

MEMORIA XUSTIFICATIVA

REHABILITACIÓN INTEGRAL (ENERXÉTICA E FUNCIONAL) DE 3 CENTROS EDUCATIVOS DA PROVINCIA DE A CORUÑA. Xustificación da necesidade.

I.1 O estado actual dos centros.

I.1.1 O CEIP Ramón de la Sagra en A Coruña

Conforme ao estudo de eficiencia enerxética realizado pola enxeñería INSITU , o *CEIP Ramón de la Sagra* constrúese no ano 1985 . Está situado na Ronda de Camilo José Cela nº 4, na cidade de A Coruña, nun entorno urbano. As instalacións do centro son usadas regularmente por un total de 450 alumnos (EI:150; EP:300) e 48 traballadores.

Tres edificios integran o centro: Aulario de Educación Infantil, Primaria e Administración, pavillón cuberto e casa do conserxe (Figura 2.2). O estudo céntrase no primeiro de eles, que ten un uso educativo e administrativo, concentrando a totalidade do alumnado e do consumo enerxético.

O edificio a estudo componse por 2 volumes claramente diferenciados, sendo o principal de tres alturas máis baixo cuberta (non acondicionado) e o secundario de planta baixa con baixo cuberta (non acondicionado). A forma en planta do edificio se corresponde cunha distribución en peine de aulas vertebradas por un distribuidor ao longo da planta. A orientación das aulas son Este e Oeste e a dos distribuidores Norte-Sur.

En planta baixa se localizan os servizos comúns e aularios de Educación Infantil, mentres que a planta primeira e segunda destínanse a aularios de Educación Primaria, zona administrativa e departamentos.

Se computan un total de 47 espazos (18 en planta baixa, 16 en planta primeira e 13 en planta segunda) dos que 45 son espazos calefactados (aulas, departamentos, baños...) e 2 non calefactados.

O CEIP Ramón de la Sagra (1985) ten unha tipoloxía construtiva propia dos anos do “desarrollismo” en España (1960 -1980). Esta tipoloxía presenta unhas elevadas transmitancias térmicas nos compoñentes da súa envolvente, debido á ausencia de illamento térmico (Figura 2.3).

As características enerxéticas do centro pódense resumir en:

- **Nivel de infiltracións moderado.** Existen entradas de aire exterior a través da envolvente, destacando sobre todo as caixas de persianas.
- **Alto coeficiente global de transmisión de calor.** Os cerramentos orixinais carecen de illante e producen perdas importantes de calor por conduction ao exterior.
- **Obsolescencia e baixa eficiencia enerxética** no sistema de iluminación do centro.
- **Consumo elevado de enerxía reactiva,** nunha parte da instalación eléctrica.
- **Necesidades de mantemento.** Os elementos móbeis como as persianas; ou os eléctricos, como as luminarias, requiren de mantemento constante para poder funcionar no seu estado óptimo.

A súa cualificación enerxética actual é G.

I.1.2 O CEIP Alfonso D. Rodríguez Castelao de Ordes

Conforme ao estudo de eficiencia enerxética realizado pola enxeñería INSITU, o *CEIP Alfonso D. Rodríguez Castelao*, constrúese no ano 1974 como consecuencia do “Plan Galicia” enmarcado na Lei Xeral de Educación aprobada en 1971. Atópase situado na rúa Paraíso, na localidade de Ordes, nun entorno urbano. As instalacións do centro son usadas regularmente pro un total de 565 alumnos e 50 traballadores.

Dos edificios que integran o centro, o estudo centrase no aulario de educación primaria e administración e o aulario de infantil. Non se intervén na casa do conserxe e no polideportivo, por non considerarse prioritario, xa que son os edificios de uso educativo e administrativo nos que se concentra a totalidade do alumnado e o consumo enerxético.

O CEIP ten unha tipoloxía construtiva propia dos anos do “desarrollismo” en España (1960-1980). Esta tipoloxía presenta unhas elevadas transmitancias térmicas nos compoñentes da súa envolvente, debido á ausencia de illamento térmico. As características enerxéticas do centro resúmense en:

- **Nivel de infiltracións moderado-alto.** Existen importantes entradas de aire exterior a través da envolvente, destacando sobre todo as caixas de persianas.
- **Alto coeficiente global de transmisión de calor.** Os cerramentos orixinais carecen de illante e producen perdas importantes de calor por conduction ao exterior.
- **Obsolescencia e baixa eficiencia enerxética** no sistema de iluminación do centro.
- **Necesidades de mantemento.** Os elementos móbeis como as persianas; ou os eléctricos, como as luminarias, requiren de mantemento constante para poder funcionar no seu estado óptimo.

A súa cualificación enerxética actual é G.

I.1.3. O CEIP A Magdalena de As Pontes

Conforme ao estudo de eficiencia enerxética realizado pola enxeñería INSITU, o *CEIP A Magdalena* constrúese no ano 1986. Está situado na rúa Monte Caxado, s/n (Campeiras), na localidade de As Pontes, nun entorno urbano. As instalacións do centro son usadas regularmente por un total de 144 alumnos (EI:60; EP:84) e 20 traballadores.

Catro edificios integran o centro: Aulario de Educación Primaria e Educación Infantil, Edificio Administrativo, casa do conserxe e polideportivo cuberto (Figura 2.2). Este estudo céntrase no primeiro, que ten un uso educativo e administrativo, concentrando a totalidade do alumnado e do consumo enerxético.

O edificio a estudar componse de 2 volumes claramente diferenciados, unidos por un terceiro volume que os comunica, a modo de distribuidor. Os edificios principais teñen unha planta cadrada, cun patio interior centrado en cada volume. Ambos volumes están compostos por planta baixa, planta alta e baixo cuberta (non acondicionado). A forma en planta do edificio permite que as orientacións das aulas sexan moi variadas e teñan un soleamento distinto en cada caso, sendo as orientadas ao Sur as que maior incidencia solar teñen. Na planta baixa localízanse as aulas destinadas a educación infantil, mentres que a planta alta destínase a aulas de educación primaria. Compútanse un total de 58 espazos (29 en planta baixa e 29 en planta primeira) dos que 41 son espazos calefactados (aulas, departamentos) e 17 non calefactados no edificio principal.

O CEIP A Magdalena (1986) ten unha tipoloxía construtiva propia dos anos oitenta en España. Esta tipoloxía presenta unhas elevadas transmitancias térmicas nos compoñentes da súa envolvente, debido á ausencia de illamento térmico.

As características enerxéticas do centro pódense resumir en:

- **Nivel de infiltracións moderado-alto.** Existen importantes entradas de aire exterior a través da envolvente, destacando sobre todo as caixas de persianas.
- **Alto coeficiente global de transmisión de calor.** Os cerramentos orixinais carecen de illante e producen perdas importantes de calor por conduction ao exterior.
- **Obsolescencia e baixa eficiencia enerxética** no sistema de iluminación do centro.
- **Necesidades de mantemento.** Os elementos móbeis como as persianas; ou os eléctricos, como as luminarias, requiren de mantemento constante para poder funcionar no seu estado óptimo.

A súa cualificación enerxética actual é G.

I.2. Xustificación da necesidade.

O estado actual dos centros, segundo descrición que figura no epígrafe anterior, xustifica as actuacións proxectadas co obxecto de acadar unha rehabilitación integral na que se identifican dúas partes:

PARTE I: EFICIENCIA

- Illamento de fachada polo exterior mediante sistema SATE: Sistema illante de envolvente continua polo exterior (fachada), co que se consegue un aforro enerxético superior ao 30%. Esta medida suporá un aforro superior ao 34% no CEIP Alfonso D. Rodríguez Castelao, tendo en conta o estudo de eficiencia enerxética levado a cabo neste centro.
- Substitución de ventás de carpintería de aluminio con rotura de ponte térmica e vidro dobre baixo emisor. Tamén se substitúen as persianas, con illante térmico interior.
- Illamento térmico do forxado de baixo cuberta.
- Substitución de luminarias por equipos de alta eficiencia enerxética.

Todas estas medidas combinadas supoñen un aforro enerxético anual do 42,6% no CEIP Ramón de Sagra de A Coruña, 63,6% no CEIP Alfonso D. Rodríguez Castelao e do 54,7% no CEIP A Magdalena de As Pontes.

PARTE II: OUTRAS ACTUACIÓNS

- Substitución de falsos teitos existentes por un sistema rexistrable con paneis con propiedades acústicas (no CEIP Alfonso D. Rodríguez Castelao de Ordes).
- Reparación e pintado de paramentos interiores, cores a determinar pola DF en base ao estudo cromático que se está a elaborar polo colexio de arquitectos de Galicia (COAG).
- P.A. para elementos de identidade corporativa, marquesiña, logos e peche, características a determinar pola DF, segundo estudo que se está a elaborar polo COAG.

I.3. Descrición da actuación.

Os traballos que se desenvolverán nos edificios, segundo proxectos técnicos, serán os seguintes:

I.3.1 O CEIP Ramón de la Sagra en A Coruña.

I.3.1.1. Descrición das actuacións e tipoloxía do investimento asociado.

- Cuberta: Retirada da cubrición de placas de cuberta, de fibrocemento con amianto, por unha empresa autorizada para a súa manipulación e xestión, instalando no seu lugar novas placas de fibrocemento libres de amianto. Baixo a cubrición, sobre o último forxado e entre os tabiques palomeros, colocaranse dúas capas superpostas de illamento térmico de poliestireno extruído (XPS).

Investimento asociado: 62.285,41 € FONDOS PROPIOS (No caso de baixas por adxudicación, este apartado é susceptible de cofinanciarse con FEDER)

- Fachada : Aplicación dun sistema de illamento térmico polo exterior (SATE) Coteterm de Parex ou de prestacións equivalentes, cunha base de illamento térmico de poliestireno expandido (EPS) de 8 cm. de espesor -tomado ao soporte con morteiro adhesivo e, á súa vez, fixado a aquel mecanicamente mediante espigas de material plástico- e acabado cun morteiro impermeable e transpirable armado con malla de fibra de vidro e reforzado na zona inferior da edificación, onde é susceptible de recibir impactos en maior cantidade e de maior gravidade. Para a súa instalación continua, eliminando pontes térmicas, demolerase a parte saínte dos verteaguas das ventás. Esta parte da intervención requirirá o levantamento de todas as instalacións actualmente encostadas ás fachadas para a súa posterior reposición. No caso particular das baixantes de pluviais, de fibrocemento con amianto, que discorren vistas polas fachadas desde o beirado ata as arquetas situadas ao pé da edificación, fixadas a aquelas mediante abrazadeiras, a súa retirada levará a súa substitución por un material libre de produtos nocivos para a saúde e a súa xestión por unha empresa autorizada para o tratamento de residuos perigosos da construción.

Investimento asociado: 122.936,89 € (80% FEDER+20% COFINACIACIÓN)

-Carpinterías exteriores e persianas: Substitución das actuais carpinterías exteriores por outras de aluminio de primeira calidade, con rotura de ponte térmica e acristalamento dobre con cámara de aire e tratamento de baixa emisividade, de apertura batente e oscilobatente no caso das ventás. Varíase a súa posición no cerramento, levándose ao feixe exterior, en contacto co novo revestimento exterior, eliminando as pontes térmicas no perímetro dos ocos. Os vidros interiores serán laminares cando, pola súa posición en altura, sexa obrigatorio. Os exteriores sempre. Substituiranse tamén as actuais persianas, coas súas caixas e mecanismos de accionamento, por unhas novas de laminares de aluminio inxectadas con espuma de poliuretano para mellora do seu illamento térmico. Tamén se variará a súa posición e guiado, actualmente polo exterior. A colocación das carpinterías a feixes exteriores propicia a colocación das novas persianas polo interior. As novas persianas, ademais, propóñense seccionadas en dúas unidades independentes por cada xanela para alixeirar e facilitar o seu accionamento. Salvo excepcións definidas na documentación gráfica, tomouse a decisión de tapiar os ocos de xanela das fachadas sur das aulas, favorecendo así un maior aproveitamento do espazo interior, unha iluminación máis uniforme e adecuada para o desenvolvemento das actividades escolares (luz procedente do norte), a mellora do illamento térmico e acústico e a redución dos custos da rehabilitación; todo iso garantindo unhas óptimas condicións interiores.

Investimento asociado: 211.386,69 € (80% FEDER+20% COFINACIACIÓN)

- Luminarias: Substitución das actuais luminarias de aulas e biblioteca, por outras de maior eficiencia enerxética e luminancia; que se instalarán ademais en maior número que as luminarias retiradas para conseguir uns niveis óptimos de iluminación nas zonas de traballo e lectura. Seleccionaranse algunhas das luminarias actualmente instaladas nas aulas para substituír as instaladas nos corredores, máis antigas que aquelas.

Investimento asociado: 46.238,28 € FONDOS PROPIOS (No caso de baixas por adxudicación, este apartado é susceptible de cofinanciarse con FEDER)

- Pintura e identidade corporativa: Pintado dos paramentos verticais e horizontais interiores e definición da identidade do centro baseada no estudo desenvolvido polo Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia.

Investimento asociado: 60.337,92 € FONDOS PROPIOS

- Traballos previos, cimentación, albanería, equipamento, xestión de residuos e seguridade e saúde:

Investimento asociado: 92.760,55 € FONDOS PROPIOS

Investimento total FEDER: 267.458,86 €

Investimento total FEDER + cofinanciación: 334.323,58 €

Investimento total outras actuacións: 261.622,16 €

Investimento total global: 595.945,74 €

I.3.1.2.- Eficiencia da actuación e indicadores asociados.

Co conxunto destas actuacións acadarase unha cualificación enerxética B en consumo de enerxía primaria non renovable e C en emisións de dióxido de carbono.

Indicadores de produtividade:

CEIP Ramón de la Sagra (A Coruña):

1,10 TEP (elementos construtivos) + 0,95 TEP (iluminación) = **2,05 TEP** ;

12.759 Kwh año (elementos construtivos) + 4.565 Kwh año (iluminación) = **17.324 Kwh año.**

O cálculo para a obtención destes valores e o desglose por tipo de actuación, pode consultarse no estudo de eficiencia enerxética elaborado por INSITU e no anexo de cálculo de aforro enerxético en iluminación que consta no proxecto técnico de obras.

I.3.2 O CEIP Alfonso D. Rodríguez Castelao de Ordes

-Cuberta: dado que a cuberta non presenta problemas de estanqueidade, xa que foi renovada recentemente instalando un sistema de panel sándwich de chapa de aceiro con alma de poliuretano de 30mm de espesor, exponse unicamente a mellora da súa capacidade de illamento térmico. Para iso dispóñense, sobre o forxado, pranchas de poliestirenoextrusionado en dúas capas de 5 cm de espesor cada unha. Considérase esta unha solución idónea pola súa facilidade de montaxe e escaso mantemento posterior.

Investimento asociado: 28.905,40 € FONDOS PROPIOS (No caso de baixas por adxudicación, este apartado é susceptible de cofinanciarse con FEDER)

- Fachada: a fachada existente a pesar de estar formada por dúas follas de ladrillo cerámico carece de illamento térmico algún no seu interior. Por iso exponse a colocación dun illamento exterior continuo mediante un sistema SATE, composto por unha capa de illamento térmico de placas de poliestireno expandido de 80 mm, fixadas mecanicamente á fachada existente, rematadas exteriormente mediante unha capa de morteiro hidrófugo armada cunha malla de fibra de vidro. Con esta actuación lógranse reducir os valores da transmitancia térmica do cerramento nun 80%. (Fachada orixinal: $O_u = 1,47 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ / Fachada proxectada: $O_u = 0,29 \text{ W/m}^2 \text{ K}$).

Investimento asociado: 129.065,13 € (80% FEDER+20% COFINACIACIÓN)

- Carpinterías exteriores e persianas: as ventás existentes no edificio non reúnen as condicións de estanqueidade e illamento necesarias, polo que se substituirán por outras novas carpinterías de aluminio con rotura de ponte térmica. Os acristalamentos serán dobres tipo 'climaplus' 3+3/14/4, con lámina acústica e tratamento baixo emisivo en posición 3 (en zonas acristaladas de altura inferior a 1,10 m ou susceptibles de sufrir impactos instalaranse vidros 3+3/14/4+4). Tamén se instalarán novas persianas de aluminio, con illante térmico interior e accionamiento mediante torno. (Transmitancia da carpintería: $O_u = 2,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ / Transmitancia dos vidros: $O_u = 1,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$).

Investimento asociado: 154.300,41 € (80% FEDER+20% COFINACIACIÓN)

- Luminarias: realizarase unha renovación da instalación de iluminación do centro xa que é, en xeral, insuficiente e pouco eficiente. Para mellorar os niveis de iluminación nas aulas aumentase o número de luminarias, instalando pantallas LED de menor consumo que as existentes, o que mellorará a eficiencia enerxética global da edificación. Para o control do nivel de iluminación, dispoñeranse equipos de regulación multisensor, que integran o control da ocupación e a luz natural, regulando gradualmente o fluxo das luminarias cando o nivel de iluminancia sobre o plano de traballo debido á achega de luz natural estea por encima do valor seleccionado.

Investimento asociado: 58.265,14 € FONDOS PROPIOS (No caso de baixas por adxudicación, este apartado é susceptible de cofinanciarse con FEDER)

- Pintura interior e identidade corporativa: prevese o pintado dos paramentos interiores do centro con pintura plástica mate de máxima calidade. Unidade de creación de identidade corporativa do centro. Marquesiñas, logos e peche con características a definir pola D.F. segundo estudo realizado polo Colexio oficial de arquitectos de Galicia.

Investimento asociado: 47.555,61 € FONDOS PROPIOS

- Traballos previos, albanelería xestión de residuos e seguridade e saúde:

Investimento asociado: 31.193,30 € FONDOS PROPIOS

Investimento total FEDER: 226.692,43 €

Investimento total FEDER + cofinanciación: 283.365,54 €

Investimento total outras actuacións: 165.919,45 €

Investimento total global: 449.284,99 €

I.3.1.2.- Eficiencia da actuación e indicadores asociados.

Co conxunto destas actuacións acadarase unha cualificación enerxética C en consumo de enerxía primaria non renovable e E en emisións de dióxido de carbono.

Indicadores de produtividade:

CEIP Alfonso D. Rodríguez Castelao (Ordes):

5,45 (elementos construtivos) + 2,61 TEP (iluminación) = **8,06 TEP** ;

63.380 Kwh año (elementos construtivos) + 12.595 Kwh año (iluminación) = **75.975 KWh año**.

O cálculo para a obtención destes valores e o desglose por tipo de actuación, pode consultarse no estudo de eficiencia enerxética elaborado por INSITU e no anexo de cálculo de aforro enerxético en iluminación que consta no proxecto técnico de obras.

I.3.3 O CEIP A Magdalena de As Pontes

-Cuberta: Illamento do baixo cuberta con poliestireno extruído de 10cm para a mellora da envolvente térmica.

Investimento asociado: 36.725,31 € FONDOS PROPIOS (No caso de baixas por adxudicación, este apartado é susceptible de cofinanciarse con FEDER)

-Fachada: Rehabilitación exterior das fachadas mediante un sistema de illamento térmico exterior tipo "Coteterm" ou equivalente, composto por un illamento térmico de placas de poliestireno expandido de 80mm, malla de fibra de vidro e capa de morteiro exterior hidrófugo.

Investimento asociado: 120.125,76 € (80% FEDER+20% COFINACIACIÓN)

-Carpinterías exteriores e persianas: Substitución de carpinterías exteriores, para mellorar o comportamento térmico e a permeabilidade ao aire das mesmas. Se instalarán carpinterías de aluminio con rotura de ponte térmica con acabado anodizado tipo "Cortizo Cor 3500" ou equivalente. Vidros tipo climalit con tratamento baixo emisivo e laminados cando a altura o requira. Substitución de caixas de persianas onde corresponda, por outras illadas e con persianas de aluminio anodizado con illamento.

Investimento asociado: 154.517,25 € (80% FEDER+20% COFINACIACIÓN)

-Luminarias: Substitución de luminarias por equipos de alta eficiencia enerxética con equipos de regulación en aulas e substitución de lámpadas de luminarias existentes en zonas comúns e de tránsito por tubos de tipo Led.

Investimento asociado: 57.813,34 € FONDOS PROPIOS (No caso de baixas por adxudicación, este apartado é susceptible de cofinanciarse con FEDER)

-Pintura interior e identidade corporativa: Reparación e pintado de paramentos interiores. Unidade de creación de identidade corporativa do centro. Marquesiñas, logos e peche con características a definir pola D.F. segundo estudo realizado polo Colexio oficial de arquitectos de Galicia.

Investimento asociado: 51.511,70 €

- Traballos previos, cimentación, albanelería, xestión de residuos e seguridade e saúde:

Investimento asociado: 24.540,76 €

Investimento total FEDER: 219.714,41 €

Investimento total FEDER + cofinanciación: 274.643,01 €

Investimento total outras actuacións: 170.591,11 €

Investimento total global: 445.234,12 €

I.3.1.2.- Eficiencia da actuación e indicadores asociados.

Co conxunto destas actuacións acadarase unha cualificación enerxética C en consumo de enerxía primaria non renovable e D en emisións de dióxido de carbono.

Indicadores de produtividade:

CEIP A Magdalena (As Pontes):

4,27 TEP (elementos construtivos)+ 3,95 TEP (iluminación) = **8,22 TEP** ;

49.692 Kwh año (elementos construtivos) + 19.049 Kwh año (iluminación) = **68.741 Kwh año**.

O cálculo para a obtención destes valores e o desglose por tipo de actuación, pode consultarse no estudo de eficiencia enerxética elaborado por INSITU e no anexo de cálculo de aforro enerxético en iluminación que consta no proxecto técnico de obras.

I.4.- Resumo de Investimento

ACTUACIONES MEJORA EFICIENCIA ENERGÉTICA 2016			APLICACIÓN	PROXECTO	FEDER	IMPORTE TOTAL EFICIENCIA	IMPORTE OTRAS INTERVENCIONES	IMPORTE TOTAL ACTUACIÓN
CEIP RAMÓN DE LA SAGRA	A CORUÑA	Mejora eficiencia energética	2016.10.10.422A.622.1	2016 00137	267.458,86 €	334.323,58 €	261.622,16 €	595.945,74 €
CEIP ALFONSO RODRÍGUEZ CASTELAO	ORDES	Mejora eficiencia energética	2016.10.10.422A.622.1	2016 00137	226.692,43 €	283.365,54 €	165.919,45 €	449.284,99 €
CEIP A MAGDALENA	AS PONTES	Mejora eficiencia energética	2016.10.10.422A.622.1	2016 00137	219.714,41 €	274.643,01 €	170.591,11 €	445.234,12 €
		TOTALES CORUÑA			713.865,70 €	892.332,13 €	598.132,72 €	1.490.464,85 €

Santiago de Compostela, 23 de maio de 2016

O secretario xeral técnico,

Jesús Oitavén Barcala