

# PROGRAMAS PILOTO DE ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN Y DE FOMENTO DE LA CONSCIENCIA DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN DIVERSOS SECTORES ECONÓMICOS

LOTE 3: EQUIPAMIENTOS URBANOS Y EDIFICACIONES

## CASO PILOTO: INFORME DE DIAGNÓSTICO

---

### **CENTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA (CEIP) PLURILINGÜE DE RIBADAVIA (OURENSE)**



## ÍNDICE

---

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
1.1 Situación .....	7
<b>2. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Normativa aplicable .....	8
2.2 Descripción de la cuenca vertiente .....	11
2.3 Antecedentes a considerar .....	15
2.4 Peligrosidad por inundación .....	15
2.4.1 Inundaciones históricas .....	15
2.4.2 Caudales máximos .....	22
2.4.3 Calados según SNCZI .....	22
<b>3. DIAGNÓSTICO E INVENTARIO DE ELEMENTOS EN RIESGO .....</b>	<b>24</b>
3.1 Características de la edificación .....	24
3.1.1 Descripción del entorno .....	24
3.1.2 Descripción del edificio .....	27
3.1.3 Tipología estructural .....	28
3.2 Inventario de puntos de entrada de agua .....	29
3.2.1 Huecos en el cerramiento .....	29
3.2.2 Desperfectos constructivos .....	33
3.3 Inventario de elementos en riesgo .....	34
3.3.1 Seres vivos .....	34
3.3.2 Instalaciones .....	34
3.3.3 Contenido del edificio .....	35
3.4 Medidas de protección ya adoptadas .....	36
<b>4. PROPUESTA DE MEJORA .....</b>	<b>37</b>
4.1 Medidas generales de autoprotección .....	37
4.2 Estrategias de mitigación .....	38
4.2.1 Estrategia EVITAR .....	39
4.2.2 Estrategia RESISTIR .....	39
4.2.3 Estrategia TOLERAR .....	42
4.2.4 Estrategia RETIRAR .....	42
<b>5. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO .....</b>	<b>43</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>

## Anejos

- Ficha de inspección
- Planos
- Reportaje fotográfico

## Índice de figuras

Figura 1. Actividades para la ejecución de los programas piloto de adaptación al riesgo de inundación y de fomento de la consciencia del riesgo de inundación en diversos sectores económicos .....	6
Figura 2. Ubicación general del CEIP Plurilingüe de Ribadavia (Fuente: CNIG PNOA Máxima Actualidad) .....	7
Figura 3. Plano del CEIP de Ribadavia, mostrando la hidrografía del entorno .....	8
Figura 4. Ubicación del CEIP Plurilingüe de Ribadavia .....	8
Figura 5. Mapa nº 9. Perigosidade global por Concello (Fuente: Plan especial de protección civil ante o risco de inundacións) .....	10
Figura 6. Mapa nº 10. Risco global por Concello (Fuente: Plan especial de protección civil ante o risco de inundacións). .....	11
Figura 7. ARPSIS en el entorno del CEIP Plurilingüe de Ribadavia .....	12
Figura 8. Cuenca Hidrográfica del Miño (España y Portugal) .....	13
Figura 9. Mapa relieve de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil, parte española .....	14
Figura 10. Inundaciones en Ribadavia por la crecida del río Avia, 19 febrero 2021 .....	16
Figura 11. Ribadavia, preocupación por el río Avia durante la borrasca Elsa, diciembre de 2019 .....	17
Figura 12. Nivel río Avia-Miño en Ribadavia. Fuente: CHMS a las 21:00 h, 19/12/2019 .....	17
Figura 13. Nivel del río Avia a su paso por el puente A Quinza, en Ribadavia, 8 enero 2016 ...	18
Figura 14. Río Avia en el puente de A Quinza, febrero de 2014 .....	18
Figura 15. Centro de salud de Ribadavia, inundado durante los eventos del invierno de 2000.	21
Figura 16. Mapas de Peligrosidad por inundación fluvial para los escenarios con periodo de retorno T=10, 100 y 500 (Fuente: SNCZI) .....	23

Figura 17. Consulta gráfica de la parcela donde se encuentran el IES O Ribeiro y del CEIP Plurilingüe de Ribadavia (Fuente: Sede electrónica de Catastro).....	24
Figura 18. Acceso al CEIP Plurilingüe de Ribadavia (portón derecho) y al IES O Ribeiro (portón izquierdo), fachada SE.....	25
Figura 19. Acceso al CEIP Plurilingüe de Ribadavia (Fuente: Google Maps).....	25
Figura 20. Comparativo vuelo americano (AMS (B) 1956-1957, SIGPAC 2003 y PNOA Máxima Actualidad. Fuente: CNIG.....	26
Figura 21. Planta de los edificios del CEIP.....	27
Figura 22. Imágenes del CEIP Plurilingüe.....	28
Figura 23. Puerta en edificio principal.....	29
Figura 24. Edificio administrativo, fachada sureste, planta semisótano: puerta de acceso y ventanas (a la izquierda). Fachada noreste: ventanas próximas al regato Maquiás (a la derecha).....	29
Figura 25. Edificio administrativo en la zona próxima al Regueiro de Gateira.....	30
Figura 26. Escalón de 11 centímetros.....	30
Figura 27. Edificio anexo: Fachada suroeste: vestuarios y aulas (a la izquierda). Fachada noroeste: puertas de entrada a los aseos desde el porche (a la derecha).....	30
Figura 28. Edificio anexo, fachada sureste: muro con huecos en planta sótano, y puerta a sala de calderas (a la izquierda). Fachada noreste: porche próximo a regato Maquiás (a la derecha)..	31
Figura 29. Acceso al sótano del edificio anexo, fachada suroeste.....	32
Figura 30. Restos de mobiliario y material de obra almacenados en el sótano.....	32
Figura 31. Puerta de acceso a cuarto calderas en el sótano.....	32
Figura 32. Rejillas de ventilación en el sótano del edificio anexo.....	33
Figura 33. Daños en las paredes del edificio administrativo, debidos a la humedad.....	33
Figura 34. Cuadro eléctrico y de comunicaciones.....	34
Figura 35. Interruptores de luz en la planta semisótano del edificio administrativo.....	34
Figura 36. Caldera y depósitos de combustible ubicados en la planta sótano del edificio anexo.....	35

Figura 37. Sala de caldera de edificio principal .....	35
Figura 38. Mobiliario almacenado en la planta semisótano del edificio administrativo .....	36
Figura 39. Arriba: impermeabilización fachada edificio administrativo. Abajo: fachada del edificio anexo .....	39
Figura 40. Barreras metálicas temporales en los accesos.....	40
Figura 41. Refuerzo ventanas.....	40
Figura 42. Protección de rejillas de ventilación .....	40
Figura 43. Puerta estanca en acceso a sala de calderas, en planta sótano de edificio anexo ....	41
Figura 44. Clapeta antirretorno (Fuente: CAG) .....	41
Figura 45. Propuesta de muro a retirar.....	42

## Índice de tablas

Tabla 1. Plan especial de protección civil ante o riesgo de inundación. ARPSI ES010-OU-01-04-25034-10, Ribadavia.....	11
Tabla 2. Subtramo de la ARPSI ES010_OU-01-04 en la zona de estudio .....	12
Tabla 3. Valoración de la peligrosidad por subtramo de ARPSIs (Fuente: PGRI DHMS) .....	15
Tabla 4. Valoración del riesgo por subtramo de ARPSIs (Fuente: PGRI DHMS) .....	15
Tabla 5. Caudales Máximos en régimen natural.....	22
Tabla 6. Calados registrados en los Mapas de Peligrosidad (T = 10, 100 y 500 años) .....	23
Tabla 7. Estimación de costes de daños tras la visita de reconocimiento .....	44
Tabla 8. Valoración Económica de las Actuaciones Propuestas frente a la inundación. Estrategia RESISTIR.....	45
Tabla 9. Valoración Económica de las Actuaciones Propuestas frente a la inundación. Estrategia TOLERAR.....	46
Tabla 10. Recopilación de estudio coste/beneficio. Estrategia RESISTIR.....	47
Tabla 11. Recopilación de estudio coste/beneficio. Estrategia TOLERAR.....	47

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Directiva de Inundaciones, Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 23 de octubre de 2007, relativa a la “Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación”, y su trasposición al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, llevó a cabo el primer ciclo de la planificación del riesgo de inundación. Este primer ciclo finalizó con la redacción de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI).

Los PGRI de primer ciclo de todas las demarcaciones hidrográficas (excepto Canarias), han sido aprobados y actualmente se está abordando su implantación. Entre las medidas contempladas en ellos figura la “Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación”, que incluye la adaptación de elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, etc.

En marzo de 2015, el “Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), lanzó una iniciativa con el objetivo de poner en marcha, con carácter pionero y con vocación de continuidad en el tiempo, proyectos concretos dentro del “Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático” (PNACC). Dicha iniciativa se denomina “Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España” (PIMA Adapta), la cual contempla actuaciones en los ámbitos de las costas, el dominio público hidráulico y los Parques Nacionales.

Dentro de las actuaciones incluidas en el PIMA Adapta, se encuentra la implantación de los PGRI en materias coordinadas con la adaptación al cambio climático, estableciendo las metodologías, herramientas y análisis necesarios. En este contexto, la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) ha desarrollado, entre otras, la “Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones”.

Los PGRI incluyen el desarrollo de medidas de mejora de la conciencia pública y aumento de la percepción del riesgo y de la autoprotección. Dentro de estas medidas, se encuentran los “programas piloto de adaptación al riesgo de inundación y de fomento de la conciencia del riesgo de inundación en diversos sectores económicos”, y en particular del lote 3: Equipamientos urbanos y edificaciones, en los que se llevan a cabo las siguientes actividades:



Figura 1. Actividades para la ejecución de los programas piloto de adaptación al riesgo de inundación y de fomento de la consciencia del riesgo de inundación en diversos sectores económicos

La actividad 5 (Figura 1) “Realización de diagnósticos sobre el riesgo de inundación en diversos casos piloto”, es la que se desarrolla en el presente informe.

El objetivo general de los proyectos piloto de adaptación al riesgo de inundación es conseguir la reducción del riesgo de inundación en instalaciones representativas de la actividad económica con la redacción de anteproyectos, cuya implantación y evaluación ponga de manifiesto lecciones aprendidas de aplicación futura. El primer paso antes de realizar los proyectos piloto es la generación de informes diagnóstico, como el del presente documento.

En este informe se recogen los trabajos de inspección y diagnóstico realizados en el CEIP Plurilingüe de Ribadavia, ubicado en la provincia de Ourense, así como el planteamiento de medidas que puedan reducir el riesgo de este edificio.

El objetivo de este informe diagnóstico es identificar los daños directos e indirectos que una inundación puede causar en el edificio de estudio y su entorno, de forma que se puedan plantear medidas de adaptación que ayuden a mejorar la resiliencia del edificio frente posibles crecidas, así como mitigar el riesgo de pérdidas causadas por estos eventos periódicos mediante buenas prácticas y desde una perspectiva de gestión integrada.

## 1.1 Situación

El CEIP Plurilingüe de Ribadavia es un centro público que imparte ciclos de 3, 4 y 5 años de educación infantil y de 1º a 6º de primaria. El CEIP forma parte de un complejo donde también se ubica el Instituto de Educación Secundaria (IES) O Ribeiro, el cual es un centro público que imparte ciclos de grado medio y superior. El complejo público se ubica en la Rue Carballiño, 19 en la localidad de Ribadavia, en la provincia de Ourense, Galicia.

El CEIP Plurilingüe está situado en la margen derecha del río Avia a unos 200 m del cauce y unos 2 km aguas arriba de la confluencia del río Avia con el río Miño. El Regato Maquiás, también conocido como Regueiro de Gateira, pasa a escasos metros de la fachada NE. Dicho regato desemboca en el Río Avia a unos 140 m al SE del instituto. También existe un pequeño riachuelo sin nombre que cruza a unos 30 m al sur. A unos 1,8 km al este, se encuentra el Embalse de Castrelo de Miño, cuya presa retiene las aguas del río Miño y que se ubica 2,5 km aguas arriba de la confluencia del río Mino y el Avia.

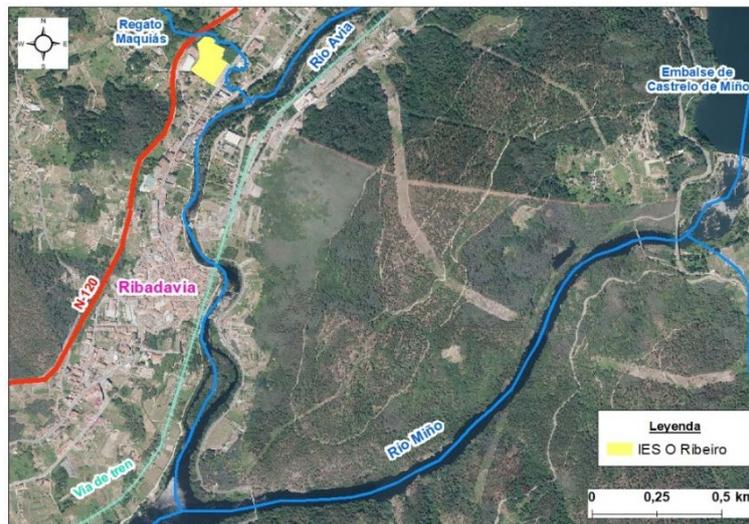


Figura 2. Ubicación general del CEIP Plurilingüe de Ribadavia (Fuente: CNIG PNOA Máxima Actualidad)

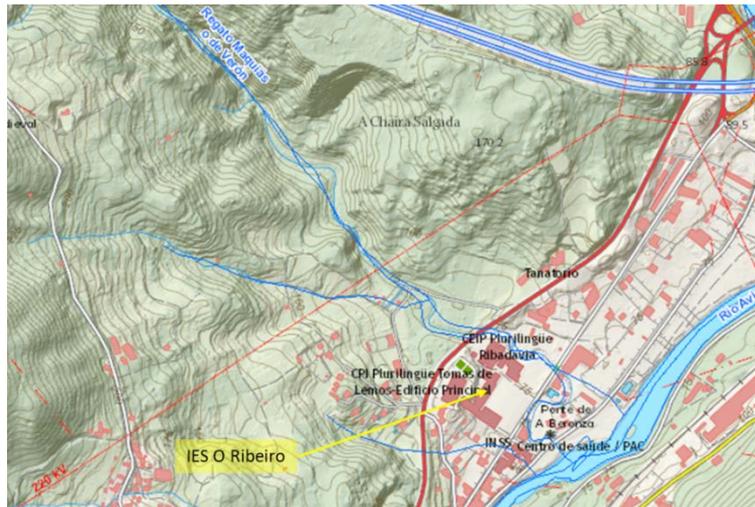


Figura 3. Plano del CEIP de Ribadavia, mostrando la hidrografía del entorno <sup>1</sup>

El presente estudio hace referencia al edificio donde se imparten las clases CEIP Plurilingüe de Ribadavia y el edificio anexo a éste. Estos edificios se ubican al NE del complejo:



Figura 4. Ubicación del CEIP Plurilingüe de Ribadavia

## 2. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

### 2.1 Normativa aplicable

- **La Directiva 2007/60/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, tiene por objetivo “establecer un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, destinado a reducir las consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a las inundaciones”. Por ello, exige que todos los Estados miembros cuenten con cartografía de peligrosidad y de riesgo de inundación, herramientas

<sup>1</sup> Información Geográfica de Galicia <http://mapas.xunta.gal/visores/basico/?locale=es>

tanto para la gestión del riesgo como para la ordenación territorial en general.

- **El Real Decreto 903/2010, de 9 de julio**, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, es la transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2007/60/CE. Especifica las características generales que deberán tener los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación, y establece cuál debe ser el contenido de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRIs). Asimismo, delimita dos figuras clave en la legislación hidráulica: la zona de flujo preferente y la zona inundable.
- **El Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre**, por el que se modifican, entre otros, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el Reglamento de Planificación Hidrológica, supone un importante avance en la gestión del riesgo de inundación, al identificar actividades vulnerables frente a avenidas, limitar los usos del suelo en función de la situación respecto al río y establecer nuevos criterios a la hora de autorizar las distintas actuaciones.
- **Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)** son los documentos de referencia para la administración y la sociedad en general en la gestión de avenidas, y suponen la última fase de implantación de la Directiva 2007/60/CE.
- **Real Decreto 18/2016, de 15 de enero**, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.
- **El Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones en Galicia (2020)**

El Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Galicia (INUNGAL) en vigor en el PGRI de primer ciclo (13 de marzo de 2002), se modificó el 24 de octubre de 2016 (por aprobación del 4 de octubre) y posteriormente se volvió a modificar en diciembre de 2020.

Los cambios de INUNGAL se deben a que se han producido importantes modificaciones relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones, siendo de especial importancia la entrada en vigor Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, así como la paulatina elaboración e implantación de Planes de Emergencia de Presas (PEP), la creación de la Axencia Gallega de Emerxencias (AXEGA) y la implantación de nuevas tecnologías de gestión de emergencias desarrolladas por ella.

Este plan cuenta con los estudios de riesgo por inundaciones costeras, fluviales y pluviales, además de establecer, en base al nivel de riesgo, cuáles son los ayuntamientos que deben tener un plan de actuación municipal frente a estos incidentes.

El objeto fundamental del INUNGAL es el establecimiento de la estructura organizativa y de los procedimientos de actuación para una adecuada respuesta ante las emergencias por inundaciones en la Comunidad Autónoma de Galicia, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles. En consecuencia, el

Plan de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones en Galicia aborda los siguientes objetivos:

- Establecimiento de la estructura de organización y los procedimientos para la intervención en emergencias por inundación dentro del territorio de Galicia
- Catalogación de elementos vulnerables y zonificación de los territorios en función del riesgo, en concordancia con el Plan Especial, así como delimitación de áreas según los posibles requerimientos de intervención para la protección de personas y bienes
- Determinación de procedimientos de información de alerta a la población
- Establecimiento de los medios y recursos específicos para la puesta en práctica de las actividades previstas
- Establecimiento de directrices para la elaboración de Planes de Actuación de Ámbito Local
- Determinación de procedimientos de coordinación con los Planes de Emergencias de Presas

Este plan actualiza el análisis del riesgo de inundación con la nueva información de peligrosidad y riesgo existente, ampliando el estudio de municipios al análisis de inundaciones *in situ* a partir de la información del CIAE 112, incluyendo el riesgo derivado de infraestructuras hidráulicas (Planes de Emergencia de Presas), y mejorando los protocolos de comunicación.

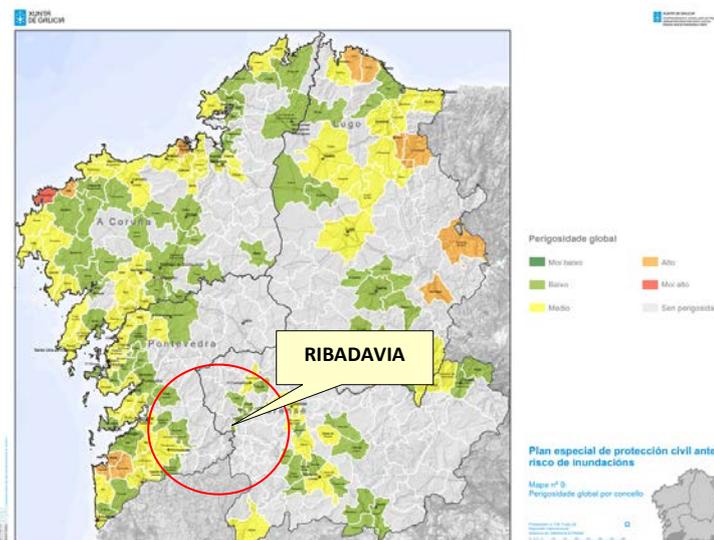


Figura 5. Mapa nº 9. Perigosidade global por Concello (Fuente: Plan especial de protección civil ante o risco de inundacións)

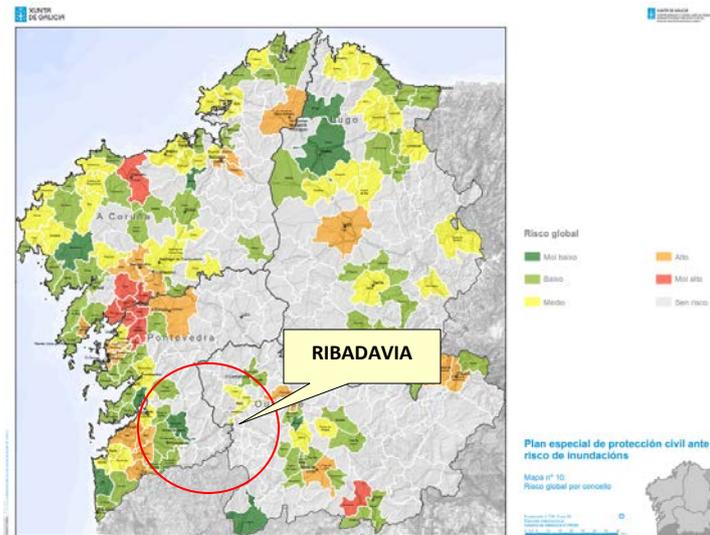


Figura 6. Mapa nº 10. Riesgo global por Concello (Fuente: Plan especial de protección civil ante o riesgo de inundación).

Este plan establece para el Río Avia en Ribadavia, ARPSI ES010-OU-01-04-25034-10, un riesgo global medio:

Tabla 1. Plan especial de protección civil ante o risco de inundación. ARPSI ES010-OU-01-04-25034-10, Ribadavia

Código ARPSI	Nombre ARPSI	Concellos	km	PG	RG	RIESGO GLOBAL		
						T = 10	T = 100	T = 500
ES010-OU-01-04-25034-10	Regueiro de Gateira, atravesando A Franqueirán hasta su confluencia con el río Avia (Ribadavia)	RIBADAVIA	0,6	2,1	0,7	MUY BAJO		

## 2.2 Descripción de la cuenca vertiente

La población de Ribadavia, donde se ubica el CEIP en estudio, se encuentra dentro de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil, en el sistema de explotación Miño Bajo. La zona de estudio está situada en el Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) Fluvial Ribadavia ES010\_OU-01-04, que tiene una longitud total de 28,72 km y engloba 9 subtramos ARPSI. Como se muestra en la figura siguiente, el subtramo ES010-OU-01-04-25034-10 está próximo a la zona de estudio:



Figura 7. ARPSIS en el entorno del CEIP Plurilingüe de Ribadavia <sup>2</sup>

Tabla 2. Subtramo de la ARPSI ES010\_OU-01-04 en la zona de estudio

Código subtramo	Descripción del subtramo	Longitud (km)
ES010-OU-01-04-25034-10	Regueiro de Gateira, atravesando A Franqueirán hasta su confluencia con el río Avia, en el municipio de Ribadavia	0,58

A continuación, se describen los principales rasgos geológicos, geomorfológicos, litológicos, climáticos e hidrográficos que definen el marco físico de la Demarcación Hidrográfica Miño-Sil.

La Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil agrupa la parte española de los territorios drenados por el Miño, con su afluente más importante el Sil, y la parte española del río Limia. El Miño tiene una cuenca en territorio español de 8.288 km<sup>2</sup> excluyendo el Sil, y una longitud de 343 km. El río Miño nace en O Pedregal de Irima, un canchal de bloques de cuarcitas que desciende de las laderas de la Sierra de Meira, a unos 700 metros de altitud. y desemboca en un amplio estuario en A Guarda, dejando al norte el monte Santa Tecla y haciendo de frontera con Portugal.

El Sil y el Miño confluyen en Os Peares, donde existe un importante encajamiento, que desaparece bruscamente antes de llegar a Ourense. Hasta su desembocadura, el Miño va explotando una serie de fracturas NE-SW y N-S, que le conducen hacia el océano.

<sup>2</sup> Infraestructura de Datos Espaciales Miño-Sil. Cartografía Digital <https://www.chminosil.es/es/ide-mino-sil>

Cerca de Ribadavia, donde se ubica el emplazamiento de estudio, 25 km antes de llegar al curso internacional, el Miño recorre un valle bastante ancho, que se va estrechando al aproximarse al punto más septentrional de Portugal. Donde comienza el tramo internacional, el río corta una cadena de montañas, que alcanza 1.150 m en la orilla derecha y 1.357 en la orilla izquierda, en la sierra de Castro-Laboreiro.

Los afluentes del Miño son muy numerosos. La mayoría de sus afluentes importantes llegan por la izquierda procedentes de las montañas del Macizo Galaico-Leonés:

- Por la izquierda: el Neira, el Sil, el Arnoia, el Mouro (Portugal) y el Coura (Portugal)
- Por la derecha: el Avia, el Tea y el Louro

El río Avia, que cruza la zona de estudio, se encuentra semiconfinado en roca, con lecho aluvial y poco desarrollo de llanura aluvial. Se caracteriza por una sinuosidad baja en todo el trazado.

El Miño posee una ribera amplia en su curso por Terra Chá y la meseta de Lugo, pero tras encontrarse con el Sil comienza a encajarse entre relieves montañosos.

La Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil está dividida en 6 sistemas de explotación de recursos: Miño Alto, Miño Bajo, Cabe, Limia, Sil Superior y Sil Inferior.

La Zona Miño Bajo tiene 93 subcuencas, de las cuales las más grandes son el río Arnoia (742 km<sup>2</sup>) y el río Avia (669 km<sup>2</sup>). En la siguiente figura, se muestra la superficie de la cuenca del Miño, tanto la parte española como la portuguesa.

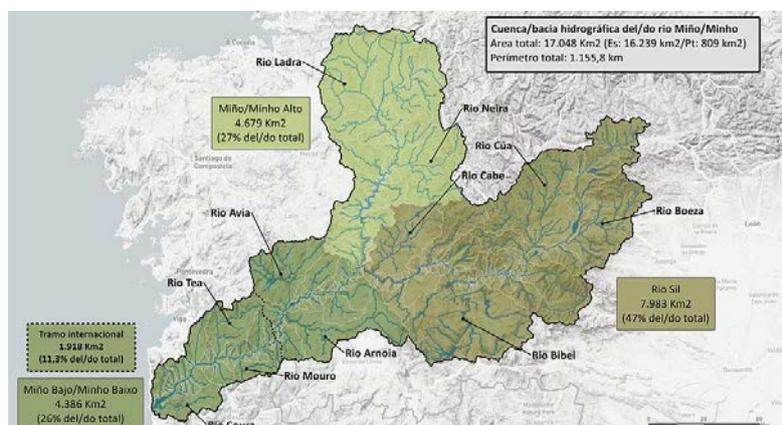


Figura 8. Cuenca Hidrográfica del Miño (España y Portugal)<sup>3</sup>

El perímetro de la cuenca del Miño-Sil es de 1.147,3 km. La altitud media es de 741 m.s.n.m., encontrándose el punto más alto a 2.186 m.s.n.m. hacia el noreste, en el contacto con la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, y el punto más bajo, al nivel del mar, en la desembocadura del Miño. La altitud de la cuenca disminuye hacia el oeste, justamente hacia el Océano Atlántico.

<sup>3</sup> <https://www.pecriominho.org/hidrografia>

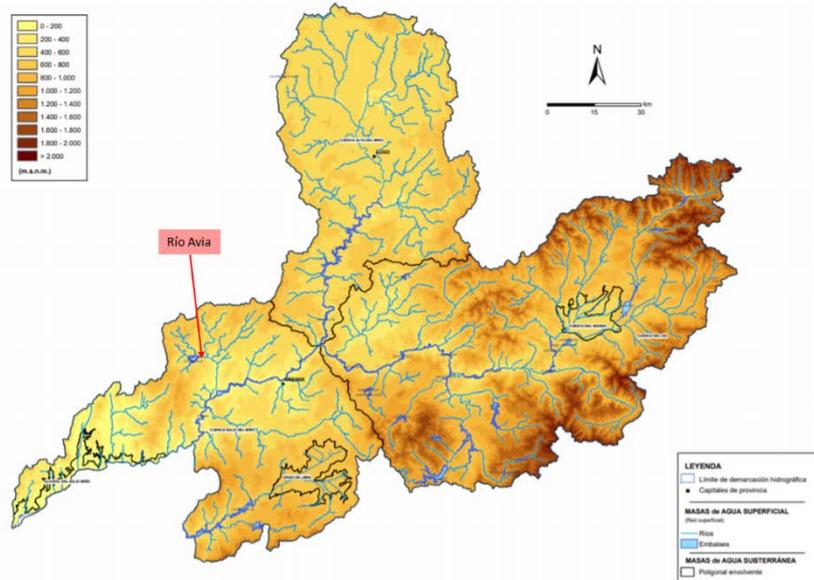


Figura 9. Mapa relieve de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil, parte española<sup>4</sup>

Desde el punto de vista geológico, el territorio de la cuenca del Miño está situado en la zona más antigua de la Península Ibérica, en el denominado Macizo Ibérico, que abarca aproximadamente la mitad occidental de la península. El Macizo Ibérico es el mayor fragmento que se conserva de una gran cadena de montañas, que se extendía a lo largo de miles de kilómetros, la cordillera Varisca o Hercínica, originada hace unos 300 millones de años por la colisión de dos continentes.

La Demarcación Hidrográfica del Miño-Si se emplaza en su totalidad sobre terrenos hercínicos del Macizo Hespérico y, por lo tanto, la mayor parte de sus afloramientos corresponden a formaciones precámbricas, paleozoicas y de naturaleza cristalina, con la excepción de algunos recubrimientos miocenos y cuaternarios, principalmente de naturaleza detrítica que afloran de una forma discontinua. En concreto se sitúa entre dos zonas del Macizo Ibérico: el Macizo Galaico-Portugués y, en menor medida, en la zona Asturoccidental–Leonesea<sup>5</sup>.

Por último, La Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil, presenta unas características climáticas de inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones. En la zona del Miño Bajo, donde se ubica el emplazamiento de estudio, predomina un clima tipo Mediterráneo Templado. La pluviometría media anual en la cuenca del Miño oscila entre los 1.000-1.400mm. Los valores más bajos se dan, especialmente, en la cuenca de Ponferrada, oscilando entre los 600 y los 800 mm anuales. Mientras que los

<sup>4</sup> Demarcación Hidrográfica 011 Miño-Sil, Memoria resumen: Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Ministerio de Ciencia e Innovación; Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marítimo; IGME y Dirección General del Agua. 2009.

<sup>5</sup> Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil descripción general de la demarcación capítulo 2 descripción general de la demarcación. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.

valores máximos (1.600-2.500 mm) se dan en el Macizo Central ourensano, en la zona norte de la comarca del Bierzo, en las montañas de O Courel y en la comarca del Condado.

### 2.3 Antecedentes a considerar

El municipio de Ribadavia está considerado como ayuntamiento de riesgo alto por la Xunta de Galicia debido a la proximidad al Río Avia así como por la cercanía a la autovía A-52. Los ayuntamientos con riesgo, están obligados a contar un plan municipal de emergencias. El Plan de Emergencias Municipal (PEMU) del Concello de Ribadavia fue aprobado en sesión plenaria en el año 2005, constituyendo el sistema de respuesta de la Administración Local frente a cualquier situación de emergencia, entre ellas las generadas por una posible inundación.

### 2.4 Peligrosidad por inundación

La zona de estudio se encuentra en el ámbito de la ARPSI ES010-OU-01-04 subtramo **ES010-OU-01-04-25034-10**, Regueiro de Gateira, atravesando A Franqueirán hasta su confluencia con el río Avia, en el municipio de Ribadavia. Al estar clasificada como ARPSI, dispone de estudios de peligrosidad y riesgo, mapas de peligrosidad y riesgo de inundación.

Según el Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil, el tramo ES010\_OU\_01-04 posee un valor de **peligrosidad global significativa de 1,8** y un valor de **riesgo global significativo de 2,8**. A nivel de subtramo se obtienen los siguientes valores:

Tabla 3. Valoración de la peligrosidad por subtramo de ARPSIs (Fuente: PGRI DHMS)

Código subtramo	Peligrosidad Global	Superficie Inundada	Calados y Velocidades	Tiempo de Respuesta	Transporte de Sedimentos	Obstáculos en el Cauce
ES010-OU-01-04-25034-10	2,1	1,0	3,0	3,0	2,0	3,0

En cuanto al riesgo global por subtramo, el valor coincide con el del tramo:

Tabla 4. Valoración del riesgo por subtramo de ARPSIs (Fuente: PGRI DHMS)

Código subtramo	Riesgo Global	Población afectada	Actividades económicas superficies	Actividades económicas daños	Puntos de importancia	Áreas de importancia
ES010-OU-01-04-25034-10	1,2	2,0	1,0	3,0	0,2	0,0

#### 2.4.1 Inundaciones históricas

Según la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación e Identificación (EPRI) de segundo ciclo, en el período 2005-2017, en el subtramo ES010-OU-01-04-25034-10 se han producido un número medio de eventos (entre 5 y 10).

En la ARPSI ES010-OU-01-04 destacan los eventos de enero de 2013, febrero de 2014 y enero-febrero de 2016.

Tras la consulta de hemeroteca, se resumen los eventos más significativos ocurridos en la zona de Ribadavia en los últimos años:

#### 2.4.1.1 Febrero de 2021<sup>6 7</sup>

Las intensas precipitaciones del 10 de febrero del 2021 llenaron los cauces de la provincia de Ourense. La situación fue especialmente preocupante en **Ribadavia** por la crecida del Avia, que llegó hasta el mismo puente que une las localidades de A Quinza y San Cristovo de Regodeigón. Además, una parte del área recreativa de A Veronza quedó bajo el agua. En esa última semana se habían registrado en la cuenca del Miño-Sil 90,6 l/m<sup>2</sup>. El día 11 de febrero, los embalses de la provincia se encontraban al 82,33% de su capacidad máxima, un 7,22 % más que la semana anterior. El caudal de los ríos estaba de media un 80,9 % por encima del promedio histórico.

Durante la mañana del día 12 febrero 2021, el río Avia inundó una pequeña parte del campo de San Antonio, en el entorno del paseo fluvial de Leiro, y a punto estuvo de cubrir por completo el puente de As Poldras, aunque finalmente el agua no llegó rebasarlo. También se detectaron crecidas del río Avia en **Ribadavia**.



Figura 10. Inundaciones en Ribadavia por la crecida del río Avia, 19 febrero 2021<sup>8</sup>

#### 2.4.1.2 Borrasca Elsa, diciembre de 2019<sup>9</sup>

### EL DESASTRE DEL TEMPORAL EN OURENSE

Árboles caídos, carreteras cortadas y ríos desbordados son algunas de las múltiples incidencias que ha dejado la borrasca Elsa en los concellos de Ourense.

<sup>6</sup> <https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/ourense/ribadavia/2021/02/18/crecida-avia-inundo-veronza-ribadavia/00031613676592082240276.htm#>

<sup>7</sup> <https://www.laregion.es/articulo/ourense/cortes-varias-carreteras-aumento-caudal-arnoia/202102121737341005911.html>

<sup>8</sup> <https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/ourense/ribadavia/2021/02/18/crecida-avia-inundo-veronza-ribadavia/00031613676592082240276.htm#>

<sup>9</sup> <https://www.laregion.es/album/ourense/galeria-huella-imagenes-borrasca-elsa-ourense/20191219130441913811.html#photo-6>



Figura 11. Ribadavia, preocupación por el río Avia durante la borrasca Elsa, diciembre de 2019

### LAS AGUAS DEL AVIA HAN VUELTO A SITUAR A RIBADAVIA EN ALERTA

Ribadavia sigue fluctuando entre las situaciones de prealerta y alerta que maneja el organismo de cuenta del Miño y Sil. La madrugada de este jueves volvió a entrar en alerta con una nueva subida de los niveles del cauce del Avia antes de desembocar en el Miño.

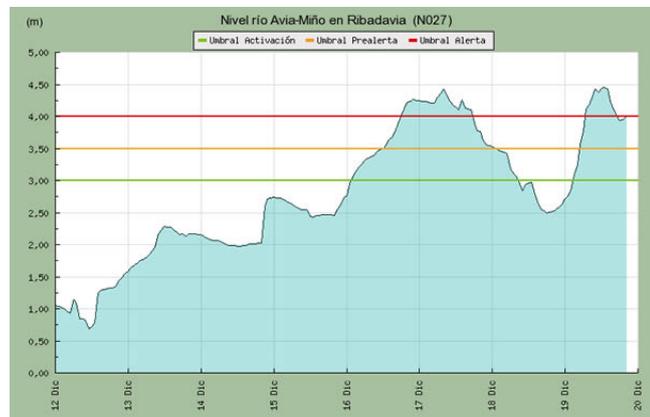


Figura 12. Nivel río Avia-Miño en Ribadavia. Fuente: CHMS a las 21:00 h, 19/12/2019

#### 2.4.1.3 Alerta en la comarca de O Ribeiro, 8 enero 2016<sup>10 11</sup>

La comarca de O Ribeiro estaba en alerta el 8 de enero 2016, debido a la crecida del río Avia tras un temporal de lluvia y viento. El Grupo de Emerxencias Supramunicipais (GES) de Ribadavia, advertía de que, a pesar de que las lluvias habían dado tregua el día anterior, la situación meteorológica se mantendría todo el fin de semana, por lo que pidió a los vecinos de zonas inundables como A Quinza, donde el agua llegó al nivel del puente, que extremasen las precauciones: "Que saquen los coches, maquinaria y electrodomésticos de los bajos y sótanos porque hay riesgo de anegamiento: en cuanto el río empiece a laminar es posible que se inunden". El día anterior el área recreativa de A Veronza, también en Ribadavia, estaba cubierta de agua. Durante dicho temporal, el río Avia puso en alerta a seis concellos por desbordamientos.

<sup>10</sup> <https://www.farodevigo.es/ourense/2016/01/08/alerta-o-ribeiro-crecida-avia-16725455.html>

<sup>11</sup> <https://www.laregion.es/articulo/ourense/crecida-rio-avia-pone-alerta-concellos-desbordamientos/20160109074645592122.html>



Figura 13. Nivel del río Avia a su paso por el puente A Quinza, en Ribadavia, 8 enero 2016<sup>12</sup>

#### 2.4.1.4 Febrero de 2014

##### **EL RÍO AVIA REBASA YA EL NIVEL DEL PUENTE DE A QUINZA**<sup>13</sup>

El río Avia se puso en alerta por inundaciones el día 7 de febrero. Esta advertencia estaba justificada como demostraba el agua que rebasaba el nivel del puente de A Quinza, en **Ribadavia**. Las constantes lluvias provocadas por los sucesivos temporales que cruzaron Galicia los últimos días provocaban que los ríos de la provincia tuvieran un caudal muy elevado. Inundaciones como la del Avia se podrían producir también en A Peroxa, donde el Miño había superado el umbral de alerta. El agua también provocó problemas en estas jornadas en A Limia y Monterrei.



Figura 14. Río Avia en el puente de A Quinza, febrero de 2014

##### **TEMPORAL EN GALICIA: EN ALERTA POR LA LLUVIA QUE NO CESA**<sup>14</sup>

**La subida de caudal engulle paseos y fincas, satura embalses, corta accesos a varias aldeas y supera el nivel de inundaciones en el Miño y el Avia en la antesala de otra nueva borrasca**

El mal tiempo persistente declaraba el estado de alerta en Ourense. Lluvia, fuertes rachas de viento, que en Velle o Carballeda de Valdeorras arrancaron de cuajo el tejado de una panadería y del polideportivo municipal, respectivamente, y también la nieve que cuaja en cotas altas. El río Avia, por encima del nivel de alerta de inundaciones, engullía ayer el puente que une las localidades de A Quinza y San Cristovo, en el ayuntamiento de **Ribadavia**, en una estampa de saturación de ríos y embalses que se reproduce en varios municipios tras la acumulación de

<sup>12</sup> <https://www.farodevigo.es/ourense/2016/01/08/alerta-o-ribeiro-crecida-avia-16725455.html>

<sup>13</sup> <https://www.javozdeg Galicia.es/noticia/ourense/2014/02/08/rio-avia-rebasa-nivel-puente-quinza/00031391857451877611358.htm>

<sup>14</sup> <https://www.farodevigo.es/ourense/2014/02/09/temporal-galicia-alerta-lluvia-cesa-17284105.html>

precipitaciones y en la antesala de Stephanie, una nueva borrasca por la que ha sido activada la alerta amarilla.

El incremento de los caudales en la cuenca del Miño-Sil elevó a máximos el nivel de los embalses (el de As Portas, en Vilariño de Conso, al 98,5 %; el de Castrelo do Miño, al 95 %), provocó desbordamientos en zonas de ribera, engulló paseos fluviales y fincas e incluso cortó algunos accesos a varias viviendas o aldeas en municipios como Ribadavia, en la zona de Francelos y a Foz según el GES de Ribadavia, y en las localidades de Prado y Xermeade, según el servicio de emergencias de Muiños.

#### 2.4.1.5 Enero de 2013<sup>15</sup>

##### **LA XUNTA ACTIVA EL PLAN DE EMERGENCIAS POR EL ELEVADO RIESGO DE INUNDACIONES**

La Xunta activó el plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones de nivel 1 tras las fuertes lluvias caídas en la comunidad, debido al aumento del caudal de los ríos.

La Agencia Estatal de Meteorología apuntó a que debido al temporal por viento y lluvia que afectaba a Galicia, con precipitaciones localmente fuertes y resistentes, se preveía un aumento de los caudales y desbordamientos puntuales en varios ríos.

Se produjeron incidencias en los de Ladra en Begonte y Labrada en Vilalba, ambos en Lugo; en Ladróns en Moaña; Tea en Pontearreas, y Arteixo, Oleiros, Baliñas en Cambre, regatos en Miño, en Fene, todos ellos en A Coruña, así como el Arnoia en Baños de Molgas, el Támeiga en Laza y el Avia en **Ribadavia**.

#### 2.4.1.6 Enero de 2010<sup>16</sup>

Durante los días 12 y 13 de enero de 2010, se produjeron nuevos episodios de inundaciones. Entre los municipios afectados se encontraban Lousame, Fornelos de Montes, Cotobade, Lugo, Gondomar, Vilagarcía de Aurosa, Brión, **Ribadavia**, la zona de Amés, la zona de Negreira y Viveiro, Burela, Carballo, Vimianzo, Coristanco y Cee entre otros.

##### **LOS COLETAZOS DEL TEMPORAL<sup>17</sup>**

El Río Avia, a su paso por **Ribadavia** (Ourense) provocó el corte de caminos en las zonas de San Cristovo y Queiriz, así como carreteras inundadas en las proximidades de la desembocadura de éste en el Miño. A las 23.00 horas del día 14 de enero, el Grumir (Grupo Municipal de Intervención Rápida) de la citada localidad ourensana indicó que el caudal iba bajando poco a poco, pero cada vez más "lentamente".

<sup>15</sup> <https://www.diariodearousa.com/texto-diario/mostrar/2522453/xunta-activa-plan-emergencias-elevado-riesgo-inundaciones>

<sup>16</sup> Resumen ejecutivo: Episodios de inundaciones. Diagnóstico de la situación, 29 de septiembre de 2010. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino [https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_EIR%2FEIR\\_2010\\_4Septiembre.pdf](https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_EIR%2FEIR_2010_4Septiembre.pdf)

<sup>17</sup> <https://www.elcorreogallego.es/hemeroteca/presencia-arboles-dificulta-tambien-hoy-circulacion-carreteras-PBCG506081>

#### 2.4.1.7 Junio de 2009<sup>18</sup>

##### **TORMENTAS PREVERANIEGAS AZOTAN GALICIA: INUNDACIONES Y SOCAVONES**

En junio de 2009 ocurrió un primaveral episodio meteorológico adverso con caída de árboles, carreteras cortadas por taludes en Pontevedra y un operario herido en A Coruña. La peor racha de viento se registró en Cedeira (113,4 km/h); mientras que la lluvia causó un agujero de 20 metros en la N-541. Las lluvias causaron inundaciones en viviendas o supermercados de **Ribadavia**, A Cañiza, Boiro, Vigo, Cangas o A Coruña.

#### 2.4.1.8 Mayo de 2007<sup>19</sup>

##### **LLUVIAS "EXCEPCIONALES" DE HASTA 12 LITROS POR METRO CUADRADO EN 10 MINUTOS CAUSAN INUNDACIONES EN OURENSE**

Las lluvias "excepcionales" caídas en el 24 de mayo 2007 alcanzaron hasta 12 l/m<sup>2</sup> en 10 minutos causando inundaciones en Ourense y provocando inundaciones en varias localidades de la provincia, sobre todo en **Ribadavia** y O Carballiño. Según informó el 112, entre las 19:00 y las 21:00 horas, en ambas localidades, se anegaron bajos de viviendas y locales comerciales, aunque se trataron en todo caso de "incidencias menores". Meteogalicia explicó que el total de agua recogida "no fue excesivo", pero sí destacó el corto lapso temporal en el que se acumuló.

#### 2.4.1.9 Invierno 2000-2001<sup>20 21 22</sup>

Según el presidente de la Xunta de Galicia en aquel momento "*Hacia 127 años que no se presentaba una situación de emergencia como ésta*". Tras dos semanas de intensas lluvias, el 7 de diciembre de 2000, los embalses y cauces gallegos no daban abasto. Los ríos se desbordaron y la mayoría de los embalses tuvieron que abrir sus compuertas. El Miño se salió de su cauce al paso por Ourense, alcanzó la carretera que enlaza con Monforte de Lemos e inundó un centro comercial y decenas de bajos.

En **Ribadavia**, la inundación alcanzó el centro de salud. Durante ese evento la cota de inundación alcanzó 2,06 m en la entrada al garaje del centro de salud, inundando la planta sótano. Las inundaciones de diciembre se pueden asimilar a una avenida de periodo de retorno de 80 años.

En marzo de 2001, la lluvia se cebó con **Ribadavia**, donde ya en enero había causado importantes daños. Los barrios de A Veronza y A Foz fueron los más afectados por la crecida del río Avia. El 3 de marzo, se inundaron algunos bajos y garajes, y algunas familias no pudieron acceder a sus domicilios. La orilla del Avia hasta Francelos se desbordó y también se anegó la carretera que conduce a Arnoia, que estuvo cortada varias horas para evitar accidentes.

<sup>18</sup> <https://www.elcorreogallego.es/hemeroteca/tormentas-preveraniegas-azotan-galicia-inundaciones-socavones-FDCG435451>

<sup>19</sup> <https://www.elcorreogallego.es/hemeroteca/lluvias-excepcionales-12-litros-metro-cuadrado-10-minutos-causan-inundaciones-ourense-CCG170172>

<sup>20</sup> [https://www.javozdegalicia.es/noticia/galicia/2001/03/04/lluvia-anega-pueblos-ourense/0003\\_451611.htm](https://www.javozdegalicia.es/noticia/galicia/2001/03/04/lluvia-anega-pueblos-ourense/0003_451611.htm)

<sup>21</sup> [https://www.javozdegalicia.es/noticia/ourense/2001/04/25/danos-inundaciones-invierno-ribadavia-ascienden-120-millones/0003\\_530040.htm](https://www.javozdegalicia.es/noticia/ourense/2001/04/25/danos-inundaciones-invierno-ribadavia-ascienden-120-millones/0003_530040.htm)

<sup>22</sup> [https://www.javozdegalicia.es/noticia/galicia/2001/03/04/lluvia-anega-pueblos-ourense/0003\\_451611.htm](https://www.javozdegalicia.es/noticia/galicia/2001/03/04/lluvia-anega-pueblos-ourense/0003_451611.htm)

Los daños totales entre ambos eventos en **Rivadavia** ascendieron a 120 millones de pesetas.



Figura 15. Centro de salud de Rivadavia, inundado durante los eventos del invierno de 2000

#### 2.4.1.10 Octubre de 1987<sup>23</sup>

El 13 de octubre de 1987 comenzó un fuerte temporal de lluvia y viento que afectó a Galicia. El río Avia se desbordó en las localidades de **Rivadavia** y Leiro.

#### 2.4.1.11 Diciembre de 1978<sup>24 25</sup>

Durante el día 28 de diciembre de 1978, Galicia sufrió inundaciones tras 30 horas de fuertes lluvias. En la provincia de Ourense, concretamente en el valle del río Avia a su paso por Leiro, las lluvias de los dos días anteriores hicieron necesario abrir las compuertas del embalse de Albarellos lo cual provocó inundaciones en todo el valle hasta **Rivadavia**. La crecida alcanzó los cinco metros por encima del nivel del río, llegando la lámina hasta San Cristobó.

El 29 de diciembre, en el Ribeiro (valle del Miño en el entorno de **Rivadavia**), se calculó una punta de 700 m<sup>3</sup>/s, relacionada con la apertura de compuertas del embalse de Albarello. Aguas abajo de **Rivadavia**, el Miño inundó su valle en Vaparaiso, Francelos y Amoia.

Durante dichas inundaciones, en el valle orensano del río Avia, ocho personas quedaron, aisladas por las aguas, que inundaron el camping de Leiro. Cuatro de ellas fueron rescatadas por los bomberos de Ourense, pero las restantes, entre las que había un matrimonio de edad avanzada, pasaron la noche en la parte alta de una casa inundada y fueron rescatadas al día siguiente. Los daños en esta comarca fueron cuantiosos, al afectar las aguas de los ríos Miño y Avia a extensas zonas de viñedos. Los labradores de Leiro atribuyeron, en parte, el desbordamiento a que, según ellos, la empresa FENOSA hizo evacuar demasiada agua de la que se almacenaba en el cercano embalse de Albarello.

<sup>23</sup> Las inundaciones recientes en Galicia, Martínez-Conde R. R., Puga Rodríguez J. M., Vila García R., Díez-Fierros Viqueira F, Álvarez Enjo M. Serie Geográfica nº 9, 2000: 187-210 <https://core.ac.uk/download/pdf/58902369.pdf>

<sup>24</sup> Las inundaciones recientes en Galicia, Martínez-Conde R. R., Puga Rodríguez J. M., Vila García R., Díez-Fierros Viqueira F, Álvarez Enjo M. Serie Geográfica nº 9, 2000: 187-210 <https://core.ac.uk/download/pdf/58902369.pdf>

<sup>25</sup> [https://elpais.com/diario/1978/12/30/espana/283820424\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1978/12/30/espana/283820424_850215.html)

### 2.4.2 Caudales máximos

Los caudales máximos asociados a las distintas probabilidades de ocurrencia en el subtramo ES010-OU-01-04-25034-10, se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 5. Caudales Máximos en régimen natural*

Periodo de retorno (años)	Superficie ZI (km <sup>2</sup> )	Caudales máximos (m <sup>3</sup> /s)	Velocidad media (m/s)	Calado medio (m)	Tiempo de respuesta
T = 10	0,046	37	0,35	0,93	Rápido
T = 100	0,058	68	0,54	1,18	Rápido
T = 500	0,075	94	0,56	1,58	Rápido

Estos caudales proceden de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo por inundación de las áreas con riesgo potencial significativo de inundación de 2º ciclo. El resto de los datos se ha estimado a partir del visor del SNCZI, para la elaboración de los informes de caracterización de la peligrosidad del PGRI de 2º ciclo.

### 2.4.3 Calados según SNCZI

De los mapas del SNCZI se obtiene que, para las avenidas de 10, 100 y 500 años, el CEIP está parcialmente rodeado por la inundación tal y como se puede observar en las imágenes siguientes:

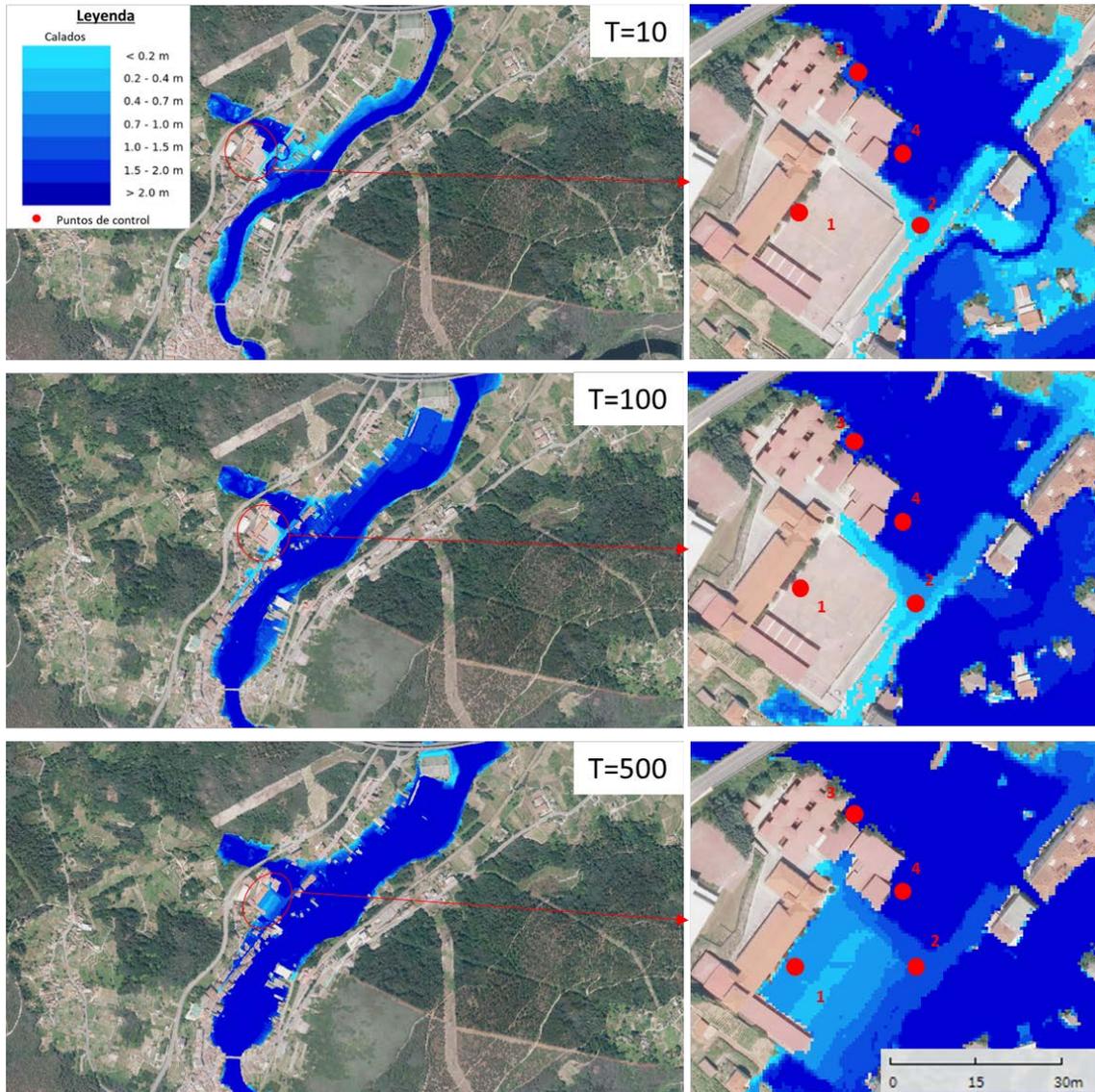


Figura 16. Mapas de Peligrosidad por inundación fluvial para los escenarios con periodo de retorno T=10, 100 y 500 (Fuente: SNCZI)

En cuanto a los calados, se ha tomado cuatro puntos de control (reflejados en la figura anterior) como puntos de medida de calados, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 6. Calados registrados en los Mapas de Peligrosidad (T = 10, 100 y 500 años)

Periodo de retorno (años)	Cota de agua (m)			
	Punto de control 1	Punto de control 2	Punto de control 3	Punto de control 4
T = 10	0	0,20	1,13	2,21
T = 100	0	0,57	1,47	2,55
T = 500	0,61	1,30	2,49	3,32

### 3. DIAGNÓSTICO E INVENTARIO DE ELEMENTOS EN RIESGO

Tras la visita realizada a la zona de estudio en la localidad de Ribadavia el 15 de abril de 2021, se resumen a continuación los principales aspectos detectados relacionados con el riesgo de inundación fluvial y su alcance.

#### 3.1 Características de la edificación

##### 3.1.1 Descripción del entorno

La parcela en la que se encuentra el CEIP Plurilingüe de Ribadavia, con referencia catastral 0931312NG7803S0001JX, tiene una superficie gráfica es de 18.181 m<sup>2</sup>, de los que 13.103 m<sup>2</sup> son superficie construida. Según la ficha del catastro la parcela está clasificada como suelo urbano y como uso principal “Cultural”.

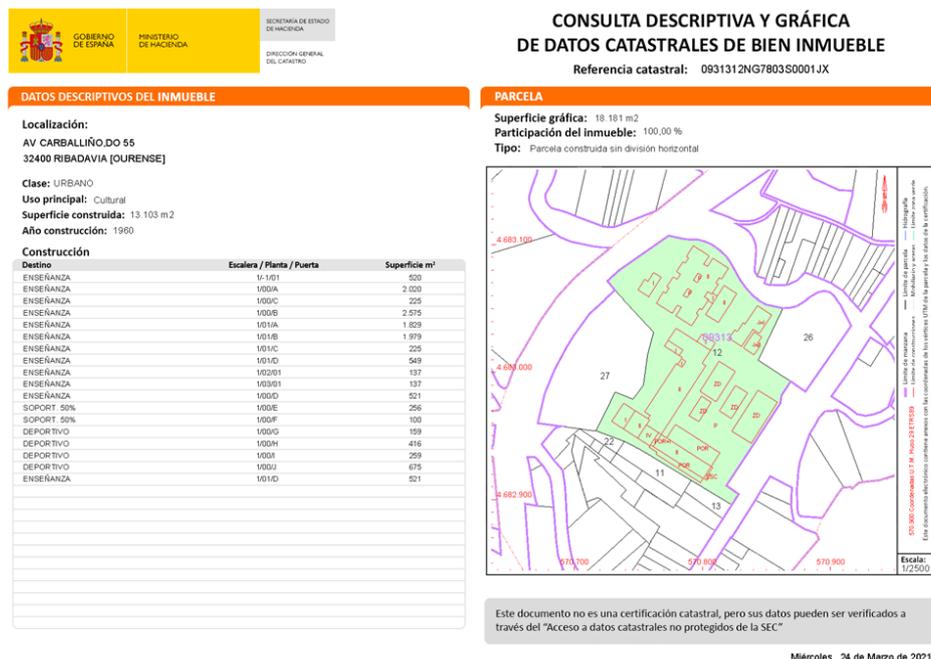


Figura 17. Consulta gráfica de la parcela donde se encuentran el IES O Ribeiro y del CEIP Plurilingüe de Ribadavia (Fuente: Sede electrónica de Catastro)

Según la ficha del catastro consultada, la parcela fue construida en el año 1960.

La parcela se divide en dos partes: en la zona sur se ubica el IES O Ribeiro y en la zona norte se encuentra la instalación objeto de estudio, el CEIP Plurilingüe de Ribadavia:



Figura 18. Acceso al CEIP Plurilingüe de Ribadavia (portón derecho) y al IES O Ribeiro (portón izquierdo), fachada SE

El acceso al CEIP Plurilingüe de Ribadavia se lleva a cabo desde la carretera nacional N-120, tomando la salida hacia Ribadavia y posteriormente la incorporación a la Rúa Muñoz Calero (carretera provincial OU-504). A continuación de ésta, en la Rúa Carballiño, se encuentra el acceso principal a la parcela, que queda al sureste del CEIP.

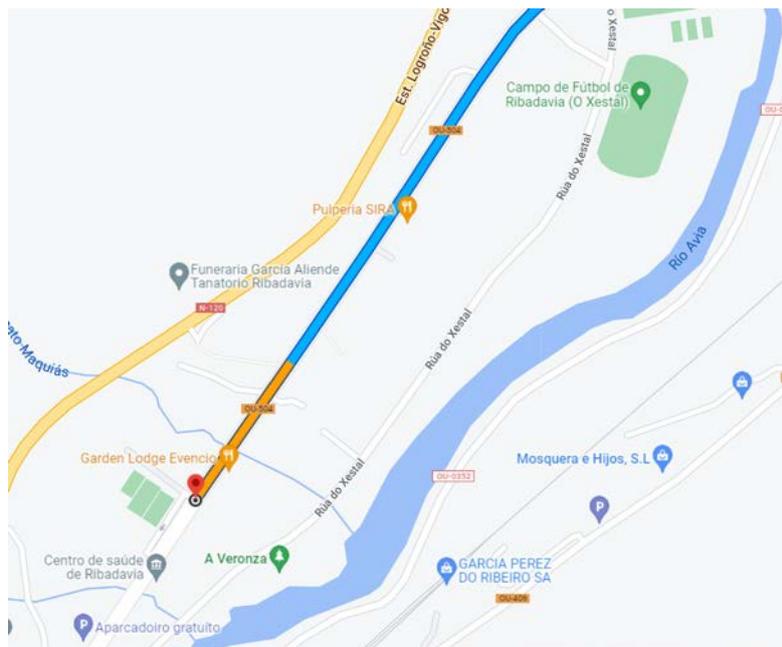


Figura 19. Acceso al CEIP Plurilingüe de Ribadavia (Fuente: Google Maps)

En la figura siguiente se muestran las fotos históricas consultadas. En la composición del vuelo americano (AMS serie B), 1956-1957, se puede observar cómo la parcela donde se construiría el complejo (año 1960) estaba ya en obras, y algunos de los edificios ya aparecían. Prácticamente toda esa zona de Ribadavia eran campos. En dicha foto se ve con claridad el trazado natural del Regato/Regueiro de Maquiás, también conocido como de Gateira. Dicho regato pasa a escasos metros al NE de la parcela de estudio. En el año 1957, la carretera nacional N-120 aún no estaba construida. También se observa cómo el cauce del río Avia parece algo más ancho en comparación con las imágenes más actuales, aunque puede ser debido a la ausencia de

vegetación en las márgenes. En la siguiente composición del vuelo SIGPAC, año 2003, el complejo y su entorno ya se encuentran construidos, prácticamente igual que como se a su estado actual (PNOA MA). A su vez, ya aparece la N-120. Por su parte, el Regato de Maquiás se esconde ya entre las viviendas y edificaciones.

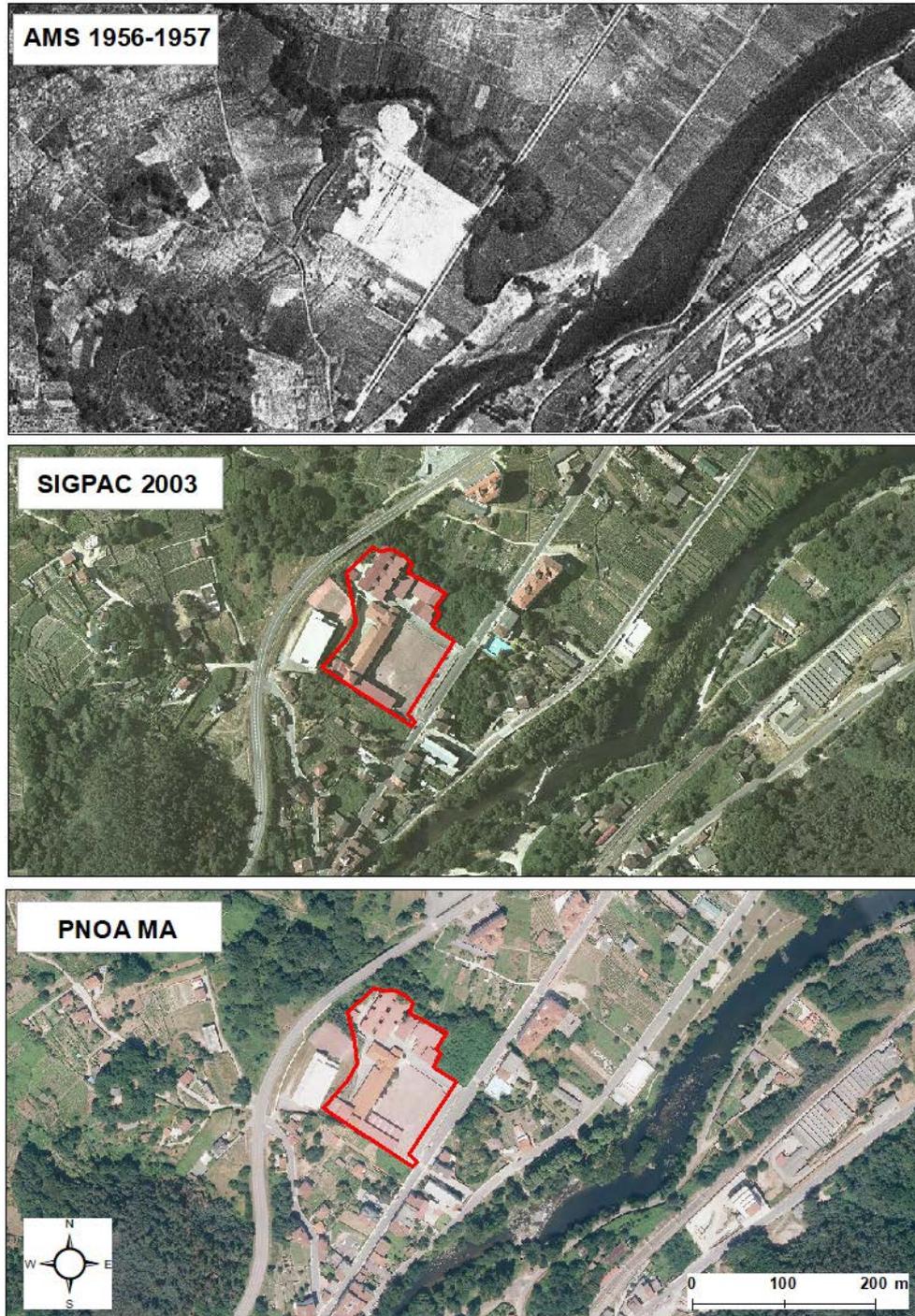


Figura 20. Comparativo vuelo americano (AMS (B) 1956-1957, SIGPAC 2003 y PNOA Máxima Actualidad. Fuente: CNIG

### 3.1.2 Descripción del edificio

El CEIP Plurilingüe de Ribadavia está distribuido en tres edificios: edificio principal, edificio administrativo y edificio anexo.

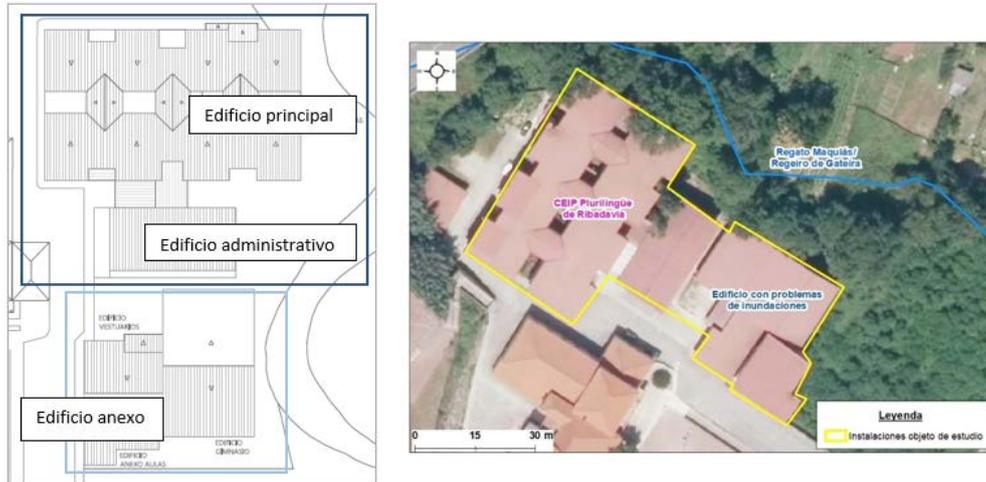


Figura 21. Planta de los edificios del CEIP

El edificio principal consta de planta baja y primera. En este edificio es donde actualmente se imparten todas las clases. Comunica con la planta baja del edificio administrativo, que también dispone de una planta semisótano.

El edificio anexo, situado a continuación del edificio administrativo, consta de tres plantas: sótano, baja y primera. En él se localizan los vestuarios, aulas, sala de profesores, almacén y gimnasio. En la planta sótano de este edificio, hay un gran espacio diáfano y la sala de calderas.

La parcela dispone de espacio deportivo al aire libre, aparcamiento y zona de tránsito de vehículos. El recinto está rodeado por un muro perimetral.



Figura 22. Imágenes del CEIP Plurilingüe

### 3.1.3 Tipología estructural

Según la inspección visual realizada, la tipología estructural del CEIP en sus tres edificios, principal, administrado y anexo es equiparable. Se trata de una cimentación de hormigón cuya geometría se desconoce, pero presumimos que se tratará de zapatas de hormigón armado si el suelo es competente, de pozos de hormigón si el suelo no es adecuado hasta profundidades medias y de pilotes si el suelo solo es competente a grandes profundidades.

Desde la cimentación se elevan pilares de hormigón armado que son coronados por vigas de canto o cuelgue con alturas medias de 60 cm. Sobre estas vigas descansan forjados con vigueta *in situ* sobre elementos cerámicos que trabajan como encofrado perdido y se complementa con bovedillas, también de origen cerámico.

La configuración estructural de los elementos horizontales es, hasta donde pudo comprobarse en la visita, homogénea en todo el CEIP, con la excepción de las cubiertas que cuentan con paneles sándwich que apoyan sobre elementos metálicos conformando cubiertas semi industriales.

### 3.2 Inventario de puntos de entrada de agua

Teniendo en cuenta la información recabada durante la visita realizada al CEIP Plurilingüe de Ribadavia, se pueden resaltar los siguientes puntos de entrada de agua en el edificio:

#### 3.2.1 Huecos en el cerramiento

Los puntos de entrada de agua, en todas las fachadas, son, principalmente, las puertas, ventanas y alguna rejilla de ventilación.

##### 3.2.1.1 Edificio principal

El edificio principal, afectado en caso de inundación en su fachada este, presenta una puerta por la que podría entrar el agua.



Figura 23. Puerta en edificio principal

##### 3.2.1.2 Edificio administrativo

El edificio administrativo tiene una puerta de acceso en la fachada sureste y ventanas en todas las fachadas, puntos por los que podría entrar el agua en caso de inundación.



Figura 24. Edificio administrativo, fachada sureste, planta semisótano: puerta de acceso y ventanas (a la izquierda).  
Fachada noreste: ventanas próximas al regato Maquiás (a la derecha)

En las inundaciones del año 2007, en el punto más cercano al cauce del Regueiro de Gateira, el agua alcanzó la cuarta hilera de ladrillos. Para avenidas con períodos de retorno  $T=10$ , la cota de agua (1,13 m) ya superaría las ventanas en esa zona.



Figura 25. Edificio administrativo en la zona próxima al Regueiro de Gateira

Parte de la planta semisótano del edificio administrativo está elevada unos 11 cm. Durante la inundación de 2007, el agua no llegó a superar la altura de este escalón. Sin embargo, en avenidas de  $T=10$  años y superiores, el agua podría superarlo.



Figura 26. Escalón de 11 centímetros

### 3.2.1.3 Edificio anexo

El edificio anexo presenta puertas de entrada a vestuarios y aseos. En caso de inundación, el agua no llegaría a entrar por sus ventanas.



Figura 27. Edificio anexo: Fachada suroeste: vestuarios y aulas (a la izquierda). Fachada noroeste: puertas de entrada a los aseos desde el porche (a la derecha)



Figura 28. Edificio anexo, fachada sureste: muro con huecos en planta sótano, y puerta a sala de calderas (a la izquierda). Fachada noreste: porche próximo a regato Maquiáis (a la derecha)

El acceso al sótano del edificio anexo se realiza por la fachada suroeste:

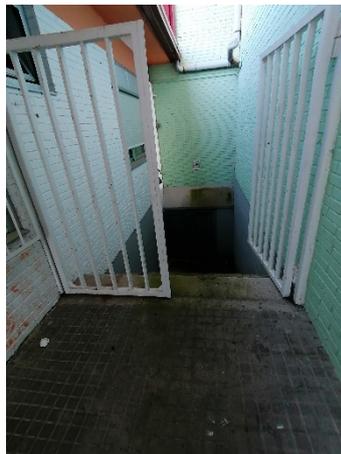
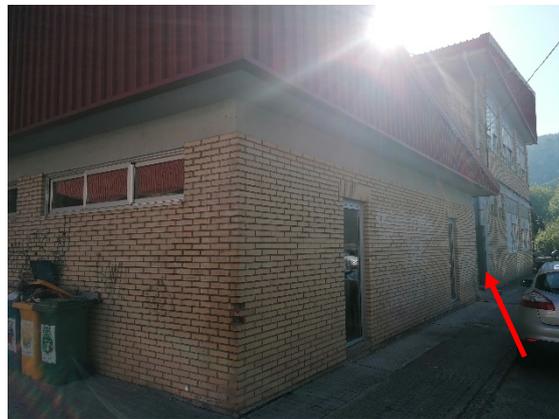




Figura 29. Acceso al sótano del edificio anexo, fachada suroeste

Este sótano, con un muro exterior con huecos abiertos, cuenta con un gran espacio diáfano, en el que se acumulan restos de mobiliario y material de obra:



Figura 30. Restos de mobiliario y material de obra almacenados en el sótano

Desde este espacio se puede acceder, a través de una puerta, al cuarto de calderas:



Figura 31. Puerta de acceso a cuarto calderas en el sótano

En la fachada sureste, el edificio anexo presenta varias rejillas de ventilación:



Figura 32. Rejillas de ventilación en el sótano del edificio anexo

### 3.2.2 Desperfectos constructivos

Durante la visita realizada se observaron varios desperfectos constructivos visibles en el edificio administrativo del CEIP y en el edificio anexo. Además, se encontraron puntos dañados por eventos pasados, probablemente durante las inundaciones del 2007.

En la puerta de acceso a la planta semisótano del edificio administrativo, se aprecian daños en los revestimientos de dicha entrada debidos a la humedad:



Figura 33. Daños en las paredes del edificio administrativo, debidos a la humedad

### 3.3 Inventario de elementos en riesgo

#### 3.3.1 Seres vivos

En el CEIP sólo hay personas dentro del edificio durante las horas en las que está abierto el centro educativo. Además, la planta semisótano del edificio administrativo no se usa en la actualidad. Por todo ello, el riesgo de afección a seres vivos es bajo. En caso de inundación el protocolo consistiría en subir a los alumnos a las plantas superiores.

#### 3.3.2 Instalaciones

##### 3.3.2.1 Electricidad

El cuadro eléctrico y el de comunicaciones están ubicados en la planta semisótano del edificio administrativo. Ambos dispositivos se encuentran elevados, por lo que sólo se verían afectados para avenidas de T500:



Figura 34. Cuadro eléctrico y de comunicaciones

En la planta semisótano del edificio administrativo, se observan interruptores de la luz a poca altura que podrían verse afectados en caso de inundación.



Figura 35. Interruptores de luz en la planta semisótano del edificio administrativo

### 3.3.2.2 Cuarto de calderas

En el sótano del edificio anexo se encuentran los depósitos de combustible y la caldera, los cuales sirven para dar servicio únicamente a ese edificio. El edificio principal y administrativo cuentan con un sistema de calefacción independiente.

Los depósitos de combustible están protegidos por un murete perimetral, que no fue sobrepasado por el agua durante las inundaciones del 2007, cuando en ese punto se alcanzaron los 66 cm:

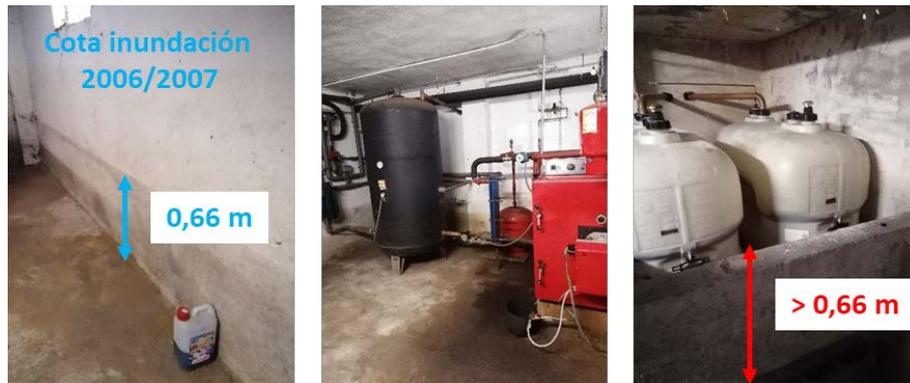


Figura 36. Caldera y depósitos de combustible ubicados en la planta sótano del edificio anexo

La sala de caldera del edificio principal, en la planta baja (fachada noroeste), no se vería afectada en ninguno de los tres periodos de retorno estudiados.

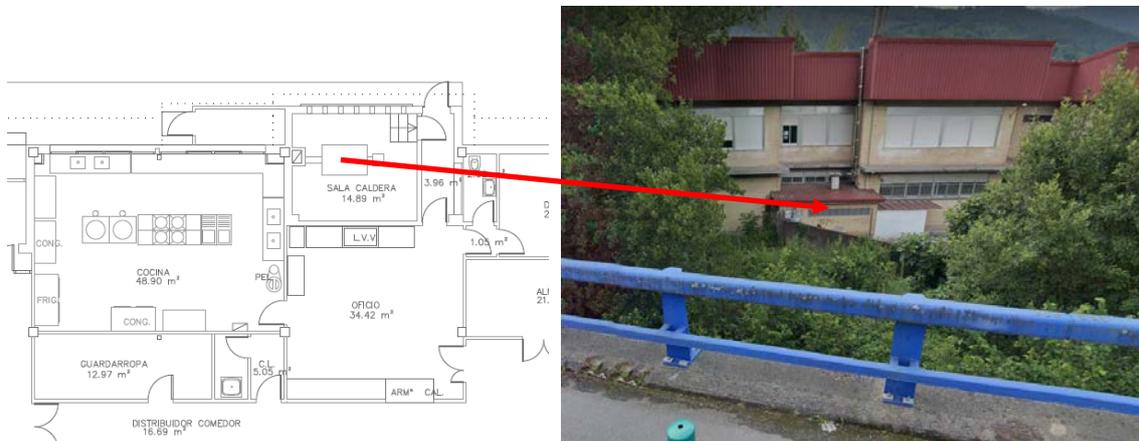


Figura 37. Sala de caldera de edificio principal

### 3.3.3 Contenido del edificio

La planta semisótano del edificio administrativo se utilizaba, en otros tiempos, para desarrollar actividades extraescolares. La baja natalidad de la zona y la transformación de CPF (Ciencias aplicadas a la Actividad Profesional) a CEIP, sumados a los episodios de inundación acaecidos y las humedades que presenta esta planta, hacen que, actualmente, se destine a almacén de mobiliario educativo, sin previsión de volver a ponerla en uso.



Figura 38. Mobiliario almacenado en la planta semisótano del edificio administrativo

### 3.4 Medidas de protección ya adoptadas

No se ha desarrollado ninguna medida de protección contra inundaciones en el CEIP Plurilingüe de Ribadavia.

## 4. PROPUESTA DE MEJORA

Tras el análisis realizado en la visita de reconocimiento al CEIP Plurilingüe de Ribadavia, se han evaluado los efectos como consecuencia de las vías de entrada de agua en la edificación.

Una vez realizado el diagnóstico, se desarrollan propuestas de adaptación a través de distintas medidas, agrupadas en estrategias, pudiendo ser medidas de aislamiento frente a la inundación o medidas de adaptación a la inundación una vez el agua penetra en el edificio.

En este punto se plantean propuestas de mejora a través de distintas medidas:

- Medidas generales de autoprotección
- Medidas de mitigación de los daños en la instalación, siguiendo diferentes estrategias que exigen un análisis más detallado y la implantación de medidas adicionales

### 4.1 Medidas generales de autoprotección

La Norma Básica de Autoprotección define ésta, como el sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. Las siguientes actuaciones son medidas generales aplicables a todas las edificaciones situadas en zona inundable durante la emergencia:

#### ¿Qué hacer para estar preparado en caso de inundación?

##### A. Medidas de prevención para proteger a las personas

- 1) Identificar los teléfonos de emergencia y darse de alta en servicios de alertas de inundación: Protección Civil, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil, medios de comunicación, redes sociales y aplicaciones.
- 2) Contratar una póliza de seguros de la propiedad, actividades y vehículos.
- 3) Contar con un Plan de Autoprotección y practicar la evacuación.
- 4) Familiarizarse con el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Galicia (INUNGAL) y el Plan de Emergencias Municipal del Concello de Ribadavia.

##### B. Actuaciones durante la emergencia

Independientemente de las medidas específicas que se implanten en el edificio, adaptadas a sus propios condicionantes, existe una serie de medidas adicionales más generales que deben adoptarse cuando tiene lugar la inundación y se dispone de tiempo de reacción:

- 1) Estar informado de la evolución de la inundación y atento a los avisos de evacuación
- 2) Revisar las vías de evacuación evitando obstáculos
- 3) Revisar la red de drenaje evitando taponamientos
- 4) Apagar los suministros de electricidad, agua y gas

- 5) Desconectar los equipos eléctricos y desplazarlos a zonas seguras
- 6) Retirar muebles y asegurar los elementos sueltos
- 7) Colocar los productos contaminantes fuera del alcance del agua
- 8) Desplazar los coches fuera de la zona de riesgo de inundación con el primer aviso
- 9) Seguir las indicaciones de las autoridades

## 4.2 Estrategias de mitigación

Las medidas pueden ser de dos tipos:

- Medidas de aislamiento frente a la inundación
- Medidas de adaptación a la inundación una vez el agua penetra en el edificio

Las medidas se integran en una ESTRATEGIA, siendo cuatro las estrategias principales:



<b>1. EVITAR</b>	<b>1.1 Tratamientos exteriores</b>
	<b>1.2 Barreras permanentes</b>
	<b>1.3 Barreras temporales</b>
<b>2. RESISTIR</b>	<b>2.1 Impermeabilización</b>
	<b>2.2 Protección/cierre de huecos</b>
<b>3. TOLERAR</b>	<b>3.1 Instalaciones</b>
	<b>3.2 Organización especial</b>
	<b>3.3 Espacios seguros</b>
<b>4. RETIRAR</b>	<b>4.1 Elevación</b>
	<b>4.2 Traslado</b>
	<b>4.3 Abandono/demolición</b>

La solución óptima generalmente no se circunscribe a una única estrategia, sino que combina aspectos de varias de ellas.

A continuación, se plantean las distintas propuestas de mejora agrupadas en su correspondiente estrategia:

#### 4.2.1 Estrategia EVITAR

La estrategia EVITAR, dada la situación del CEIP Plurilingüe Ribadavia, no se considera posible.

#### 4.2.2 Estrategia RESISTIR

Para que el edificio sea capaz de resistir la inundación, sin que penetre el agua en él, sería necesario implementar las siguientes modificaciones:

- Impermeabilización de la fachada del edificio hasta la cota de 1,20 - 2 metros de altura de las zonas en contacto con las aguas crecidas del Regato de Gateira. Esta medida reduciría los daños y humedades en la estructura del edificio.



Figura 39. Arriba: impermeabilización fachada edificio administrativo. Abajo: fachada del edificio anexo

- Proveer los accesos al edificio de barreras temporales frente a inundaciones

Se propone la colocación de barreras metálicas desmontables en la puerta de acceso a la planta semisótano del edificio administrativo, así como en el acceso a la planta sótano del edificio anexo.



Figura 40. Barreras metálicas temporales en los accesos

- Sustituir el acristalamiento de la fachada noreste del edificio administrativo, por unos cristales resistentes a la presión ocasionada por el agua



Figura 41. Refuerzo ventanas

- Protección de rejillas de ventilación



Figura 42. Protección de rejillas de ventilación

- Instalación de una puerta estanca en el acceso a la sala de calderas del edificio anexo



Figura 43. Puerta estanca en acceso a sala de calderas, en planta sótano de edificio anexo

- Válvula anti-retorno en la acometida del saneamiento



Figura 44. Clapeta antirretorno (Fuente: CAG)

#### 4.2.3 Estrategia TOLERAR

Para que el edificio pueda tolerar la inundación limitando las pérdidas y facilitando la vuelta a la normalidad se propone aplicar las siguientes medidas:

- Retirar el muro del sótano del edificio anexo, correspondiente a la fachada sureste del edificio



Figura 45. Propuesta de muro a retirar

La retirada de este muro permitiría el paso del agua, aumentando la sección mojada de la zona inundable. Al reducirse el calado que se generaría, es esperable que el agua no llegue a sobrepasar el forjado sanitario.

- Elevar la instalación de la caldera de la planta sótano del edificio anexo a la planta baja  
En la visita realizada al CEIP, no se han advertido otros usos útiles de este sótano más que el cuarto de las instalaciones. Se propone condenar el acceso al sótano y así evitar el acceso de agua por esta puerta.
- Impermeabilización de la fachada del edificio hasta la cota de 2 metros de las zonas en contacto con las aguas crecidas del Regato de Gateira, con lo que se reducirán los daños y humedades que se produzcan en la estructura del edificio.

#### 4.2.4 Estrategia RETIRAR

No se considera necesario en este caso la implementación de esta estrategia.

## 5. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

La cuantificación económica de las medidas a implantar, dependen del riesgo que se considere y del alcance con que se diseñen.

Para obtener una estimación económica se sigue el procedimiento reflejado en la “Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones”, editada por: el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente; el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad; y el Consorcio de Compensación de Seguros. En su “Apéndice 3” recoge un ejemplo teórico de plan de acción para una vivienda, incluyendo su valoración económica.

El cálculo se realiza mediante la consideración de diferentes hipótesis de riesgo, atendiendo a los periodos de retorno de la inundación (10-100-500 años) y la altura que ésta puede alcanzar. El alcance económico de las pérdidas se estima según la entrada de agua al interior y la afección al edificio interior y exterior, así como las consecuencias en la actividad y contenido del edificio que el episodio puede generar. Conocidos estos condicionantes, se plantean diferentes alternativas preventivas de intervención para los escenarios, con su coste de ejecución asociado, que, contrapuesto a las pérdidas, permite determinar la alternativa con relación coste/beneficio más adecuado.

A continuación, se presenta una estimación económica de los daños tras un episodio tipo de inundación y una valoración económica de las actuaciones que se proponen acometer en el presente informe frente a las inundaciones

Tabla 7. Estimación de costes de daños tras la visita de reconocimiento

Medidas	Actuaciones	Medición	Ud	Precio Unitario	Coste (€)	T= 10 años		T= 100 años		T= 500 años	
						1,13 m		1,47 m		2,49 m	
						Afección %	Pérdidas	Afección %	Pérdidas	Afección %	Pérdidas
Planta sótano edificio anexo	Limpieza desembarre y gestión residuos	400,00	m <sup>2</sup>	8,00 €	3.200,00 €	80	2.560,00 €	100	3.200,00 €	100	3.200,00 €
	Yesos, revocos, enfoscados	120,00	m <sup>2</sup>	7,00 €	840,00 €	50	420,00 €	60	504,00 €	100	840,00 €
	Instalación eléctrica	1,00	u	300,00 €	300,00 €	40	120,00 €	70	210,00 €	100	300,00 €
	Instalación fontanería	1,00	u	200,00 €	200,00 €	40	80,00 €	70	140,00 €	100	200,00 €
	Instalaciones	1,00	u	8.000,00 €	8.000,00 €	30	2.400,00 €	65	5.200,00 €	100	8.000,00 €
	<b>TOTAL</b>				<b>12.540,00 €</b>	--	<b>3.528,00 €</b>	--	<b>7.795,00 €</b>	--	<b>12.540,00 €</b>
Planta baja edificio principal	Limpieza desembarre y gestión residuos	380,00	m <sup>2</sup>	8,00 €	3.040,00 €	80	2.432,00 €	100	3.040,00 €	100	3.040,00 €
	Reparación puerta entrada	1,00	u	600,00 €	600,00 €	25	150,00 €	100	600,00 €	100	600,00 €
	Reparación ventanas	14,00	u	400,00 €	5.600,00 €	40	2.240,00 €	100	5.600,00 €	100	5.600,00 €
	Instalación eléctrica	1,00	u	300,00 €	300,00 €	20	60,00 €	50	150,00 €	100	300,00 €
	Instalación fontanería	1,00	u	200,00 €	200,00 €	20	40,00 €	50	100,00 €	100	200,00 €
	Pintura	240,00	m <sup>2</sup>	5,00 €	1.200,00 €	20	240,00 €	50	600,00 €	100	1.200,00 €
	Yesos, revocos, enfoscados	240,00	m <sup>2</sup>	7,00 €	1.680,00 €	20	336,00 €	50	840,00 €	100	1.680,00 €
	Rodapiés	1,00	u	150,00 €	150,00 €	20	30,00 €	100	150,00 €	100	150,00 €
	Mobiliario	1,00	u	5.000,00 €	5.000,00 €	20	1.000,00 €	50	2.500,00 €	100	5.000,00 €
	<b>TOTAL</b>				<b>17.770,00 €</b>	--	<b>6.528,00 €</b>	--	<b>13.580,00 €</b>	--	<b>17.770,00 €</b>
<b>TOTAL REPARACIONES E INTERVENCIONES NECESARIAS</b>					<b>30.310,00 €</b>		<b>12.108,00 €</b>		<b>22.834,00 €</b>		<b>30.310,00 €</b>

- Estrategia RESISTIR

Tabla 8. Valoración Económica de las Actuaciones Propuestas frente a la inundación. Estrategia RESISTIR

LOCALIZACIÓN	Actuaciones	Medición	Unidad	Precio Unitario	Coste (€)
<b>ACTUACIONES EDIFICIO ADMINISTRATIVO. PLANTA SEMISÓTANO</b>	Instalación de (1) paneles metálicos sencillos acceso planta semisótano (L 100cm x H 100 cm)	1	u	712,00 €	712,00 €
	Tratamiento e impermeabilización de muro exterior de edificio administrativo (planta baja)	96	m <sup>2</sup>	7,20 €	691,20 €
	Relleno y reparación de juntas con mortero de cal	80	m <sup>2</sup>	19,15 €	1.532,00 €
	Refuerzo ventanas con cristal 10+10 (4uds)	4	u	2500 €	10.000 €
	Válvula antirretorno en acometida de la red de saneamiento	1	u	4.831,00 €	4.831,00 €
	<b>TOTAL</b>				<b>17.766,20 €</b>
<b>ACTUACIONES EDIFICIO ANEXO</b>	Instalación de (3) paneles metálicos sencillos acceso planta sótano (L 100cm x H 100 cm) y aseos	3	u	712,00 €	2.136,00 €
	Instalación de puerta estanca en la salida de calderas	1	ud	800,00 €	800,00 €
	Tratamiento e impermeabilización de muro exterior de edificio anexo	250	m <sup>2</sup>	7,20 €	1.800,00 €
	Relleno y reparación de juntas con mortero de cal	250	m <sup>2</sup>	19,15 €	4.787,50 €
	Protecciones en rejillas de ventilación (x2) en cuarto calderas	2	u	237,00 €	474,00 €
	Tapado de huecos de forjado sanitario (x15)	15	u	15,00 €	225,00 €
	<b>TOTAL</b>				<b>7.061,50 €</b>
<b>Gestión, dirección y supervisión de los trabajos</b>	Gestión, dirección y supervisión de los trabajos	1	u	6.000,00 €	6.000,00 €
	<b>TOTAL</b>				<b>6.000,00 €</b>
<b>TOTAL REPARACIONES E INTERVENCIONES NECESARIAS</b>					<b>30.827,70 €</b>

- Estrategia TOLERAR

Tabla 9. Valoración Económica de las Actuaciones Propuestas frente a la inundación. Estrategia TOLERAR

LOCALIZACIÓN	Actuaciones	Medición	Unidad	Precio Unitario	Coste (€)
<b>ACTUACIONES EDIFICIO ADMINISTRATIVO. PLANTA SEMISÓTANO</b>	Instalación de (1) paneles metálicos sencillos acceso planta semisótano (L 100cm x H 100 cm)	1	u	712,00 €	712,00 €
	Tratamiento e impermeabilización de muro exterior de edificio	180	m <sup>2</sup>	7,20 €	1.296,00 €
	Relleno y reparación de juntas con mortero de cal	80	m <sup>2</sup>	19,15 €	1.532,00 €
	Refuerzo ventanas con cristal 10+10 (4uds)	4	u	2.500,00 €	10.000,00 €
	Válvula antirretorno en acometida de la red de saneamiento	1	u	4.831,00 €	4.831,00 €
	<b>TOTAL</b>				<b>18.371,00 €</b>
<b>ACTUACIONES EDIFICIO ANEXO</b>	Tratamiento e impermeabilización de muro exterior de edificio	48	m <sup>2</sup>	7,20 €	345,60 €
	Demolición parte muro fachada este	30	m <sup>3</sup>	147,50 €	4.425,00 €
	Transporte de residuos inertes con contenedor de 7 m <sup>3</sup>	5	ud	225,64 €	1.128,21 €
	Elevar a otra planta el cuarto de calderas	1	u	6.000,00 €	6.000,00 €
	Relleno y reparación de juntas con mortero de cal	40	m <sup>2</sup>	19,15 €	766,00 €
	<b>TOTAL</b>				
<b>Gestión, dirección y supervisión de los trabajos</b>	Gestión, dirección y supervisión de los trabajos	1	u	6.000,00 €	6.000,00 €
	<b>TOTAL</b>				<b>6.000,00 €</b>
<b>TOTAL REPARACIONES E INTERVENCIONES NECESARIAS</b>					<b>37.035,81 €</b>

Para el estudio de la ratio coste/beneficio, se han considerado dos estrategias.

Las medidas encaminadas a RESISTIR pretenden proteger el edificio totalmente. Si bien el riesgo 0 no existe, estas medidas generarían un daño residual del 0%.

Tabla 10. Recopilación de estudio coste/beneficio. Estrategia RESISTIR

SIN MEDIDAS			
	T = 10	T = 100	T = 500
Altura de agua (m)	1,13	1,47	2,49
Daño incremental	766,01 €	1.568,83 €	201,36 €
Daño anual medio	2.536,20 €		
En 30 años	76.085,95 €		
CON MEDIDAS			
Daño incremental	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Daño anual medio	0,00 €		
En 30 años	0,00 €		
<b>Impermeabilización y barreras anti-inundación</b>			<b>30.827,70 €</b>
<b>Ratio coste/beneficio</b>			<b>2,47</b>

Las medidas encaminadas a TOLERAR la entrada de agua (planta baja de edificio principal y planta sótano de edificio anexo), supondrían la siguiente relación coste/beneficio:

Tabla 11. Recopilación de estudio coste/beneficio. Estrategia TOLERAR

SIN MEDIDAS			
	T = 10	T = 100	T = 500
Altura de agua (m)	1,13	1,47	2,49
Daño incremental	766,01 €	1.568,83 €	201,36 €
Daño anual medio	2.536,20 €		
En 30 años	76.085,95 €		
CON MEDIDAS			
Daño incremental	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Daño anual medio	0,00 €		
En 30 años	0,00 €		
<b>Reubicación, impermeabilización, demolición de muros</b>			<b>37.035,81 €</b>
<b>Ratio coste/beneficio</b>			<b>2,05</b>

## 6. CONCLUSIONES

El CEIP Plurilingüe de Ribadavia está situado a unos 200 metros del cauce del Río Avia al Sur y a escasos metros de la fachada NE el Regato Maquias, más conocido como Regueiro de Gateira.

Los calados según el SNCZI pueden superar el metro de altura, registrándose alturas de 60 cm en la inundación del 2007.

Ninguno de los dos edificios inundables se destina actualmente a impartir clases. Los desperfectos que se producen se localizan en carpintería, acabados y revestimientos.

La planta semisótano del edificio administrativo se usa actualmente como almacén de materiales mientras que parte de la planta sótano del edificio anexo se destina a cuarto de calderas.

Ante esta situación, se proponen las siguientes alternativas:

- Soluciones orientadas a RESISTIR el contacto del agua con el edificio
- Soluciones orientadas a TOLERAR la entrada de agua en el inmueble

No se contempla la posibilidad de EVITAR debido a la situación geográfica del inmueble ni RETIRAR, dada la alta inversión económica realizada en el complejo.

En la primera alternativa se actuaría sobre la fachada de los edificios (planta semisótano del edificio administrativo y planta baja del edificio anexo) con medidas encaminadas a RESISTIR el acceso del agua, como la impermeabilización de la fachada, establecimiento de barreras y cristales anti-inundación, protección de rejillas y válvula anti-retorno, con una ratio coste/beneficio de 2,47.

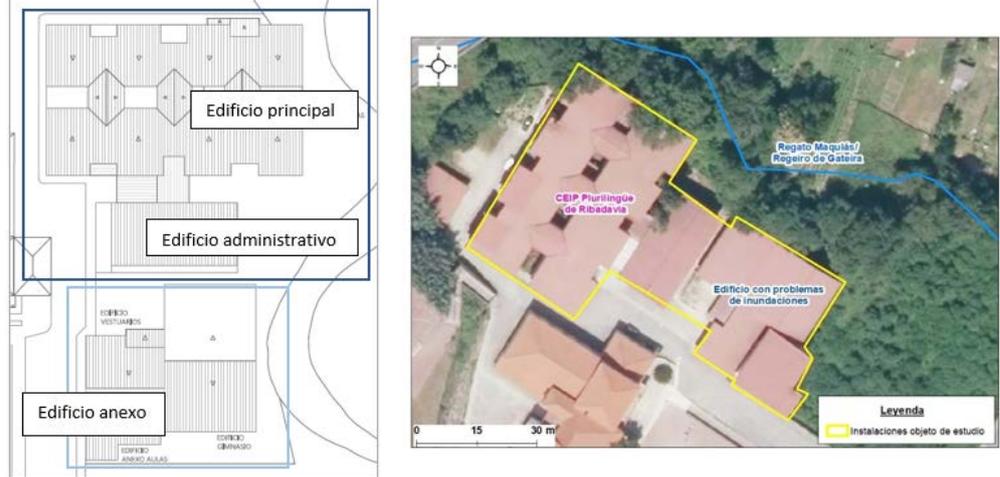
La segunda alternativa combinaría algunas actuaciones anteriores (impermeabilización y válvula anti-retorno) permitiendo que el agua acceda a las plantas inferiores (demolición de muros) de los edificios principal y anexo. En este último, en primer lugar, se elevaría, a una planta superior, toda la instalación de la sala de calderas. Esta estrategia supone una ratio coste/beneficio de 2,05.

Desde el punto de vista económico, la alternativa RESISTIR tendría una ratio mayor por lo que supone una inversión económica más rentable.

El presente diagnóstico no ha contado con una comprobación hidráulica por medio de modelización.

# Anejo 1: Ficha de inspección

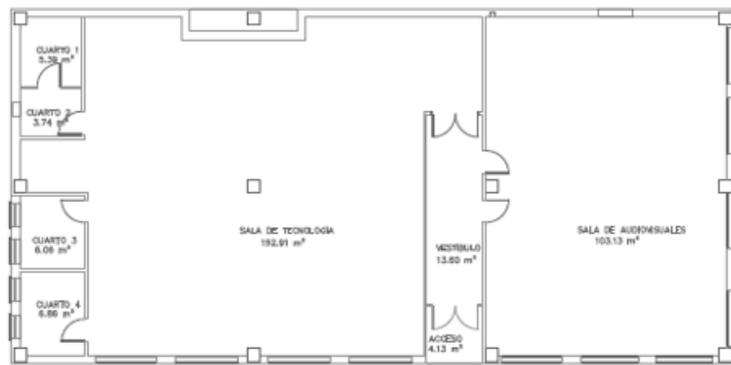


<b>Información de la localización de la parcela en que se sitúa la instalación desde el punto de vista de la inundabilidad</b>			
¿Existe información de peligrosidad en la zona? Sí.			
Calado T10	0,00 m - 2,21 m.	Calado T500	0,61 m. – 3,32 m.
Calado T100	0,00 m.- 2,55 m		
¿Existe información de velocidades? No			
Velocidad T10	--	Velocidad T100	--
Velocidad T500	--		
Tiempo de permanencia de inundación media			
Tiempo de llegada de la inundación			
Calados			
¿SAIH?		SAIH del Miño Sil	
Eventos históricos		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Inundaciones febrero 2021</b></li> <li>✓ <b>Alerta en la comarca de O Ribeiro, 8 enero 2016</b></li> <li>✓ <b>Inundaciones enero 2010</b></li> <li>✓ <b>Inundaciones primaverales junio 2009</b></li> <li>✓ <b>Inundaciones en la provincia de Ourense, mayo 2007</b></li> </ul>	
Evento principal	Cota inundación	2.06 m. (Centro Salud Ribadavia) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=C6vAHwK7Ois">https://www.youtube.com/watch?v=C6vAHwK7Ois</a>	
	Elementos inundados	<b>Inundaciones en Ribadavia, invierno 2000-2001</b> Accesos, barrio A Veronza, barrio a Foz, centro de salud <a href="https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/galicia/2001/03/04/lluvia-anega-pueblos-ourense/0003_451611.htm">https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/galicia/2001/03/04/lluvia-anega-pueblos-ourense/0003_451611.htm</a>	
Otros	<b>Inundaciones febrero 2021</b> Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación e identificación de las ARPSIS del territorio español de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil. 2011 <sup>1</sup> <a href="https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/ourense/ribadavia/2021/02/18/crecida-avia-inundo-veronza-ribadavia/00031613676592082240276.htm#">https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/ourense/ribadavia/2021/02/18/crecida-avia-inundo-veronza-ribadavia/00031613676592082240276.htm#</a> <a href="https://www.laregion.es/articulo/ourense/cortes-varias-carreteras-aumento-caudal-arnoia/202102121737341005911.html">https://www.laregion.es/articulo/ourense/cortes-varias-carreteras-aumento-caudal-arnoia/202102121737341005911.html</a>		
	<b>Alerta en la comarca de O Ribeiro, 8 enero 2016</b> <sup>1</sup> <a href="https://www.farodevigo.es/ourense/2016/01/08/alerta-o-ribeiro-crecida-avia-16725455.html">https://www.farodevigo.es/ourense/2016/01/08/alerta-o-ribeiro-crecida-avia-16725455.html</a> <sup>1</sup> <a href="https://www.laregion.es/articulo/ourense/crecida-rio-avia-pone-alerta-concellos-desbordamientos/20160109074645592122.htm">https://www.laregion.es/articulo/ourense/crecida-rio-avia-pone-alerta-concellos-desbordamientos/20160109074645592122.htm</a> <sup>1</sup> <a href="https://www.farodevigo.es/ourense/2016/01/08/alerta-o-ribeiro-crecida-avia-16725455.html">https://www.farodevigo.es/ourense/2016/01/08/alerta-o-ribeiro-crecida-avia-16725455.html</a>		
Problemática de la zona			

## Edificio administrativo



ALZADO SURESTE EDIFICIO ADMINISTRACIÓN



EDIFICIO ADMINISTRACIÓN PLANTA SEMISÓTANO



*Fotografías que muestran la situación del edificio en la zona colindante con el río Avia. (A este acceso le hemos denominado Acceso II de la zona afectada)*

- La inundación llegó hasta la cuarta hilera de ladrillos. Existe una marca de agua, aunque no se aprecie en la fotografía (Ladrillo más cemento aproximadamente 10 cm más aproximadamente 20 cm de hormigón= 60 cm).



*Fotografías que muestran la puerta de acceso a la zona afectada (Acceso que hemos denominado como II, acceso a la planta baja).*

- Ubicación de los interruptores de la luz en esta planta elevados con respecto a la cota de la inundación (40 - 60 cm).
- En las fotografías pueden apreciarse daños en los revestimientos de dicha entrada debidos a la humedad.



- Esta planta habitualmente era utilizada para desarrollar actividades extraescolares pero la baja natalidad y la transformación de CPF (Ciencias aplicadas a la actividad Profesional) a CEP motivaron junto con los episodios de inundación acaecidos y las humedades que presenta esta planta, que actualmente se destine este espacio a almacén. No tienen previsión de volver a ponerse en uso.



- En esta zona el agua no llega a sobrepasar la altura del escalón que figura en la fotografía que presenta 11 cm de altura.



- Las fotografías muestran la ubicación del cuadro eléctrico y comunicaciones de esta planta (Ambos se encuentran elevados).



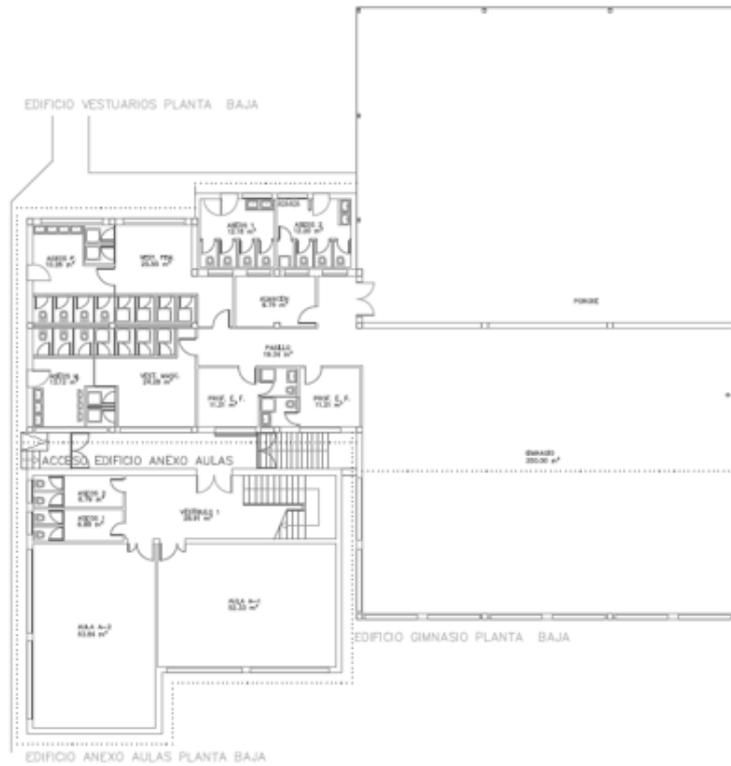
- Como se observa en la fotografía, en esta planta, existe una arqueta.
  
- ✓ El agua en esta planta no entró por los inodoros de los cuartos de baño (no los visitamos). Comentaron que se produjeron pérdidas de presión de agua pero que no fueron originadas por la inundación.
- ✓ Las marcas de agua existentes son por las inundaciones acaecidas en los años 2006-2007, pero se produjeron inundaciones de mayor envergadura durante los años 2000-2001 (T= 80 años según Alberto de Anta).
- ✓ Se producen daños en carpinterías, acabados y revestimientos, pero no se tiene documento gráfico. Se van a intentar rescatar de informes antiguos del CEIP y del Ayuntamiento.
- ✓ Comentan que de las inundaciones de 2000-2001 existen fotografía en el Concello.
- ✓ Alberto de Anta y Miguel Angel Fdez. de la CHMS nos comentan que por parte de la CHMS van a solicitar los planos de las edificaciones a la Consejería de educación, las fotografías de las inundaciones al Concello e información anexa a la **ARQUITECTA DE LA DELEGACIÓN DE OBRAS (CECILIA 649426509) y al aparejador (DAVID).**

**Edificio anexo**





ALZADO SURESTE EDIFICIO ANEXO AULAS Y GIMNASIO



- Acceso al sótano del edificio y al cuarto de calderas. Acceso que hemos denominado I.



- Cota de inundación en esta planta 66 cm (Fotografía de la marca de agua. Marca producida los años 2006-2007)



- Los depósitos de combustible cuentan con un Murete perimetral. La inundación no sobrepaso dicho murete.
- ✓ La caldera y los depósitos de combustible únicamente sirven para dar servicio a esta planta. El edificio principal cuenta con un sistema independiente.
- ✓ No se produce el daño ni en el personal del edificio ni en los alumnos, ya que las inundaciones únicamente se han localizado en el sótano o planta baja.

--	--

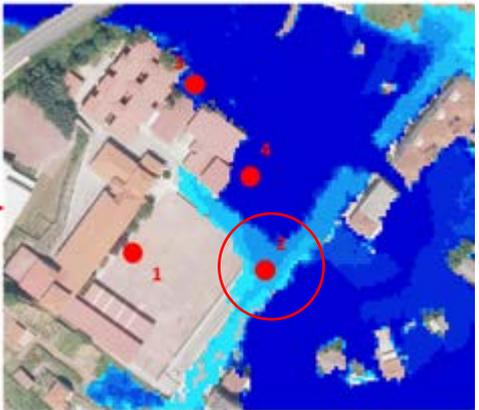
<b>Inventario general de elementos que puedan sufrir daños</b>	
Nº de personas que trabajan en la instalación	-
Número de menores dependientes en la edificación	--
Número de menores independientes en la edificación	--
Número de personas con problemas menores de movilidad en la edificación	-
Número de personas con problemas importantes de movilidad en la edificación	-
Nº de edificaciones en la instalación de las que inundables...	
Edificaciones con sótano	1
Nº Plantas bajo el nivel de inundación	1
Material móvil de la instalación	
<b>Fotografías</b>	
Mobiliario almacenado en el edificio auxiliar	
	
—	
<b>Fotografías</b>	
Instalación calefacción	

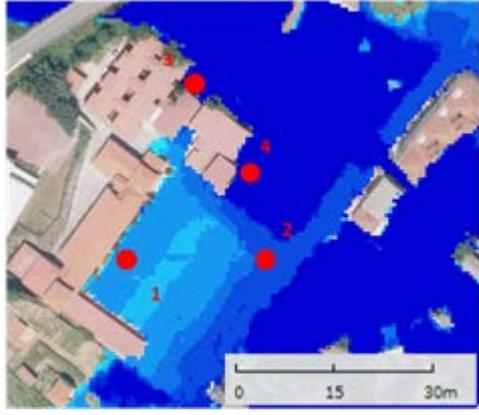


**Inventario de detalle**

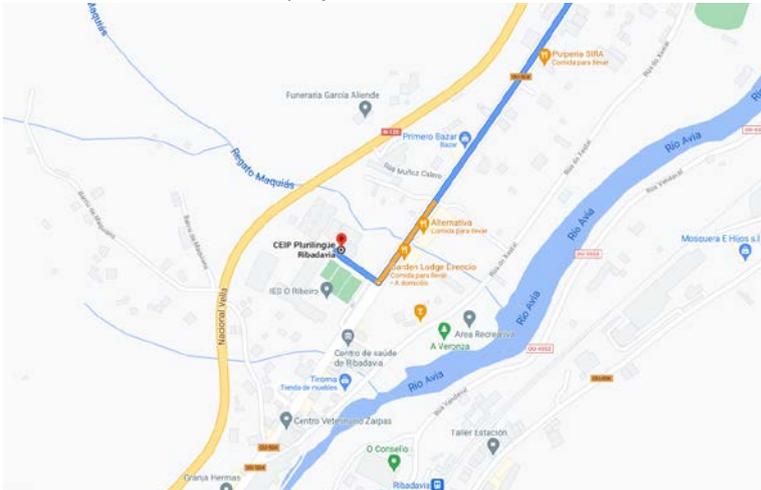
**1. Acceso y redes**

**Afección a caminos de acceso**

<p>¿Acceso en ZI?</p>	<p>No</p>	<p>Fotografías</p>	<p><b>T10</b></p>  <p><b>T100</b></p>  <p><b>T500</b></p>
-----------------------	-----------	--------------------	---

			
--	--	--	--

¿Acceso alternativo?	No.
----------------------	-----

Descripción acceso	<p>El acceso al CEIP Plurilingüe de Ribadavia se lleva a cabo desde la carretera nacional N-120 hasta llegar al acceso principal ubicado en la Rúa Carballiño (carretera provincial OU-504), al SE del complejo.</p> 
--------------------	--

**2. Suministros**

ELECTRICIDAD	¿Afección?	No	<p>Fotografías.</p> 
--------------	------------	----	--

			
Descripción instalación	Edificio administrativo		
COMUNICACIONES	¿Afección?	No	<p>Fotografías</p> 
Descripción instalación/ ubicación	Edificio administrativo		

### **3. Edificios e instalaciones**

#### **Análisis de la estanqueidad y seguridad de los edificios**

Puntos y vías de entrada de agua.

Fotografías  
Acceso y fachada edificio  
administrativo.



### 3. Edificios e instalaciones

#### Análisis de la estanqueidad y seguridad de los edificios

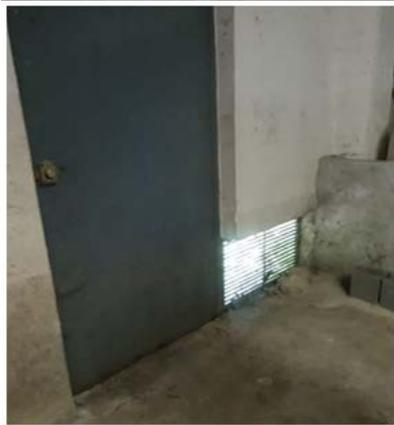


Fotografías  
Acceso, fachada y sótano  
Edificio anexo



### 3. Edificios e instalaciones

#### Análisis de la estanqueidad y seguridad de los edificios

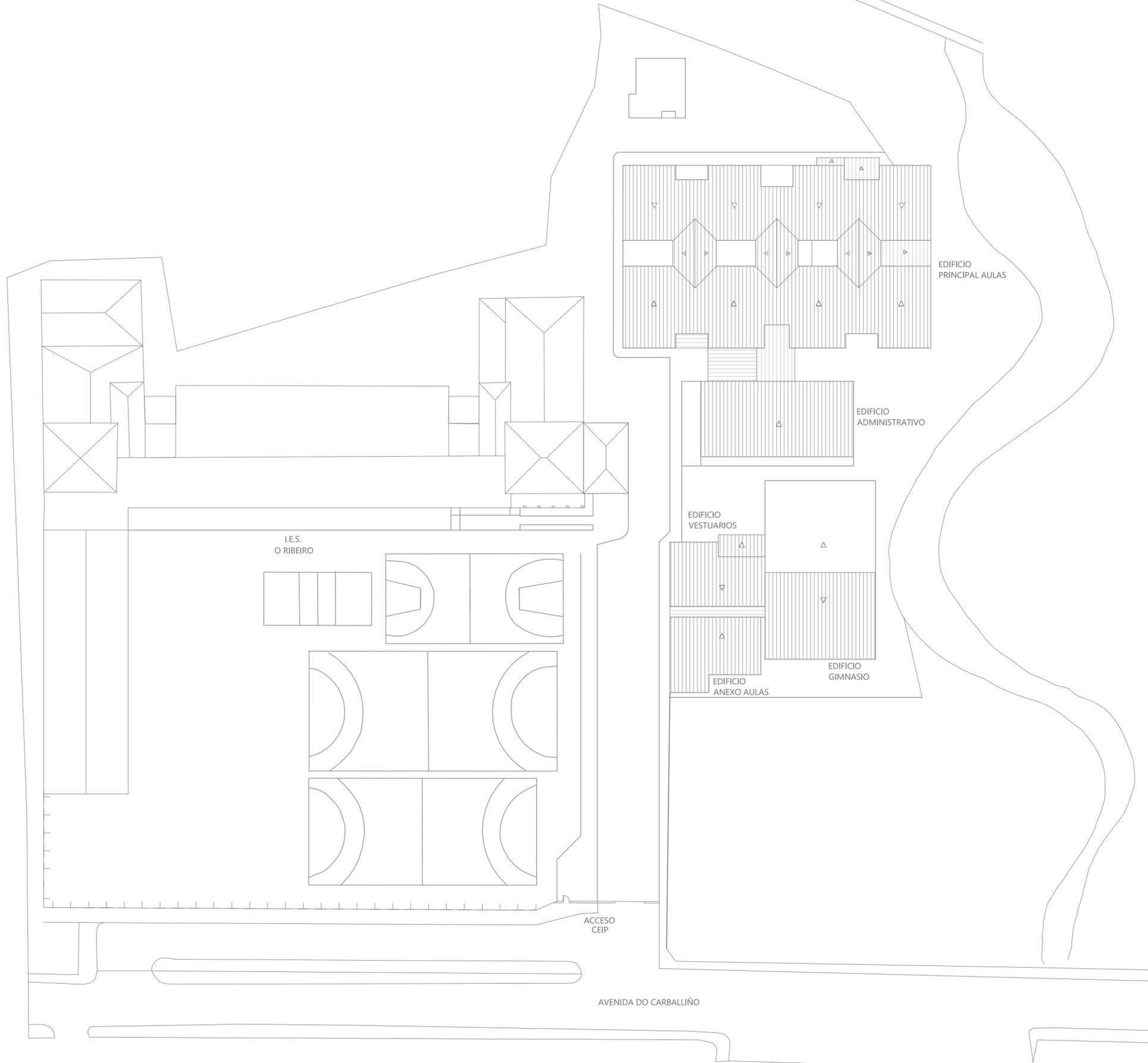
<p>Fotografías  <b>Cuarto calderas</b>  <b>Sótano Edificio Anexo</b></p>	    
<p>Existencia de dispositivos de estanqueidad</p>	<p>Se desconoce.</p>
<p>Fotografías</p>	
<p>Existencia de espacios refugio</p>	<p>Zonas en peligro de inundación no usadas para actividades</p>
<p>Fotografías</p>	
<p>Fotografías</p>	

Entrada de agua por saneamiento	Se desconoce
Fotografías	

## Anejo 2: Planos

NACIONAL N-120

PLANO DE SITUACIÓN  
EMPLAZAMIENTO  
E: 1/500



ESTADO REFORMADO  
ALZADOS  
EDIFICIO PPAL.  
E: 1/100



FACHADA SUROESTE



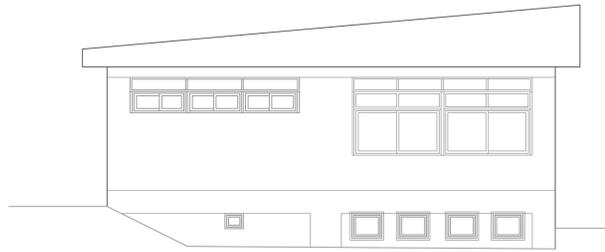
FACHADA NORESTE



FACHADA NOROESTE



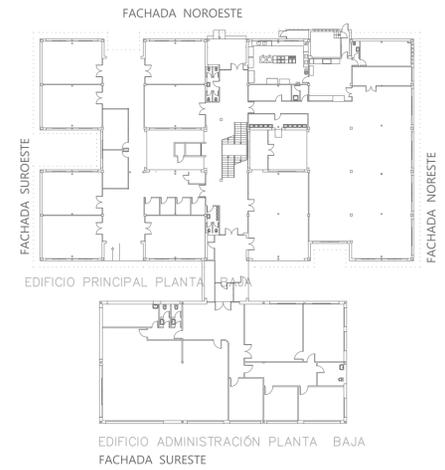
FACHADA SURESTE



ALZADO SUROESTE EDIFICIO ADMINISTRACIÓN

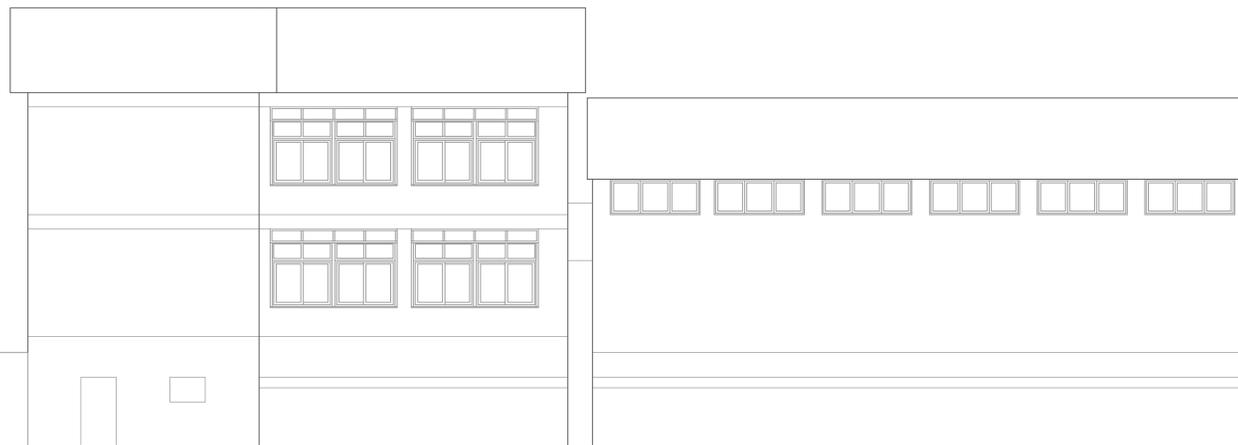


ALZADO SURESTE EDIFICIO ADMINISTRACIÓN

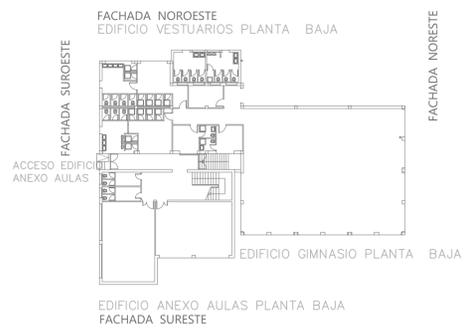


ALZADO SUROESTE EDIFICIO VESTUARIOS

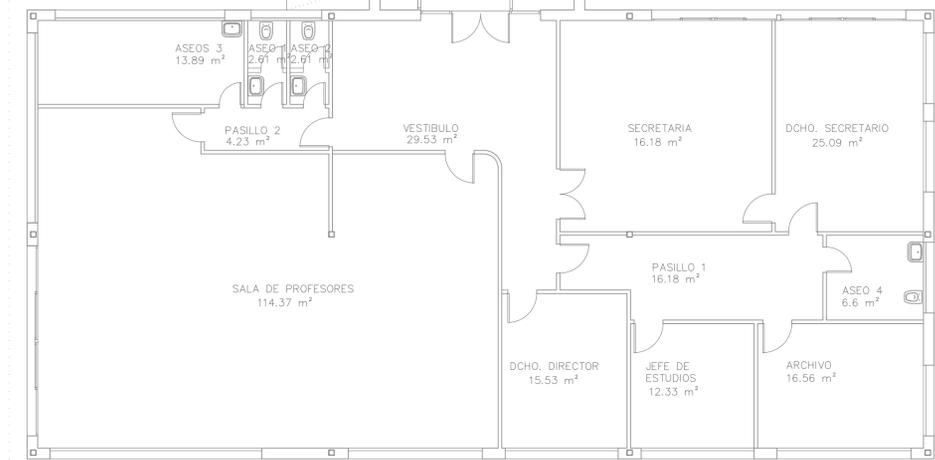
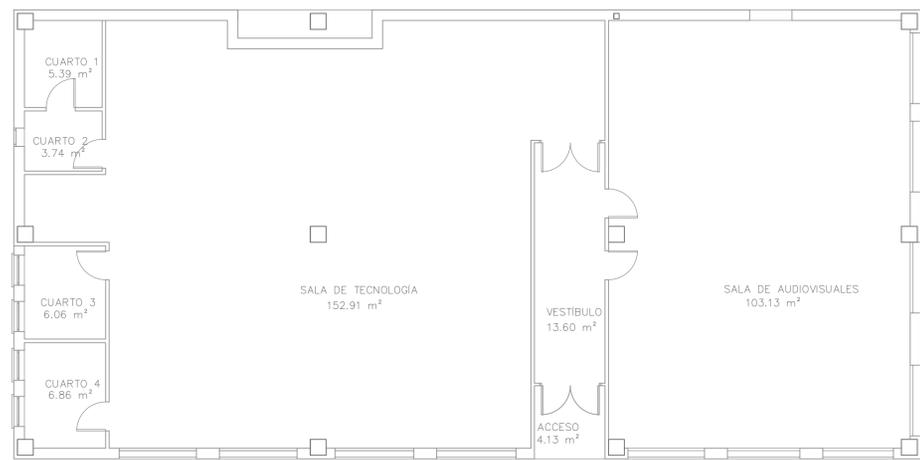
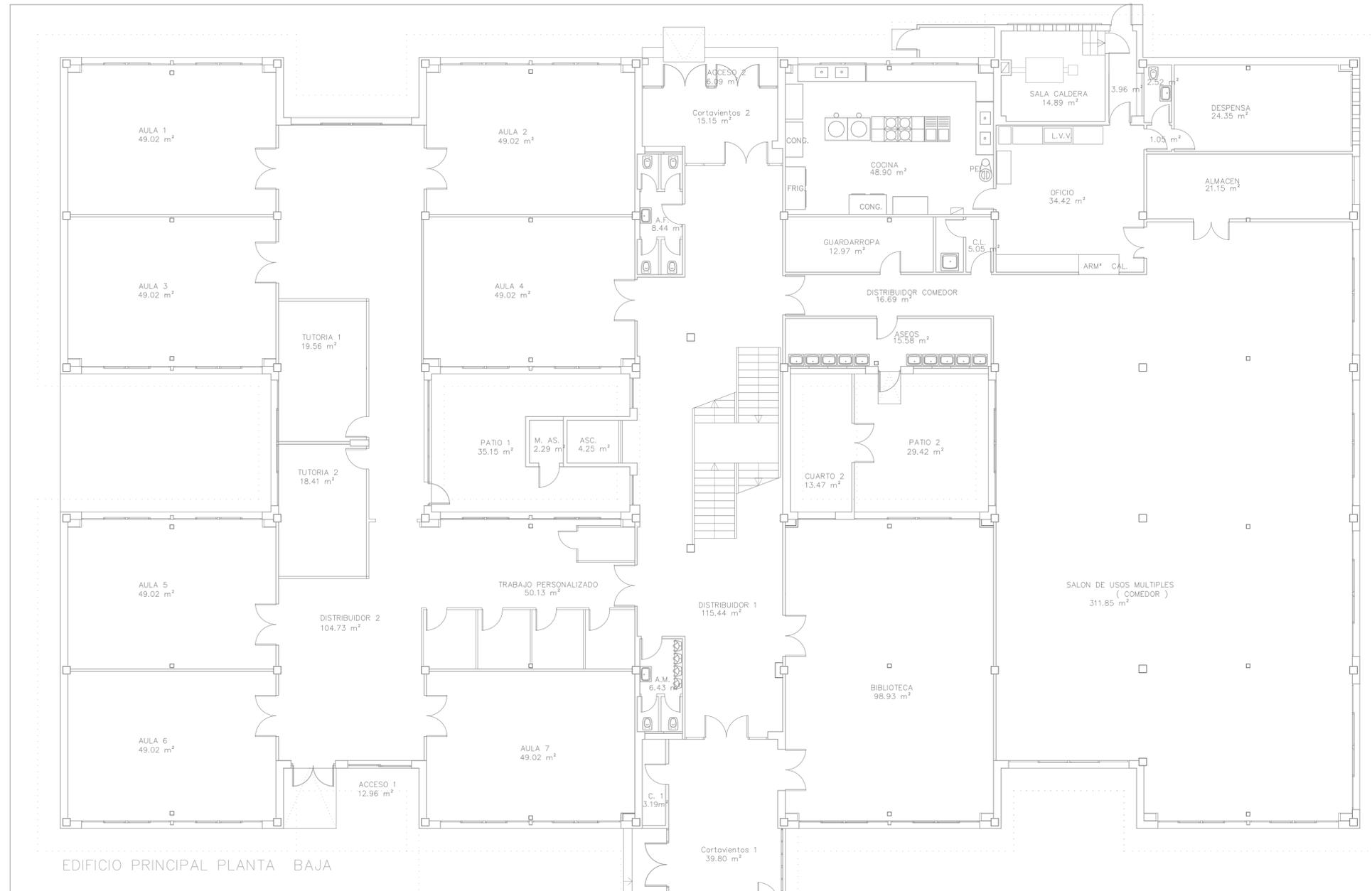
ALZADO SUROESTE EDIFICIO ANEXO AULAS

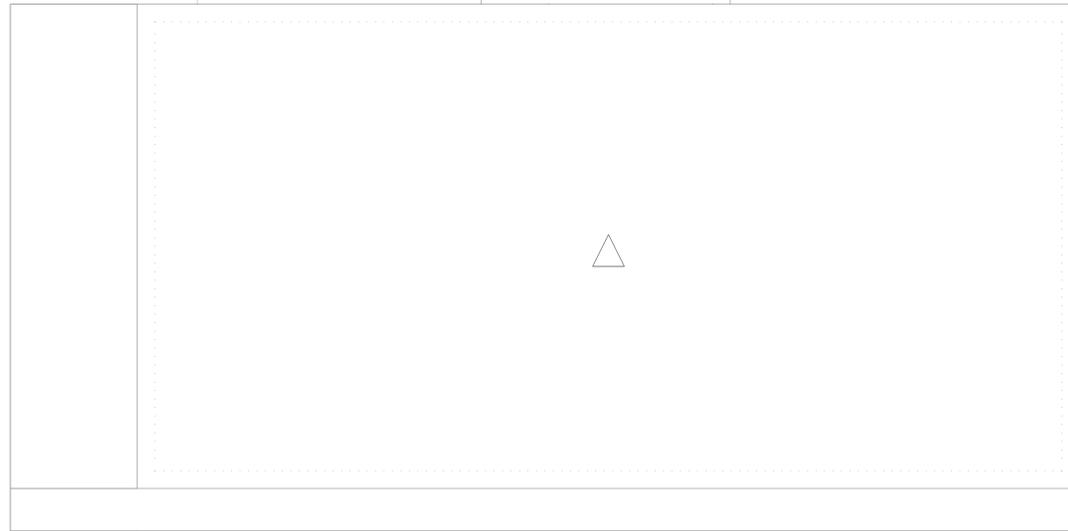
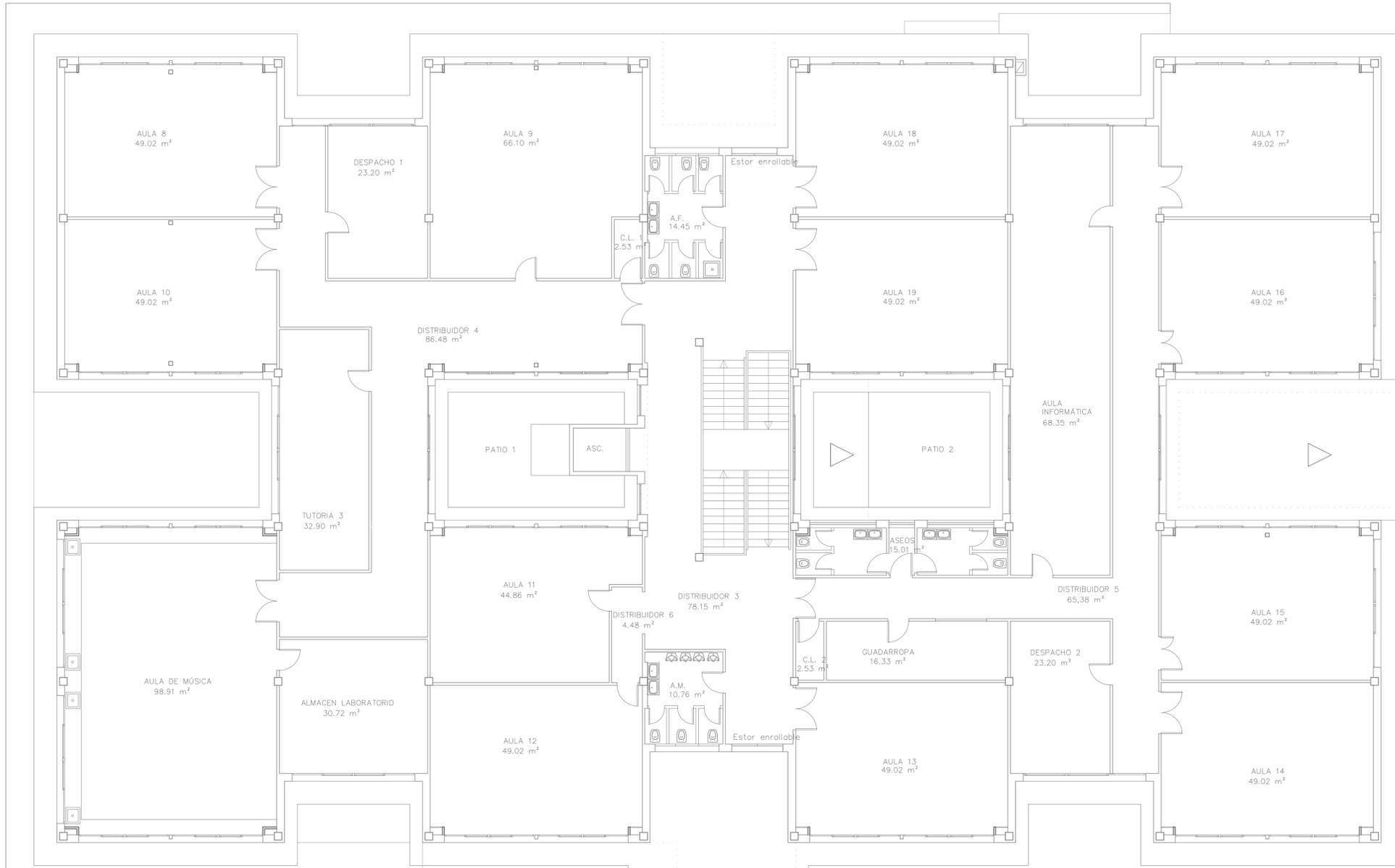


ALZADO SURESTE EDIFICIO ANEXO AULAS Y GIMNASIO

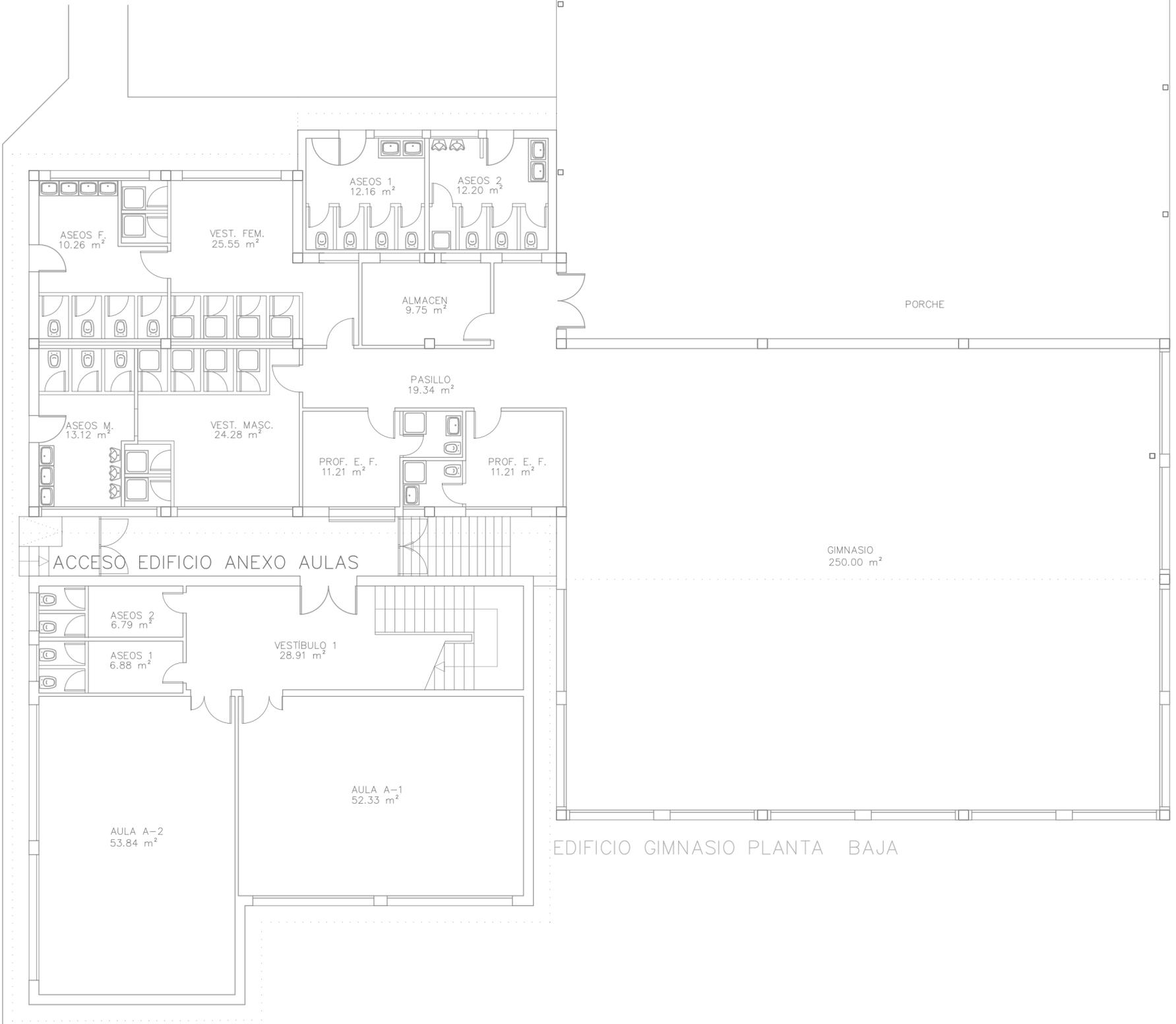


ALZADO SURESTE EDIFICIO VESTUARIOS

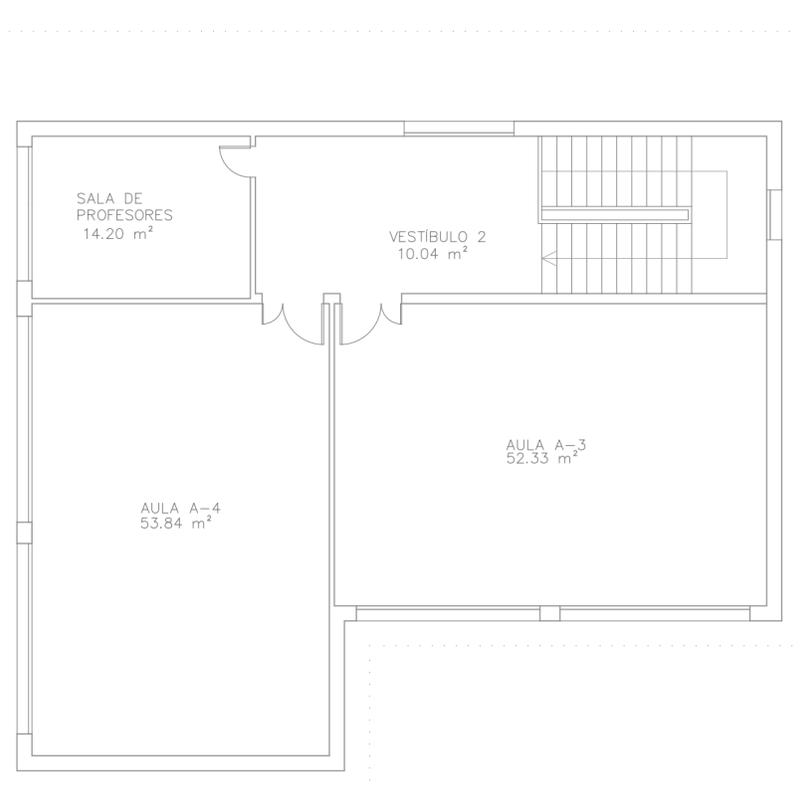




EDIFICIO VESTUARIOS PLANTA BAJA



EDIFICIO ANEXO AULAS PLANTA BAJA



EDIFICIO ANEXO AULAS PLANTA PRIMERA

ESTADO ACTUAL  
ANEXO AULAS  
Y GIMNASIO-VESTUARIOS  
E: 1/100

## Anejo 3: Reportaje fotográfico

## ÍNDICE

1. Rúa Carballiño, acceso al complejo educativo
2. Acceso común al IES O Ribeiro (a la izquierda) y al CEIP Plurilingüe (a la derecha)
3. Vista del edificio anexo al SE del CEIP y finca
4. *Finca al sur del CEIP, al fondo el Regueiro de Gateira*
5. *Llanura de inundación del Regueiro de Gateira*
6. *Muro separación entre finca y CEIP*
7. *Planta baja edificio principal del CEIP (izquierda) y edificio anexo (derecha)*
8. *Detalle del edificio anexo al SE de la instalación*
9. *Fachada SO del edificio anexo donde se encuentra el acceso al sótano*
10. *Pasillo acceso a la planta sótano del edificio anexo*
11. *Escalera acceso a la planta sótano del edificio anexo*
12. *Restos de construcción y material de obra*
13. *Restos almacenados de mobiliario*
14. *Caldera ubicada en la planta sótano*
15. *Depósitos de combustible en la planta sótano y murete de contención*
16. *Detalle de la marca del nivel de agua alcanzado durante la inundación del 2007 en el sótano (66 cm)*
17. *Rampa con pendiente hacia el cauce y ventanales del edificio principal*
18. *Vista de la humedad que se acumula en la rampa (musgo)*
19. *Detalle de las ventanas en la fachada NE del edificio principal*
20. *Detalle de los destrozos y humedades*
21. *Vista de desperfectos en las paredes debido a humedades*
22. *Puerta entrada a la planta baja del edificio CEIP*
23. *Ubicación de los enchufes en la planta baja*
24. *Arqueta ubicada en la planta baja*

- 25. *Mobiliario almacenado en la planta baja del edificio CEIP***
- 26. *Cuadro eléctrico***
- 27. *Cuadro de comunicaciones***
- 28. *Vista lateral del edificio principal, a la derecha se encuentra el Regueiro de Gateira***
- 29. *Pozo de aguas negras, fuera de funcionamiento***
- 30. *Vista de la planta sótano en el edificio principal sin cerrar y muro separación cauce***
- 31. *Ventanas en la planta baja del edificio principal***
- 32. *Planta sótano del edificio CEIP***
- 33. *Vista del hueco entre el edificio principal y el cauce de Gateira***
- 34. *Muro de separación entre el río y las instalaciones educativas***
- 35. *Vista del muro y el Regueiro de Gateira***
- 36. *Vista del cauce del Regueiro de Gateira***
- 37. *Vista desde el puente que cruza el Regueiro de Gateira (rúa Carballiño) al SE del emplazamiento***
- 38. *Vista del cauce bajo el puente (cara Norte)***
- 39. *Vista del cauce bajo el puente (cara Sur)***



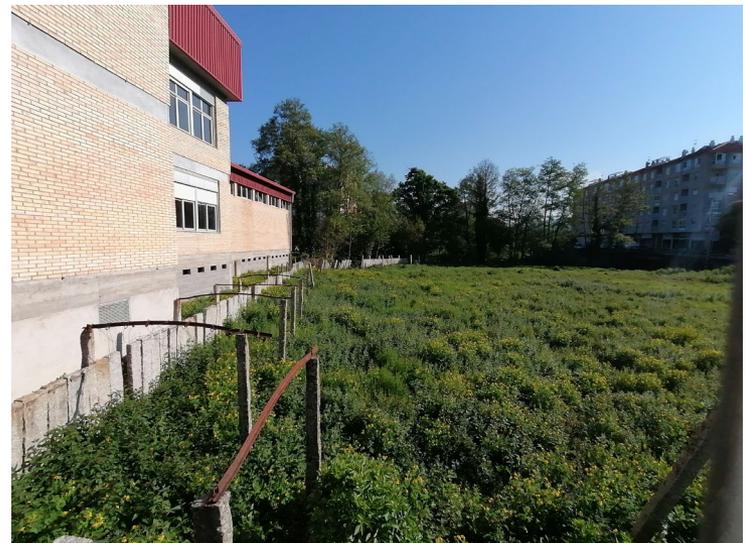
Rúa Carballiño, acceso al complejo educativo



Acceso común al IES O Ribeiro (a la izquierda) y al CEIP Plurilingüe (a la derecha)



Vista del edificio anexo al SE del CEIP y finca



Finca al sur del CEIP, al fondo el Regueiro de Gateira



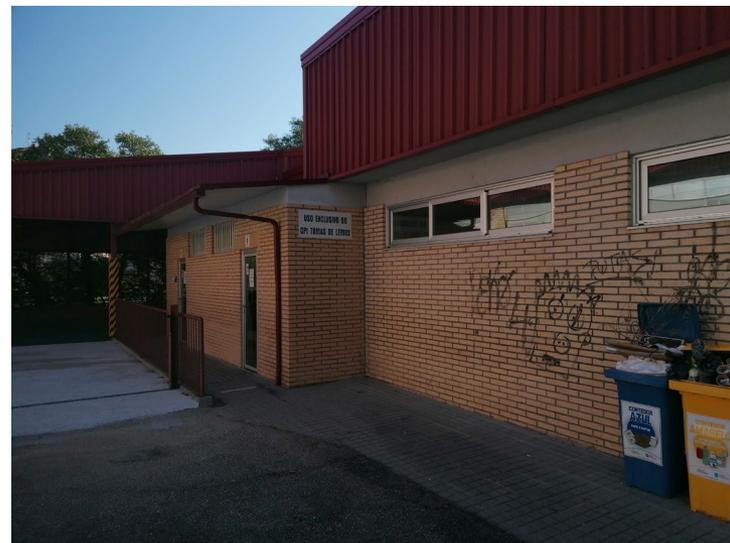
Llanura de inundación del Regueiro de Gateira



Muro separación entre finca y CEIP



Planta baja edificio administrativo del CEIP (izquierda) y edificio anexo (derecha)



Detalle del edificio anexo al SE de la instalación



Fachada SO del edificio anexo donde se encuentra el acceso al sótano



Pasillo acceso a la planta sótano del edificio anexo



Escalera acceso a la planta sótano del edificio anexo



Restos de construcción y material de obra



Restos almacenados de mobiliario



Caldera ubicada en la planta sótano edificio anexo



Depósitos de combustible en la planta sótano y murete de contención



Detalle de la marca del nivel de agua alcanzado durante la inundación del 2007 en el sótano (66 cm)



Rampa con pendiente hacia el cauce y ventanales del edificio administrativo



Vista de la humedad que se acumula en la rampa (musgo)



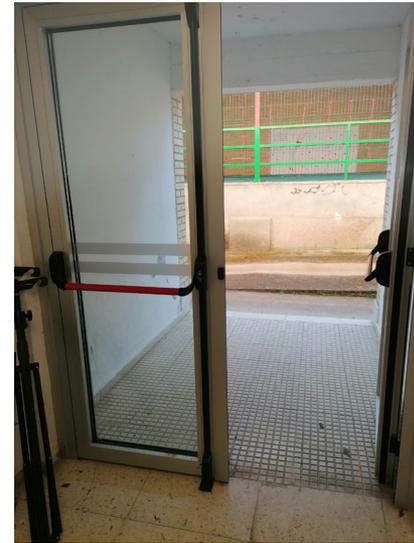
Detalle de las ventanas en la fachada NE del edificio administrativo



Detalle de los destrozos y humedades



Vista de desperfectos en las paredes debido a humedades



Puerta entrada planta baja edificio administrativo



Ubicación de los enchufes



Arqueta ubicada en la planta baja



Mobiliario almacenado



Cuadro eléctrico



Cuadro de comunicaciones



Vista lateral del edificio administrativo, a la derecha se encuentra el Regueiro de Gateira. Al frente, edificio principal



Pozo de aguas negras, fuera de funcionamiento



Vista de la planta sótano en el edificio principal sin cerrar y muro separación cauce



Ventanas en la planta baja del edificio principal



Planta sótano del edificio principal



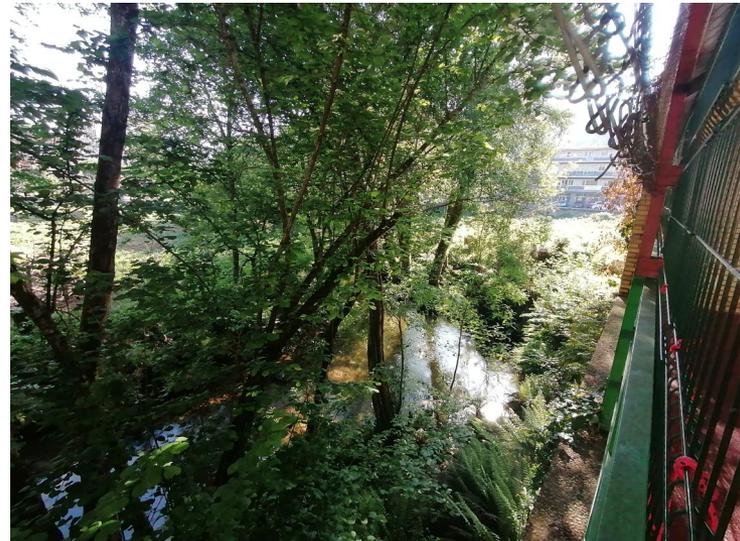
Vista del hueco entre el edificio administrativo y el cauce de Gateira



Muro de separación entre el río y las instalaciones educativas



Vista del muro y el Regueiro de Gateira



Vista del cauce del Regueiro de Gateira



Vista desde el puente que cruza el Regueiro de Gateira (rúa Carballiño) al SE del emplazamiento



Vista del cauce bajo el puente (cara Norte)



Vista del cauce bajo el puente (cara Sur)