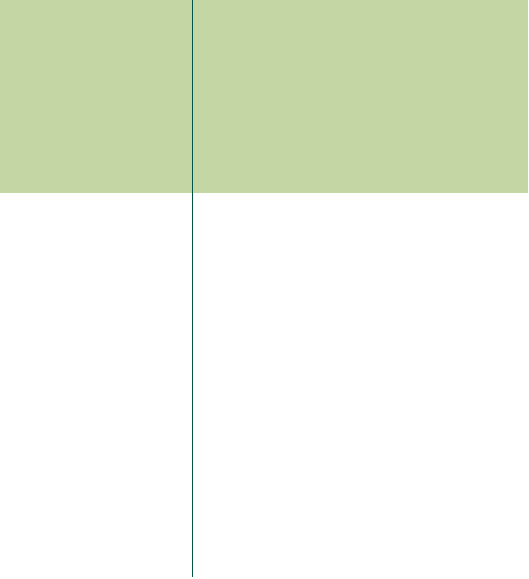




PLAN ESTRATEGICO PROGRAMA DUS 5000 CONCELLO DE BARALLA (LUGO)

Noviembre 2.025

Consultoría:



Contenido

1. ANTECEDENTES.....	3
2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO	4
2.1 ESTRUCTURA TERRITORIAL	4
2.2 ESTRUCTURA POBLACIONAL.....	4
2.3 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS.....	7
2.3.1 CONTRATACIÓN.....	8
2.3.2 DEMANDA DE EMPLEO.....	8
2.3.3 IMPACTO ECONÓMICO SOBRE PYMES Y AUTÓNOMOS.....	9
2.3.4 IMPACTO SOBRE EL RETO DEMOGRÁFICO.....	10
2.4 IMPACTO PROGRAMA DUS5000 SOBRE EL IMPACTO LOCAL.....	10
2.4.1 IMPACTO DIRECTO.....	10
2.4.2 IMPACTO EN PROVEEDORES Y COMERCIO LOCAL.....	12
2.4.3 IMPACTO FISCAL Y FINANCIERO	14
2.4.4 IMPACTO EN CAPACITACIÓN Y CONOCIMIENTO	15
2.4.5 IMPACTO EN COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL.....	17
2.4.6 IMPACTO SOCIAL Y DEMOGRÁFICO	18
2.4.7 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL CON RETORNO ECONÓMICO.....	18
2.5 EFECTO CADENA Y LARGO PLAZO	21
3. MATERIALES EMPLEADOS EN LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA.	23
3.1 SISTEMAS DE AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR	23
3.1.1 COMPONENTES INSTALADOS Y CRITERIOS DE CALIDAD.....	23
3.1.2 IMPACTO AMBIENTAL (ciclo de vida UNE-EN ISO 14040-14044)	27
3.1.3 OTROS CRITERIOS DE CALIDAD	27
3.1.4 TIPIFICACIÓN SEGÚN LA ETE.....	31
3.1.5 HUELLA DE CARBONO	32
3.2 CARPINTERIA METÁLICA.....	32
3.2.1 COMPONENTES INSTALADOS Y CRITERIOS DE CALIDAD.....	32
3.2.2 IMPACTO AMBIENTAL.....	34
3.2.3 CRITERIOS DE CALIDAD, MARCADO CE Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	34
3.3 VIDRIOS.....	35
3.3.1 COMPONENTES INSTALADOS Y CRITERIOS DE CALIDAD.....	35
3.3.2 IMPACTO AMBIENTAL.....	38
3.3.3 CRITERIOS DE DURABILIDAD Y PROCEDENCIA NORMATIVA DE APLICACIÓN. MARCADO CE	38
3.3.4 HUELLA DE CARBONO	38
3.4 CANALONES.....	39
3.4.1 COMPONENTES INSTALADOS Y CRITERIOS DE CALIDAD.....	39

3.4.2	IMPACTO AMBIENTAL.....	39
3.4.3	CRITERIOS DE DURABILIDAD Y PROCEDENCIA NORMATIVA DE APLICACIÓN. MARCADO CE	39
3.4.4	HUELLA DE CARONO.....	39
4.	PLAN DE FORMACIÓN	42
4.1	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE FORMACIÓN.....	42
4.2	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN EXISTENTE.....	42
4.3	PERSONAL ADSCRITO OBJETO DEL PLAN.....	43
4.4	CONTENIDO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN.....	43
5.	RECURSOS DEDICADOS A LA GESTIÓN, IMPLANTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA ACTUACIÓN OBJETO DE APOYO EN ESTE PROGRAMA.	46
5.1	ESTRUCTURA Y RECURSOS DEDICADOS A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.....	46
5.1.1	Estructura Interna Responsable.....	46
5.1.2	Funciones específicas por área:	46
5.2	PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN, IMPLANTACIÓN Y SEGUIMIENTO.....	47
5.2.1	Planificación Inicial y Calendario de Ejecución.....	47
5.2.2	Procedimientos de Licitación y Contratación.....	47
5.2.3	Supervisión de la Ejecución y Control de Calidad.....	48
5.2.4	Recogida Sistemática de Datos y Seguimiento de Indicadores.....	48
5.2.5	Metodología de recogida de datos.....	49
5.2.6	Análisis y evaluación de resultados.....	49
5.2.7	Comunicación interna y externa	49
5.2.8	1.1.5 Mecanismos de decisión y ajustes.....	49

1. ANTECEDENTES.

La mejora de la envolvente de los edificios municipales objeto del plan estratégico, CENTRO SOCIOCULTURAL, proporciona una mejora en el confort y calidad de las estancias destinadas a hogar habitacional de la tercera edad, así como el uso público de las instalaciones del centro sociocultural, que además constituyen oficinas municipales para el personal a su servicio.

Además los consumos energéticos municipales han sufrido un considerable aumento en los últimos años, tanto en t términos económicos, debido fundamentalmente al aumento de los costes de combustibles y e electricidad, como en kWh , como consecuencia de una incipiente crisis económica.

2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

2.1 ESTRUCTURA TERRITORIAL

El Ayuntamiento cuenta con un total de 104 entidades singulares, muchas de ellas casi despobladas, con una grande despoblación, donde el núcleo mas salientable es la capitalidad, Baraja, que constituye la única entidad del ayuntamiento que se mantiene al margen de la despoblación.

2.2 ESTRUCTURA POBLACIONAL

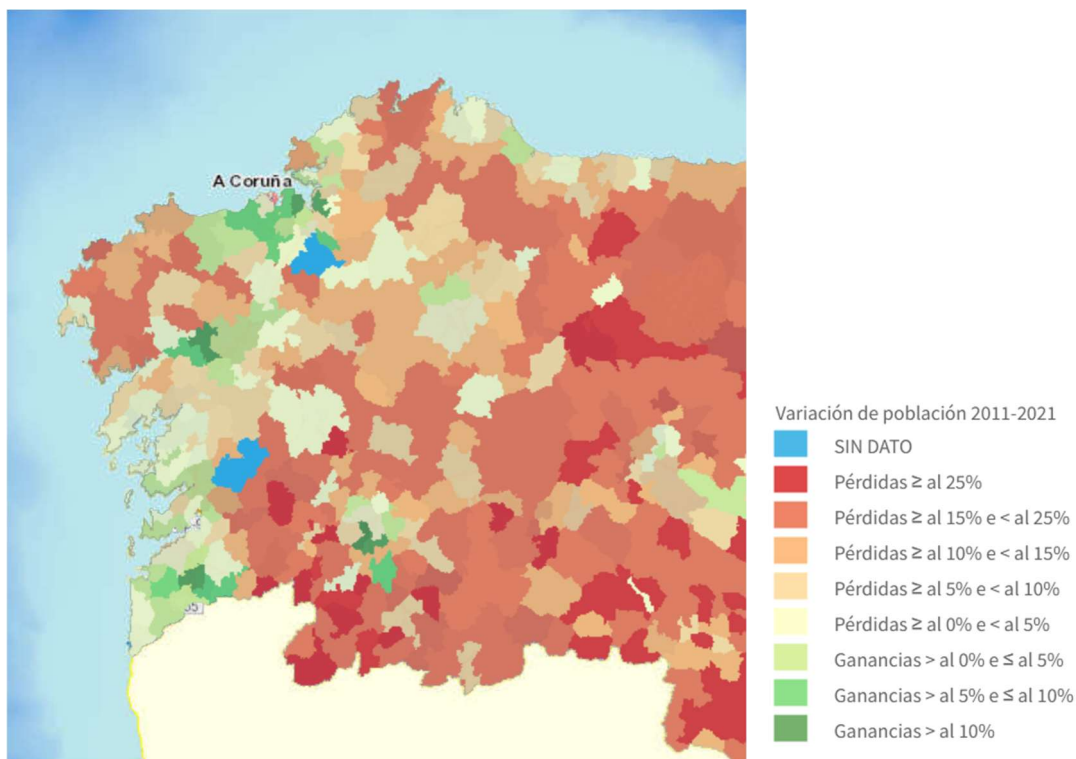
La provincia de Lugo, vuelve a perder población. Según las cifras de población aprobadas por el Real Decreto 1147/2020, de 15 de diciembre (BOE Nº 340 de 30 de diciembre), resultantes de la revisión del Padrón municipal y referidas a 1 de enero de 2020, la población de Lugo se sitúa en 327.946 habitantes, 1.641 menos que a 1 de enero de 2019.

Esta reducción, que equivale a un descenso relativo del 0,50 %, es similar a la media de los que se producen desde 1998, año en el que el INE realiza la actualización del sistema, y los datos son comparables a 1 de enero de cada año. Según sexo, las que menos descienden son las mujeres que pierden 797 efectivos y se quedan en 169.104 (el 51,56 % del padrón), mientras los hombres disminuyen 844, y se sitúan en 158.842, cifra que equivale al 48,44 % de la población lucense. Desde 2012 el descenso de la población provincial se sitúa en el 6,01 % y si nos retrotraemos al año 2007, la reducción es del 7,67 %.

Si estas disminuciones, por si solas, ya son significativas, cuando se mantienen en el tiempo de forma sistemática y continuada como sucede en esta provincia (lleva más de 25 años perdiendo población de forma consecutiva, con la excepción de 2008), la situación ya deriva en un problema de considerables dimensiones y de consecuencias muy directas en todos los ámbitos, y, por tanto, también en el mercado de trabajo.

En cuanto a Galicia y España, este último año, ambas incrementan el número de habitantes, aunque Galicia muy ligeramente. Concretamente en esta comunidad autónoma, después de nueve años consecutivos descendiendo, en 2020, los habitantes se incrementan un 0,09 % mientras que, a nivel estatal, suben un 0,90 %, el cuarto consecutivo que lo hacen.

También el saldo migratorio en España, es positivo por cuarto año consecutivo (454.232 personas a favor, en 2019) consiguiendo corregir y disfrazar el saldo vegetativo negativo que presenta el país que, concretamente, en 2019, fue de -1,22, el mayor desde 1975. En la actualidad el Ayuntamiento cuenta con un padrón de 2.482 habitantes, según los datos del INE del año 2.020.



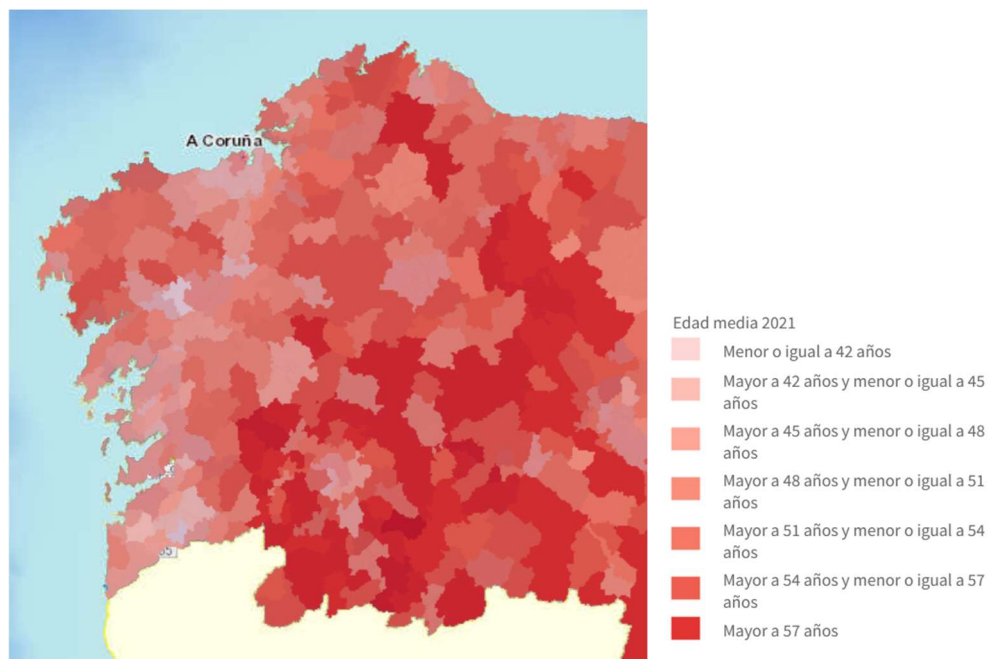
La pirámide de población o pirámide demográfica es un histograma o gráfico de barras dispuestas horizontalmente cuya longitud es proporcional a la cantidad de personas que representa la edad y sexo de la población en cada una de las dichas barras.

Representara en este caso para el Ayuntamiento en grandes grupos de edades, en concreto tres, con el objeto de tipificarla composición de la población, que es claramente invertida, mostrando un bajo número de nacimientos.

Las causas que provocan esta pérdida son múltiples y variadas, aunque siguen siendo las mismas de siempre; bajo índice de natalidad, emigración, pérdidas de servicios en muchas zonas rurales que provoca una despoblación en las mismas... etc. Además, la crisis económica que comienza en 2007, provoca que muchos extranjeros se vieran obligados a retornar a sus países de origen, contribuyendo a que, en los años más duros de la misma, la reducción de la población lucense haya sido más intensa. Estos últimos años, sin embargo, lo mismo que sucede en España, la provincia presenta un saldo migratorio favorable, lo que vuelve a mitigar un poco el problema.

Población total	2.482	1.303	1.179	2020	INE T
de 0 a 15 anos	166	87	79	2020	INE T
de 16 a 64 anos	1.338	738	600	2020	INE Í
de 65 e mas anos	978	478	500	2020	INE I

Población extranjera	79	51	28	2020	INE N
Edad media	55,71	53,99	57,59	2020	IGE T



En 2020, agricultura e industria disminuyen tanto activos como ocupados, mientras construcción y servicios, los incrementan. Concretamente construcción sube un 11,90 % los activos y un 20,78 % los ocupados, mientras servicios lo hace un 1,62 % en activos, y un 2,59 % en ocupados. En cuanto a los dos sectores que disminuyen ambos parámetros, agricultura reduce un 3,11 % sus activos y un 1,60 % sus ocupados, e industria, que es la más afectada, desciende un 12,50 % los primeros y un 12,57 %, los segundos. Los parados que buscan su primer empleo o han dejado su último hace más de 1 año, pasan de 6.400 a 5.600 lo que supone una reducción del 12,50 %, con respecto a 2019.

En cuanto al peso específico que cada sector tiene en el conjunto de la economía lucense, agricultura representa el 10,07 %, prácticamente el doble que en Galicia (5,21 %) y tres veces más de lo que representa en España (3,05 %), lo que sigue evidenciando el carácter agro-ganadero de la provincia. Por otra parte, construcción en 2018 pierde 1,35 puntos porcentuales y pasa a representar el 6,42 % del PIB provincial, mientras en Galicia y en España, registra un ligerísimo aumento de peso específico y se sitúa en el 7,13 % en Galicia, y en el 6,11 % en España, 0,08 y 0,11 puntos más que en 2017, respectivamente. Por su parte industria prácticamente se mantiene en los tres ámbitos geográficos y sigue siendo en Lugo donde menos peso tiene, con un 15,12 % del PIB provincial, un punto menos que en España y 3,24 menos que en Galicia. En lo referente a servicios, que en el conjunto del Estado representa un 74,71 %, en Galicia el

69,30 %, y en Lugo el 66,53 %, sube ligeramente en Galicia y España, mientras en Lugo pierde 0,14 puntos porcentuales.

2.3 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS.

TABLA 6. PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS						
Indicador	Unidad	Periodo	Lugo		Galicia	España
			Valor	% var. 2020/19	% var. 2020/19	% var. 2020/19
PIB per cápita 2018 ¹	€	año 2018	23.320	3,7	3,5	3,2
Consumo de gasolinas, gasóleos y fuelóleos	Tm	año 2020	346.541	-9,78	-14,22	-15,99
Matriculación de turismos	unidades	año 2020	5.053	-15,23	-20,71	-31,72
Viajeros en establecimientos hoteleros	personas	año 2020	648.479	-65,28	-62,91	-68,41
Pernotaciones en establecimientos hoteleros	unidades	año 2020	1.134.658	-64,37	-61,05	-73,28
Visados de dirección de obra nueva	m ²	año 2020	143.578	50,17	12,98	-18,77
Licitación Pública	miles de €	año 2020	196.188	41,78	25,57	-22,88
IPC variaciones anuales	Índice	año 2020	104.969	-0,4	-0,4	-0,5
Hipotecas	nº de fincas	año 2020	1.604	-14,45	0,23	-7,46
Depósitos de Administración Pública y Otros sectores residentes en entidades de depósito	miles de €	dic. 2020	9.739.409	6,71	9,53	9,43
Crédito a Administración Pública y Otros sectores residentes	miles de €	dic. 2020	3.908.166	6,79	9,84	4,16
Exportaciones	miles de €	año 2020	585.083	-10,04	-5,97	-9,97
Importaciones	miles de €	año 2020	724.199	-2,07	-16,23	-14,74
Pensiones en vigor. Seguridad Social ²	nº de pensiones	ene. 2021	115.263	-0,82	-0,18	0,10
Pensiones en vigor. Clases pasivas	nº de pensiones	dic. 2020	6.603	1,18	1,93	1,37

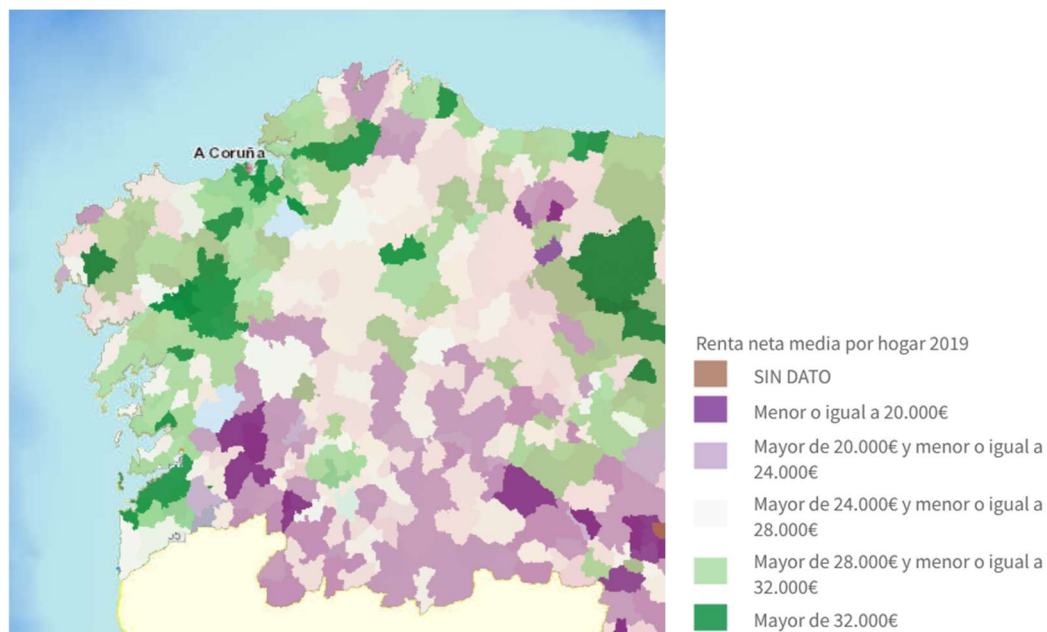
Fuentes: Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE, Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos-CORES, Dirección General de Tráfico (DGT), Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, SEOPAN, Banco de España, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (ICEX y Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones.

Nota: ¹ El porcentaje de variación corresponde a los años 2018/2017.

Nota: ² El porcentaje de variación corresponde a 1 de enero 2021/1 de enero 2020.

Todos estos datos, salvo el PIB per cápita que corresponde a 2018, que sube un 3,7 %, están marcados por el efecto COVID-19. Como se puede apreciar en la tabla seis, los indicadores más afectados corresponden a los relacionados con turismo y hostelería, disminuyendo los viajeros en establecimientos hoteleros un 65,28 % y las pernoctaciones en estos establecimientos un 64,37 % en la provincia, datos muy similares a los que se producen, tanto en Galicia como en España. También la matriculación de vehículos y el consumo de gasolinas y gasóleos, con la movilidad reducida por los distintos confinamientos, han visto como en Lugo se reducían un 15,23 % y un 9,78 %, respectivamente, aunque en Galicia y España todavía son mayores los

efectos, llegando a caer en esta última un 31,72 %, las matriculaciones.



También las exportaciones, las importaciones y las hipotecas se ven sensiblemente afectadas en los tres ámbitos geográficos. Los datos que mejoran, prácticamente están todos relacionados con la administración pública, que trata de paliar los efectos de la pandemia y pone más recursos en el mercado.

Así, suben los Depósitos de Administración Pública y Otros sectores residentes en entidades de depósito, los Créditos a la Administración Pública, la Licitación pública...etc. Sólo los Visados de dirección de obra nueva, no relacionados directamente con la administración, se incrementan en Lugo y en Galicia, aunque en España también caen un 18,77 %.

2.3.1 CONTRATACIÓN.

La evolución de las contrataciones desde 2016 revela un incremento significativo, tanto en Lugo, como en Galicia y España hasta 2019. En 2020, sin embargo, se produce el desplome provocado por la pandemia, lo que ocasiona que el lustro finalice con una caída del 25,24 % en Lugo, del 20,64 % en Galicia y del 20,20 % en España. Concretamente, desde el año 2016 hasta el 2019, los contratos habían subido en Lugo un 12,51%, en Galicia un 15,03 % y en el conjunto del estado un 12,68 %, incrementos que se vieron totalmente contrarrestados por el descenso que se produce en 2020, para acabar estos cinco últimos años con descensos superiores al 20 % en los tres ámbitos geográficos, como ya se ha mencionado

2.3.2 DEMANDA DE EMPLEO

A 31 de diciembre de 2020, el número de demandantes de empleo parados, aumenta considerablemente

en los tres ámbitos geográficos a los que se hace referencia en este informe, aunque en Lugo y en Galicia notan intensamente como en el conjunto del estado. Así, en esta provincia se incrementa un 16,85 %, en Galicia un 14,69 %, y en España un 22,90 %. Estos ascensos, truncan las disminuciones que se venían produciendo desde el año 2013.

Desde 2012 (año que más parados registra la provincia), hasta 2019, los demandantes parados se reducen en Lugo un 42,02 %, porcentaje que baja al 32,25 % en relación a 2020. Este año es el segundo que más se incrementa el paro en lo que va de siglo, por detrás de 2009, año en el que se había incrementado un 18,38 %.

En 2020, en todos los sectores económicos incrementan considerablemente el número de demandantes parados. Los mayores ascensos se producen entre los catalogados como sin empleo anterior y en agricultura y pesca, que se incrementan un 22,27 % y un 21,97 %, respectivamente. Servicios con un 17,79 % se coloca en tercera posición, mientras industria con el 14,67 % y, sobre todo, construcción, con el 3,49 %, son los que menos suben en 2020. De todas formas, servicios, debido al gran número de demandantes que presenta, es el que más determina el comportamiento de los parados a nivel provincial. Así, el incremento del 17,79 % de este sector, en números absolutos equivale a 2.011 parados más, mientras, sin empleo anterior, que es el segundo más numeroso y el que más sube en 2020 con un ascenso del 22,27 %, los incrementa 310.

Por lo que se refiere a demandantes parados, y teniendo en cuenta de que, de los 67 municipios, 57 incrementan sus parados, con Muras, Paramo (O) y Abadín a la cabeza con incrementos del 118,18 % y 40,00 % y 36,76 %, respectivamente, 1 los mantienen (Palas de Rei). El resto descienden y dentro de estos los que más lo hacen son: Triacastela, Baralla y Portomarín que los reducen un 12,50 %, 11,32 % y 10,64 %, respectivamente. Dentro de los municipios que superan el 1 % sobre el total de parados, dentro de un incremento global en todos ellos, destacan el 29,81 %, 28,76 % y 25,25 % que experimentan, Begonte, Ribadeo y Monforte de Lemos, respectivamente

Los únicos datos que mejoran, prácticamente están todos relacionados con la administración pública, que trata de paliar los efectos de la pandemia y pone más recursos en el mercado. Así, suben los Depósitos de Administración Pública y Otros sectores residentes en entidades de depósito, los Créditos a la Administración Pública, la Licitación pública, etc. Sólo los Visados de dirección de obra nueva, no relacionados directamente con la administración, se incrementan en Lugo y en Galicia, aunque en España también caen un 18,77 %.

2.3.3 IMPACTO ECONÓMICO SOBRE PYMES Y AUTONÓMOS

La inversión en la mejora energética del centro sociocultural de Baralla se ha traducido en varios efectos positivos:

- Importante volumen de compras locales: Un porcentaje relevante del presupuesto del proyecto ha ido destinado a materiales, suministros y consumibles adquiridos en empresas locales y

comarcales, incrementando así la facturación de ferreterías, almacenes, carpinterías, empresas de transporte, restauración y otros servicios auxiliares del municipio.

- **Número de empresas beneficiadas:** El proyecto ha involucrado de forma directa a al menos ocho empresas y autónomos del entorno, contribuyendo a diversificar su cartera de clientes y fortalecer su resiliencia.
- **Gasto en comercio local:** Los desplazamientos de personal externo han generado demanda en alojamiento, restauración y comercio minorista, apoyando el sector servicios que más sufre en entornos rurales.
- **Servicios auxiliares:** Empresas locales han sido contratadas para gestión de residuos, alquiler de andamios, maquinaria, transporte y limpieza, sumando nuevas fuentes de facturación en sectores frecuentemente infrarrepresentados en licitaciones públicas.
- **Incremento del dinamismo comercial:** La mayor rotación de stock de materiales, la necesidad de repuestos y las compras in situ han supuesto un estímulo adicional para el comercio local, consolidando la función vertebradora de la construcción como motor económico territorial.

2.3.4 IMPACTO SOBRE EL RETO DEMOGRÁFICO

La inversión pública en infraestructuras eficientes y modernas tiene un valor añadido especial en municipios en riesgo de despoblación:

- **Generación de capital fijo:** La rehabilitación crea activos estratégicos de largo recorrido—edificios con menor demanda energética y mayor resistencia climática—que mejoran los servicios públicos y la calidad de vida.
- **Impulso al capital humano local:** La participación de empresas y trabajadores del municipio contribuye a captar y retener talento, promoviendo formación práctica y oportunidades para jóvenes y mujeres, colectivos prioritarios para la revitalización rural.
- **Condiciones para el retorno y atracción poblacional:** Mejorar la accesibilidad, movilidad y disfrute de los equipamientos públicos facilita el retorno y la llegada de nuevos residentes, además de generar arraigo social.
- **Economía inclusiva y sostenible:** Al priorizar la contratación y compra local, el proyecto fomenta la economía circular, estimula las condiciones dignas de vida y crea un ecosistema resiliente a partir de recursos endógenos, clave para afrontar los retos sociales y económicos del municipio.

En conclusión, la inversión pública en rehabilitación energética no solo dinamiza el mercado laboral y empresarial local, sino que **fortalece la cohesión social, combate la despoblación y mejora la competitividad de las pymes**, alineando Baralla con los objetivos europeos y estatales de transición ecológica, sostenibilidad y reto demográfico.

2.4 IMPACTO PROGRAMA DUS5000 SOBRE EL IMPACTO LOCAL

2.4.1 IMPACTO DIRECTO

En el desarrollo del proyecto de mejora de la envolvente del Centro Sociocultural de Baralla, la implicación de empresas y servicios locales ha sido clave para potenciar la economía del municipio. Se destacan los siguientes aspectos:

El contratista principal, Construcciones Y Promociones Pardo De Castro S.L., es una empresa local que ha ejecutado íntegramente la aplicación del sistema SATE, habiendo formado a su personal especializado,

consolidando capacidades técnicas en el municipio.

La gestión de residuos de obra ha sido realizada por M.V. Gestión Lugo S.L., empresa con sede en Lugo, acreditada mediante certificados de entrega de materiales como vidrio y aluminio, contribuyendo a la economía circular y a la gestión ambiental responsable en la comarca.

La empresa Chatarrería Blanco Souto S.L. ha gestionado residuos específicos como aluminio, asegurando la correcta valorización y reciclaje.

Los servicios administrativos y contables vinculados al proyecto han sido contratados a Albagest, empresa local especializada en gestión profesional, fortaleciendo el sector servicios en la zona.

Estos vínculos con proveedores locales demuestran que la inversión no solo genera impacto en la construcción, sino también en actividades auxiliares y especializadas, dinamizando múltiples sectores productivos del municipio y contribuyendo a su desarrollo sostenible.

Empresa / Autónomo	Ubicación	Nº empleados	Facturación anual (últ. disponible)	Tamaño
Construcciones Y Promociones Baralla Pardo De Castro S.L.	Baralla (Lugo)	3	No disponible reciente	Pequeña empresa
Grupo Sonsar S.L.	Lugo	No disponible	No disponible	Pequeña empresa
Castro Metal S.L.	Lugo Baralla	/	No disponible	PYME
Ángel Díaz Castro (Autónomo)	Baralla (Lugo)	1	No disponible	Autónomo
Alquimontaxe S.L.	Lugo	No disponible	No disponible	Pequeña empresa
Pintores Autónomos	Baralla Lugo	/ 2-3 (estimado)	No disponible	Autónomos
M.V. Gestión Lugo S.L.	Lugo	5	No específica	Microempresa
Chatarrería Blanco Souto S.L.	Lugo (Pedreda)	0-10	1.878.915,53 € (2024)	Microempresa
Albagest Gestión Integral S.L.	Lugo	No	No especificada	Pequeña

Empresa / Autónomo	Ubicación	Nº empleados especificado	Facturación anual (últ. disponible)	Tamaño empresa
--------------------	-----------	------------------------------	--	-------------------

Este proyecto ha generado un movimiento económico aproximado de 68.000 € (importe sin IVA) en facturación adicional para las empresas y profesionales locales, tan importantes para el tejido empresarial y social del municipio.

Empresa / Autónomo	Función en el Proyecto	Estimación de Ingreso (€ sin IVA)
Construcciones Pardo de Castro	Contratista principal, aplicación SATE	48.617,55
Grupo Sonsar S.L.	Apoyo en aplicación SATE	4.098,69
Castro Metal S.L.	Carpintería metálica	7.782,27
Ángel Díaz Castro (Autónomo)	Montaje carpintería metálica	3.112,91
Alquimontaxe	Montaje y desmontaje andamios	3.112,91
Pintores Autónomos	Acabados y pintura interior	1.556,45
M.V. Gestión Lugo S.L.	Gestión de residuos	954,79
Albages Gestión Integral S.L.	Servicios administrativos y contables	4.098,69

2.4.2 IMPACTO EN PROVEEDORES Y COMERCIO LOCAL

- Volumen de compras a proveedores locales/comarcales (materiales, herramientas, servicios)

El proyecto de mejora energética ha implicado una fuerte movilización de compras y suministros en el comercio local y comarcal. Se han adquirido materiales como aislamientos, morteros específicos SATE, pintura, carpintería metálica, vidrios de altas prestaciones, canalones y pequeños suministros en empresas y almacenes próximos al municipio. Asimismo, se han requerido herramientas y equipos que, en su mayor parte, han sido adquiridos o alquilados a proveedores de la comarca, repercutiendo positivamente en sus cuentas anuales.

- Número de empresas locales proveedoras beneficiadas

Han intervenido de forma directa en el suministro al menos 8 empresas locales y comarcales, incluyendo almacenes de construcción, carpinterías metálicas, suministradores de canalones y pintura, gestorías administrativas, ferreterías y transportistas. Esta cifra se incrementa con las subcontrataciones y los

servicios auxiliares (gestión de residuos, alquiler de andamios, consultorías, limpieza, etc.), lo que amplía todavía más el beneficio compartido y la diversificación económica

El sistema PULMOR SATE utilizado en la rehabilitación procede de la planta de fabricación situada en Sergude, Boqueixón (A Coruña), según la Evaluación Técnica Europea ETE 20/0896 emitida por el IETcc. Esta localización implica que el suministro del aislamiento se realiza dentro del ámbito autonómico gallego, reforzando el impacto del programa DUS 5000 sobre proveedores regionales y reduciendo la huella asociada al transporte frente a materiales importados de mayor distancia

La carpintería XP-60 TH fabricada por Extrugasa refuerza claramente el impacto territorial del programa DUS 5000 en el entorno gallego.[file:1e7f0242-689b-4955-8799-ff66216a3524] Extrugasa produce y transforma perfiles de aluminio en Galicia, por lo que el suministro de las carpinterías se realiza a escala regional, reduciendo recorridos de transporte y asociando la inversión directamente a empleo y valor añadido cercanos al municipio de Baralla

Desde la óptica del programa DUS 5000, utilizar carpintería de un extrusor gallego implica que una parte relevante del presupuesto de la actuación se canaliza hacia una industria regional ligada a la transición energética, fortaleciendo la cadena de proveedores locales de soluciones eficientes y alineando la operación con los objetivos de reto demográfico y cohesión territorial del plan.

Los canalones de aluminio continuo proceden de Gutterkel, con centro de producción en el Parque Empresarial de Pereiro de Aguiar (Ourense), según la ficha visible en la imagen aportada. La bobina de aluminio lacado se transforma en canalón in situ mediante máquina perfiladora, lo que reduce etapas intermedias y embalajes, y limita el transporte fundamentalmente al suministro de bobinas desde Ourense hasta el municipio.

- Gasto en comercio local (alojamiento, restauración para trabajadores externos si los hay)

Durante el desarrollo de la obra, el desplazamiento puntual de personal técnico especializado o de refuerzo ha generado demandas de alojamiento, manutención y restauración en comercios locales, bares y casas de comidas. Esto supone un impulso indirecto al sector hostelero, especialmente relevante en municipios rurales beneficiarios del proyecto.

- Servicios auxiliares contratados (transporte, gestión de residuos, alquileres)

Además de la adquisición de materiales principales, se han contratado servicios auxiliares esenciales para el éxito de la intervención:

Empresas de transporte de materiales,
Alquiler de maquinaria y andamios,
Gestores autorizados de residuos,
Servicios de limpieza de final de obra,
Asistencia técnica adicional.

Cada uno de estos servicios deja un impacto económico en empresas radicadas en el entorno inmediato, generando facturación indirecta y sosteniendo empleos auxiliares.

- Incremento en facturación de ferreterías, almacenes de construcción locales

El volumen de obra ejecutado deriva directamente en un incremento en la facturación anual de los comercios minoristas locales, especialmente ferreterías, almacenes de materiales de construcción y suministros generales. La mayor parte de los consumibles, herramientas menores, repuestos y material auxiliar se adquieren “de proximidad”, reforzando la vinculación del sector construcción con el pequeño comercio y garantizando la sostenibilidad del tejido comercial del municipio.

2.4.3 IMPACTO FISCAL Y FINANCIERO

El impacto sobre las haciendas públicas locales y estatales derivado de este proyecto es significativo y puede desglosarse según los puntos indicados:

- Retención de IRPF local (trabajadores residentes)

La obra ha generado empleo local y/o comarcal, por lo que los salarios pagados a trabajadores y autónomos residentes en Baralla o alrededores generan retenciones de IRPF.

Si la masa salarial local asociada al proyecto es de unos 25.000 €, y considerando una retención media del 12%-15%, el Estado podría recaudar entre 3.000 € y 3.750 € en IRPF vinculado a este proyecto.

- Cotizaciones a la Seguridad Social desde el municipio

Sobre la misma base salarial, tanto empresas como trabajadores y autónomos realizan cotizaciones sociales.

Aplicando un tipo estimado del 36%, las cotizaciones a la Seguridad Social por esta obra ascenderían a alrededor de 9.000 €.

- Inversión total que permanece en el territorio (% del presupuesto)

Aproximadamente 89% del presupuesto total adjudicado (unos 73.334 € de 81.973,74 €) ha sido ejecutado por empresas y profesionales con base local, lo que representa una alta capacidad de reinversión en el propio territorio.

- Efecto multiplicador económico estimado

Utilizando un multiplicador conservador de 1,5x para obra pública local, la inversión local de 73.334 € puede traducirse en unos 110.000 € de actividad económica añadida para la comarca: compras en comercios, servicios, hostelería, transporte y otros.

Aunque el concello no tributa el ICIO ni tasas municipales como promotor, la obra genera importantes retornos para la Hacienda estatal (IRPF, Seguridad Social) y produce un efecto dinamizador muy significativo en las empresas, autónomos y el tejido económico local, multiplicando el valor inicial

invertido y contribuyendo a la sostenibilidad fiscal y social de la zona.

2.4.3.1 CONCLUSIÓN

La inversión pública total adjudicada en ambas medidas alcanza 2.012.594,80 euros sin IVA, distribuida en una actuación de equipamiento social comunitario (Medida 1) y tres obras de infraestructura de movilidad sostenible (Medida 5). El 86% de esta inversión (1.731.347,86 €) permanece en la provincia de Lugo, reflejando una efectividad territorial excepcional.

La generación de empleo local vinculada a estas actuaciones produce un impacto fiscal directo de 309.198,99 euros, desglosado en 81.942,05 € de retenciones de IRPF y 227.256,94 € en cotizaciones a la Seguridad Social. Este retorno fiscal representa el 15,36% de la inversión adjudicada, contribuyendo de forma significativa a la financiación pública y la sostenibilidad del sistema de ingresos del Estado.

Aplicando el efecto multiplicador conservador de 1,6x para obra pública local, el impacto económico ampliado alcanza 2.762.860,92 euros, es decir, por cada euro invertido se generan aproximadamente 1,37 euros adicionales en actividad económica comarcal. Este efecto en cadena se materializa en compras de materiales y servicios a proveedores locales, pagos de salarios que se gastan en el comercio de proximidad, y actividades derivadas en hostelería, transporte y otros sectores.

La inversión pública combinada de ambas medidas se configura como un instrumento estratégico para la activación económica de Baralla y su comarca, con especial impacto en territorios de menos de 5000 habitantes identificados en el Índice de Reto Demográfico, generando no solo infraestructuras esenciales sino también empleo sostenido, retorno fiscal y dinamización del tejido empresarial local.

Medida/Obra	IRPF generado (€)	Seguridad Social (€)	Total ingresos fiscales (€)	Inversión local (€)	Impacto multiplicador (€)
Medida 1 - Centro Social	3.074,02	8.853,16	11.927,18	72.956,63	109.434,94

2.4.4 IMPACTO EN CAPACITACIÓN Y CONOCIMIENTO

- Trabajadores formados en nuevas técnicas (SATE, carpintería RPT, instalaciones eficientes)
El desarrollo del proyecto ha supuesto una oportunidad real para la formación de trabajadores locales en técnicas altamente especializadas:
Operarios y responsables de obra han recibido formación teórica y práctica en la aplicación de

sistemas SATE

- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior), técnicas reconocidas de eficiencia energética en rehabilitación de fachadas.
- Personal de la empresa local y autónomos han accedido a la capacitación en carpintería metálica con RPT (Rotura de Puente Térmico) y manipulación segura de materiales eficientes y sostenibles, lo que incrementa su empleabilidad y competitividad.

La formación ha estado orientada a la práctica directa en la obra, permitiendo aplicar los conocimientos en un entorno real bajo supervisión técnica.

- Certificaciones obtenidas por personal local

La participación en el proyecto ha facilitado que operarios, y responsables puedan acreditar nuevas competencias profesionales

- Formación reconocida para intervenciones en eficiencia energética, válida para futuras licitaciones y proyectos públicos o privados.
- Capacitar al personal municipal (administrativo, arquitecto de la entidad, encargados y operarios de mantenimiento) en la gestión energética eficiente y el mantenimiento de edificios e instalaciones rehabilitadas con SATE.
- Incorporar contenidos de contabilidad y gestión energética, auditorías energéticas, técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo, y conservación de edificios con sistemas de aislamiento térmico.
- Realizar esta formación a través de una jornada de trabajo, con una autoevaluación por parte de los asistentes pasados 6 meses, y con encuestas de satisfacción y cuestionarios sobre la aplicación práctica de lo aprendido.

- Transferencia tecnológica (know-how que queda en el municipio)

La incorporación de sistemas y técnicas de última generación (como SATE

y carpintería RPT) ha supuesto una transferencia de conocimiento desde proveedores y técnicos especializados hacia el tejido local.

Dicho know-how permanece en el municipio tras la finalización del proyecto, ya que los trabajadores formados podrán aplicar lo aprendido en futuras obras, incluso para clientes privados o en otros municipios de la comarca.

La experiencia acumulada eleva el nivel tecnológico y la capacidad de innovación de las empresas locales, disminuyendo la dependencia de recursos externos y potenciando la autosuficiencia técnica.

- Creación de capacidad local para futuros proyectos similares

Gracias a la especialización lograda y la experiencia obtenida en esta intervención, el municipio y su red de empresas locales aumentan notablemente su capacidad para abordar proyectos de mayor envergadura o para acceder a futuras ayudas públicas.

La cualificación colectiva obtenida permite presentar Baralla como referente en sostenibilidad, eficiencia y competitividad en el entorno rural, facilitando la llegada de inversiones o nuevas iniciativas alineadas con los objetivos de transición ecológica.

La consolidación de estas capacidades técnicas queda como un valor añadido estable en el territorio, con efecto multiplicador y de arrastre para otros sectores.

2.4.5 IMPACTO EN COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

- Diversificación de servicios del contratista local (nuevas líneas de negocio)

La ejecución de este proyecto ha permitido a Construcciones Pardo de Castro S.L. diversificar y ampliar su oferta de servicios, integrando la aplicación de sistemas SATE y técnicas avanzadas de eficiencia energética en edificios públicos. Este avance supone la apertura de nuevas líneas de negocio tanto en rehabilitación como en eficiencia de envolventes, incrementando las oportunidades comerciales de la empresa dentro y fuera del municipio.

- Mejora de cartera de referencias para futuras licitaciones

La finalización satisfactoria de una obra pública subvencionada por el programa DUS 5000 en el Concello de Baralla implica un importante refuerzo del prestigio, reputación y cartera de referencias de las empresas locales participantes. Esta referencia puede ser incluida en futuras licitaciones urbanas y rurales, destacando la experiencia demostrable en actuaciones amparadas por fondos de transición ecológica y reto demográfico, lo que incrementa sus posibilidades de éxito ante administraciones y clientes privados.

- Acceso a certificaciones de calidad (ISO, EMAS) necesarias para el proyecto

Aunque en este caso concreto no fue requisito imprescindible, la implicación en proyectos financiados por fondos europeos y nacionales sensibiliza a las empresas locales sobre la necesidad de disponer de certificaciones de calidad ambiental y de gestión como ISO 9001, ISO 14001 o EMAS. Esta capacitación para alcanzar estándares de calidad es un valor añadido que facilita el acceso a obras más exigentes en el futuro y posiciona a la empresa en una liga competitiva superior.

- Mejora de equipamiento técnico adquirido para el proyecto

La ejecución de las actuaciones de SATE y carpintería metálica ha requerido la adquisición o actualización de equipamiento técnico específico, como herramientas aplicadoras, equipos de medición de eficiencia, andamios especializados y útiles para el trabajo seguro en fachadas. Este equipamiento queda como activo estable en la empresa, permitiéndole abordar intervenciones más

complejas y con mayores garantías técnicas y de seguridad.

- Posicionamiento en mercado de rehabilitación energética (sector en crecimiento)

El mercado de la rehabilitación energética está claramente en crecimiento, impulsado por las políticas de descarbonización y los fondos Next Generation EU. Al haber desarrollado competencias técnicas, cartera de referencias y equipamiento propio, las empresas locales participantes se encuentran en una posición privilegiada para aprovechar la alta demanda de actuaciones de ahorro y eficiencia en edificios públicos y privados, tanto en Baralla como en otros municipios de Galicia y del resto del país.

2.4.6 IMPACTO SOCIAL Y DEMOGRÁFICO

- Ahorro energético estimado para el municipio (€/año en edificios rehabilitados)

La actuación permite un ahorro de costes energéticos superior a 10.000 € al año para el centro sociocultural, cifra muy relevante en el contexto presupuestario de un municipio pequeño. Este ahorro refuerza la sostenibilidad económica local y su efecto se multiplica si se extiende la estrategia de rehabilitación a otros equipamientos municipales.

- Reducción de gasto corriente municipal (libera recursos para otros servicios)

La disminución de los consumos energéticos libera recursos públicos, que pueden destinarse a fortalecer servicios sociales, actividades culturales, mantenimiento urbano o inversiones en otras infraestructuras prioritarias. Esto mejora la flexibilidad y la capacidad de respuesta del ayuntamiento ante las necesidades ciudadanas.

- Mejora de equipamientos públicos como factor de retención poblacional

La modernización y eficiencia de los equipamientos públicos incrementa el bienestar y la satisfacción de los vecinos, fomentando la vida social, la participación y el arraigo al municipio. Dotar de mejores condiciones y servicios colectivos es una de las políticas más efectivas para frenar el despoblamiento y atraer a nuevos residentes o familias.

- Efecto demostración para rehabilitaciones privadas posteriores

El éxito de la rehabilitación municipal sirve de ejemplo práctico para el entorno, evidenciando los beneficios económicos y de confort de este tipo de inversiones. Esto puede incentivar que los hogares y negocios privados apuesten también por la mejora energética, multiplicando el impacto social, económico y ambiental en el territorio

2.4.7 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL CON RETORNO ECONÓMICO

Con los datos de la memoria final, el impacto medioambiental con retorno económico de la rehabilitación

energética del centro sociocultural de Baralla puede describirse así:

- Reducción de emisiones CO₂ (toneladas/año)
 - o Antes de la actuación: 51,5 kgCO₂/m²·año sobre 634 m² (aprox. 32,6 tCO₂/año).
 - o Después de la actuación: 25,2 kgCO₂/m²·año (aprox. 16,0 tCO₂/año).
 - o Ahorro anual total estimado: $\cong$ 16,6 tCO₂/año (reducción superior al 50%).
- Ahorro energético cuantificado (kWh/año, €/año)
 - o Consumo energético antes de la medida: 32.675 kWh/año.
 - o Consumo energético tras la intervención: Reducción en envolvente de 112.220 kWh/año (según memoria); ahorro energético final verificado de unos 85.040 kWh/año.
 - o Porcentaje de ahorro: Entre el 56% y el 69% respecto al consumo previo (según los indicadores de la memoria).
 - o Ahorro económico estimado: Si el precio promedio de la energía para un edificio público está entre 0,10 – 0,15 €/kWh, el ahorro anual directo ronda 8.500 €–12.750 € al año.
- Mejora de calificación energética de edificios (A-G)
 - o Situación inicial: Calificación energética G (emisiones y demanda energética muy altas).
 - o Situación final tras la reforma: Calificación energética D, cumpliendo todas las exigencias del CTE y mejorando en 3 letras la calificación global del edificio.
 - o Este salto de G a D sitúa al edificio cerca de los estándares de eficiencia actuales, facilitando nuevos ahorros, confort y acceso a futuras ayudas

En conclusión:

- Impacto medioambiental: Reducción notable de emisiones de gases de efecto invernadero y disminución directa de consumo de combustibles fósiles. La valoración monetaria será:
 - o La reducción anual de emisiones es de aproximadamente **16,6 toneladas de CO₂**.
 - o Si se emplea un coste social del carbono de 60 €/tonelada (referencia europea para políticas públicas), el beneficio ambiental anual sería de **996 €/año**, y más de **19.900 €** acumulados en 20 años.
 - o A esto hay que sumar otros intangibles: mejora de confort, imagen institucional y acceso a futuras ayudas condicionadas a la eficiencia.
- Retorno económico: El importante ahorro energético permite liberar recursos municipales anualmente, además de revalorizar el edificio y demostrar compromiso frente a la emergencia climática.
 - o El ahorro energético estimado tras la intervención es de aproximadamente 85.000

kWh/año.

- Traducido a valor monetario, suponiendo un precio medio de la energía de 0,12 €/kWh, el ahorro anual es de 10.200 €.
- A lo largo de la vida útil de la mejora (estimada en 20 años sin grandes intervenciones), el retorno económico acumulado por ahorro en gasto energético superará los 200.000 €, descontando incrementos futuros del coste de la energía
- Efecto demostrativo: La mejora certificada sirve para incentivar futuras rehabilitaciones privadas, multiplicando el retorno ambiental sobre el conjunto del municipio.

Por lo anterior, el retorno total estimado (20 años), teniendo en cuenta los términos económicos y ambientales directos:

Ahorro energético: 200.000 €

Valor reducción CO₂: 19.900 €

Total acumulado: ≈220.000 €

Relación con inversión inicial

La inversión directa para la mejora fue de 81.973,74 € (sin IVA).

El retorno a 20 años multiplica más de 2,5 veces la inversión inicial, solo considerando ahorros directos y valor ambiental.

Por lo tanto, la actuación no solo es rentable en términos puramente energéticos y ambientales, sino que proporciona un importante alivio al presupuesto municipal, reduce la dependencia energética, y genera beneficios ambientales cuantificables a medio y largo plazo, muy superiores a la inversión inicial, tal y como se refleja en la tabla resumen:

Concepto	Valor anual estimado Valor acumulado (20 años)	
Ahorro energético (kWh/año)	85.000 kWh	-
Ahorro económico por energía (€)	10.200 €	204.000 €
Reducción de emisiones CO ₂ (t/año)	16,6 t/año	332 t
Valor ambiental reducción CO ₂ (€)	996 €	19.920 €
Total retorno directo (energía + CO ₂)	11.196 €	223.920 €
Inversión inicial	-	81.973,74 €

Concepto	Valor anual estimado	Valor acumulado (20 años)
Multiplicador del retorno (20 años)	-	2,7x

En resumen:

- Los cálculos se basan en precios medios de energía (0,12 €/kWh) y un precio social del carbono de 60 €/t.
- El retorno total directo y ambiental más que duplica la inversión a 20 años, sin contabilizar otros beneficios indirectos (confort, imagen pública, futuras ayudas, reducción de riesgo energético)

2.5 EFECTO CADENA Y LARGO PLAZO

- Proyectos futuros facilitados (experiencia adquirida)

La ejecución de un proyecto de estas características dota a las empresas, técnicos municipales y personal directivo de una experiencia práctica valiosa en la gestión de ayudas públicas, licitaciones, diseño y ejecución de obras de alta eficiencia energética. Esta experiencia documentada suaviza la curva de aprendizaje y aumenta exponencialmente las probabilidades de éxito en nuevas convocatorias y proyectos de mayor envergadura en los próximos años.

- Red de contactos profesionales ampliada

Las relaciones creadas entre contratistas, subcontratistas, autónomos, gestores, técnicos municipales, consultoras y administraciones supramunicipales forman una red profesional que mejora la colaboración y agiliza la participación conjunta en futuras iniciativas. Esta red facilita el acceso a especialistas, proveedores y recursos técnicos para cualquier proyecto posterior, impulsando el desarrollo de sinergias de valor añadido local.

- Sinergias con otros municipios del reto demográfico

Al integrarse en el Programa DUS 5000 y formar parte de las estrategias del Reto Demográfico, el municipio entra en contacto con localidades que afrontan retos y necesidades similares. Esta pertenencia a una “comunidad de práctica” permite compartir aprendizajes, buscar soluciones conjuntas y presentar proyectos colaborativos de mayor impacto regional, multiplicando el acceso a financiación y la visibilidad de las buenas prácticas aplicadas.

- Acceso a nuevas líneas de financiación (experiencia en DUS 5000)

El conocimiento adquirido en la redacción, justificación y ejecución de ayudas como DUS 5000 es clave para obtener futuras subvenciones europeas, estatales o autonómicas. El municipio se convierte en un receptor preferente por su solvencia acreditada y capacidad para ejecutar proyectos de vanguardia, atrayendo más inversiones y facilitando la creación de consorcios para grandes desafíos (transición

energética, digitalización, despoblación).

- Mejora de imagen del municipio (atracción de inversiones, nuevos residentes)

La mejora energética del parque público y la visibilización de la apuesta municipal por la sostenibilidad elevan el atractivo de Baralla como lugar para invertir, residir o desarrollar actividad profesional. Esta imagen moderna, eficiente y ambientalmente responsable fortalece la posición del municipio en el territorio, atrae empresas del sector verde, nuevos habitantes y profesionales interesados en calidad de vida y oportunidades de crecimiento.

3. MATERIALES EMPLEADOS EN LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA.

3.1 SISTEMAS DE AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR

SATE son las siglas de Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior y se utiliza para mejorar el confort y la eficiencia energética en edificios nuevos y existentes.

Los SATE combinan la utilización de un material aislante térmico, y en algunos casos acústico, con un revestimiento de acabado decorativo.

Son aptos para obra nueva y para rehabilitación y dan respuesta a las diferentes necesidades de ahorro energético, a la vez que contribuyen a mejorar las condiciones de confort en el interior de la vivienda.

Las principales ventajas son:

1. Aportan una durabilidad extra a la fachada, manteniendo la transpirabilidad del edificio.
2. Atmósfera saludable interior. Sin la instalación de un SATE, la temperatura de las paredes interiores pueden ser lo suficientemente frías como para favorecer la condensación de la humedad de la atmósfera interior. Esta condensación estimula el crecimiento de mohos y demás microorganismos.
3. El aislamiento acústico es especialmente importante en el caso de las viviendas. El hogar es un espacio de descanso y nadie quiere verse perturbado por el ruido.
4. Confort térmico. Al reducir drásticamente la cantidad de calor que se pierde a través de la fachada, no experimentarás el ciclo regular de calentamiento y enfriamiento que se produce en el hogar cuando las paredes exteriores no poseen aislamiento.
5. Medio ambiente. Los SATE ocupan un papel fundamental a la hora de optimizar el consumo energético de los edificios. El uso racional de la energía para disminuir los impactos negativos sobre el medioambiente ya es una necesidad para nuestro futuro.

3.1.1 COMPONENTES INSTALADOS Y CRITERIOS DE CALIDAD.

Los cerramientos opacos del centro sociocultural se han mejorado mediante la instalación de un sistema de aislamiento térmico por el exterior tipo SATE Pulmorsate, compuesto por paneles aislantes de EPS grafitado y XPS, morteros específicos, fijaciones mecánicas y perfilaría auxiliar de aluminio certificados según la Evaluación Técnica Europea vigente.

Este sistema reduce de forma significativa la transmitancia térmica de la envolvente, mejora la inercia térmica interior y elimina la mayoría de los puentes térmicos de pilares, frentes de forjado y huecos.

El aislamiento principal se resuelve con placas de EPS grafitado conformes a la ficha "Aislamiento-EPS-grafitado-S", con conductividad térmica declarada en torno a 0,031–0,032 W/mK y densidades específicas adecuadas para uso en fachada, combinadas en zonas singulares con paneles XPS Pulmorsate de alta resistencia a compresión.[file:5ee3647a-e98f-44c2-8537-9551e4561874][file:ebd0b6f8-

56c7-4d6c-8e83-038c673aef1b] El sistema se completa con mortero RVTerm Plus como mortero base y de armado, fijaciones tipo H2 para paneles aislantes y set de montaje SMNKC para la perfilería de arranque y remate, garantizando la adherencia, estabilidad y durabilidad exigidas en fachada.



**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**
C/ Serrano Galvache, 4. 28033 Madrid (Spain)
Tel.: (+34) 91 302 0440 www.ietcc.csic.es
gestiondit@ietcc.csic.es dit.ietcc.csic.es



Miembro de

www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

ETE 20/ 0896

09/ 09/ 2024

Parte General

Organismo de Evaluación Técnica emisor de la Evaluación Técnica Europea:
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC)

Nombre comercial del producto de construcción	PULMOR SATE
Familia de productos a los cuales pertenece este producto de construcción	Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con revoco para muros de edificación
Fabricante	Morteros de Galicia S.L Calle Brasil, 56, Vigo, 36204, Pontevedra, España
Planta(s) de fabricación	Sergude, Boqueixón, 15881, A Coruña, España
Esta Evaluación Técnica Europea contiene	10 páginas, + Anejos 1-2, los cuales forman parte del documento Anejo 3. Contiene información confidencial y no se ha incluido en este documento
Esta Evaluación Técnica Europea se publica conforme con el reglamento (EU) Nº 305/2011, en base a	040083-00-0404: Sistemas de aislamiento térmico por el exterior (ETICS) con revestimientos
Esta versión reemplaza a	ETE 20/0896 publicado el 25/05/2021

Las traducciones de la presente Evaluación Técnica Europea en otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento publicado originalmente y se identificarán como tales.

La reproducción de esta Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, deberá ser íntegra (excepto anexo/s referido/s como confidenciales). Sin embargo, puede realizarse una reproducción parcial con el consentimiento escrito del Organismo de Evaluación Técnica emisor de la ETE. En este caso, dicha reproducción parcial debe estar identificada como tal.

CSV : GEN-85cf-f0cd-fe7d-11c8-47b5-ce80-f1f7-2b48

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 04/10/2024 08:05 | Sin acción específica



Partes específicas

1 Descripción técnica del producto

Esta ETE se aplica a los Sistemas de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE/ETICS) con revestimientos continuos "PULMOR SATE" para ser aplicados como aislamiento térmico por el exterior en las fachadas de los edificios. Las fachadas son de mampostería (ladrillos, bloques, piedras) o de hormigón (preparado in situ o como paneles prefabricados) con o sin sistemas de enfoscados.

El sistema de aislamiento térmico por el exterior PULMOR SATE (SATE/ETICS) es diseñado e instalado conforme a la información técnica del sistema facilitada por el fabricante al IETcc. El fabricante es el responsable final del SATE.

Dependiendo de los métodos de fijación, el sistema se define como:

- SATE adherido con fijaciones mecánicas suplementarias con panel EPS y XPS y,
- SATE fijado mecánicamente con adhesivo suplementario en panel MW,

El número mínimo de fijaciones es de 6 para EPS, XPS y MW y 8 en edificios con una altura superior a 24 m.

Los componentes descritos a continuación son fabricados por el fabricante o bien por un proveedor.

Componentes					Consumo (kg/m²)	Espesor [mm]	
Adhesivo	PULMOR RVTERM GRIS PLUS. Superficie mínima de adhesión: 60 % EPS, 60 % XPS y 80 % MW. Polvo en base cemento que requiere 22,0 ± 1 % de agua.				1,2 - 1,5 (polvo por mm)	≥ 3,0	
Material aislante y método de fijación	PULMOR PANEL EPS – EPS Grafito. Sistema adherido de placas prefabricadas de poliestireno expandido (EPS) (EN 13163) con fijaciones mecánicas complementarias (≥ 6 fijaciones/m²).				0,15 – 6,0	20 - 100	
	PULMOS PANEL XPS. Sistema adherido de placas prefabricadas de poliestireno extruido (XPS) (EN 13164) con fijaciones mecánicas complementarias (≥ 6 fijaciones/m²).				1,0 - 4,0	20 - 100	
	PULMOR PANEL MW. Sistema fijado mecánicamente (≥ 6 fijaciones/m²) con paneles de lana mineral (MW) con adhesivo complementario (EN 13162).				5,0- 24,0	50 - 240	
Fijaciones	Anclajes plásticos (clavo y vaina) para placa aislante, de longitudes diferentes según el espesor de la placa. Para MW pueden se pueden usar arandelas adicionales de 14 cm de diámetro					Son responsabilidad del fabricante	
	Fijación	ETA nº	Diámetro cabeza (mm)	Rigidez (kN/mm²)	Carga de arrancamiento al soporte (N)*		
	PULMOR Fijación.	16 / 0509 11 / 0232 13 / 0107	60	0,5	400		
	* Estos valores muestran el valor mínimo de arrancamiento de la fijación sobre el soporte más débil (recogido en su ETA). Otros soportes más resistentes aparecen en sus ETA.						
	Otras fijaciones pueden ser usadas con marcado CE (EAD 330196-00-0604) y con un diámetro de cabeza ≥ 60 mm y ≥ 0,5 kN/mm rigidez. Una arandela de mayor diámetro con marcado CE se puede emplear con PULMOR PANEL MW						
Elementos auxiliares	Perfiles de aluminio y PVC para arranque, esquina, ventana, coronación y alféizar más sus correspondientes fijaciones.						
Revestimiento	formado por la capa base + imprimación + capa de terminación:						
Capa base	PULMOR RVTERM GRIS PLUS + PULMOR MALLA 160				1,2 – 1,5 (por mm)	3,0 - 5,0	
Malla de fibra de vidrio	PULMOR MALLA 160. Malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis				0,16	0,58	
	Otras mallas con marcado CE conforme al EAD 040016-00-0404 y con las siguientes características, pueden ser empleados						
	Características		Valores				
	Luz de malla (mm)		(3,5 x 3,8) ± 0,5				
	Resistencia a tracción tras envejecimiento (N/mm)		≥ 20				
	Elongación tras envejecimiento (%)		≥ 3,8				
	Gramaje (g/m²)		≥ 160				
	Espesor (mm)		0,58 ± 0,2				
	Contenido Orgánico (%)		20 ± 4				
Después del envejecimiento (acondicionamiento alcalino), el valor medio de la resistencia residual de la malla estándar (véase EAD 1.3.8.1) en la dirección de trama y urdimbre será al menos: 50 % de la resistencia en el estado inicial y ≥ 20 N/mm.							
Imprimación	PULMOR PRIMERCIL. Imprimación en base acrílica que puede requerir opcionalmente un 10-15 % de agua.				0,35 - 0,4	-----	
Capa de acabado	PULMOR ACRÍLICO: PULMOR REVESCRIL 10 (1 mm) PULMOR REVESCRIL 15 (1,5 mm)		Revestimiento acrílico en pasta (listo al uso) con dos granulometrías diferentes			1 - 4,0	0.2 -2.5
	PULMOR REVESCRIL SC		Emulsión acrílica modificada con resinas de silicona (listo al uso)				
	PULMOR REVESCRIL NT		Revestimiento acrílico en pasta (listo al uso) con resinas híbridas de nano composite				

ETE 20/0896- versión 2 de 09/09/2024 – página 2 de 10

RALLA

CONTROL DE CALIDAD

3.1.2 IMPACTO AMBIENTAL (ciclo de vida UNE-EN ISO 14040-14044)

El sistema de aislamiento térmico por el exterior PULMOR SATE se considera, a efectos del análisis de ciclo de vida del edificio, un elemento clave de reducción de impactos ambientales en la fase de uso, al disminuir de manera significativa la demanda energética de calefacción y refrigeración de la envolvente existente. La combinación de paneles EPS grafitado y XPS con baja conductividad térmica, espesores entre 20 y 100 mm y morteros específicos de alta durabilidad permite reducir el consumo anual de energía y, por tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al funcionamiento del edificio durante su vida

Dentro del enfoque de ciclo de vida definido por las normas UNE-EN ISO 14040 y 14044, el sistema PULMOR SATE contribuye a mejorar el balance ambiental global al actuar principalmente sobre las fases de uso y mantenimiento, alargando la vida útil de la fachada, reduciendo intervenciones futuras y utilizando componentes compatibles con la reutilización o el reciclaje al final de su vida (paneles aislantes de poliestireno conforme a EN 13163 y EN 13164, morteros cementosos y mallas con resistencia garantizada tras envejecimiento alcalino).

Dentro del enfoque de ciclo de vida definido por las normas UNE-EN ISO 14040 y 14044, el sistema PULMOR SATE contribuye a mejorar el balance ambiental global al actuar principalmente sobre las fases de uso y mantenimiento, alargando la vida útil de la fachada, reduciendo intervenciones futuras y utilizando componentes compatibles con la reutilización o el reciclaje al final de su vida (paneles aislantes de poliestireno conforme a EN 13163 y EN 13164, morteros cementosos y mallas con resistencia garantizada tras envejecimiento alcalino).

El sistema SATE procede del fabricante Morteros de Galicia S.L., con planta de producción en Sergude, Boqueixón (A Coruña), según la ETE-20/0896. Esto implica una cadena corta de suministro dentro de Galicia: producción en Boqueixón, expedición a almacenes distribuidores y transporte por carretera hasta Baralla, con distancias relativamente reducidas frente a productos importados de otros países. Desde el punto de vista de fabricación, la mayor parte del impacto ambiental se concentra en la producción de los paneles EPS/XPS y morteros, pero el hecho de producirse en la propia comunidad autónoma reduce la huella de transporte del producto final

3.1.3 OTROS CRITERIOS DE CALIDAD

El sistema de aislamiento PULMOR SATE dispone de Evaluación Técnica Europea ETE 20/0896 emitida por el IETcc, dentro de la familia de "Sistemas de aislamiento térmico por el exterior con revestimiento para muros de edificación", lo que permite al fabricante emitir el correspondiente marcado CE de acuerdo con el Reglamento (UE) nº 305/2011. La ETE describe los componentes del sistema (adhesivo RVTERM GRIS PLUS,

paneles PULMOR PANEL EPS y XPS, fijaciones mecánicas con ETA propia, malla de fibra de vidrio PULMOR MALLA 160, imprimaciones y revestimientos de acabado) y establece las prestaciones declaradas que han de garantizarse en obra.

el marcado CE del sistema PULMOR SATE se basa en las especificaciones técnicas de la ETE 20/0896 y en el Documento de Evaluación Europeo 040083-00-0404 para ETICS, acreditando la conformidad del producto con los requisitos esenciales de seguridad, estabilidad, higiene, salud, protección frente al ruido, ahorro de energía y aislamiento térmico establecidos en la normativa europea de productos de construcción.

3 Prestaciones de los productos y referencias a los métodos usados en su evaluación

Los ensayos de identificación y la evaluación de este ETICS para su uso previsto, en relación a los Requisitos básicos de las obras (BWR), ha sido realizado de acuerdo a EAD 040083-00-0404. Las características de cada sistema corresponderán a los valores establecidos en los siguientes cuadros, supervisados por IETcc.

Los métodos de verificación y de evaluación y aprobación se enumeran a continuación.

3.1 Seguridad en caso de incendio (BWR 2)

Requisito básico de las obras 2: Seguridad en caso de incendio		
Característica esencial	Claúsula EAD	Prestación
Reacción al fuego	2.2.1.1	Clasificación al fuego
Composición del sistema (Adhesivo + aislamiento + Capa Base + imprimación + capa de terminación)		
Aislamiento térmico (cualquier espesor)	Capa de terminación PULMOR REVESCRIL PULMOR REVESCRIL SC PULMOR REVESCRIL NT	
EPS - XPS - MW		B-s2, d0
Reacción al fuego del aislamiento térmico	2.2.1.2	EPS: E XPS: E MW: A1
Comportamiento frente al fuego de la fachada	2.2.2	NPA
Propensión a sufrir una combustión continua del ETICS	2.2.3	NPA

3.2 Higiene, salud y medio ambiente (BWR 3)

Requisito básico de las obras 3: Higiene, salud y medio ambiente			
Característica esencial	Claúsula EAD	Prestación	
Contenido, emisión y liberación de sustancias peligrosas. Lixiviado de sustancias	2.2.4	El contenido en componentes orgánicos no se han determinado conforme este EAD	
Absorción de agua de la capa base y los diferentes revestimientos (kg/m²)	2.2.5.1	Revestimiento	A 1h A 24h
		PULMOR RVTERM GRIS PLUS	0,06 0,48
		PULMOR REVESCRIL	0,08 0,3
		PULMOR REVESCRIL SC	0,04 0,2
		PULMOR REVESCRIL NT	0,1 0,48
Absorción de agua- aislamiento térmico	2.2.5.2	PULMOR PANEL EPS: EN ISO 29767: ≤ 1 kg/m²	
		PULMOR PANEL XPS: EN ISO 29767: ≤ 1 kg/m²	
		PULMOR PANEL MW: EN ISO 29767: ≤ 1 kg/m²	
Estanqueidad al agua del ETICS: Comportamiento Higrotérmico	2.2.6	El ETICS se considera que es resistente los ciclos higrotérmicos en el muro, supera el ensayo sin defectos ni paso de agua	
Estanqueidad al agua del ETICS: Comportamiento hielo-deshielo	2.2.7	Los resultados de absorción de agua tanto de las probetas de capa base como del Sistema con sus acabados, son inferiores a 0,5 kg/m² tras 24 horas, por lo que el sistema se considera como resistente a los ciclos de hielo/deshielo	
Resistencia al impacto (Categoría)	2.2.8	Revestimiento	160 (rig) Doble 160 (rig)
		MW / EPS / XPS + PULMOR RVTERM PLUS + capa terminación (Diámetro (cm) – 3J / 10J)	
		PULMOR RVTERM GRIS PLUS	EPS I (1.9 / 3.6)
			XPS I (1.7 / 3.9)
			MW I (- / 3.3)
		PULMOR REVESCRIL 10-15	EPS I (1.8 / 4.1)
			XPS I (1.6 / 4.2)
			MW I (1.1 / 1.8)

ETE 20/0896- versión 2 de 09/09/2024 – página 4 de 10

Resistencia al impacto (Categoría)		PULMOR REVESCRIL SC	EPS	I (1.5 / 3.9)	I (1.5 / 3.1)
			XPS	I (1.5 / 2.7)	I (1.3 / 2.6)
			MW	I (— / 2,3)	I (— / 2,3)
		PULMOR REVESCRIL NT	EPS	I (1.4 / 3.8)	I (1.3 / 2.8)
			XPS	I (1.3 / 3,3)	I (1.4 / 2,7)
			MW	I (— / 2.7)	I (1.2 / 1.4)
Permeabilidad al vapor de agua del revestimiento (S _d , m)	2.2.9.1	Capa Base + capa de terminación		(S _d , m)	Requisito
		Sin capa de terminación		0,1	< 1
		PULMOR REVESCRIL		0,5	
		PULMOR REVESCRIL SC		0,3	
		PULMOR REVESCRIL NT		0,3	
Permeabilidad al vapor de agua del aislamiento térmico	2.2.9.2	PULMOR PANEL EPS: EN 12086: $\mu = 30 - 70$			
		PULMOR PANEL XPS: EN 12086: $\mu \geq 50$			
		PULMOR PANEL MW: EN 12086: $\mu = 1$			

3.3 Seguridad de utilización y acceso (BWR 4)

Requisito básico de las obras 4: Seguridad de utilización y acceso						
Característica esencial	Claúsula EAD	Prestación				
Adherencia entre la capa base y el aislamiento térmico (valor mínimo/promedio) (kPa)	2.2.11.1	Aislamiento térmico	Inicial	Tras ciclos higrótermicos (muro)	Tras ciclos hielo-deshielo (maquetas)	
		EPS	141 / 158 ≥ 80	200 / 365 ≥ 80	-----	
		XPS	228 / 281 ≥ 80	-----	420 / 440 ≥ 80	
		MW	16 / 19	8 / 8	-----	
Adherencia entre el adhesivo y el soporte (valor mínimo/promedio) (kPa)	2.2.11.2	Inicial		Inmersión 48 h y 2 h secado	Inmersión 48 h y 7 d secado	
		819 / 1004 ≥ 250		597 / 752≥ 80	1670 / 1828 ≥ 250	
Adherencia entre adhesivo y el aislamiento térmico (valor mínimo/promedio) (kPa)	2.2.11.3	Aislamiento térmico	Inicial	Inmersión 48 h y 2 h secado	Inmersión 48 h y 7 d secado	
		EPS	141/ 158 ≥ 80	90 / 128 ≥ 30	92 / 161 ≥ 80	
		XPS	228 / 281 ≥ 80	153 / 200 ≥ 30	246 / 286 ≥ 30	
		MW	16 / 19	11 / 14	9 / 15	
Resistencia fijaciones. Desplazamiento transversal	2.2.12	No se precisa el ensayo, ya que el área de ocupación del adhesivo complementario sobre la placa de MW es superior al 20 %.				
Arrancamiento fijación sobre aislamiento térmico (valor mínimo/promedio) (kN/fijación)	2.2.13.1	En el centro del panel PULMOR PANEL MW de 6 cm TR=7,5				
		Condiciones secas (centro/borde)		Condiciones húmedas (centro/borde)		
		0.23 / 0.26 0.21 / 0.24		0.19 / 0.23 0.12 / 0.14		
Resistencia tracción perpendicular de las caras del aislamiento en condiciones secas (N/mm ²)	2.2.14.1	PULMOR PANEL EPS: EN 1607, TR = 100 kPa				
		PULMOR PANEL XPS: EN 1607, TR = 200 kPa				
		PULMOR PANEL MW: EN 1607, TR = 7,5 kPa				
Resistencia y módulo a cortante del aislamiento	2.2.15	PULMOR PANEL EPS: EN 12090: Fuerza cortante (kPa): 75; Módulo cortante (kPa):1000				
		PULMOR PANEL XPS: EN 12090: F. cortante (kPa): 150; Módulo cortante (kPa):1000				
Resistencia tracción de la capa base	2.2.17	NPA				
Adherencia del Sistema después de envejecimiento (valor mínimo/promedio) (kPa)	2.2.20	Revestimiento	EPS	XPS	MW	
			Fallo: Ruptura del aislamiento en el EPS y MW y adhesiva sobre el XPS			
			PULMOR REVESCRIL	130 / 220	270 / 339	8 / 16
			PULMOR REVESCRIL SC	80 / 177	130 / 258	8 / 8
Características físicas y mecánicas de la armadura	2.2.21		Estado		Urdimbre	Trama
			Inicial / tras envejecimiento (N/ mm)		44 / 22	45 / 25
			Diferencia (%)		≤ 50	
			Elongación tras envejecimiento		≤ 4	
			(0,6%)			

3.4 Ahorro energético y aislamiento térmico (BWR 6)

Resistencia térmica y transmitancia térmica del ETICS (2.2.23). El rendimiento de la Resistencia térmica del producto de aislamiento térmico de acuerdo con 2.2.23.1 es representativo para la evaluación de la Resistencia térmica y la transmitancia térmica del ETICS.

La resistencia térmica adicional proporcionada por el ETICS (R_{ETICS}) al muro se calcula a partir de la resistencia térmica del aislamiento térmico ($R_{insulation}$), determinado de acuerdo con 2.2.23.1, y desde el valor del revestimiento tabulado del sistema de revestimiento (R_{render} de aproximadamente 0,02 m²K/W) o R_{render} determinado mediante ensayo según EN 12667 o EN 12664 (dependiendo de la resistencia térmica esperada).

$$R_{ETICS} = R_{insulation} + R_{render} [(m^2 \cdot K)/W]$$

Según se describe en EN ISO 10456.

Los puentes térmicos causados por las fijaciones influyen en el valor de la transmitancia térmica completa del muro y se tendrán en cuenta utilizando la siguiente ecuación

$$U_c = U + \Delta U [W/(m^2 \cdot K)]$$

U_c : Transmitancia térmica corregida W/(m²·K) de todo el muro, incluyendo puentes térmicos.

U : Transmitancia térmica W/(m²·K) de todo el muro, excluyendo puentes térmicos:

$$U = \frac{1}{R_{ETICS} + R_{substrate} + R_{se} + R_{si}}$$

$R_{substrate}$ Resistencia térmica del sustrato del edificio (hormigón, ladrillo) (m²·K)/W).

R_{se} Resistencia térmica externa superficial (m²·K)/W).

R_{si} Resistencia térmica interna superficial (m²·K)/W).

ΔU Corrección térmica de la transmitancia térmica considerando las fijaciones mecánicas
= $\chi_p \cdot n$ (para fijaciones) + $\sum \psi_i \cdot \ell_i$ (para perfiles) (fórmula x)

χ_p valor de transmitancia térmica puntual del anclaje [W/K]. Si no se especifica en ETA para los anclajes, se aplican los siguientes valores:

= 0,002 W/K para anclajes con un tornillo/clavo de plástico, tornillo/clavo de acero inoxidable con la cabeza cubierta por al menos 15 mm de material plástico, o con un espacio de aire mínimo de 15 mm en la cabeza del tornillo/clavo.

= 0,004 W/K para anclajes con un tornillo/clavo de acero al carbono galvanizado con la cabeza cubierta por al menos 15 mm de un material plástico o una brecha de aire mínima de 15 mm en la cabeza del tornillo/clavo.

= 0,008 W/K para todos los demás anclajes (peor de los casos).

n número de anclajes por m². En el caso de que n sea superior a 16, la fórmula (x) no se aplica.

ψ_i valor de transmitancia térmica lineal del perfil [W/(m·K)].

ℓ_i longitud del perfil por m².

La influencia de los puentes térmicos también se puede calcular como se describe en EN ISO 10211.

Se calculará de acuerdo con esta norma si hay más de 16 anclajes por m². Los valores declarados χ_p no se aplican en este caso.

Requisito básico de las obras 6: ahorro energético y aislamiento térmico		
Característica esencial	Claúsula EAD	Prestación
Transmitancia térmica del aislamiento	2.2.23.1	PULMOR PANEL EPS $\lambda_D = 0,035 - 0,036$ W/mK
		PULMOR PANEL XPS $\lambda_D = 0,032 - 0,037$ W/mK
		PULMOR PANEL MW $\lambda_D = 0,035$ W/mK

3.1.4 TIPIFICACIÓN SEGÚN LA ETE

Según la Evaluación Técnica Europea 20/0896, el PULMOR SATE se tipifica como un Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior (ETICS) con revoco continuo para fachadas de mampostería u hormigón, pudiendo ejecutarse como sistema adherido con fijaciones mecánicas suplementarias cuando se emplean paneles de EPS o XPS, o como sistema fijado mecánicamente con adhesivo complementario en el caso de paneles de lana mineral. La ETE define los rangos de espesores de aislamiento (20-100 mm para EPS y XPS), el número mínimo de fijaciones por metro cuadrado (≥ 6 uds, y ≥ 8 uds en edificios de más de 24 m de altura) y las características mínimas de resistencia a tracción, estabilidad y durabilidad de la malla y del revestimiento

final.

Esta tipificación encuadra el sistema utilizado en Baralla dentro de los ETICS con revestimiento orgánico según el EAD 040083-00-0404, garantizando que las prestaciones térmicas, mecánicas y de durabilidad declaradas se han ensayado y verificado por un organismo de evaluación técnica autorizado

3.1.5 HUELLA DE CARBONO

Para sistemas SATE de EPS/XPS con mortero y revoco, las DAP de referencia sitúan el potencial de calentamiento global del módulo A1-A3 en un rango de 8–12 kg CO₂e/m², según el tipo exacto de EPS/XPS, mortero y espesores empleados. Tomando un valor medio conservador de 10 kg CO₂e/m², la huella de carbono de los 406,74 m² de SATE instalados sería del orden de 4.067 kg CO₂e en la fase de producción, sin incluir transporte ni fin de vida.

Este impacto se compensa en parte durante la vida útil del edificio gracias a la reducción de demanda energética que proporciona el sistema Pulmor SATE conforme a su ETE 20/0896, al disminuir las pérdidas térmicas de la envolvente opaca

3.2 CARPINTERIA METÁLICA

3.2.1 COMPONENTES INSTALADOS Y CRITERIOS DE CALIDAD.

Instalación de Carpintería metálica RPT y doble acristalamiento, esta tipología de cerramiento aparece en la edificación hacia los años 1990 como mejora en el comportamiento térmico de las carpinterías metálicas. Suelen ser carpinterías de mayor espesor y dotadas de buenos sistemas de apertura y cierre, no siendo habitual el sistema de corredera. Su comportamiento frente a la permeabilidad puede considerarse como de elevadas prestaciones. Normalmente siempre están acristaladas con UVAs, en su mayor parte formadas por vidrio banal aunque es cierto que dado que normalmente se trata de carpinterías de un cierto nivel prestacional existe un porcentaje importante dotado de vidrio bajo emisivo.

La sustitución de las carpinterías existentes se ha realizado mediante perfiles de aluminio con rotura de puente térmico de la serie XP-60 TH, según la "2015-ficha-tecnica-XP-60-TH

Las carpinterías se han dimensionado para integrar vidrios de altas prestaciones y herrajes compatibles con las exigencias de resistencia al viento y durabilidad exigidas por el CTE

Ficha técnica

SERIE XP-60 TH

ENSAYOS REALIZADOS SIN CAJÓN

Atenuación acústica:

Ventana de 2 hojas				
	R _w A ≤ 2,7 m²	R _w 2,7 m² ≤ A ≤ 3,6 m²	R _w 3,6 m² ≤ A ≤ 4,6 m²	R _w A ≥ 4,6 m²
6-C-6	33 dB	32 dB	31 dB	30 dB
4-C-6 6-C-6 laminado	34 dB	33 dB	32 dB	31 dB
6-C-10 laminado	36 dB	35 dB	34 dB	33 dB

(Ca,Ctr)=(-1,-4) A: Área total de la ventana Rw: Índice de Reducción Sonora Ca: Corrección a Ruido Rosa Ctr: Corrección a Ruido de Tráfico

Ensayo según norma UNE-EN 1435-1:2008 + A1:2011



Ensayos de comportamiento a factores externos:

Ensayos de referencia ventana de 2 hojas oscilo-batientes 1230 x 1480 mm, vidrio 6-18-6

Permeabilidad al Aire



Ensayo según norma UNE-EN 1026:2000
Clasificación según norma UNE-EN 12207:2000

Estanqueidad al Agua



Ensayo según norma UNE-EN 1027:2000
Clasificación según norma UNE-EN 12208:2000

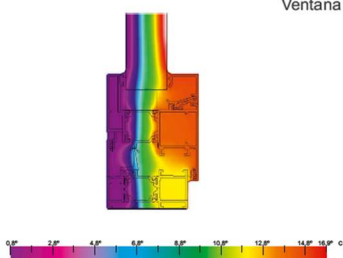
Resistencia al Viento



Ensayo según norma UNE-EN 12211:2000
Clasificación según norma UNE-EN 12210:2000
y norma UNE-EN 12210RC:2000

Transmisión térmica:

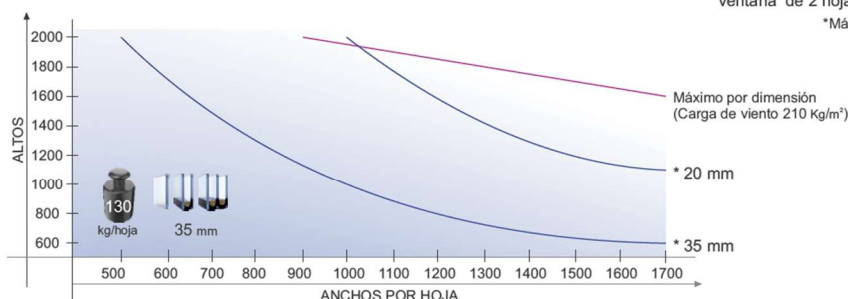
U _g (W/m²K)	ancho x alto (mm)	U _w (W/m²K)
6-14 aire-6 2,7	1200 x 1200	2,93
	1230 x 1480	2,92
	1400 x 1700	2,89
6-14 aire-6 bajo emisivo 1,9	1200 x 1200	2,46
	1230 x 1480	2,42
	1400 x 1700	2,37
6-14 argón-6 bajo emisivo 1,1	1200 x 1200	1,99
	1230 x 1480	1,93
	1400 x 1700	1,84



Ventana de 2 hojas

Ensayo según norma UNE-EN ISO 10077-2:2012
y norma UNE-EN ISO 10077-1:2010

Tabla orientativa de dimensiones en función del peso, dimensión y carga de viento:



ventana de 2 hojas oscilo-batientes

*Máximo por peso vidrio

Capacidad de soportar los dispositivos de seguridad:

Résultado → APTO

Ventana de 2 hojas oscilo-batiente de dimensiones 1230 x 1480 mm

Según Norma UNE-EN 14609:2004

Los valores indicados en estas tablas no se garantizan si no se han seguido las directrices de fabricación y usado productos suministrados por Extrugasa

3.2.2 IMPACTO AMBIENTAL

Desde el punto de vista del ciclo de vida, los perfiles de aluminio XP-60 TH se fabrican con aleaciones normalizadas y pueden reciclarse prácticamente al 100% al final de su vida útil, reduciendo la demanda de materias primas y el impacto asociado a la fase de fabricación.

La combinación de rotura de puente térmico y vidrios de baja transmitancia disminuye la demanda energética del edificio durante su uso, lo que compensa ampliamente los impactos iniciales de fabricación en términos de emisiones de CO₂ y consumo energético, dentro del marco metodológico de las normas UNE-EN ISO 14040 y 14044.

Los perfiles XP-60 TH se extruyen y lacan por Extrugasa en instalaciones gallegas, de forma que la transformación del aluminio (extrusión, mecanizado y acabado superficial) se realiza íntegramente en la región antes de su envío al taller de carpintería que fabrica e instala las ventanas

La trazabilidad permite identificar la serie, lote y certificación de cada perfil, garantizando el cumplimiento de las prestaciones declaradas y asociando la inversión del DUS 5000 a industria manufacturera próxima al municipio.

3.2.3 CRITERIOS DE CALIDAD, MARCADO CE Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

La serie XP-60 TH cuenta con ensayos tipo de permeabilidad al aire, estanqueidad al agua y resistencia al viento, recogidos en la "2015-ficha-tecnica-XP-60-TH.pdf", que sirven de base para la declaración de prestaciones y el marcado CE de acuerdo con la norma UNE-EN 14351-1 para ventanas y puertas peatonales.

Ensayo de comportamiento a factores externos, realizados en organismo notificado

Ensayos de referencia ventana 2 hojas correderas 3000x2100 mm, vidrio 4,4-16-4,4

Permeabilidad al aire

Ensayo según norma UNE-EN 1026:2017
Clasificación según norma UNE-EN 12207:2017

Clase 1

Clase 2

Clase 3

Clase 4

Estanqueidad al agua

Ensayo según norma UNE-EN 1027:2017
Clasificación según norma UNE-EN 12208:2000

1A

2A

3A

4A

5A

6A

7A

8A

9A

Resistencia al viento

Ensayo según norma UNE-EN 12211:2017
Clasificación según norma UNE-EN 12210:2017

C1

C2

C3

C4

C5

Atenuación acústica | Ventana de 2 hojas

Hasta $R_w=43$ dB *

*Consultar tipología, dimensión y vidrio.

Ensayo según norma UNE-EN 14351-1:2006 + A2: 2017

Vidrio	R_w (C;Ctr)	Ventana	R_w (C;Ctr) $A \leq 2,7$ m ²
6-C-6	35 (-2;-5)		29 (-1;-2)

La documentación técnica incorpora también valores de transmitancia térmica U del conjunto ventana-vidrio, coeficientes acústicos y clasificación de resistencia mecánica, que permiten justificar el cumplimiento de las exigencias de ahorro de energía, salubridad y confort acústico del CTE.

Transmitancia térmica

$U_f : 2,0$ (W/m²K)

Desde $U_{w2} \geq 0,9$ W/m²K *

* Consultar tipología, dimensión y vidrio.

Ensayo según Norma UNE-EN ISO 10077-2:2020
Norma UNE-EN ISO 10077-1:2017

Ejemplos en ventanas de 2 hojas

Vidrio	U_g (W/m ² K)	Ancho x alto (mm)	U_w (W/m ² K)
6 - 16 aire - 6 Bajo emisivo	1,4	6000 x 2400	1,8
6 - 16 argón - 6 Bajo emisivo	1,1	6000 x 2400	1,5
6-16 argón - 4 - 16 argón - 4 BE (Warm edge)	0,5	6000 x 2400	0,9



Organismo notificado ENSATEC. NB 1668

3.3 VIDRIOS

3.3.1 COMPONENTES INSTALADOS Y CRITERIOS DE CALIDAD.

Empleo de Vidrio de control solar: Pueden agruparse bajo esta denominación vidrios de muy distinta naturaleza: vidrios de color, serigrafiados o de capa. Si bien, es a estos últimos los que normalmente nos referimos como vidrios de control solar. Las distintas capas y la posibilidad de aplicarse en distintos sustratos vítreos ermite una amplia gama de posibilidades con diferentes estéticas y cuyas prestaciones en térmicas de control solar pueden variar desde valores de 0,10 para los más reflectantes hasta valores de ,65 para los vidrios incoloros de aspecto neutro. Aunque normalmente los vidrios de control solar se instalan en UVA para btener una buena transmitancia térmica, en muchos casos pueden ser utilizados como vidrios monolíticos cuando la prioridad es la protección térmica frente a la radiación solar directa.

La renovación de los huecos incorpora acristalamientos aislantes configurados con vidrios laminados de seguridad y cámara de aire, según la ficha “Glass-Configurator-Datasheet-2025-11-21.pdf”, con composición tipo Stratobel Clearlite 33.1 – cámara 14 mm aire – Stratobel 44.1 con capa bajo emisiva Planibel G en posición 3. Esta configuración proporciona una transmitancia térmica $U=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, una transmisión luminosa del 73% y un factor solar g del 0,69, asegurando un buen equilibrio entre control térmico, aporte de luz natural y confort visual en los espacios del centro sociocultural.



Calculado por Ovidio Pérez Díaz Calculado en 21 DE NOVIEMBRE DE 2025 País Spain
Nota personal 3+3-18-6Bajo Emisivo

① Stratobel Clearlite 33.1 Recocido ② 18 mm Air 100% ③ 6 mm Planibel G pos.3 Recocido

Simulación de datos de las prestaciones del vidrio

Declaration of Performance (DoP)

Aislamiento acústico directo : R_w (C;Ctr) [dB]	NPD
CE_HARMONIZED_STANDARD	EN 1279-5:2018
Resistencia a variaciones bruscas de temperatura y a temperaturas diferenciales : [K]	NPD / NPD
Resistencia a las cargas de viento y nieve, y a las cargas permanentes e impuestas	45/45 - 45
DECLARED_EMISSIVITY	NPD
DECLARED_EMISSIVITY_PRIME	NPD
Prestaciones de comportamiento frente a fuego exterior	NPD
Reflexión luminosa : ρ_v	0.17
Transmisión luminosa : τ_v	0.74
Reflexión energética externa : ρ_e	0.14
Factor solar : g	0.69
Reflexión energética interna : ρ_{ei}	0.14
Reflexión de luz Int. : ρ_{vi}	0.15
Factor solar primo : g'	NPD
Transmisión de la energía solar : τ_e	0.59

Características luminosas - EN 410

Transmisión luminosa : τ_v [%]	74
Reflexión luminosa : ρ_v [%]	17
Reflexión de luz Int. : ρ_{vi} [%]	15
Índice de reproducción cromática : R_a [%]	99

Características energéticas - EN 410

Factor solar : g [%]	69
Reflexión energética externa : ρ_e [%]	14
Reflexión energética interna : ρ_{ei} [%]	14
Transmisión de energía directa : τ_e [%]	59
Absorción energética vidrio 1 : α_{e1} [%]	15
Absorción energética vidrio 2 : α_{e2} [%]	12
Absorción energética total : α_e [%]	27
Coefficiente de sombra : SC	0.79
Transmisión Ultravioleta : τ_{uv} [%]	1
Selectividad	1.07

Propiedades ambientales

De la cuna a la puerta - Potencial de calentamiento global: Módulo A1-A3 : [kg CO2 eq. /m²] ₁	NPD
--	-----

Propiedades térmicas - EN 673

Transmitancia térmica (vidrio vertical) : U value [W/(m².K)]	1.7
--	-----

Propiedades Acústicas

Aislamiento al ruido aereo directo - INTERPOLADO : R_w (C;Ctr) [dB] ₂	34 (-1;-5)
--	------------

Características de seguridad

Resistencia al fuego - EN 13501-2	NPD
Reacción al fuego - EN 13501-1	NPD
Resistencia a las balas - EN 1063	NPD
Resistencia a los robos - EN 356	NPD
Resistencia al impacto de cuerpo pendular - EN 12600	2B2 / NPD
Resistencia a las explosiones - EN 13541	NPD

Grosor y peso

Espesor nominal : [mm]	30.4
Peso : [kg/m²]	30

1. Este valor representa el potencial de calentamiento global (GWP) asociado a la producción del producto de vidrio configurado. Este valor cubre toda la fase de producción (módulo A1 a A3); no se incluye en este valor ninguna otra fase del ciclo de vida del producto. Este valor GWP se calcula según los principios de modelización definidos en la norma EN 15804+A2:2019. La comparación del comportamiento ambiental de los productos de construcción utilizando la información de la DAP debe basarse en el uso de los productos y su impacto en el edificio, y debe tener en cuenta todo el ciclo de vida (todos los módulos de información), que puede obtenerse a través de la DAP completa.

2. Los índices de reducción acústica son se interpolan (no se dispone de ninguna prueba). Se corresponden con un acristalamiento de 1230 por 1480 mm según la norma EN ISO 10140-3. Las prestaciones in-situ pueden diferir en función de las dimensiones del acristalamiento, del sistema de soporte, de la instalación, del entorno, de las condiciones acústicas, etc. La precisión de los índices es de +/- 2 dB.

El AGC Glass Configurator es una herramienta de simulación que realiza un análisis de las prestaciones con el único objetivo de ayudar al usuario a evaluar las prestaciones de la configuración de vidrio identificada en este informe. Las prestaciones estimadas solo hacen referencia a productos de vidrio fabricados o procesados por AGC. No sustituyen una declaración de prestaciones oficial y pueden contener algunos cambios, aunque AGC ha hecho todo lo posible para verificar la fiabilidad de esta herramienta de simulación. El usuario asume los riesgos relacionados con los resultados que proporcione la herramienta y se considerará el único responsable de la selección de la configuración de vidrio adecuada para su aplicación.

Este documento solo tiene carácter informativo y no implica en ningún caso la aceptación de ningún pedido por parte del Grupo AGC. Consulte las condiciones específicas de uso para los estándares de cálculo utilizados, el número de informe de prueba INISMA y la precisión de los valores.

AGC no concede ninguna garantía ni expresa ni implícita de ningún tipo con respecto al Glass Configurator. No hay garantías de comerciabilidad, ni infracción y adecuación para un propósito en específico y no habrá ninguna garantía implícita en virtud de la ley o de otra manera. AGC no será considerado en ningún caso responsable de los daños directos, indirectos, consecuentes o incidentales de ningún tipo relativos o derivados del uso del Glass Configurator.

3.3.2 IMPACTO AMBIENTAL

indica el potencial de calentamiento global asociado a la fase de producción (módulos A1-A3) del acristalamiento, modelizado conforme a EN 15804+A2, lo que permite integrar el vidrio en el análisis de ciclo de vida del edificio según UNE-EN ISO 14040 y 14044. Aunque el valor concreto de $\text{kg CO}_2 \text{ eq/m}^2$ no se declara como dato numérico cerrado (NPD), el uso de capa bajo emisiva y de una transmitancia U de $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ reduce la demanda energética del edificio durante su vida útil, compensando los impactos de fabricación mediante un menor consumo de calefacción y, por tanto, menores emisiones operacionales.

El acristalamiento aislante se fabrica con vidrios AGC Glass Europe cuya Declaración de Prestaciones sitúa al fabricante en Louvain-la-Neuve (Bélgica), conforme a EN 1279-5:2018. La trazabilidad del vidrio se documenta mediante la DoP y la hoja del “Glass-Configurator-Datasheet-2025-11-21.pdf”, que identifican la composición exacta del acristalamiento (capas, espesores y prestaciones) y permiten relacionar cada unidad instalada con su origen y parámetros de fabricación. En este caso, la incidencia principal en huella ambiental deriva del transporte internacional por carretera desde plantas europeas hasta el transformador y, posteriormente, hasta Baralla, aunque se compensa en parte por la mejora de la transmitancia térmica y la reducción de consumo energético en la fase de uso.

3.3.3 CRITERIOS DE DURABILIDAD Y PROCEDENCIA NORMATIVA DE APLICACIÓN. MARCADO CE

El acristalamiento empleado se encuentra cubierto por la “Glass-Configurator-DoP-2025-11-21.pdf”, que recoge la Declaración de Prestaciones de AGC Glass Europe para unidades de vidrio aislante conforme a la norma armonizada EN 1279-5:2018. En esta DoP se declaran, entre otras, la transmitancia térmica $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, la transmisión luminosa $\tau_v = 0,74$, la transmisión solar $\tau_e = 0,59$ y el factor solar $g = 0,69$, así como la conformidad en durabilidad, lo que permite el marcado CE del producto de acuerdo con el Reglamento (UE) 305/2011.

Estas prestaciones, combinadas con la carpintería de aluminio con RPT de Extrugasa, permiten justificar el cumplimiento de las exigencias del CTE en materia de ahorro de energía, protección frente al ruido y seguridad de uso, además de reforzar la coherencia del proyecto con los objetivos de eficiencia del programa DUS 5000.

3.3.4 HUELLA DE CARBONO

Las EPD de vidrios aislantes de AGC Glass Europe sitúan el potencial de calentamiento global en torno a $25\text{--}35 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2$ para el módulo A1-A3, dependiendo del espesor y composición del acristalamiento. Usando un valor medio de $30 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2$, los $79,53 \text{ m}^2$ de vidrio instalados tendrían una huella de aproximadamente $2.386 \text{ kg CO}_2\text{e}$ en fabricación.

Estos acristalamientos, con $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ según la ficha “Glass-Configurator-Datasheet-2025-11-21.pdf”, reducen también las pérdidas energéticas por los huecos, lo que disminuye las emisiones operacionales del

edificio durante décadas.

3.4 CANALONES

3.4.1 COMPONENTES INSTALADOS Y CRITERIOS DE CALIDAD.

El sistema de evacuación de aguas pluviales se ha resuelto mediante canalones de aluminio en continuo Gutterkel, conformados a partir de bobinas de aluminio lacado en colores lisos según la ficha “Gutterkel – Características técnicas bobinas de aluminio lacadas en colores lisos”. El material base es aleación 3005 con dureza H47, densidad 2,73 kg/dm³ y lacado poliéster sin poliamida, con espesores de recubrimiento en torno a 19 µm y brillo controlado según el tipo de acabado (brillante, satinado o mate). Las bobinas se perfilan in situ mediante máquina formadora, obteniendo canalones continuos sin juntas intermedias y reduciendo el riesgo de filtraciones en encuentros y uniones.

Las propiedades técnicas del aluminio incluyen alta resistencia mecánica, coeficiente de dilatación lineal de 23,7·10⁻⁶ °C⁻¹, límite elástico en torno a 185–200 N/mm² y alargamiento mínimo del 3%, lo que garantiza un buen comportamiento frente a cargas de lluvia, nieve y viento. El lacado en continuo proporciona protección frente a la corrosión atmosférica y mantiene la estabilidad del color a lo largo del tiempo, cumpliendo los requisitos habituales para elementos exteriores en climatología atlántica.

3.4.2 IMPACTO AMBIENTAL

Los canalones de aluminio continuo proceden de Gutterkel, con centro de producción en el Parque Empresarial de Pereiro de Aguiar (Ourense), según la ficha visible en la imagen aportada. La bobina de aluminio lacado se transforma en canalón in situ mediante máquina perfiladora, lo que reduce etapas intermedias y embalajes, y limita el transporte fundamentalmente al suministro de bobinas desde Ourense hasta el municipio.

Además, la configuración en canalón continuo minimiza el número de accesorios y uniones necesarias, reduciendo el consumo de material auxiliar y probables intervenciones de mantenimiento o sustitución por fallos de estanqueidad, lo que mejora el comportamiento ambiental en las fases de uso y mantenimiento del edificio.

3.4.3 CRITERIOS DE DURABILIDAD Y PROCEDENCIA NORMATIVA DE APLICACIÓN. MARCADO CE

3.4.4 HUELLA DE CARONO

Los canalones de aluminio lacado continuo procedentes de Gutterkel se fabrican a partir de bobinas de aluminio aleación 3005, con lacado poliéster según la ficha visible en “WhatsApp-Image-2025-12-03-at-15.42.43.jpg”. El aluminio primario tiene factores de emisión del orden de 10–15 kg CO₂e/kg, pudiendo bajar

a 4–5 kg CO₂e/kg cuando se usa una proporción alta de aluminio reciclado. Dado que la solución Gutterkel utiliza chapa fina perfilada en obra y la longitud de canalones frente a la superficie de fachada es limitada, la contribución total de estos elementos a la huella global del proyecto es relativamente baja en comparación con SATE y vidrios, y se ve atenuada por la alta reciclabilidad del aluminio al final de su vida útil.



Declaración de prestaciones



n°

Código de identificación única del producto tipo

Marca comercial **Stratobel Clearlite 33.1** Recocido - 18 mm Air 100% - 6 mm Planibel G pos.3 Recocido

Usos previstos **Unidades de vidrio aislante para su uso en edificación y trabajos de construcción**

Fabricante **AGC Glass Europe - Avenue Jean Monnet 4 - 1348 Louvain-la-Neuve - Belgium**

Norma armonizada **EN 1279-5:2018**

Organismo(s) notificado(s) **0749 0757 1004 1121 1136 1154 1174 1343 1394 1488 1694**

Prestaciones declaradas

Características esenciales	Sistemas AVCP	Prestaciones
Seguridad en caso de incendio		
Resistencia al fuego	1	NPD
Reacción al fuego	3, 4	NPD
Prestaciones de comportamiento frente a fuego exterior	3, 4	NPD
Seguridad de utilización		
Resistencia a las balas	1	NPD
Resistencia a las explosiones	1	NPD
Resistencia a los robos	3	NPD
Resistencia al impacto de cuerpo pendular	3	2B2 / NPD
Resistencia a variaciones bruscas de temperatura y a temperaturas diferenciales : [K]	4	NPD / NPD
Resistencia a las cargas de viento y nieve, y a las cargas permanentes e impuestas	4	45/45 - 45
Protección contra el ruido		
Aislamiento acústico directo : R_w (C;Ctr) [dB]	3	NPD
Ahorro de energía y aislamiento térmico		
Emisividad : ϵ_n / ϵ'_n	3	NPD / NPD
Propiedades térmicas : U value [W/(m².K)]	3	1.7
Transmisión luminosa : τ_v	3	0.74
Reflectancia de la luz : ρ_v / ρ'_v	3	0.17 / 0.15
Transmisión de la energía solar : τ_e	3	0.59
Reflectancia de la energía solar : ρ_e / ρ'_e	3	0.14 / 0.14
Factor solar : g / g'	3	0.69 / NPD
Durabilidad / conformidad		
Durabilidad	3	Pass

NPD: No Performance Determined (Prestación no declarada)

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) no305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba identificado. Firmado por y en nombre del fabricante por:

(nombre y cargo)	En (lugar) a (fecha de publicación)	(firma)
Enrico Ceriani Vice President Primary Glass Building & Industrial Division	Louvain-la-Neuve 21/11/2025	

4. PLAN DE FORMACIÓN

4.1 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE FORMACIÓN

Se promueve la creación de un plan de formación de personal adscrito al Ayuntamiento, para poder ejecutar la identificación, seguimiento y evaluación de los indicadores correspondientes con el fin de valorar la estrategia municipal de mejora de la eficiencia energética de los edificios municipales.

Formación en el mantenimiento

Un correcto mantenimiento de estas instalaciones, y sobre todo, una visión integral del proceso de mantenimiento, orientada a la eficiencia energética y a la gestión total, permite al sector municipal obtener importantes ahorros energéticos sin renunciar por ello a mantener la calidad de los servicios y el nivel de confort.

Con la formación se logra crear una plantilla de profesionales de las entidades locales con conocimientos en la gestión energéticamente eficiente de los edificios objeto, que tendrán la capacidad de evaluar, interpretar, desarrollar, decidir y aplicar técnicas y estrategias en las distintas fases del proceso de Mantenimiento, incluso la mejora o renovación de las instalaciones, que lleven al mejor uso de la energía, asegurando el desempeño y rendimiento previsto de los equipos, el nivel de seguridad exigido, y la vida útil esperada mediante la aplicación de un programa de trabajo que permita la valoración y seguimiento, incluso mejora de la inversión realizada.

4.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN EXISTENTE

La gestión municipal presenta habitualmente ciertos problemas que impiden la integración de la eficiencia energética en el proceso de mantenimiento:

- Se conserva la inercia de la costumbre de limitar el mantenimiento a tareas de revisión t técnica y de seguridad, limpieza, puesta a punto, y reparación, sustitución de elementos averiados, obsoletos, o que ponen en riesgo algún aspecto de seguridad.
- Los técnicos de mantenimiento no tienen suficiente conocimiento ni conciencia sobre el comportamiento energético de las instalaciones a su cargo, ni sobre las posibles mejoras del mismo y los ahorros potenciales.
- El proceso de toma de decisiones en torno a los elementos que influyen en el consumo energético de edificios e instalaciones municipales no está claro, o está muy disgregado o diseminado y no existe comunicación entre los elementos decisores (contratación de suministros, inversiones, mantenimiento predictivo y correctivo, determinación de las consignas de consumo) Esa diseminación en el proceso de toma de decisiones hace que se diluya la responsabilidad.

-
- Quienes usan la energía no son quienes la pagan, lo que también favorece la falta de conciencia.

4.3 PERSONAL ADSCRITO OBJETO DEL PLAN

La formación se dirige a las personas que desempeña las siguientes funciones o actividades dentro de la entidades locales:

- Encargados y operarios de mantenimiento de edificios e instalaciones o Concejalía de obras.
- Arquitecto de la entidad local.
- Un Administrativo de áreas de gestión (económico-financiera y gestión en general)

Las funciones que justifican la identificación de es

- Contratación de suministros energéticos, así como de producción energética renovable.
- Gestión de facturas y subvenciones, contabilización de gastos e ingresos, pagos de los consumos energéticos, y cobros de subvenciones y de la producción energética renovable.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de edificios e instalaciones, así como de las instalaciones de energías renovables.
- Diseño de reformas e inversiones en mejoras.

4.4 CONTENIDO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN

Dada la variedad de funciones, los destinatarios de la formación presentan un grado heterogéneo de formación académica, tanto en términos de especialidad como de nivel.

La formación está destinada a personas que se encuentran desempeñando estas funciones en el momento de impartir la acción. Se podrá prever los planos en el caso de existir otras personas que se ocuparán de desempeñarlas en el futuro (eventualmente, como consecuencia de la formación).

Los elementos básicos de todo plan de formación son los siguientes:
Descripción de la necesidad de la formación.

- Competencias a desarrollar.
- Objetivos y requisitos previos.
- Contenidos y estructura del programa.
- Estrategias de formación.
- Estrategia de evaluación del aprendizaje.
- Estrategia de evaluación total de competencias.

Unidad 1: Contabilidad y gestión energética municipal.

Personal adscrito: ADMINISTRATIVO ENTIDAD LOCAL

1. Control y gestión de tarifas. La contabilidad energética como paso inicial para la eficiencia.
2. Herramientas para la contabilidad energética.
3. Control de la eficiencia del coste.
4. Control de fallos.
5. Unificación de contratos.
6. El Gestor Energético Municipal.
7. Fases de la gestión energética: auditoría, planificación, implantación y seguimiento.
8. Norma 16001:2010

Unidad 2: Las auditorías energéticas.

Personal adscrito: ARQUITECTO DE LA ENTIDAD LOCAL

1. Definición y partes de una auditoría energética.
2. Definición de mejoras, ahorros energéticos, inversiones necesarias y períodos de retorno.
3. Herramientas utilizadas en una auditoría.
4. El plan de implantación
5. Seguimiento de las medidas adoptadas

Unidad 3: Conservación de edificios rehabilitados con sistemas de aislamiento térmico por el exterior.

1. Descripción de los elementos constructivos
2. Labores de limpieza
3. Inspecciones periódicas. Programación de inspecciones.
4. Valoración de tareas de renovación.

El tiempo máximo de formación previsto es el de una jornada de trabajo.

Para saber si se han alcanzado los objetivos generales de la formación, los asistentes realizan una autoevaluación, pasados 6 meses desde la finalización de la acción formativa.

Los aspectos tratados serán:

Una encuesta a los participantes sobre la eficacia de los cursos realizados, en términos de mejora de las habilidades individuales y repercusión en el conjunto de la organización. Cada término se evaluará del 1 al 10. También se reservará un apartado para observaciones.

Un cuestionario en el que los asistentes describan brevemente qué acciones han emprendido o van a emprender próximamente, en el ámbito de cada unidad del programa, en el ejercicio de su actividad laboral. Se adjunta en el Anexo I los certificados acreditativos.

5. RECURSOS DEDICADOS A LA GESTIÓN, IMPLANTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA ACTUACIÓN OBJETO DE APOYO EN ESTE PROGRAMA.

5.1 ESTRUCTURA Y RECURSOS DEDICADOS A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

5.1.1 Estructura Interna Responsable

La gestión, implantación y seguimiento del proyecto ha sido coordinada por los siguientes órganos y departamentos municipales:

- Concejalía de Obras Públicas y Movilidad Sostenible: Órgano político responsable de la aprobación de decisiones estratégicas, asignación de recursos y supervisión general del proyecto.
- Secretaría Técnica / Servicio Técnico Municipal: Responsable de la coordinación técnica entre departamentos, tramitación administrativa y gestión de documentación. Encargado de la gestión de licitaciones, contratación de servicios técnicos y control administrativo del presupuesto.
- Servicios Municipales (Mantenimiento, Seguridad Vial, Urbanismo): Participación coordinada en la supervisión de la ejecución y control de calidad.

5.1.2 Funciones específicas por área:

- Concejalía de Obras: Aprobación de hitos de ejecución, autorización de variaciones presupuestarias menores, coordinación con otras administraciones y resolución de conflictos.
 - Secretaría Técnica: Coordinación de reuniones de seguimiento, elaboración de informes de avance, comunicación con la entidad financiadora. Gestión de procedimientos de licitación, seguimiento de contratos, verificación de certificaciones de pago.

Recursos Humanos y Técnicos

- Personal Técnico Asignado
- Técnico Redactor del Proyecto
- Nombre: Belinda Yepes Jiménez
- Titulación: Ingeniera de Caminos Cnaales y Puertos
- Nº Colegiado: 36.522
- Responsabilidades: Redacción del proyecto original, diseño técnico, especificaciones constructivas, coordinación con servicios afectados.

Dirección de Obra y Supervisión Técnica

- Nombre: Belinda Yepes Jiménez
- Titulación: Ingeniera de Caminos Cnaales y Puertos

- Nº Colegiado: 36.522

- Responsabilidades: Supervisión de la ejecución de obras, control de calidad, verificación de cumplimiento de especificaciones, mediciones y certificaciones de obra ejecutada, modificaciones de proyecto autorizadas, resolución de problemas técnicos en campo.

Coordinación de Seguridad y Salud

- Nombre: Maria Josefa Álvarez Martínez

- Titulación: Ingeniera Agrónoma y Técnica Superior en Riesgos Laborales.

- Responsabilidades: Supervisión del cumplimiento de normativa de seguridad durante la construcción, coordinación entre empresas contratistas, inspecciones periódicas.

Recursos Administrativos y de Gestión

- Personal administrativo para tramitación de expedientes, gestión de documentación, coordinación de reuniones.

- Acceso a software de gestión de proyectos y bases de datos para seguimiento presupuestario y de avance.

- Herramientas de comunicación y coordinación (reuniones presenciales, correo institucional, plataformas colaborativas).

5.2 PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN, IMPLANTACIÓN Y SEGUIMIENTO

5.2.1 Planificación Inicial y Calendario de Ejecución

Se celebrará una reunión inicial entre el Administrativo Municipal, el Técnico redactor/director de obra (arquitecto) y el Concejal responsable para definir:

Indicadores clave de eficiencia energética y confort: consumo energético del edificio, temperatura interior, número de incidencias de condensaciones/humedades, grado de satisfacción de usuarios.

Metodología de recogida de datos: lecturas periódicas de contadores, registro de facturas energéticas, mediciones de temperatura/ humedad en estancias representativas y encuestas a usuarios del centro sociocultural.

Fases: planificación (1–2 meses), licitación (3–4), ejecución de mejora de envolvente (5–12), seguimiento y explotación del edificio (continuo, mínimo 3 años tras la obra).

Se fijarán hitos como aprobación del proyecto, licitación, acta de replanteo, certificaciones parciales, recepción de obra y fecha de inicio del seguimiento energético y de confort

5.2.2 Procedimientos de Licitación y Contratación

Procedimiento: aplicación de la Ley de Contratos del Sector Público para la contratación de las obras de mejora de la envolvente (SATE, carpinterías, vidrios y canalones), dirección facultativa y coordinación de

seguridad y salud.

Criterios de adjudicación: experiencia en rehabilitación energética y sistemas SATE, solvencia técnica en carpintería de aluminio y acristalamientos, control de calidad y precio. [file:1e7f0242-689b-4955-8799-ff66216a3524]

Control administrativo: verificación de que las ofertas contemplan sistemas equivalentes a PULMOR SATE con ETE 20/0896, carpinterías XP-60 TH de Extrugasa y vidrios AGC con DoP EN 1279-5, o soluciones de prestaciones iguales o superiores.

5.2.3 Supervisión de la Ejecución y Control de Calidad

- Inspecciones periódicas en campo: El técnico director realiza inspecciones en campo con frecuencia semanal/quincenal para verificar cumplimiento de especificaciones técnicas, cronograma y normativa de seguridad.
- Mediciones de obra: Se realizan mediciones periódicas (mensuales o según hitos) de los trabajos ejecutados, con registro en actas de medición firmadas por dirección de obra, contratista y representante municipal.
- Certificaciones de obra: Emisión de certificaciones parciales mensualmente con descripción de trabajos ejecutados, cantidades medidas y valoración.
- Control de calidad: Inspección visual de acabados, comprobación de materiales suministrados, verificación de cumplimiento de especificaciones de seguridad (barandillas, iluminación, accesibilidad).
- Documentación técnica: Registro fotográfico de fases constructivas, planos "as built" de modificaciones menores, actas de reuniones de seguimiento.

5.2.4 Recogida Sistemática de Datos y Seguimiento de Indicadores

5.2.4.1 Indicadores de movilidad sostenible a monitorizar:

- Consumo energético anual del edificio (kWh/año) antes y después de la intervención, por vectores (electricidad, combustible), a partir de facturas y contadores.
- Coste energético anual (€) y ahorro económico logrado respecto a la situación previa, valorando el impacto del SATE, carpinterías, vidrios y canalones.
- Temperatura y humedad interior en estancias representativas (salas de uso, despachos, zonas de mayores pérdidas), medidas en campañas de invierno y verano.
- Incidencias de patologías: aparición de condensaciones superficiales, humedades, puentes térmicos visibles, fallos de estanqueidad en ventanas o canalones.
- Satisfacción de usuarios: encuestas anuales a personas mayores, personal municipal y usuarios del

centro sobre confort térmico, acústico y percepción de mejora.

5.2.5 Metodología de recogida de datos

- Consumos y costes: recopilación trimestral de facturas del centro sociocultural, introducidas en una hoja de cálculo donde se compararán consumos y precios con la línea base de los tres años previos a la obra.
- Medidas de confort: instalación temporal de registradores de temperatura/humedad en dos semanas tipo de invierno y dos de verano, con lectura horaria para evaluar estabilidad térmica tras la instalación del SATE y vidrios de baja U.
- Registro de incidencias: parte de inspección anual de la envolvente donde se anotarán fisuras de revestimiento, desprendimientos, filtraciones en canalones Gutterkel, mal funcionamiento de herrajes o roturas de vidrio.
- Encuestas: cuestionario sencillo (escala 1–5) sobre sensación térmica, corrientes de aire, deslumbramientos y ruido exterior, con apartado para comentarios.

5.2.6 Análisis y evaluación de resultados

- Revisión anual: el Técnico analizará la evolución de consumos, costes y temperaturas, comparando los resultados con la línea base para cuantificar el ahorro atribuible a la mejora de envolvente.
- Informe trienal: cada tres años se elaborará un informe resumen que integre ahorro energético acumulado, reducción de emisiones asociadas (usando factores de emisión estándar) y evolución del confort, así como el comportamiento técnico de SATE, carpinterías, vidrios y canalones.

5.2.7 Comunicación interna y externa

- Interna: reuniones anuales entre Administrativo, Técnico y Concejales para revisar indicadores, incidencias de mantenimiento y priorizar actuaciones correctoras si fuese necesario.
- Externa: informes periódicos a la entidad financiadora del DUS 5000 con datos de ahorro energético, reducción de CO₂ y estado de la envolvente; difusión de resultados en la web municipal y en paneles informativos del propio edificio para dar visibilidad al impacto de la inversión.

5.2.8 1.1.5 Mecanismos de decisión y ajustes

En función de los resultados del seguimiento se contemplan:

- Ajustes de mantenimiento: reparaciones puntuales de revestimiento SATE, sellados de carpinterías o limpieza de canalones cuando los datos o inspecciones lo requieran.
- Mejoras operativas: ajustes de programación de calefacción y ventilación en función del nuevo comportamiento térmico del edificio, detectado mediante las campañas de medición.

-
- Revisión de objetivos: si los ahorros energéticos son inferiores a los previstos, análisis conjunto para identificar causas (patrones de uso, regulación, anomalías constructivas) y definir medidas complementarias de mejora.

De esta forma, el plan de seguimiento del DUS 5000 queda adaptado específicamente a la medida 01, poniendo el foco en el rendimiento a largo plazo de la envolvente rehabilitada y en la cuantificación de los beneficios energéticos, ambientales y de confort asociados.

BELINDA YEPES JIMÉNEZ,



Ingeniera de Caminos Canales y Puertos col.36.522

Ingeniera de Montes col.nº5.030