clave coste-efectividad más idóneas.

En la Ilustración 2 se muestra gráficamente la propuesta de cómo realizar este proceso de planificación en el momento que el simulador disponga de todos o la mayoría de los datos disponibles. En el momento de trasladar las medidas identificadas y cuantificadas en el simulador en forma de Planes será imprescindible la intervención de los diferentes departamentos que puedan intervenir de forma que los planes concretos a desarrollar sean liderados y asumidos por cada uno de ellos.

A medida que se vayan formulando los Planes estos podrán incorporarse y activarse dentro del módulo de planificación del SIE Gobierno de Navarra de forma que puedan a partir de ahí ser gestionados por parte de cada uno de los responsables.

Así mismo, desde la aplicación SIE se continuará completando y actualizando datos de consumos energéticos y de datos de parámetros y atributos de los edificios de forma que el simulador, en caso de ser necesario en el futuro pueda actualizar datos desde el propio SIE.

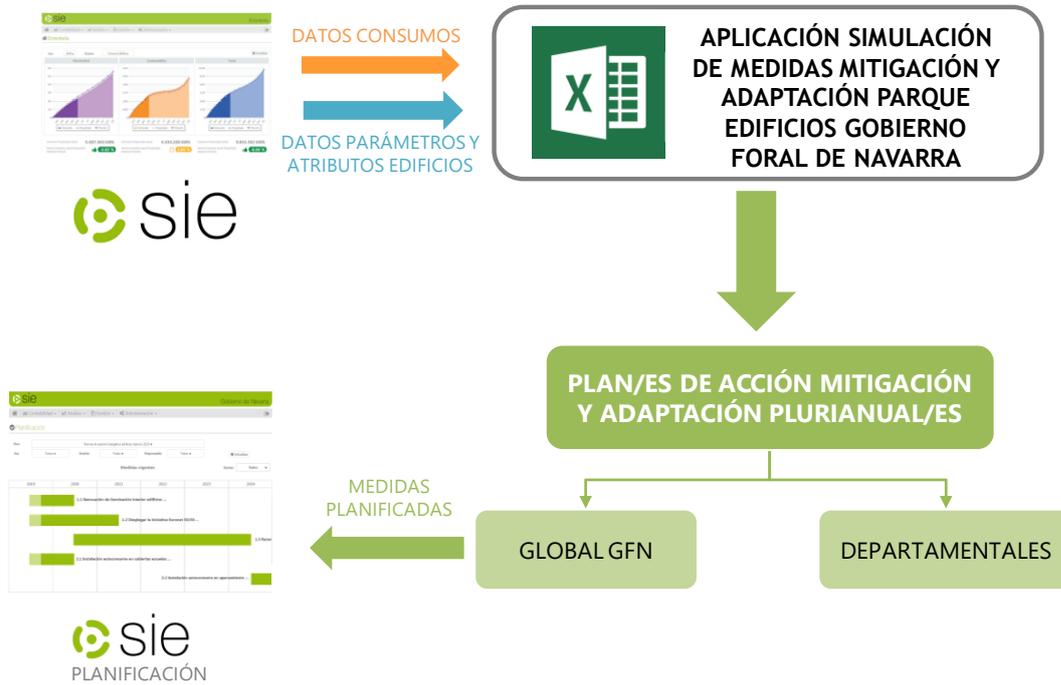


Ilustración 2: Propuesta proceso generación de Plan/es de Acción Mitigación y Adaptación plurianuales a partir de simulador de medidas de mitigación y adaptación del parque de edificios.

Una vez estén definidos y cargados en SIE los planes de acción plurianual, sea global o departamental, se propone implementar un modelo de gestión y seguimiento de cada uno de los Planes sustentado sobre el módulo de planificación de SIE [ver Ilustración 3].

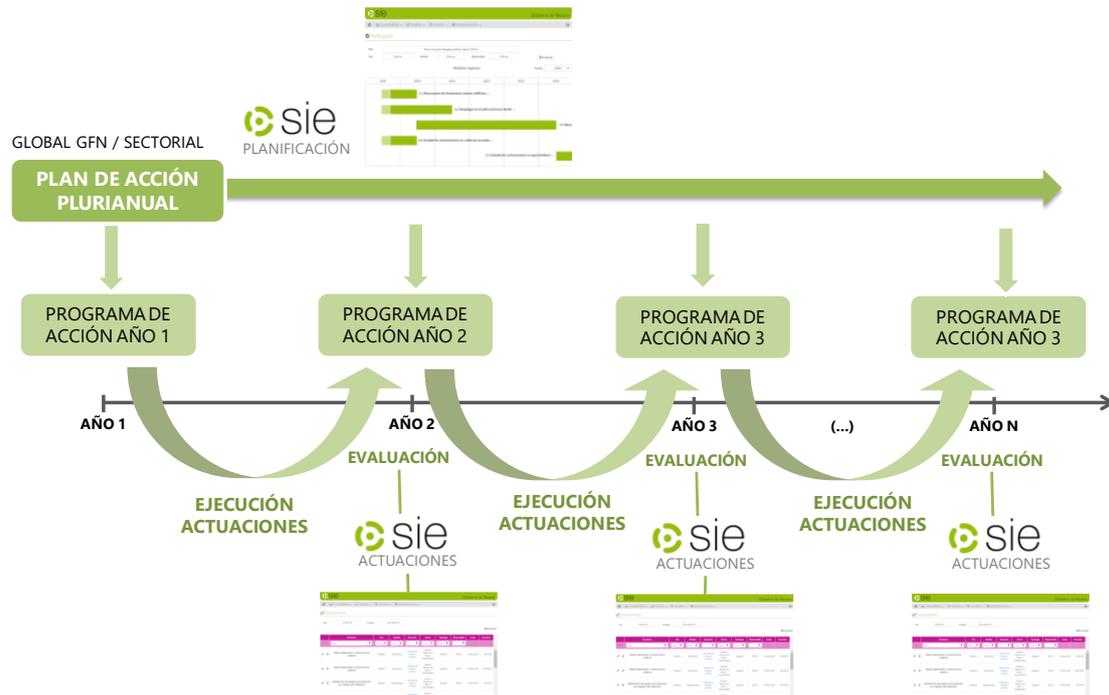


Ilustración 3: Propuesta proceso de seguimiento de los Plan/es de Acción Mitigación y Adaptación plurianuales

El modelo propuesto establece 4 fases que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 6-1: Modelo de seguimiento propuesto

PROCESO	DEFINICIÓN
PLANIFICACIÓN PLURIANUAL	Proceso de elaboración de planes plurianuales específicos definidos a partir de un alcance preseleccionado (la globalidad del Gobierno de Navarra o un Departamento) y un período temporal seleccionado (2020-2030 o bien un período inferior). De este proceso podrán surgir 1 o más planes derivados del simulador de medidas generado en el marco de este estudio.
PROGRAMACIÓN ANUAL	Proceso de definición de las acciones a realizar en un determinado año para implantar el Plan Plurianual. Se definirá a partir de las medidas definidas en el Plan, el estado de ejecución de este y los recursos económicos disponibles. Se propone que sea un proceso a vincular a la elaboración de los presupuestos anuales.
EJECUCIÓN	Consistente en la implantación de las acciones previstas para el año en cuestión.
EVALUACIÓN	Tarea a realizar a finales de año de registro de todas las actuaciones realizadas y la evaluación a partir de estas del grado de implantación del Plan Plurianual.

Estos procesos se complementarán con la propia comunicación de las medidas realizadas y el grado de implantación de los Planes que se propone realizar anualmente a la finalización de la evaluación y que se vea trasladada a través del Portal Energético ciudadano.

Todos estos procesos se podrán llevar a cabo sobre SIE Planificación y requerirán la implantación de unos procedimientos de trabajo por parte del conjunto de responsables de Gobierno implicados.

## 7. ANEXO I

Tabla 7-1: Criterios de selección de edificios - Proyecciones climáticas LIFE NAdapta

Edificio	Integración en el plan por riesgo		Magnitud de la ola de calor	Número de la ola de calor	Temperatura media de máximas
	inundación	térmico			
Hospital de Navarra (CHN-A)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Hospital Virgen del Camino	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Hospital Reina Sofia	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Clínica Ubarmin	NO	NO	Medio	Medio	Medio
Centro San Francisco Javier	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Hospital Garcia Orcoyen	NO	SI	Medio	Alto	Alto
Biblioteca y Filmoteca de Navarra	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficinas - Dptos. PFPJI-OOPP-HPF (Manzana foral)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro Residencial San José	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Ciudad de la música	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Comisaría Policía Foral Fuente de la Teja	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro Recreativo Guelbenzu	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficinas - Dptos. DRMAAL-DS	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Residencia San Isidro	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
Palacio de Justicia Pamplona	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Estadio Larrabide	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Residencia tercera edad Santo Domingo	NO	SI	Medio	Alto	Alto
C.S. Alsasua	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
Oficinas - Dpto. Educación	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Tierra Estella	NO	SI	Medio	Alto	Alto
CIP Donapea IIP	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
CP Educación Especial Andrés Muñoz Garde	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
CIP Virgen del Camino	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
CIP ETI Tudela	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
IES Benjamín de Tudela	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Comisaría Policía Foral Tudela	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Archivo General y Real de Navarra	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficinas INAP	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro Integrado "Burlada FP"	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Zizur BHI	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Plaza la Cruz	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Valle del Ebro	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Centro San Martin	NO	NO	Medio	Bajo	Medio

Escuela de arte Pamplona	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Biurdana BHI	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Museo de Navarra	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Archivo / oficinas / parque móvil bomberos Cordovilla	NO	NO	Medio	Medio	Medio
IES María Ana Sanz	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Residencia Juvenil Fuerte del Príncipe	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Oficinas Calle Leyre	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Ansoain	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Tudela Este -Santa Ana	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Residencia tercera edad El Vergel	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Ribera del Arga	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
IES Mendillorri BHI	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Barañain II	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Navarro Villoslada	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
CI Politécnico Estella	NO	SI	Medio	Alto	Alto
Parque de Bomberos Cordovilla	NO	NO	Medio	Medio	Medio
Palacio de Justicia Tudela	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
IES Lekaroz BHI	SI	SI	Alto	Bajo	Bajo
IES Julio Caro Baroja	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Buztintxuri	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficinas Dpto. Desarrollo Económico	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Ega	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Servicio de Salud Laboral. Oficinas Landaben	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Palacio de Justicia Tafalla	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Centro educación especial Torre Monreal	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
CIP FP Sakana LH IIP	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
IES Huarte	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Basoko	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IFP Energías Renovables	NO	NO	Medio	Medio	Medio
C.S. Burlada	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Alhama	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
IES Iturrama BHI	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Casco Viejo	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Escuela de idiomas Pamplona	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Palacio de Justicia Estella	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Politécnico Tafalla	NO	SI	Medio	Alto	Alto
IES Marqués de Villena	NO	SI	Medio	Alto	Alto
C.S. Milagrosa	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES ETI Tudela (Antigua)	NO	SI	Bajo	Alto	Alto

IES Eunate BHI	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
EVENA	SI	SI	Medio	Alto	Alto
IES Ibaialde	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Alaitz BHI	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Sierra de Leire	NO	NO	Bajo	Medio	Alto
C.S. Ermitagaña	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. II Ensanche + Servicio de Urgencias y SOS Navarra	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
CI FP San Juan Donibane	SI	SI	Medio	Bajo	Medio
IES Barañain	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro Integrado Agroforestal	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. San Adrian	SI	SI	Bajo	Alto	Alto
C.S. Tafalla	NO	SI	Medio	Alto	Alto
EOIDNA, Escuela de educadores, Consejo escolar de Navarra	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Pablo Sarasate	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
C.S. Larraga	NO	SI	Medio	Alto	Alto
Oficinas HTN Calle Esquiroz	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Mendillorri	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Olite	NO	SI	Medio	Alto	Alto
IES Askatasuna	SI	SI	Medio	Bajo	Medio
C.S. San Jorge	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Parque de Bomberos Biurdana	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IESO Pedro de Atarrabia	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Estella	NO	SI	Medio	Alto	Alto
Escuela de arte y superior de diseño Corella	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
IES Sancho III el Mayor	NO	SI	Medio	Alto	Alto
IESO Berriozar	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IESO La Paz	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
IES Padre Moret - Irubide	SI	SI	Medio	Bajo	Medio
Albergue juvenil Santo Cristo de Otadia Alsasua	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
Museo Carlismo	NO	NO	Medio	Alto	Alto
C.S. Orkoien	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Tudela Oeste	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
C.S. Azpilagaña	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro de día Irubide	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Escuela infantil Egunsenti Burlada	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Iturrama	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Peralta	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Oficinas DIGITIP	NO	NO	Medio	Medio	Medio
Laboratorio de Obras Públicas	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Rotxapea	NO	NO	Medio	Bajo	Medio

<b>Centro Recursos Educación Especial de Navarra</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Escuela infantil San Jorge</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Escuela infantil Niño Jesús</b>	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
<b>IESO Iñaki Ochoa de Olza</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.S. Barañain I</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.S. San Juan</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.S. Berriozar</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.S. Corella</b>	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
<b>C.S. Buñuel</b>	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
<b>Oficinas Administración Local</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Escuela infantil Nuestra Señora de los Ángeles</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Zubiarte Euskaltegia</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>IES Amazabal BHI</b>	SI	SI	Alto	Bajo	Bajo
<b>C.S. Cintruenigo</b>	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
<b>Museo del vino y de la viña de Navarra</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>C.S. Sangüesa</b>	SI	SI	Bajo	Medio	Alto
<b>Camping Urbasa</b>	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
<b>C.S. Noain</b>	NO	NO	Medio	Medio	Medio
<b>C.S. Elizondo</b>	SI	SI	Alto	Bajo	Bajo
<b>Parque natural Bertiz</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Medio
<b>C.S. Lesaka</b>	SI	SI	Alto	Bajo	Medio
<b>Palacio de Justicia Aoiz</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
<b>Oficinas (Vivienda, Transporte, INAI)</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.S. Carcastillo</b>	NO	SI	Alto	Alto	Alto
<b>C.S. Villava</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.S. Etxarri Aranatz</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>C.S. Villatuerta</b>	SI	SI	Medio	Alto	Alto
<b>Oficinas Dpto. Derechos Sociales</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Aduana</b>	NO	NO	Medio	Medio	Medio
<b>C.S. Sarriguren</b>	NO	NO	Medio	Medio	Medio
<b>C.S. Irurtzun</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
<b>Escuela de Seguridad</b>	NO	NO	Medio	Medio	Alto
<b>Centro Infanto -Juvenil Natividad Zubieta</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.S. Aoiz</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
<b>C.S. Santesteban</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Medio
<b>C.S. Puente La Reina</b>	SI	SI	Bajo	Medio	Alto
<b>Escuela idiomas Tudela</b>	SI	SI	Bajo	Alto	Alto
<b>C.S. Txantrea</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.S. Viana</b>	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
<b>Centro formación de empleo Iturrondo</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio

Parque de Bomberos Tudela	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Parque de Bomberos Sangüesa	NO	NO	Bajo	Medio	Alto
Escuela infantil Santa Teresa	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IES Alsasua BHI	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
Escuela de Arte y Oficios Pamplona	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Valtierra	NO	SI	Medio	Alto	Alto
C.S. Zizur	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro de Salud de Lodosa	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
C.S. Allo	NO	SI	Medio	Alto	Alto
Oficinas vacías	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro Salud Mental San Juan	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Parque de Bomberos Estella	NO	SI	Medio	Alto	Alto
Antiguas oficinas SNE Rochapea (Vacías desde Nov. 2019)	SI	SI	Medio	Bajo	Medio
CIP FP Lumbier	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
C.S. Cascante	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Escuela infantil Nuestra Señora de Roncesvalles	SI	SI	Medio	Bajo	Medio
Oficina Agricultura (DRMAAL)	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
Escuela infantil Ninia Etxea	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Huarte	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Isaba	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
Comisaría Policía Foral Alsasua	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
Centro de Atención Integral a la Discapacidad	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Burguete	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
C.S.Leitza	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Oficinas ISPL, Banco de Sangre	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
Registro Civil (oficinas)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Parque de Bomberos Alsasua	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
IES Toki Ona	NO	NO	Alto	Bajo	Medio
Oficinas (Salud, Dpto. Desarrollo Económico)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficinas SNE Tudela	SI	SI	Bajo	Alto	Alto
Oficinas de familia	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro Interpretación Naturaleza Roncal	NO	NO	Bajo	Bajo	Bajo
Centro Protección Animales - ISPLN	NO	NO	Bajo	Bajo	Medio
Oficinas Servicio Prestaciones Prevención Riesgos Laborales	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Ancin	NO	SI	Medio	Alto	Medio
Parque de Bomberos Burguete	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Museo Etnológico	NO	NO	Medio	Alto	Alto
C.S. Los Arcos	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Almacén de Primaria Noain	NO	NO	Medio	Medio	Medio

Almacén Educación	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficinas SNE	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Parque de Bomberos Oronoz	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Centro de Atención a la Mujer Iturrama	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Parque de Bomberos Lodosa	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Oficinas DRMAAL - Vivero 1	SI	SI	Medio	Bajo	Medio
Centro de Atención Temprana	NO	NO	Medio	Medio	Medio
Parque de Bomberos Navascués	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
Comisaría Policía Foral Sangüesa	NO	NO	Bajo	Medio	Alto
INTIA - Finca experimental	SI	SI	Medio	Alto	Alto
INTIA - Finca experimental	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
Oficinas INDJ (Juventud)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficina Servicio Navarro de Empleo Alsasua	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
C.S. Mental Estella	SI	SI	Medio	Alto	Alto
Oficinas Tribunal Administrativo y Económico-Administrativo de Navarra	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
IESO Iparralde DBHI	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Elizondo Lanbide Eskola	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Finca agroforestal prácticas del IFP	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Centro Interpretación Naturaleza Otsagabia	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Oficinas DRMAAL - Vivero 2	SI	SI	Medio	Bajo	Medio
Librería Publicaciones	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficinas vacías	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
C.S. Ezcaroz	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Oficinas HTN Tudela	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
IESO Castejon	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Almacén sal (OOPP) Landaben	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Silo	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Castillo Olite	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Comisaría Policía Foral Elizondo	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Pabellón deportivo Navarra Arena (oficinas INDJ y federaciones)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Centro IFP Peralta (Agroforestal)	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Oficinas Dpto. Relaciones Ciudadanas e Institucionales	SI	SI	Bajo	Alto	Alto
Parque de Bomberos Peralta	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Oficina de turismo Roncesvalles	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Residencia - Asociación Navarra sin fronteras	NO	NO	Medio	Medio	Medio
C.S. Echavacoiz	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficinas Euskarabidea-Servicio de Patrimonio	NO	NO	Medio	Bajo	Medio

<b>Parque de Bomberos Tafalla</b>	SI	SI	Medio	Alto	Alto
<b>Oficinas Dpto. DRMAAL (Agricultura)</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Oficina HTN Tafalla</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Oficinas SNE Yamaguchi</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Servicio Proyección Internacional</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Centro Interpretación de Las Foces</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
<b>Oficinas SNE Lodosa</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Monasterio de Irache</b>	NO	NO	Medio	Alto	Medio
<b>Instituto Navarro de Estadística</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Piscifactoría</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Oficinas Servicio de Patrimonio</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>SERVICIO DE FARMACIA</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficinas DRMAAL 2 Irurzun</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
<b>Oficinas DRMAAL (Agricultura)</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>C.S. Larraintzar (Ultzama)</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Centro recuperación fauna salvaje Ilundáin</b>	NO	NO	Medio	Medio	Medio
<b>Piscifactoría - Vivienda</b>	NO	NO	Bajo	Bajo	Bajo
<b>Viviendas Barañain</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficinas SNE Tafalla</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Oficina HTN Estella</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Albergue Juvenil Doneztebe</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Medio
<b>Vivienda DRMAAL Anoz</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
<b>Almacén agricultura Ayegui</b>	NO	NO	Medio	Alto	Medio
<b>Centro de conservación Aoiz</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
<b>Oficinas Sindicatos</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficinas SNE Aoiz</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
<b>Contr. Agua</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Contr. Agua</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Oficina Servicios Sociales Tudela</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Oficina Agricultura Estella</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Silo</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Contr. Agua</b>	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
<b>Contr. Agua</b>	SI	SI	Medio	Alto	Alto
<b>Oficinas Departamento PFPJI</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficinas DRMAAL Villafranca</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Guardias de medicos</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Control de calidad del aire</b>	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
<b>Almacén OOPP Zubiri</b>	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
<b>Oficina OOPP Oronoz</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Silo</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Oficinas Dpto. Relaciones Ciudadanas e Institucionales</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Almacén OOPP Tudela</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto

<b>Cloración</b>	NO	NO	Medio	Alto	Medio
<b>Almacén OOPP Irurtzun</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
<b>Almacén OOPP Alsasua</b>	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
<b>Cámara agraria Azagra</b>	SI	SI	Bajo	Alto	Alto
<b>Oficinas Dpto. Relaciones Ciudadanas e Institucionales</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Ciudad Romana de Andelos (Cultura)</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Almacén OOPP Tafalla</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Oficinas DRMAAL Zubiri</b>	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
<b>Centro de conservación Irurtzun</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
<b>Oficina DRMAAL (Agricultura) Peralta</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Oficina OOPP Oronoz 1</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Oficinas Justicia</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Santuario San Miguel de Aralar</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Almacén Cámara agraria San Adrián</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Oficina turismo Sangüesa</b>	SI	SI	Bajo	Medio	Alto
<b>Federación Infanto juvenil Siñarzubí</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Sala de exposiciones (Cultura - Iglesia)</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Oficinas DRMAAL - Vivero 3</b>	SI	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficinas DRMAAL Irurzun</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
<b>Vivienda Txantrea</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficina DRMAAL Sangüesa</b>	SI	SI	Bajo	Medio	Alto
<b>Vivienda (Dpto. Derechos Sociales) Villava</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficina Agricultura (DRMAAL)</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Oficinas OOPP Tafalla</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Centro inseminación</b>	SI	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficinas OOPP Tudela</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Vivienda Medialuna</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Vivienda Rochapea</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Vivienda Mendillorri</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Vivienda San Jorge</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficina turismo Javier</b>	NO	NO	Medio	Alto	Medio
<b>Báscula (OOPP) Área descanso N 121A</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Vivienda</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Almacén OOPP Sangüesa</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Alto
<b>Albergue Javier</b>	NO	SI	Medio	Alto	Medio
<b>Vivienda OOPP</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
<b>Vivienda Rochapea</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Panel de Mensajes</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Local cedido sociedad Lagundu Arakil</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio

Local archivo administrativo (Vivienda)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Vivienda San Jorge	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Silo	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
Nasa salmonera	NO	NO	Alto	Bajo	Medio
Oficinas vacías	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Almacén Dpto. Relaciones Ciudadanas e Institucionales	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
Almacén OOPP Roncal	NO	NO	Bajo	Bajo	Bajo
Local oficinas (vacío)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Vivienda Txantrea	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Vivienda DRMAAL Navascues	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
Almacen (OOPP) San Jorge	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Iglesia Sanjuanista	NO	NO	Medio	Medio	Medio
Vivienda Barañain	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficina Vivienda	NO	SI	Bajo	Alto	Alto
Vivienda - Almacén	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Oficina OOPP	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
Antiguo palacio de justicia Tudela	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Palacio Pitillas	NO	NO	Alto	Alto	Alto
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Estación meteorológica	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
Taller CIP Virgen del Camino	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Oficinas OOPP Tafalla 6	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Oficinas Sindicato APF (Policía Foral)	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
Conde Oliveto	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Agrupador de suministros dados de baja	NO	NO	SD	SD	SD
Albergue Juvenil Satrustegui	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
Edificio parque camineros-escalera	NO	NO	Bajo	Bajo	Bajo
Edificio parque camineros-escalera	NO	NO	Bajo	Bajo	Bajo
Parque de Camineros - escalera	NO	NO	Medio	Alto	Alto
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
Oficinas vacías	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
Edificio parque camineros-escalera	NO	NO	Bajo	Bajo	Bajo
Parque de Camineros-escalera	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo

<b>Edificio parque camineros-escalera</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Alto
<b>Almacén DRMAAL Ilundain</b>	NO	NO	Medio	Medio	Medio
<b>Parque de Camineros-escalera</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Bajo
<b>Vivienda Adoain</b>	NO	NO	Medio	Medio	Bajo
<b>Almacén Protocolo</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Parque de Camineros-escalera</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Parque de Camineros - escalera</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Silo</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Edificio parque camineros-escalera</b>	NO	NO	Bajo	Bajo	Bajo
<b>Nave Industrial (DRMAAL)</b>	NO	NO	Medio	Medio	Bajo
<b>Locales (vacíos)</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Edificio parque camineros-escalera</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Alto
<b>C.S. Aranguren (Mutilva)</b>	NO	NO	Medio	Medio	Medio
<b>Centro asistencial de día (San José)</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Vivienda Txantrea</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Vivienda Txantrea</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Vivienda</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Oficina DRMAAL</b>	NO	NO	Alto	Bajo	Bajo
<b>Vivienda DRMAAL Navascues</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Medio
<b>Parque de Camineros-escalera</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Edificio parque camineros-escalera</b>	NO	NO	Bajo	Medio	Alto
<b>Parque de Camineros - escalera</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Almacén Dpto. Hacienda y Política Financiera</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>C.P. San Miguel</b>	NO	NO	SD	SD	SD
<b>Oficinas SNE Alsasua</b>	NO	NO	Alto	Medio	Bajo
<b>Oficina HTN</b>	SI	NO	Alto	Bajo	Medio
<b>Oficinas Depto. SNS-O</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Palacio de los Reyes de Navarra</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Taller (Dpto. Educación)</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>A terceros</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio
<b>Centro Oncineda (En concesión)</b>	NO	NO	Medio	Alto	Alto
<b>Centro en concesion</b>	NO	NO	Medio	Medio	Medio
<b>Colegio público Santa María (Titularidad del Ayto. Los Arcos)</b>	NO	NO	Bajo	Alto	Alto
<b>Centro rehabilitación psicosocial</b>	NO	NO	Medio	Medio	Medio
<b>Vivienda Iturrama</b>	NO	NO	Medio	Bajo	Medio

Tabla 7-2: Tabla de los edificios seleccionados y análisis de criterios de mitigación.

Edificio	Benchmarking Eficiencia energética (Consumo/Superficie)	Consumo	Gasto	Tipologías	INTEGRACIÓN EN EL PLAN Mitigación	Edificio seleccionado criterios MITIGACIÓN + ADAPTACIÓN
Hospital Virgen del Camino	431,88	20.521.724	SI 1.508.932 €	Hospital	SI	SI
Hospital Reina Sofia	327,52	10.183.673	SI 707.132 €	Hospital	SI	SI
Clínica Ubarmin	232,04	6.485.815	SI 461.912 €	Hospital	SI	SI
Centro San Francisco Javier	205,71	5.193.275	SI 305.426 €	Asistencial	SI	SI
Hospital Garcia Orcoyen	276,28	4.834.953	SI 400.420 €	Hospital	SI	SI
Biblioteca y Filmoteca de Navarra	214,80	3.283.367	SI 203.287 €	Cultural	SI	SI
Oficinas - Dptos. PFPJI-OOPP-HPF (Manzana foral)	137,90	3.048.664	SI 188.583 €	Administración	SI	SI
Centro Residencial San José	178,73	1.955.320	SI 116.410 €	Asistencial	SI	SI
Ciudad de la música	164,87	1.557.819	SI 98.639 €	Cultural	SI	SI
Comisaría Policía Foral Fuente de la Teja	266,62	1.530.906	SI 107.676 €	Emergencias	SI	SI
Centro Recreativo Guelbenzu	944,35	1.496.793	SI 95.117 €	Deportivo	SI	SI
Oficinas - Dptos. DRMAAL-DS	129,58	1.483.387	SI 104.655 €	Administración	SI	SI
Residencia San Isidro	265,76	1.376.899	SI 93.978 €	Residencia	SI	SI
Palacio de Justicia Pamplona	80,46	1.363.931	SI 103.754 €	Administración	SI	SI

<b>Estadio Larrabide</b>	128,49		1.350.523	SI	83.390 €	SI	Deportivo	SI	SI
<b>Residencia tercera edad Santo Domingo</b>	241,62		1.051.526	SI	84.125 €	SI	Residencia	SI	SI
<b>C.S. Alsasua</b>	198,15	SI	232.031	SI	18.533 €		Centro de salud	SI	SI
<b>Oficinas - Dpto. Educación</b>	102,32		895.206	SI	68.161 €	SI	Administración	SI	SI
<b>IES Tierra Estella</b>	77,82		855.751	SI	56.346 €	SI	Educación	SI	SI
<b>CIP Donapea IIP</b>	96,67		840.795	SI	61.083 €	SI	Educación	SI	SI
<b>CP Educación Especial Andrés Muñoz Garde</b>	251,49		824.649	SI	53.981 €	SI	Educación	SI	SI
<b>CIP Virgen del Camino</b>	71,42		822.934	SI	67.727 €	SI	Educación	SI	SI
<b>CIP ETI Tudela</b>	520,85		805.753	SI	51.976 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IES Benjamín de Tudela</b>	126,67		774.469	SI	47.149 €	SI	Educación	SI	SI
<b>Comisaría Policía Foral Tudela</b>	177,31		773.418	SI	58.405 €	SI	Emergencias	SI	SI
<b>Archivo General y Real de Navarra</b>	253,51		729.361	SI	44.504 €	SI	Cultural	SI	SI
<b>Oficinas INAP</b>	247,08		723.942	SI	58.018 €	SI	Administración	SI	SI
<b>Centro Integrado "Burlada FP"</b>	122,55		721.071	SI	57.003 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IES Zizur BHI</b>	98,33		718.714	SI	57.851 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IES Plaza la Cruz</b>	69,55		699.767	SI	48.499 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IES Valle del Ebro</b>	37,88		670.634	SI	45.235 €	SI	Educación	SI	SI
<b>Centro San Martín</b>	138,77		662.225	SI	66.607 €	SI	Hospital	SI	SI
<b>Escuela de arte Pamplona</b>	467,98		649.551	SI	41.541 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IES Biurdana BHI</b>	107,47		609.556	SI	44.429 €	SI	Educación	SI	SI

Museo de Navarra	99,29	607.056	SI	37.252 €	SI	Cultural	SI	SI
Archivo / oficinas / parque móvil bomberos Cordovilla	26,83	606.219	SI	44.095 €	SI	Emergencias	SI	SI
IES María Ana Sanz	93,10	591.672	SI	43.622 €	SI	Educación	SI	SI
Residencia Juvenil Fuerte del Príncipe	450,83	575.258	SI	44.617 €	SI	Residencia	SI	SI
Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Oficinas Calle Leyre	191,42	574.823	SI	57.641 €	SI	Administración	SI	SI
C.S. Ansoain	140,10	355.288	SI	32.402 €	SI	Centro de salud	SI	SI
C.S. Tudela Este -Santa Ana	147,37	561.487	SI	41.736 €	SI	Centro de salud	SI	SI
IES Ribera del Arga	126,09	549.862	SI	40.922 €	SI	Educación	SI	SI
IES Mendillorri BHI	81,21	543.466	SI	40.075 €	SI	Educación	SI	SI
C.S. Barañain II	71,11	NO	192.289	32.551 €	SI	Centro de salud	NO	si
IES Navarro Villoslada	68,98	525.802	SI	38.257 €	SI	Educación	SI	SI
CI Politécnico Estella	272,58	508.907	SI	30.557 €	SI	Educación	SI	SI
Parque de Bomberos Cordovilla	129,42	507.954	SI	33.041 €	SI	Emergencias	SI	SI
Palacio de Justicia Tudela	104,96	506.618	SI	39.934 €	SI	Administración	SI	SI
IES Lekaroz BHI	69,81	496.821	SI	36.308 €	SI	Educación	SI	SI
IES Julio Caro Baroja	88,22	486.027	SI	36.463 €	SI	Educación	SI	SI
C.S. Buztintxuri	234,65	539.922	SI	59.238 €	SI	Centro de salud	SI	SI
Oficinas Dpto.	114,40	475.798	SI	35.803 €	SI	Administración	SI	SI

<b>Desarrollo Económico</b>									
<b>IES Ega</b>	51,01		473.587	SI	44.570 €	SI	Educación	SI	SI
<b>Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Servicio de Salud Laboral. Oficinas Landaben</b>	106,97		451.965	SI	38.031 €	SI	Administración	SI	SI
<b>Palacio de Justicia Tafalla</b>	147,45		438.369	SI	29.977 €		Administración	SI	SI
<b>Centro educación especial Torre Monreal</b>	231,40	SI	438.276	SI	29.964 €		Educación	SI	SI
<b>CIP FP Sakana LH IIP</b>	106,80		429.751	SI	33.086 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IES Huarte</b>	120,57	SI	414.150	SI	29.654 €		Educación	SI	SI
<b>IES Basoko</b>	74,41		412.289	SI	33.577 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IFP Energías Renovables</b>	177,43	SI	406.857	SI	24.893 €		Educación	SI	SI
<b>C.S. Burlada</b>	150,01	SI	401.418	SI	28.878 €		Centro de salud	SI	SI
<b>IES Alhama</b>	67,31		397.778	SI	29.995 €		Educación	SI	SI
<b>IES Iturrama BHI</b>	62,21		394.455	SI	30.959 €	SI	Educación	SI	SI
<b>C.S. Casco Viejo</b>	128,73	SI	280.891	SI	24.264 €		Centro de salud	SI	SI
<b>Escuela de idiomas Pamplona</b>	163,56		393.699	SI	30.996 €	SI	Educación	SI	SI
<b>Palacio de Justicia Estella</b>	100,99		389.029	SI	30.118 €	SI	Administración	SI	SI
<b>Politécnico Tafalla</b>	63,18		385.077	SI	36.025 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IES Marqués de Villena</b>	73,65	SI	380.983	SI	29.565 €		Educación	SI	SI
<b>C.S. Milagrosa</b>	212,27	SI	379.330	SI	26.432 €		Centro de salud	SI	SI
<b>IES ETI Tudela (Antigua)</b>	122,55	SI	378.916	SI	29.008 €		Educación	SI	SI

<b>IES Eunate BHI</b>	77,97		369.750	SI	32.722 €	SI	Educación	SI	SI
<b>EVENA</b>	66,92	SI	365.790	SI	27.688 €		Otros	SI	SI
<b>IES Ibaialde</b>	111,73	SI	364.897	SI	25.423 €		Educación	SI	SI
<b>IES Alaitz BHI</b>	64,54		363.835	SI	30.301 €	SI	Educación	SI	SI
<b>IES Sierra de Leire</b>	73,26	SI	357.154	SI	29.565 €		Educación	SI	SI
<b>C.S. Ermitagaña</b>	194,98		475.942	SI	36.230 €	SI	Centro de salud	SI	SI
<b>C.S. II Ensanche + Servicio de Urgencias y SOS Navarra</b>	328,53		912.991	SI	86.261 €	SI	Centro de salud	SI	SI
<b>CI FP San Juan Donibane</b>	74,46	SI	347.596	SI	18.912 €		Educación	SI	SI
<b>IES Barañain</b>	78,87	SI	342.921	SI	26.043 €		Educación	SI	SI
<b>Centro Integrado Agroforestal</b>	134,30	SI	335.075	SI	24.920 €		Educación	SI	SI
<b>C.S. San Adrian</b>	199,16		334.993	SI	32.621 €	SI	Centro de salud	SI	SI
<b>C.S. Tafalla</b>	138,01	SI	324.589	SI	28.010 €		Centro de salud	SI	SI
<b>EOIDNA, Escuela de educadores, Consejo escolar de Navarra</b>	86,14	SI	320.881	SI	27.354 €		Educación	SI	SI
<b>IES Pablo Sarasate</b>	70,10	SI	314.671	SI	24.074 €		Educación	SI	SI
<b>C.S. Larraga</b>	175,83		107.258		8.849 €		Centro de salud	NO	SI
<b>Oficinas HTN Calle Esquiroz</b>	139,43		294.333	SI	44.896 €	SI	Administración	SI	SI
<b>C.S. Mendillorri</b>	260,18	SI	314.556	SI	23.546 €		Centro de salud	SI	SI
<b>C.S. Olite</b>	237,91		179.622		13.998 €		Centro de salud	NO	si
<b>IES Askatasuna</b>	55,32	NO	277.104	SI	26.049 €		Educación	NO	SI
<b>C.S. San Jorge</b>	220,28	SI	275.349	SI	21.462 €		Centro de salud	SI	SI
<b>Parque de Bomberos Biurdana</b>	no dispone de superficie	SI	267.767	SI	21.619 €		Emergencias	SI	SI

<b>IESO Pedro de Atarrabia</b>	26,77	SI	264.979	SI	25.335 €	Educación	SI	SI
<b>C.S. Estella</b>	231,59	SI	264.009	SI	22.071 €	Centro de salud	SI	SI
<b>Escuela de arte y superior de diseño Corella</b>	60,46	NO	262.943	SI	22.983 €	Educación	NO	si
<b>IES Sancho III el Mayor</b>	28,88	NO	249.175	SI	20.567 €	Educación	NO	SI
<b>IESO Berriozar</b>	56,55	NO	248.997	SI	21.179 €	Educación	NO	si
<b>IESO La Paz</b>	77,02	SI	243.534	SI	20.950 €	Educación	SI	SI
<b>IES Padre Moret - Iruvide</b>	36,12	NO	237.580	SI	22.315 €	Educación	NO	SI
<b>Albergue juvenil Santo Cristo de Otadia Alsasua</b>	148,64	SI	235.599	SI	20.571 €	Residencia	SI	SI
<b>Museo Carlismo</b>	132,82	SI	232.300	SI	24.335 €	Cultural	SI	SI
<b>C.S. Orkoien</b>	211,80		119.878		10.028 €	Centro de salud	NO	si
<b>C.S. Tudela Oeste</b>	121,10	SI	230.097	SI	23.354 €	Centro de salud	SI	SI
<b>C.S. Azpilagaña</b>	129,36	SI	216.425	SI	17.729 €	Centro de salud	SI	SI
<b>Centro de día Iruvide</b>	222,79	SI	211.649	SI	15.237 €	Asistencial	SI	SI
<b>Escuela infantil Egunsenti Burlada</b>	211,56	SI	211.348	SI	14.662 €	Educación	SI	SI
<b>C.S. Iturrama</b>	143,16	SI	209.581	SI	18.099 €	Centro de salud	SI	SI
<b>C.S. Peralta</b>	228,32		143.385		14.928 €	Centro de salud	NO	SI
<b>C.S. Rotxapea</b>	174,00	SI	393.764	SI	29.040 €	Centro de salud	SI	SI
<b>Centro Recursos Educación Especial de Navarra</b>	#¡VALOR!		190.933		24.796 €	Educación	NO	si
<b>Escuela infantil San Jorge</b>	190,45		190.832		14.639 €	Educación	NO	si

Escuela infantil Niño Jesús	167,09	186.142		13.125 €		Educación	NO	si
C.S. Barañain I	139,57	179.632		14.591 €		Centro de salud	NO	si
C.S. San Juan	248,80	568.516	SI	52.420 €	SI	Centro de salud	SI	SI
C.S. Berriozar	139,54	177.779		17.114 €		Centro de salud	NO	si
C.S. Corella	177,00	176.294		13.425 €		Centro de salud	NO	si
C.S. Buñuel	249,41	169.596		16.992 €		Centro de salud	NO	si
Escuela infantil Nuestra Señora de los Ángeles	150,89	167.634		14.165 €		Educación	NO	si
Zubiarte Euskaltegia	101,86	157.980		13.200 €		Educación	NO	si
IES Amazabal BHI	47,76	154.315		19.545 €		Educación	NO	SI
C.S. Cintruenigo	179,79	154.084		14.890 €		Centro de salud	NO	SI
C.S. Sangüesa	75,75	94.685		13.942 €		Centro de salud	NO	SI
C.S. Noain	150,80	139.335		15.735 €		Centro de salud	NO	SI
C.S. Elizondo	129,59	137.106		11.372 €		Centro de salud	NO	SI
C.S. Lesaka	250,67	134.862		10.479 €		Centro de salud	NO	SI
Palacio de Justicia Aoiz	127,16	134.540		13.428 €		Administración	NO	si
C.S. Carcastillo	271,54	133.054		10.573 €		Centro de salud	NO	SI
C.S. Villava	180,23	132.828		12.694 €		Centro de salud	NO	si
C.S. Etxarri Aranzatz	156,49	123.154		12.258 €		Centro de salud	NO	si
C.S. Villatuerta	215,42	123.003		13.507 €		Centro de salud	NO	SI
Oficinas Dpto. Derechos Sociales	158,79	121.471		17.840 €		Administración	NO	si
C.S. Sarriguren	102,01	285.620	SI	32.461 €	SI	Centro de salud	SI	SI
C.S. Irurtzun	207,97	119.167		8.742 €		Centro de salud	NO	si
C.S. Aoiz	230,24	117.653		9.056 €		Centro de salud	NO	si

<b>C.S. Puente La Reina</b>	316,52	110.150	10.163 €	Centro de salud	NO	SI
<b>Escuela idiomas Tudela</b>	27,39	109.342	16.417 €	Educación	NO	SI
<b>C.S. Txantrea</b>	151,89	349.496	34.447 €	Centro de salud	SI	SI
<b>Escuela infantil Santa Teresa</b>	154,28	98.736	9.214 €	Educación	NO	si
<b>IES Alsasua BHI</b>	19,48	97.188	14.853 €	Educación	NO	si
<b>C.S. Valtierra</b>	100,20	96.193	12.339 €	Centro de salud	NO	SI
<b>C.S. Zizur</b>	174,58	205.654	19.634 €	Centro de salud	SI	SI
<b>C.S. Allo</b>	157,84	90.760	9.646 €	Centro de salud	NO	SI
<b>Parque de Bomberos Estella</b>	99,36	87.532	7.658 €	Emergencias	NO	SI
<b>Escuela infantil Nuestra Señora de Roncesvalles</b>	151,14	79.803	7.383 €	Educación	NO	SI
<b>C.S. Isaba</b>	262,15	76.023	6.473 €	Centro de salud	NO	si
<b>C.S. Burguete</b>	169,41	72.170	6.340 €	Centro de salud	NO	si
<b>C.S. Ancin</b>	234,30	49.204	4.839 €	Centro de salud	NO	si
<b>Parque de Bomberos Tafalla</b>	63,26	22.331	3.731 €	Emergencias	NO	SI

Tabla 7-3: Tabla de las medidas seleccionados siguiendo criterios de mitigación y adaptación

Código	Título	Grandes inversiones.	Períodos de retorno reducidos (< 10 años)	% de ahorro elevado	Que estén alineadas con las políticas y normativa de MITIGACION	EVALUACIÓN INTEGRADA MITIGACIÓN	Ahorro de la medida	Efectividad en incrementar resiliencia	Medidas que integren adaptación y mitigación simultáneamente	Que estén alineadas con las políticas y normativa ADAPTACIÓN	EVALUACIÓN INTEGRADA ADAPTACIÓN	MEDIDA SELECCIONADA
CAL-10	Sustitución de caldera por un equipo de mayor eficiencia de baja temperatura o condensación.	3	1	3	0	7	10 - 15%		NO			SELECCIONADA
CAL-20	Sustitución de caldera de gasóleo o GLP por caldera de gas de alta eficiencia.	3	2	3	0	8	15-20%		NO			SELECCIONADA
CAL-30	Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.	2	2	2	0	6	8-13%		NO			SELECCIONADA
CAL-40	Instalación de centralita de regulación del sistema de calefacción.	2	2	2	0	6	5 - 10%		NO			SELECCIONADA
CAL-50	Zonificación de circuitos de calefacción mediante electroválvulas.	2	1	2	0	5	5-10%		NO			DESCARTADA
CAL-60	Mejora de aislamiento del sistema de producción y de los conductos de la instalación de calefacción.	1	1	1	0	3	0,5 - 2% (Conductos) 2 - 5% (Acumulador)		NO			DESCARTADA
CLI-10	Sustitución de equipos de producción de frío/calor para climatización.	3	1	3	0	7	15-30% Dependiendo de		NO			SELECCIONADA



							los equipos y sus rendimientos.					
<b>CLI-20</b>	Mejora de aislamiento del sistema de producción y de los conductos de la instalación de climatización.	1	1	1	0	3	0,5 - 2% (Conductos)		NO			DESCARTADA
<b>CLI-30</b>	Instalación de termostatos de control de temperatura de consigna.	2	2	2	0	6	10% por grado		NO			SELECCIONADA
<b>CLI-40</b>	Implantación de protocolos de ventilación para promover el Free-Cooling.	1	3	1	0	5	5-10% Depende de la localización geográfica.		NO			DESCARTADA
<b>ACS-10</b>	Sustitución de equipos de producción de ACS por sistemas más eficientes con tecnología de caldera de Gas Natural o Bomba de calor.	3	2	2	0	7	5-10%		NO			SELECCIONADA
<b>ACS-20</b>	Mejora de aislamiento del sistema de producción y de los conductos de la instalación de ACS.	1	1	1	0	3	0,5 - 2% (Conductos) 2 - 5% (Acumulador)		NO			DESCARTADA
<b>ILU-10</b>	Sustitución de lámparas y luminarias poco eficientes por equipos de máxima eficiencia con tecnología LED.	2	2	3	1	8	Ratio 1: General (50 %) Ratio 2: De incandescentes o halógenas > LED (60-80%) Para VSAP (50%) VM (80%) HM (30%)		NO			SELECCIONADA
<b>ILU-20</b>	Instalación de detectores de presencia y células fotosensibles.	1	2	3	0	6	20-30%		NO			SELECCIONADA





<b>ILU-30</b>	Instalación de teleruptores para regulación centralizada de iluminación en grandes edificios.	2	2	1	0	5	0-5% Dependiendo de la gestión actual y el margen de optimización. Necesidad de software de gestión (BMS).		NO			DESCARTADA
<b>ILU-40</b>	Sectorización de las líneas de iluminación.	1	2	2	0	5	5-15%		NO			DESCARTADA
<b>ILU-50</b>	Regulación de la iluminación exterior y/o ornamental.	1	2	1	0	4	3%		NO			DESCARTADA
<b>EQE-10</b>	Sustitución de equipos y electrodomésticos antiguos por equipos más eficientes Clase A o superior.	2	1	2	0	5	15% Respecto a categoría inferior en electrodomésticos.		NO			DESCARTADA
<b>EQE-20</b>	Configuración de softwares de ahorro energético en los equipos ofimáticos.	1	3	1	0	5	15-18% Se considera de partida un equipo sin ninguna configuración de ahorro energético.		NO			DESCARTADA
<b>ENV-10</b>	Sustitución de ventanas de cristal simple por doble.	3	1	2	1	7	3-5%		SI	SI	SI	SELECCIONADA





ENV-20	Implementación de cubiertas y tejados verdes y jardines verticales.	3	1	2	0	6	10-30% Según geometría del edificio y sistema constructivo actual.		SI	SI	SI	DESCARTADA
ENV-30	Reducción de infiltraciones de aire mediante el uso de sistemas pasivos.	3	1	2	0	6	3-5%		SI	SI	SI	SELECCIONADA
ENV-40	Instalar protecciones solares internas y/o externas.	2	2	1	0	5	1-3% En función de la orientación puede ser superior.		SI	SI	SI	SELECCIONADA
SGE-10	Implantación de aplicación web de contabilidad y gestión de suministros energéticos.	1	3	2	0	6	3-5%		NO			DESCARTADA
SGE-20	Implantación de sistemas monitorización y telegestión.	2	2	2	0	6	5-15%		NO			DESCARTADA



<b>SGE-30</b>	Instalación de un sistema de gestión integral del edificio (BMS) para controlar horarios de funcionamiento, niveles de iluminación, temperaturas de consigna y estado de las máquinas de forma centralizada.	2	1	2	0	5	15 - 30 %		NO			DESCARTADA
<b>SGE-40</b>	Formación continuada del personal técnico de los edificios en el uso y gestión eficiente de las instalaciones.	1	3	1	0	5	1-3%		NO			DESCARTADA
<b>GER-10</b>	Instalación de sistemas de producción de electricidad mediante Energía Solar Fotovoltaica para autoconsumo.	3	2	3	1	9	Depende de la potencia instalada.		NO			SELECCIONADA
<b>GER-20</b>	Instalación de sistemas de aprovechamiento de energía Solar Térmica para Agua Caliente Sanitaria y apoyo a la climatización.	3	2	3	0	8	Depende de la demanda (l/día) y zona climática. Navarra zona II o III. Contribución mínima según DB HE4.		NO			SELECCIONADA





<b>GER-30</b>	Sustitución de caldera por caldera de biomasa.	3	2	3	1	9	10 - 15%		NO			SELECCIONADA
<b>PRE-10</b>	Cubiertas/ tejados azules (diseñados explícitamente para almacenar agua de lluvia)							NO	NO	SI	SI	SELECCIONADA
<b>PLA-10</b>	Adaptación de los seguros para que incluyan efectos del cambio climático							SI	NO	NO	NO	DESCARTADA
<b>PRE-20</b>	Implementar medidas duras o estructuras defensivas y de protección contra la inundación							SI	NO	SI	SI	SELECCIONADA
<b>PRE-30</b>	Implementar medidas blandas o estructuras defensivas y de protección contra la inundación							SI	NO	SI	SI	SELECCIONADA
<b>PRE-40</b>	Implementación de cubiertas permeables para reducir el impacto de la inundación							NO	NO	SI	SI	SELECCIONADA





<b>PLA-20</b>	Desarrollo de un protocolo de actuación ante emergencia de inundación							SI	NO	NO	NO	DESCARTADA
<b>PRE-50</b>	Adquisición de estructuras defensivas flexibles de protección contra la inundación							SI	NO	SI	SI	SELECCIONADA
<b>PRE-60</b>	Protección de los elementos clave para tolerar la inundación							SI	NO	SI	NO	DESCARTADA
<b>PRE-70</b>	Distribución preventiva mediante elevación de los elementos clave para tolerar la inundación							SI	NO	SI	NO	DESCARTADA
<b>PRE-80</b>	Distribución preventiva mediante cambio de ubicación de los elementos clave para tolerar la inundación							SI	NO	SI	NO	DESCARTADA



Tabla 7-4: Información solicitada mediante formulario a los edificios.

Elementos del formulario
Elemento ( Edificios marcados en NEGRITA corresponden en total al 80% del consumo total de los edificios).
Tipología
Consumo global de edificios >= (65% - 80%)
Benchmarking > baja eficiencia (Consum/ Superficie) [kWh/m2]
Consumo
Gasto
Tipologías
<b>INTEGRACIÓN EN EL PLAN</b>
Magnitud de la ola de calor (Proyección climática - NASUVINSA)
Número de la ola de calor (Proyección climática - NASUVINSA)
Temperatura media de máximas (Proyección climática - NASUVINSA)
Riesgo térmico (Criterio Permisivo)
Riesgo térmico (Criterio Exigente)
Riesgo térmico (Criterio Permisivo + vulnerabilidad usuarios)
Riesgo térmico (Criterio Exigente + vulnerabilidad usuarios)
Riesgo Inundación - Q500
Global Riesgos (Exigente - 54 edificios)
Global Riesgos (Permisivo - 76 edificios)
¿Ha sido escogido el edificio para formar parte del plan?
<b>VALORES YAEL</b>
Electricidad [kWh]
Gas [kWh]
Combustible [kWh]
Total [kWh]
% respecto total Edificios (TODOS, incluyendo alumbrado, túneles etc., habrá que calcular el % correcto con la muestra de edificios recogidos en el proyecto)
Electricidad [€]
Gas [€]
Combustible [€]
Total [€]
% respecto total Edificios (TODOS, incluyendo alumbrado, túneles etc., habrá que calcular el % correcto con la muestra de edificios recogidos en el proyecto)
Código
Dirección
Entidad
Código postal
Persona de contacto
Teléfono
email
Fecha alta

Fecha baja
coordX (longitud)
coordY (latitud)
Descripción
Fuente Calefacción [Electricidad; Gas; Gasóleo; GLP; Propano; Butano, Biomasa, Calefacción Central, No calefactado]
Número de calderas [1, 2, 3, 4, 5]
Tecnología actual caldera 1 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]
Tecnología actual caldera 2 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]
Tecnología actual caldera 3 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]
Tecnología actual caldera 4 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]
Tecnología actual caldera 5 [estanca; atmosférica; baja temperatura; condensación]
Equipos emisores [radiadores fundición; radiadores aluminio; fancoil; otros]
Antigüedad de la caldera 1 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; posterior a 2014]
Antigüedad de la caldera 2 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; posterior a 2014]
Antigüedad de la caldera 3 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; posterior a 2014]
Antigüedad de la caldera 4 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; posterior a 2014]
Antigüedad de la caldera 5 [Anterior a 1988; entre 1988 y 2007; entre 2007 y 2014; posterior a 2014]
Disponibilidad de válvulas termostáticas en radiadores [Sí; No]
Disponibilidad de centralita de regulación [Sí; No]
Disponibilidad de elementos de regulación de temperatura de consigna en cada zona del sistema de calefacción [Sí; No]
Disponibilidad de termostatos de regulación por zonas [Sí; No]
Aislamiento en los conductos cumple normativa RITE [Sí; No]
Aislamiento en el acumulador cumple normativa RITE [Sí; No]
Fuente climatización
Los equipos de generación de frío calor son antiguos y con bajo rendimiento [Sí; No]
Los equipos de generación se encuentran en mal estado [Sí; No]
Los equipos de distribución se encuentran en mal estado [Sí; No]
Tipología equipo [Sistema autónomo Split/Multisplit; Sistema centralizado con UTAs; Sistema agua-agua]
Disponibilidad de correcto aislamiento en los conductos [Sí; No]
Disponibilidad de correcto aislamiento en el acumulador [Sí; No]
Disponibilidad de elementos de regulación de temperatura de consigna en cada zona del sistema de climatización [Sí; No]
Los termostatos tienen acceso limitado o Disponibilidad de un rango de configuración dentro de las temperaturas establecidas en BOE [Sí; No]
Disponibilidad de sistema de ventilación forzada o posibilidad de forzar ventilación cruzada [Sí; No]
Fuente ACS actual [Electricidad; Gas; Gasóleo; GLP; Propano; Butano]
Tecnología actual caldera 1 [termo eléctrico acumulador; calentador; caldera dedicada; caldera combinada calefacción]

Tecnología actual caldera 2 [termo eléctrico acumulador; calentador; caldera dedicada; caldera combinada calefacción]
Tecnología actual caldera 3 [termo eléctrico acumulador; calentador; caldera dedicada; caldera combinada calefacción]
Aislamiento en los conductos cumple normativa RITE [Sí; No]
Aislamiento en el acumulador cumple normativa RITE [Sí; No]
Tecnología de lámpara mayoritaria [Incandescente; Halógena; Fluorescente; Bajo consumo]
Existen zonas de uso esporádico (pasillos; vestíbulos; lavabos) sin regulación de la iluminación [Sí; No]
Existen zonas con alto nivel de iluminación natural sin regulación de la iluminación [Sí; No]
El edificio dispone de varias plantas y salas a las que se podría aplicar un mismo horario de encendido/apagado de la iluminación [Sí; No]
Existen espacios grandes con uso parcial y sistema de encendido de iluminación único para todas las lámparas [Sí; No]
Existen espacios grandes con iluminación natural sin posibilidad de apagado parcial de las lámparas situadas en ventanas [Sí; No]
Existe iluminación exterior y/o ornamental sin regulación de encendido/apagado [Sí; No]
Existen equipos o electrodomésticos poco eficientes y con uso intensivo [Sí; No]
Existe gran número de equipos ofimáticos (ordenadores, impresoras, etc,) sin software de ahorro energético instalado [Sí; No]
Los cerramientos de ventanas permiten infiltraciones [Sí; No]
Disponibilidad de una cubierta plana con posibilidad de ajardinar [Sí; No]
Los cerramientos de ventanas permiten infiltraciones y no hay previsión de que sean sustituidos [Sí; No]
Se recibe gran cantidad de radiación solar durante los meses de verano y se utilizan equipos de climatización [Sí; No]
Disponibilidad de un sistema de contabilidad y gestión energética [Sí; No]
Disponibilidad de sistema de tele gestión [Sí; No]
Usos sobre los que se pretende tele gestionar [calefacción; climatización; ventilación]
Disponibilidad de sistema BMS o similar [Sí; No]
Usos sobre los que se pretende gestionar desde el BMS centralizado [calefacción; climatización; ventilación; iluminación; equipos]
Disponibilidad de espacio sin sombras para instalación de placas FV [Sí; No]
La principal actividad y consumo eléctrico del edificio coincide con las horas diurnas [Sí, No]
Existen edificios bajo la misma titularidad en un radio inferior a 500 metros [Sí; No]
Orientación de cubierta [Sur; Suroeste; Sudeste; Otras]
Inclinación de cubierta [Plana; entre 0 y 30; entre 30 y 45; más de 45]
Disponibilidad de espacio sin sombras y orientación Sur para instalación de captadores [Sí; No]
Disponibilidad de espacio para sala de máquinas y depósito acumulador [Sí; No]
Posibilidad de aprovechamiento de caldera actual como sistema auxiliar [Sí; No]
Disponibilidad de espacio para silo de pellet [Si;No]
Uso de la superficie en propiedad entorno del edificio compatible con un cambio de pavimento [Sí;No]
Tipo de cubierta mayoritaria de la superficie en propiedad entorno del edificio [No edificada y permeable; No edificada y poco permeable; Edificada y poco permeable; Edificada y permeable]

Tipo de cubierta mayoritaria de la superficie más allá de la propiedad entorno del edificio [No edificada y permeable; No edificada y poco permeable; Edificada y poco permeable; Edificada y permeable]
Superficie útil [m2]
Horas abertura anuales [h]
Usuarios
Consumo energético CALEFACCIÓN anual [kWh/año]
Potencia Nominal Caldera actual 1 [kW]
Potencia Nominal Caldera actual 2 [kW]
Potencia Nominal Caldera actual 3 [kW]
Potencia Nominal Caldera actual 4 [kW]
Potencia Nominal Caldera actual 5 [kW]
Potencia útil Caldera actual 1 [kW]
Potencia útil Caldera actual 2 [kW]
Potencia útil Caldera actual 3 [kW]
Potencia útil Caldera actual 4 [kW]
Potencia útil Caldera actual 5 [kW]
Número de radiadores
o Número de Salas calefactadas
Número de zonas del sistema de calefacción
Número de zonas previstas [por plantas, por orientación norte/sur; por uso]
Longitud de conducto a aislar [metros]
Volumen del acumulador a aislar [m3]
Consumo energético CLIMATIZACIÓN anual [kWh/año]
Potencia Nominal de los equipos de generación de frío/calor a sustituir [kW]
COP de los equipos
EER de los equipos
Número de unidades interiores a sustituir
Longitud de conducto a aislar [metros]
Volumen del acumulador de agua fría a aislar [m3]
Número de zonas con regulación de temperatura
Consumo energético ACS anual [kWh/año]
Potencia Nominal ACS Caldera actual 1 [kW]
Potencia Nominal ACS Caldera actual 2 [kW]
Potencia Nominal ACS Caldera actual 3 [kW]
Potencia útil ACS Caldera actual 1 [kW]
Potencia útil ACS Caldera actual 2 [kW]
Potencia útil ACS Caldera actual 3 [kW]
Longitud de conducto a aislar [metros]
Volumen del acumulador a aislar [m3]
Consumo energético ILUMINACIÓN anual [kWh/año]
% distribución de puntos de iluminación por tecnologías (bombillas incandescentes, bombillas halógenas, luminarias fluorescentes, ...)
Número de lámparas a sustituir
o % de lámparas a sustituir sobre el total de iluminación
Potencia unitaria para alumbrado exterior (kW)

Número de zonas en las que instalar detectores de presencia y/o células fotosensibles
Número de lámparas a regular mediante detectores
o % de lámparas a regular mediante detectores sobre el total de iluminación
Número de zonas a regular mediante el telerruptor
Número de lámparas a regular mediante telerruptor
o % de lámparas a regular mediante telerruptor sobre el total de iluminación
Número de espacios en los que sectorizar el sistema de encendido
Número de lámparas a sectorizar
o % de lámparas a sectorizar sobre el total de iluminación
Número de zonas sobre las que instalar reloj astronómico o número de cuadros eléctricos a regular
Número de lámparas a instalar reloj
o % de lámparas a instalar reloj sobre el total de iluminación
Consumo energético EQUIPOS ELÉCTRICOS anual [kWh/año]
Número de equipos a sustituir
o % del consumo actual de los equipos a sustituir sobre el total de equipos
% del consumo actual de los equipos ofimáticos sobre el total de equipos
Superficie de cubierta [m2]
Superficie de cerramientos a sustituir [m2]
Superficie de cerramientos a mejorar [m2]
Superficie de cerramientos a cubrir [m2]
Número de Suministros de electricidad
Número de suministros de Gas y Combustibles
Superficie del edificio [m2]
Consumo energético total anual [kWh/año]
Número de zonas geográficas en las que impartir talleres de formación
Consumo eléctrico total anual en período P1 [kWh/año]
Consumo eléctrico total anual en período P2 [kWh/año]
Consumo eléctrico total anual en período P3 [kWh/año]
Longitud
Latitud
Superficie disponible para instalar FV (m2)
Superficie de cubierta plana transitable (m <sup>2</sup> )
Superficie de tejado (m <sup>2</sup> )
Superficie inundable (m <sup>2</sup> )
Superficie útil inundable (m <sup>2</sup> )
Superficie en propiedad en el entorno del edificio (m <sup>2</sup> )
Longitud perímetro a proteger ante inundación (m)
Puntos de entrada - Número de aperturas del edificio sensibles a la inundación.
Superficie en propiedad del entorno del edificio con cubierta verde (m <sup>2</sup> )
Puntos de entrada - Longitud de las aperturas del edificio sensibles a la inundación. (m)
Fecha Certificación Energética
Referencia Catastral
Año Construcción
Uso
Zona Climática

Normativa Vigente
Cualificación consumo energía primaria no renovable
Consumo energía primaria no renovable [kWh/m2]
Consumo de energía final Global [kWh/m2]
Cualificación de emisiones de CO2
Emisiones CO2 [Kg CO2/m2]
Superficie habitable [m2]
% Superficie habitable Calefactada [%]
% Superficie habitable Refrigerada [%]
Fuente Calefacción
Fuente ACS
Fuente Refrigeración
Potencia Nominal Calefacción [kW]
Potencia Nominal ACS [kW]
Potencia Nominal Refrigeración [kW]
Potencia Nominal Iluminación [kW]