



A GARANTÍA DA NOSA AUGA

# PLAN MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO AUTÓNOMO

CONCELLO \_\_\_\_\_

**IDOM**



AUGAS  
DE  
GALICIA

### Contido

1	ANTECEDENTES .....	4
2	OBXECTIVOS DOS PLANS MUNICIPAIS DE ABASTECIMENTO AUTÓNOMO. ....	4
3	ALCANCE DO PLAN .....	4
4	NORMATIVA VIXENTE .....	4
5	INFORMACIÓN XERAL DO CONCELLO DE _____ .....	4
5.1	Situación xeográfica .....	4
5.2	Estrutura territorial .....	4
6	IMPLANTACIÓN DO ABASTECIMENTO AUTÓNOMO E MUNICIPAL .....	5
7	INVENTARIO E TOMA DE MOSTRAS DE SISTEMAS AUTÓNOMOS .....	6
7.1	INTRODUCCIÓN .....	6
7.2	METODOLOXÍA .....	6
7.2.1	Reunión de presentación .....	6
7.2.2	Inventario .....	6
7.2.3	Toma de mostrase .....	6
7.3	DATOS RESUMO DE INVENTARIO REALIZADO .....	7
8	DIAGNÓSTICO.....	8
8.1	INTRODUCCIÓN .....	8
8.2	METODOLOXÍA .....	8
8.2.1	Situación administrativa.....	8
8.2.2	Aspectos xerais.....	8
8.2.3	Conca de aportación .....	8
8.2.4	Estado das infraestruturas .....	8
8.2.5	Avaliación do recurso .....	8
8.2.6	Avaliación hidráulica .....	9
8.2.7	Avaliación da calidade .....	9
8.2.8	Avaliación de indicadores.....	10
8.2.9	Identificación de problemas e avaliación do risco. ....	10
8.3	RESUMO DO DIAGNÓSTICO .....	12
8.3.1	Resumo de datos xerais .....	12
8.3.2	Resumo da problemática observada en infraestruturas.....	12
8.3.3	Resumo de dispoñibilidade de recurso e funcionamento hidráulico .....	12
8.3.4	Resumo da calidade de auga.....	12
9	PROPOSTAS DE MELLORA .....	13

9.1	INTRODUCCIÓN .....	13
9.2	METODOLOXÍA .....	13
9.2.1	ESQUEMA XERAL METODOLOXÍA .....	13
9.2.2	DEFINICIÓN PREVIA DE SOLUCIÓNS TIPO .....	14
9.2.3	ANÁLISE PRELIMINAR DA VIABILIDADE DE UNIÓN CON OUTROS SISTEMAS .....	14
9.2.4	ANÁLISE DE ALTERNATIVAS.....	15
9.2.5	Proposta de actuación.....	18
9.2.6	REUNIÓN DE PROPOSTAS DE MELLORA.....	19
9.2.7	INFORME REFUNDIDO.....	20
9.3	RESUMO DE PROPOSTAS DE MELLORA.....	20
9.3.1	Unións aceptadas polos usuarios.....	20
9.3.2	Resumo de importes resultantes en melloras por capítulos .....	20
9.3.3	Resumo de importes resultantes segundo legalizada ou non legalizada .....	21
9.3.4	Resumo de importes resultantes segundo prioridade de traídas veciñais .....	21
10	PRIORIZACIÓN E PLANIFICACIÓN DE ACTUACIÓNS.....	22
10.1	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN .....	22
10.2	PRIORIZACIÓN DE ACTUACIÓNS.....	22
10.3	PROPOSTA DE FINANCIACIÓN.....	23
10.4	PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO DE EXECUCIÓN DO PROGRAMA .....	23
11	INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	23
11.1	INDICADORES TÉCNICOS .....	23
11.1.1	Indicadores de recurso e de funcionamento hidráulico .....	23
11.1.2	Indicadores de calidade da auga .....	23
11.2	INDICADORES ADMINISTRATIVOS Y DE GESTIÓN .....	24

### 1 ANTECEDENTES

Un 25% da poboación galega vive en núcleos diseminados ou de menos de 100 habitantes, que frecuentemente se abastecen de auga a través de traídas veciñais construídas, explotadas e mantidas de forma comunitaria polas persoas usuarias. Existen tamén multitude de pozos de captación de auga para consumo persoal ou familiar, moitos deles non inscritos no Rexistro de Augas e con escasos controis sanitarios. Trátase, polo tanto, dun ámbito que debe ser analizado de forma específica dentro da planificación en materia de abastecemento, pola poboación que representa, pola súa implantación no territorio e polas características que o diferencian claramente do contexto urbano.

Como resposta a esta necesidade de planificación específica, xorde a iniciativa dos Plans Municipais de Abastecemento Autónomo promovida por parte de Augas de Galicia.

### 2 OBXECTIVOS DOS PLANS MUNICIPAIS DE ABASTECIMENTO AUTÓNOMO.

Os obxectivos dos plans son:

- A mellora do coñecemento sobre os sistemas autónomos do municipio.
- Diagnóstico sobre o estado dos sistemas dende un punto de vista técnico e sanitario.
- Definición de actuacións necesarias en cada sistema.
- Priorización das actuacións no concello.

### 3 ALCANCE DO PLAN

O alcance do presente plan son os sistemas de abastecemento autónomo dun concello. Trátase dun plan de alcance municipal e que por tanto abarca todo o territorio do termo municipal.

Se ben o ámbito de estudo do plan son todos os sistemas autónomos de abastecemento das poboacións do Concello, o contido céntrase naqueles que mostraron interese en participar e que por tanto puideron ser analizados en detalle.

### 4 NORMATIVA VIXENTE

Os traballos englobados no plan deberanse realizar tendo en consideración a normativa vixente no momento da súa elaboración. A data actual esta normativa é o *RD 3/2023, de 10 de xaneiro, polo que se establecen os criterios técnico-sanitarios da calidade da auga de consumo, o seu control e subministro.*

### 5 INFORMACIÓN XERAL DO CONCELLO DE \_\_\_\_\_

#### 5.1 Situación xeográfica

Mapa e datos básicos da localización do municipio.

#### 5.2 Estrutura territorial

Pequena descrición da estrutura territorial na que se organiza o municipio (parroquias, densidade poboacional, serie histórica da poboación, etc.) así como os datos utilizados para os cálculos do plan (poboación fixa, poboación estacional, vivendas, etc.).

### 6 IMPLANTACIÓN DO ABASTECIMENTO AUTÓNOMO E MUNICIPAL

No presente apartado analízase a distribución das distintas tipoloxías de sistemas de abastecemento distinguindo as que son de xestión autónoma (mantidas de forma comunitaria polas persoas usuarias) e as de xestión municipal.

Analizarase a implantación territorial dos distintos sistemas de abastecemento existentes no concello, a poboación abastecida por cada un deles así como as características técnicas e administrativas máis relevantes:

NOME DO CONCELLO	
Localización (UTM ETRS89)	_____
Extensión	_____
Poboación fixa (INE)	_____
% poboación abastecida (municipal)	_____
% poboación abastecida inventariada (autónomo)	_____
% poboación abastecida outros (autónomo)	_____

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO MUNICIPAIS				
Nome sistema	Tipoloxía	Núcleos abastecidos	Pob abastecida	Fonte

SISTEMAS DE ABASTECIMENTO AUTÓNOMO INVENTARIADO				
Nome do sistema	Tipoloxía	Núcleos abastecidos	Pob abastecida	Fonte

SISTEMAS DE ABASTECIMENTO AUTÓNOMO NON INVENTARIADOS				
Nome do sistema	Tipoloxía	Núcleos abastecidos	Pob abastecida	Fonte

## 7 INVENTARIO E TOMA DE MOSTRAS DE SISTEMAS AUTÓNOMOS

### 7.1 INTRODUCCIÓN

O inventario céntrase na avaliación do estado das diferentes infraestruturas que compoñen os sistemas de abastecemento co obxectivo de caracterizar o estado da auga abastecida, a toma de mostras, a realización de aforos e por último, a inspección da zona próxima aos sistemas de abastecemento co obxectivo de identificar e inventariar os sistemas, ademais de avaliar posibles riscos no entorno.

### 7.2 METODOLOXÍA

#### 7.2.1 Reunión de presentación

Exponse a posta en común cos veciños dos traballos a realizar e os seus obxectivos como primeiro paso. Nesta reunión pódense obter os contactos dos distintos sistemas de abastecemento autónomo así como indicadores xerais do grado de acollida e compromiso da veciñanza.

#### 7.2.2 Inventario

Realízase un inventario mediante a análise en campo do estado de todos os elementos que compoñen os sistemas de abastecemento e detección de posibles deficiencias, para o cal deben levarse a cabo distintas tarefas:

- Cubrir nunha *tablet* os formularios de inspeccións correspondentes para cada elemento:
  - Sistema de abastecemento
  - Puntos de captación
  - Depósitos
  - Tratamentos de potabilización
  - Rede de distribución
- Documentar graficamente todas as deficiencias detectadas en campo.
- Identificación sobre plano impreso de información relevante:
  - Localización dos elementos
  - Trazado da rede
  - Vivendas conectadas e non conectadas
- Revisión da documentación relacionada co sistema de xestión da comunidade de usuarios e rexistro de augas.

Recomendase a planificación das visitas dos sistemas de abastecemento autónomo para facilitar o inventario de campo acompañados dos veciños de cada sistema. Coa información recollida poderase elaborar unha **ficha de campo** por sistema que inclúa os formularios cubertos para cada un dos sistemas inventariados e un plano representativo do sistema.

#### 7.2.3 Toma de mostras

A toma de mostras dos sistemas deberase realizar co obxectivo de determinar a calidade da auga. Coa normativa vixente, todos os sistemas de abastecemento de auga de consumo humano e uso alimentario pasan a estar incluídos no RD 3/2023, sendo de obrigado cumprimento a análise dos seguintes parámetros:

Táboa 1.- Parámetros analíticos a analizar.

Parámetros	Incluídos RD
<b>Microbiolóxicos</b>	<i>Escherichia coli, enterococos intestinais, clostridium perfringens (incluídas esporas), bacterias coliformes, e reconto de colonias a 22°C.</i>
<b>Físico-químicos</b>	<i>Sodio, sulfato, fluoruro, cloruro, cianuro, carbono orgánico total, cor, condutividade, pH e turbidez.</i>
<b>Nutrientes</b>	<i>Amonio, nitratos e nitritos.</i>
<b>Biolóxicos</b>	<i>Oxidabilidade.</i>
<b>Metais</b>	<i>Aluminio, antimonio, manganeso, cadmio, arsénico, cromo, mercurio, níquel, ferro, chumbo, selenio, ferro disolto.</i>
<b>HPA's</b>	<i>Todos</i>
<b>Praguicidas</b>	<i>Todos</i>

A selección do punto de mostraxe realízase en base ás análises dos esquemas dos sistemas, sendo en xeral o/s depósito/s os puntos elixidos para a toma de mostras por conter as distintas captacións do sistema.

O procedemento de recollida de mostra e entrega a laboratorio deberá realizarse segundo o protocolo establecido polo Laboratorio de Saúde Pública de Galicia, responsable das analíticas:

- No caso de mostras TIPO 1 empréganse os seguintes envases:
  - 1 envase estéril de PEHD/PTFE de 500 ml para análises microbiolóxicos
  - 1 envase de PEHD/PTFE de 500 ml para análises FQ
  - 1 envase de PEHD/PTFE de 200/250 ml para análises de metais
  - 1 envase de PEHD/PTFE de 100 ml para análises de Ferro disolto. Neste caso hai que filtrar a mostra en orixe cun filtro de 0,45 micras.
  - 1 envase de vidro topacio de 1000 ml con tapón con xunta de teflón para praguicidas e HAP's
- No caso de mostras TIPO 2 empréganse os seguintes envases:
  - 1 envase estéril de PEHD/PTFE de 500 ml para análises microbiolóxicos
  - 1 envase de PEHD/PTFE de 500 ml para análises FQ
  - 1 envase de PEHD/PTFE de 200/250 ml para análises de metais

No caso de que as mostras estiveran tratadas cun desinfectante deberanse enviar neutralizadas para os controis microbiolóxicos. Dende a toma de mostras ata a chegada da mostra ao laboratorio, débese garantir que non transcorran máis de 24 horas.

### 7.3 DATOS RESUMO DE INVENTARIO REALIZADO

Resúmense os datos básicos das traídas inventariadas no concello.

Id	Traída veciñal	Núcleos

## 8 DIAGNÓSTICO

### 8.1 INTRODUCCIÓN

O diagnóstico ten como obxectivo realizar a avaliación da viabilidade dun sistema de abastecemento autónomo concreto tendo en conta as causas que orixinan problemas e as necesidades dos usuarios.

Búscase a avaliación da calidade das augas e a identificación dos eventos perigosos que afectan á seguridade do subministro para unha mellor planificación de melloras nos sistemas de abastecemento. Os aspectos fundamentais para avaliar a conformidade dos sistemas de abastecemento inventariados son os seguintes:

- Situación administrativa.
- Aspectos xerais.
- Conca de aportación.
- Estado das infraestruturas.
- Avaliación do recurso.
- Avaliación hidráulica.
- Avaliación da calidade.
- Avaliación de indicadores.
- Identificación de problemas e avaliación do risco.

Para o apartado de avaliación da calidade é necesario a recepción dos resultados analíticos do laboratorio.

### 8.2 METODOLOXÍA

#### 8.2.1 Situación administrativa

Avaliarase a concesión de uso privativo concedido pola administración correspondente e o cumprimento do Real Decreto 3/2023.

#### 8.2.2 Aspectos xerais

Recóllense os principais datos do sistema como a denominación, tempo que leva en funcionamento, localización, habitantes, vivendas abastecidas, elementos que o compoñen, conservación e mantemento do sistema.

#### 8.2.3 Conca de aportación

Inclúe a descrición da zona de captación así como a identificación dos riscos e ameazas.

#### 8.2.4 Estado das infraestruturas

Neste apartado lévase a cabo a descrición do sistema, a comparativa dos elementos inventariados respecto aos que figuran no rexistro de augas (só no caso de que a traída se atope legalizada), o resume das características e o estado dos distintos elementos do sistema.

#### 8.2.5 Avaliación do recurso

Para poder realizar unha correcta avaliación do recurso son necesarios os datos de partida do sistema e outros datos de interese como os aforos realizados e os rexistros de incidencias de déficit ou escaseza de recurso. Con estes datos, estímase a demanda de caudal empregando a metodoloxía recollida nas **Instrucións Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia (ITOHG)**.



No Real Decreto 3/2023 que “*Establece os criterios sanitarios da calidade da auga de consumo humano*”, cita que co fin de que a dotación de auga sexa suficiente para as necesidades hixiénico-sanitarias da poboación e o desenvolvemento da actividade da zona de abastecemento, como obxectivo mínimo debería ter 100 litros por habitante e día.

Baseándose nas dotacións marcadas polas ITOHG para núcleos de menos de 2000 habitantes e cunha actividade industrial-comercial baixa (que neste caso é nula) resulta unha dotación de 180 l/hab·día. Trátase por tanto, dun valor conservador para incluír posibles usos de rego e baldeo.

Segundo a ITOHG-ABA-1/1, de forma xeral, considérase unha punta estacional de consumos medios diarios urbanos de 1,4 nos sistemas de abastecemento. Para a estimación do coeficiente punta estacional realízase unha análise dos datos de vivendas secundarias aportados polo IGE. No caso das segundas residencias, considérase unha ocupación plena con dous habitantes por residencia no medio rural non costeiro (menos denso), e de catro no medio urbano e/ou costeiro (máis denso).

Dado que a poboación estacional supón unha porcentaxe superior ao 20% da poboación permanente, realizaranse os cálculos de caudais adoptando a suma da poboación fixa máis a estacional, e por outra banda, aplicarase un coeficiente punta estacional global de 1,2 asociado aos hábitos de consumo tal e como se establece nas ITOHG-ABA-1/1.

Por último para o cálculo do caudal punta horario segundo as ITOHG propónse para este fin a expresión seguinte (utilizada polo Canal de Isabel II), que permite estimar a punta horaria a partir do caudal medio anual dunha zona de abastecemento.

No caso de dispoñer de aforos, analízase tamén a dispoñibilidade de recurso do sistema establecendo unha comparación entre os aforos e as demandas de caudal estimadas.

### 8.2.6 Avaliación hidráulica

A partir das demandas de caudal estimadas, lévase a cabo neste apartado unha comprobación hidráulica do depósito do sistema (con e sen aportes), e unha comprobación da rede de distribución.

Para a comprobación hidráulica do depósito tense en conta se se fixeron aforos e se o caudal aforado é superior ou inferior ao caudal diario punta estimado.

Para a rede de distribución, realízase unha avaliación das presións no sistema mediante unha análise das cotas dos principais elementos. A presión mínima e máxima resultante compárase coas presións recomendadas nas ITOHG para avaliar se son correctas.

### 8.2.7 Avaliación da calidade

A avaliación da calidade dos sistemas realízase en función do establecido polo RD 3/2023, do 10 de xaneiro, polo que se establecen os criterios sanitarios da calidade da auga de consumo humano. Esta avaliación permite clasificar a **auga como apta ou non apta para o consumo** en función do cumprimento dos valores paramétricos especificados nas partes A e B do anexo I.

Con todo, a normativa establece a maiores unha serie de criterios sanitarios de calidade de auga de consumo humano en relación ao incumprimento dos valores paramétricos dos parámetros do Anexo I parte C (Notas).

Devanditos criterios permiten cualificar as mostras de auga analizada como:

- “Auga apta para o consumo humano con exceso ou con incumprimento en”, naqueles casos nos que tan só incumpren os parámetros do apartado C (Anexo I).
- “Auga non apta para o consumo”, naqueles casos nos que os parámetros do apartado C (Anexo I) superan os valores consensuados nas notas de cada un dos parámetros (Valores de non aptitude).

Naquelas mostras clasificadas como augas aptas para o consumo con exceso ou incumprimento dalgún parámetro, o documento establece que se deben levar a cabo medidas correctoras que traten de solucionar o problema.

A maiores, establece un valor específico para cada parámetro, cuxa superación supón a necesidade de adoptar medidas correctoras de rápida actuación. Por tanto, a mostra de auga pódese clasificar como:

- Aplicación de medidas correctoras.
- Aplicación de medidas correctoras de rápida aplicación.

### 8.2.8 Avaliación de indicadores

En base a información técnica, realízase unha descrición do sistema mediante unha serie de indicadores de distinta natureza que facilitan a obtención de información clave e situación do sistema:

- Indicadores técnicos
  - Caudal medio de entrada a depósitos/Poboación conectada
  - Horas de autonomía de depósito con aportes
  - Horas de autonomía de depósito sen aportes
  - Presión na rede
  - Auga desinfectada subministrada (%)
- Indicadores de xestión
  - Comunidade de usuarios (Si/Non)
  - Concesión legalizada (Si/Non)
  - Porcentaxe de captacións con concesión administrativa (%)
  - Prezo da auga (€/m<sup>3</sup>)
  - Derramas (Si/Non)

### 8.2.9 Identificación de problemas e avaliación do risco.

A identificación de problemas realízase para cada sistema permitindo recompilar nun simple listado as principais deficiencias dos elementos do sistema.

Mediante unha análise multicriterio pódese realizar unha avaliación comparativa na que interveñan varios criterios ou aspectos.

Exponse o seguinte procedemento para avaliar o risco sanitario dun sistema de maneira comparativa e obxectiva:

- Establecemento dos principais criterios de avaliación.
- Definición dos indicadores para a avaliación de cada un dos criterios establecidos.
- Definición do peso específico de cada grupo de criterios dentro da valoración global.
- Definición do peso específico de cada indicador dentro do bloque de criterios considerado.

A matriz de valoración en base aos criterios e indicadores establecidos previamente resúmese a continuación:

MATRIZ MULTICRITERIO				
CRITERIO DE VALORACIÓN	PESOS Criterios	INDICADOR	VALORACIÓN Indicador	VALOR
CALIDADE DA AUGA	40%	Incumprimentos nos parámetros analizados	Cúmprense límites e p.obrigatorios	0
			Cúmprense límites pero p.indicadores > RD (sen medidas rápida aplicación)	1
			Cúmprense límites pero p.indicadores > RD (con medidas rápida aplicación)	2
			Non se cumpren límites e p.indicadores > RD (auga non apta)	3
CONTROL E SEGUIMENTO ANALÍTICO	5%	Realízase un autocontrol da calidade da auga do sistema	Analíticas no laboratorio acreditado (periodicidade establecida)	0
			Analíticas na farmacia para control de algúns parámetros	1
			Ningún control	2
POBOACIÓN ABASTECIDA	15%	Número de habitantes ós que abastece o sistema	< 50 habitantes	0
			50-100 habitantes	1
			> 100 habitantes	2
	5%	Servicios públicos relevantes	Ningún	0
			Escasa entidade (bares, comercios, dentistas, cemiterios, etc.)	1
			Gran entidade (escolas, colexios, garderías, institutos, centros de saúde, etc.)	2
ENTORNO DA CAPTACIÓN	5%	Fontes de contaminación próximas ós puntos de captación	>500 metros	0
			500-30 metros	1
			<30 metros	2
TRATAMENTO DE POTABILIZACIÓN	30%	Existencia dun tratamento específico para o sistema	Desinfección + Outros tratamentos (filtración, tratamento FQ,...)	0
			Só desinfección	1
			Ningún	3

Finalmente para a avaliación do risco do sistema establécense os seguintes rangos de valoración segundo se trate dun nivel de risco nulo, baixo, medio ou alto.

EVALUACIÓN DO RISCO DO SISTEMA	CLASIFICACIÓN
SEN RISCO	<0,75
RISCO BAIXO	0,75-1,5
RISCO MEDIO	1,5-2,00
ALTO RISCO	>2,00

Os sistemas de abastecemento deben presentar garantía sanitaria e por tanto, resultar na avaliación como: “*sen risco*”. No resto de casos será necesario realizar actuacións correctivas máis ou menos urxentes.

## 8.3 RESUMO DO DIAGNÓSTICO

### 8.3.1 Resumo de datos xerais

Resúmense os datos de diagnóstico xerais dos sistemas inventariados no concello como:

- Sistemas de abastecemento autónomo inventariados e tipoloxías.
- Núcleos e poboación abastecida.
- Situación administrativa dos sistemas inventariados.

### 8.3.2 Resumo da problemática observada en infraestruturas

#### 8.3.2.1 Captacións

- Número de captacións inventariadas
- Ratio habitantes/captacións
- Porcentaxes das problemáticas observadas nas captacións inventariadas, por exemplo:
  - Selado insuficiente
  - Déficits nas conducións
  - Ausencia de medidas de protección

#### 8.3.2.2 Depósitos

- Número de depósitos inventariados
- Ratio habitantes/depósitos
- Porcentaxes das problemáticas observadas nos depósitos inventariados, por exemplo:
  - Deficiencias na obra civil
  - Ausencia de impermeabilizante
  - Déficits nas conducións e valvulería

#### 8.3.2.3 Instalacións de tratamento

- Número de instalacións de tratamento
- Porcentaxe das problemáticas observadas nas instalacións de tratamento, por exemplo:
  - Sistemas que carecen de desinfección
  - Sistemas que carecen de filtración

#### 8.3.2.4 Rede de subministro e distribución

- Quilómetros de rede de distribución
- Ratio metros/habitantes
- Porcentaxe dos sistemas inventariados que contan con redes deterioradas

### 8.3.3 Resumo de dispoñibilidade de recurso e funcionamento hidráulico

Resumo dos resultados da análise realizada sobre a dispoñibilidade de recurso e funcionamento hidráulico dos sistemas. Algúns indicadores que se poden utilizar son:

- Número de traídas con escaseza de recurso
- Capacidade dos depósitos de regulación
- Presión de servizo na rede

### 8.3.4 Resumo da calidade de auga

Resumo da análise realizada sobre as últimas analíticas dispoñibles das augas dos sistemas, especificando os incumprimentos observados e os parámetros.

Analízase tamén o resumo dos niveis de risco estimados en base á matriz multicriterio dos sistemas inventariados no concello.

NIVEL DE RISCO	NÚMERO DE SISTEMAS
SEN RISCO	
RISCO BAIXO	
RISCO MEDIO	
ALTO RISCO	

## 9 PROPOSTAS DE MELLORA

### 9.1 INTRODUCCIÓN

As propostas de actuacións de mellora teñen como obxectivo a definición das solucións construtivas óptimas tanto dende un punto de vista funcional como económico para a problemática avaliada nos informes de diagnóstico previamente para cada sistema.

Naqueles casos que se observen distintas alternativas viables, analizaranse e compararanse para definir a solución máis vantaxosa. No resto de casos optárase pola mellora das instalacións existentes determinándose as solucións técnicas máis adecuadas para as captacións, almacenamentos, distribución e tratamento das augas consumidas nos sistemas autónomos.

As actuacións propostas permitirán garantir a calidade e cantidade da auga subministrada, tendo en conta a casuística de cada sistema. Para cada sistema deberase elaborar un informe específico de proposta de mellora.

### 9.2 METODOLOXÍA

#### 9.2.1 ESQUEMA XERAL METODOLOXÍA

A metodoloxía empregada resúmese no seguinte diagrama e desenvólvese nos seguintes apartados:

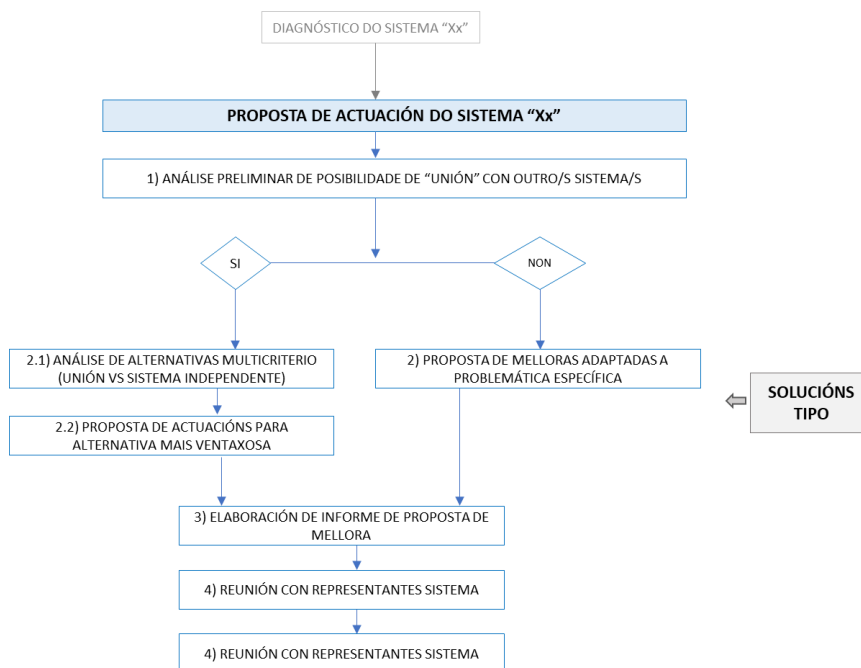


Figura 1.- Diagrama resumo da metodoloxía empregada

### 9.2.2 DEFINIÇÃO PREVIA DE SOLUCIÓNS TIPO

En primeiro lugar, definíronse solucións tipo dos principais elementos que conforman un sistema de abastecemento autónomo:

- Captacións
- Depósitos
- Sistema de tratamento

Estas solucións tipo baséanse en experiencias exitosas observadas en Galicia, tanto dende un punto de vista de optimización dos custos de execución e mantemento así como de garantía funcional. As principais tipoloxías de captacións que se atoparon foron:

- Captación en manancial puntual mediante pozo.
- Captación en manancial puntual en rocha con caseta.
- Captación en manancial difuso.
- Captación mediante pozo de barrena.

As dúas primeiras tipoloxías supoñen unha gran parte dos mananciais presentes nos sistemas autónomos observados e existentes en Galicia. Por outro lado, para os depósitos obsérvanse as seguintes tipoloxías principais:

- Depósito dun vaso.
- Depósito de dous vasos.
- Sistema de dous depósitos interconectados.
- Sistema de depósitos individuais.

Asociado aos depósitos atópase o sistema de tratamento. O sistema de tratamento necesario en todos os abastecementos autónomos é a desinfección. En xeral, deberá situarse no propio depósito. Se ben non resulta un tratamento tan crítico, considérase necesario levar a cabo unha filtración previa das augas.

### 9.2.3 ANÁLISE PRELIMINAR DA VIABILIDADE DE UNIÓN CON OUTROS SISTEMAS

Como primeiro paso para as propostas de mellora, realízase unha análise territorial dos sistemas de abastecemento inventariados a escala de todo o concello. Avalíase a distancia do sistema a estudar en relación aos máis cercanos e tamén a configuración das captacións e depósitos próximos para ver se resulta viable ou vantaxosa de maneira preliminar a unión.

Concretamente, analízase se a distancia é igual ou inferior a 500 m entre o sistema a estudo e o/s máis próximo/s a conexión das redes pode ser vantaxosa economicamente. Ademais é necesario estudar o emprazamento das captacións e depósitos por se existe a posibilidade de manter unha única fonte de almacenamento na posible unión dos sistemas. Desta maneira, a unión será previsiblemente vantaxosa dado que se darán sinerxías en canto ás inversións e custos de explotación e mantemento.

**Se as distancias entre os sistemas son elevadas e non se observa posibilidade de racionalizar a configuración reducindo o número de depósitos e tratamentos asociados conclúese que non é viable ou vantaxosa a unión do sistema a estudo con outros.**

**Por tanto, a solución non requirirá unha análise de alternativas e consistirá nunha serie de actuacións de mellora das instalacións existentes baseándose nas solucións prototipo establecidas anteriormente.**

#### 9.2.4 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

No caso de que se observe na análise preliminar que pode ser factible a unión con outro/s sistema/s levarase a cabo unha análise de alternativas multicriterio comparando a mellora do sistema actual fronte a unión con outros sistemas e a súa mellora conxunta. En primeiro lugar lévase a cabo unha análise de viabilidade máis detallada da alternativa de unión.

##### I. Análise de viabilidade da alternativa de unión

Para a avaliación da unión dun sistema con outros próximos realízase unha análise dende dúas perspectivas: a posibilidade de conexión pola topografía e distancia do terreo e a avaliación do recurso.

##### Conexión topográfica

A avaliación das presións dos sistemas a unir, realízase mediante a análise das cotas dos principais elementos de ambas traídas e unha estimación dos metros necesarios de conexión da rede de distribución. Os criterios de viabilidade para a unión son os seguintes:

- Presións comprendidas entre 0,15 MPa e 1,00 MPa (ITOHG)
- Conexión da rede de distribución < 500 m

##### Avaliación do recurso

A análise do recurso para a nova configuración do sistema realízase cruzando os datos de caudal dispoñible coas demandas de caudal. As demandas de caudal determínanse mediante o emprego da metodoloxía recollida nas Instrucións Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia (ITOHG).

Na análise tense en conta a poboación fixa e estacional dos sistemas de unión.

Os criterios de viabilidade para a unión son os seguintes:

- Capacidade de recurso > demandas de caudal da poboación (unión)
- Capacidade de almacenamento > 1 día de autonomía

No caso de que a unión proposta sexa viable en ambas perspectivas, aplícase unha metodoloxía multicriterio para avaliar e seleccionar distintas alternativas:

- **Alternativa 1:** conxunto de actuacións para **mellora** das infraestruturas do **sistema existente**.
- **Alternativa 2:** **unión** con outros sistemas de abastecemento autónomo veciños e mellora das infraestruturas que se consideren necesarias.

##### II. Metodoloxía multicriterio

Un problema de decisión multicriterio está formado por un conxunto de opcións (alternativas) e unha serie de indicadores que avalían as distintas alternativas. O procedemento a seguir é o seguinte:

- Definición das alternativas.
- Establecemento dos criterios de selección a considerar.
- Definición dos indicadores de avaliación das alternativas dentro de cada grupo de criterios a analizar. Estes indicadores deben ser independentes e obxectivos.

- Definición do peso específico de cada grupo de criterios dentro da valoración global.
- Definición do peso específico de cada indicador dentro do bloque de criterios considerado.
- Avaliación de cada unha das alternativas respecto a tódolos indicadores. A puntuación de cada indicador estará normalizada entre 0 e 10, sendo 10 a máxima puntuación e 0 a mínima.
- Finalmente, para cada alternativa calcúlase a súa puntuación global mediante a suma da puntuación de cada indicador ponderada co seu peso específico. A alternativa que presente a máxima puntuación será a óptima de tódalas solucións posibles.

En función dos obxectivos que se pretende alcanzar co proxecto en estudo, os criterios analizados dividíronse en tres grupos: económicos, técnico-funcionais e ambientais. A continuación, detállase a definición de cada grupo de criterios e os indicadores utilizados en cada grupo que permitirán avaliar o grao de cumprimento dos obxectivos marcados:

- 1) Criterios económicos.** Tratarase de que a actuación sexa o máis eficiente dende o punto de vista económico tanto para a súa execución como durante o seu período operativo. Para iso utilizaranse os seguintes indicadores:
  - Costes de inversión: Unha vez obtidos os custos totais obterase o valor da repercusión por vivenda (€/viv).
  - Costes de explotación e mantemento: Unha vez obtidos os custos totais obterase o valor da repercusión por vivenda (€/hab/ano).
- 2) Criterios técnico-funcionais.** Avaliarase en que medida cada unha das alternativas colabora na resolución dos problemas e na satisfacción das necesidades expostas, considerando que o obxectivo da actuación a realizar será a que ofrezca a mellor solución dende o punto de vista técnico, tanto por sinxeleza de execución como de explotación. Os indicadores de interese para o presente caso son:
  - Facilidade de xestión e explotación do sistema para cada unha das alternativas: Segundo a configuración da alternativa avaliarase se existe unha mellora na facilidade de explotación por ser un sistema dunha maior escala e máis racional no número de elementos (mananciais / depósitos / estacións de tratamento) por acometida.
  - Garantía de recurso  
O sistema conxunto tamén pode implicar unha maior garantía no recurso en cantidade para situacións de estiaxe ou accidentais.
- 3) Criterios socio-ambientais.** Considéranse aqueles condicionantes que permitan avaliar o impacto que a actuación poida ter sobre o medio tanto natural como social, sendo o obxectivo que a actuación realizada provoque o mínimo impacto posible sobre ámbolos dous medios.
  - Acollida social
  - Impacto sobre espazos naturais protexidos e patrimonio cultural

En primeiro lugar, establecerase a porcentaxe de valoración asignada a cada grupo de criterios de selección. En segundo lugar, definirase o peso específico de cada indicador analizado dentro do grupo de criterios correspondente. As valoracións asignadas aos distintos criterios, así como os pesos de cada indicador, xustificaranse posteriormente para cada análise multicriterio a realizar.

Na seguinte táboa resúmense os pesos asignados para criterios e indicadores:



Táboa 2.-Indicadores agrupados segundo o criterio e pesos específicos.

Grupo de criterios	Indicadores	Peso específico (%)
<b>Económicos</b>		<b>60</b>
	Costes de inversión	50
	Costes de explotación e mantemento	50
	<i>Total (dentro do grupo de criterios económicos)</i>	100
<b>Técnico-funcionais</b>		<b>20</b>
	Facilidade de xestión e explotación	40
	Garantía de recurso	60
	<i>Total (dentro do grupo de criterios técnico-económicos)</i>	100
<b>Socio-ambientais</b>		<b>20</b>
	Acollida social	50
	Impacto sobre espazos naturais e patrimonio cultural	50
	<i>Total (dentro do grupo de criterios ambientais)</i>	100

A cada un dos indicadores asígnaselles un **valor comprendido entre 0 e 10**. Un indicador con valor 0 terá o significado de impacto moi negativo da obra. Un indicador con valor 10 significará que a alternativa en cuestión presenta unhas características idóneas. A escala concreta de valores a empregar segundo o grao de impacto xustificárase posteriormente para cada unha das análises multicriterio a desenvolver. A continuación defínese a escala de valores de puntuación para cada indicador:

Táboa 3.-Escala dos valores de cualificación segundo o grao de impacto para os indicadores seleccionados dentro do grupo de Criterios Económicos.

Indicador: <i>Costes de inversión</i>	
Impacto	Cualificación
<b>Custo</b>	0-10. Determinarase a cualificación en función do que resulte da aplicación da curva de regresión lineal entre dous valores de referencia (10 puntos á alternativa de menor custo; 0 puntos para un importe que duplique ó da alternativa de menor custo).
Indicador: <i>Costes de explotación e mantemento</i>	
Impacto	Cualificación
<b>Custo</b>	0-10. Determinarase a cualificación en función do que resulte da aplicación da curva de regresión lineal entre dous valores de referencia (10 puntos á alternativa de menor custo; 0 puntos para un importe que duplique ó da alternativa de menor custo).

Táboa 4.-Escala dos valores de cualificación segundo o grao de impacto para os indicadores seleccionados dentro do grupo Criterios Técnico-Funcionais.

Indicador: <i>Facilidade de xestión e explotación do sistema para cada unha das alternativas</i>	
Impacto	Cualificación

Alta. Elevada mellora na facilidade de explotación	10
Media. Certa mellora na facilidade de explotación	7
Baixa. Baixa mellora na facilidade de explotación	3
Nula. Irrelevante mellora na facilidade de explotación	1
<b>Indicador: <i>Garantía de recurso</i></b>	
<b>Impacto</b>	<b>Cualificación</b>
Alta	10
Media	7
Baixa	3

Táboa 5.-Escala dos valores de cualificación segundo o grao de impacto para os indicadores seleccionados dentro do grupo Criterios Socio-ambientais.

<b>Indicador: <i>Acollida social</i></b>	
<b>Impacto</b>	<b>Cualificación</b>
Alta	10
Media	7
Baixa	3
Rexeitamento	0
<b>Indicador: <i>Impacto sobre espazos naturais e patrimonio cultural</i></b>	
<b>Impacto</b>	<b>Cualificación</b>
Nulo. Non se observa ningún posible impacto	10
Baixo. No caso do impacto irrelevante ou pouco significativo. Moi localizado e/ou temporal (durante un período de tempo breve)	7
Moderado. No caso de que o impacto local sexa de certa magnitude	3

Finalmente obterase unha matriz comparativa multicriterio na que se reflectirán os criterios e indicadores de cada alternativa coas puntuacións resultantes.

A obtención da puntuación realizarase:

- 1) Aplicando os criterios de ponderación ás cualificacións numéricas de cada indicador obtéñense **as puntuacións medias ponderadas para cada alternativa** relativa a cada criterio principal de avaliación.
- 2) Aplicando á puntuación media ponderada anterior o peso ponderado de cada criterio principal de avaliación obterase a **puntuación ponderada total de cada alternativa**.

En base a puntuación total ponderada selecciónase a **alternativa de mellor puntuación** e descríbense as melloras necesarias dos elementos que conforman a unión cos apartados descritos no seguinte punto.

### 9.2.5 Proposta de actuación

Unha vez definida a alternativa máis vantaxosa (no caso de existir varias), o seguinte paso consiste en definir as propostas de actuacións de mellora. Trátase dun conxunto de actuacións en todos os elementos que compoñen o sistema que buscan poñelo nas condicións técnicas e sanitarias adecuadas. As descrições xerais das actuacións agrúpanse por tipoloxía (captacións, depósitos, sistemas de tratamento e redes) e acompañanse de fotografías dos elementos sobre os que se expoñen as actuacións e nalgúns casos, de comentarios xustificativos.

Para as distintas actuacións propostas establécese unha priorización de tres niveis en base a uns criterios que se resumen a continuación:

Táboa 6.- Niveis de prioridade e criterios de priorización.

Nivel de prioridade	Criterios de priorización
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuacións que permitan garantir os requisitos básicos de calidade de auga.</li> <li>- Elementos básicos para o correcto funcionamento de captacións e depósitos.</li> <li>- Actuacións que permitan dar subministro ao longo do ano (garantindo, aínda que con posibles restricións, un mínimo recurso en período de estiaxe).</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalacións que incrementen a calidade da auga sobre o mínimo ou aumenten o nivel de seguridade da mesma.</li> <li>- Actuacións que garantan o recurso de auga en estiaxe.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuacións que faciliten as xestións das infraestruturas.</li> <li>- Elementos non críticos para o funcionamento dos sistemas.</li> </ul>

Créase un listado de actuacións e un orzamento das distintas actuacións contempladas, incluíndo un resumo do orzamento por capítulos e un por nivel de prioridade. Por último, anéxase ao informe unha ficha resumo que contén distintos apartados de interese do/s sistema/s:

- Datos administrativos
- Datos de caudal/analíticos
- Esquema do sistema
- Plano do sistema
- Propostas de mellora
- Resumo do orzamento por capítulos e nivel de prioridade

Anéxase tamén planos de actuacións tipo das distintas partes dun sistema xerados para aportar un exemplo técnico de cales son os elementos dos que debería dispoñer.

### 9.2.6 REUNIÓNS DE PROPOSTAS DE MELLORA

As xornadas de reunión cos representantes das traídas teñen como obxectivo a posta en común das conclusións do informe técnico-sanitario e a validación da alternativa de actuación proposta en resposta a todas as problemáticas detectadas. A xornada consta dos seguintes puntos:

1. Presentación inicial
  - a. Resumo traballos realizados
  - b. Conclusión xeral do concello
  - c. Actuacións tipo
  - d. Resumo das propostas de mellora
2. Entrega a cada representante de cada traída o informe de alternativas de mellora.
3. Reunión cos representantes de cada traída para explicarlles a solución proposta para o seu sistema.
4. Listado de asistentes e acta de reunión de cada reunión cos representantes de cada traída nas que se anotan tódalas aportacións dos veciños.

A continuación reflíctese unha táboa resumo do listado de asistentes e entrega da documentación pertinente e algunhas imaxes da presentación:

Táboa 7.- Listado de asistentes e entrega da documentación.

Código	Nome traída veciñal	Número asistentes	Entrega da documentación (Si/Non)

9.2.7 INFORME REFUNDIDO

Nas reunións cos representantes das traídas cubriuse unha acta de reunión modelo na que se especifican as achegas dos representantes e os nomes e firmas dos implicados na reunión (representación da AT Augas de Galicia e representación da traída).

O informe refundido de actuación de mellora consta dun resumo da reunión e modificacións das propostas de mellora e nos seus correspondentes apéndices, a acta reunión cuberta e o documento de actuacións de mellora modificado en base as achegas realizadas.

9.3 RESUMO DE PROPOSTAS DE MELLORA

9.3.1 Unións aceptadas polos usuarios

Resumo das unións establecidas no concello tras a súa aprobación por parte dos usuarios:

Id	Nome sistema	Hab	Nome unión	Nº hab resultantes

9.3.2 Resumo de importes resultantes en melloras por capítulos

Neste apartado recóllese unha táboa resumo dos importes totais das inversións con IVE resultantes para cada sistema inventariado no concello así como o ratio resultante por habitante:

Id	Nome	Habitantes	Total
			€ €/hab

Inclúese tamén un resumo dos importes resultantes nas propostas de mellora dos sistemas inventariados no concello desglosados nos capítulos principais de actuación:

Id	Capítulo	Importe

### 9.3.3 Resumo de importes resultantes segundo legalizada ou non legalizada

#### 9.3.3.1 Legalizados

Resumo dos importes resultantes nas propostas de mellora dos sistemas inventariados legalizados no concello por capítulos:

Id	Capítulo	Importe
<b>TOTAL PEM</b>		
<b>GX (13%) + BI (6%)</b>		
<b>IVE (21%)</b>		
<b>TOTAL PEC CON IVE</b>		

#### 9.3.3.2 Non legalizados

Resumo dos importes resultantes nas propostas de mellora dos sistemas inventariados non legalizados no concello por capítulos:

Id	Capítulo	Importe
<b>TOTAL PEM</b>		
<b>GX (13%) + BI (6%)</b>		
<b>IVE (21%)</b>		
<b>TOTAL PEC CON IVE</b>		

### 9.3.4 Resumo de importes resultantes segundo prioridade de traídas veciñais

A continuación inclúese un resumo dos importes resultantes nas propostas de mellora das traídas veciñais inventariadas no concello por nivel de prioridade:

Id	Nome	Prioridade 1		Prioridade 2		Prioridade 3		Total
		€	€/hab	€	€/hab	€	€/hab	

Nivel prioridade	Importe	Coste/Viv
<b>TOTAL CON IVE</b>		

## 10 PRIORIZACIÓN E PLANIFICACIÓN DE ACTUACIÓNS

### 10.1 CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN

Para os sistemas do concello **legalizados** na corresponde concesión, establécese un criterio de priorización e planificación das actuacións a realizar nos sistemas. É dicir a legalización é un requisito básico para poder levar a cabo a priorización e planificación de actuacións.

Polo tanto, as traídas inventariadas sen legalizar quedarían eliminadas do listado de priorización.

O criterio de priorización establecido é:

1. Nivel de prioridade 1
  - i. Nivel de risco Alto
  - ii. Nivel de risco Medio
  - iii. Nivel de risco Baixo
  - iv. Sen risco
2. Nivel de prioridade 2
  - Ratio €/habitante. Proponse a priorización en función do maior ratio por habitante abastecido como criterio de optimización de recursos económicos.
3. Nivel de prioridade 3
  - Ratio €/habitante. Proponse a priorización en función do maior ratio por habitante abastecido como criterio de optimización de recursos económicos.

### 10.2 PRIORIZACIÓN DE ACTUACIÓNS

En primeiro lugar, ordénanse por prioridade as actuación de **prioridade 1** segundo o nivel de risco do sistema.

Orde	id	Nome	Nivel risco sanitario	Importe
			<i>Sen risco/Baixo/Medio/Alto</i>	€

Posteriormente ordénanse segundo o maior ratio de euro/habitante abastecido das actuacións en **prioridade 2**:

Orde	id	Nome	Importe/Hab	Importe
			<i>€/hab</i>	€

Por último, ordénanse segundo o maior ratio de euro/habitante abastecido das actuacións en **prioridade 3**:

Orde	id	Nome	Importe/Hab	Importe
			€/hab	€

### 10.3 PROPOSTA DE FINANCIACIÓN

A financiación pública das actuacións basearase nas subvencións periódicas convocadas pola Xunta de Galicia así como as convocadas por outras administracións como as deputacións e os propios concellos.

Ditas subvencións requiren que as comunidades de usuarios titulares dos sistemas as soliciten nos prazos e condicións establecidas nos pregos correspondentes de cada convocatoria.

### 10.4 PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO DE EXECUCIÓN DO PROGRAMA

O presente documento de Plan debe ser tramitado e aprobado polo Concello en cumprimento do compromiso alcanzado con Augas de Galicia para ser un dos concellos seleccionados.

Unha vez aprobado, propónse unha revisión do grao de execución das actuacións dos sistemas inventariados de **carácter bianual**, onde se resumirá en cada sistema as actuacións levadas a cabo e os importes invertidos. Dita revisión levarase a cabo mediante o seguimento dos indicadores recollidos no seguinte apartado.

## 11 INDICADORES DE SEGUIMIENTO

A continuación recóllense algúns indicadores de seguimento dos principais factores a ter en conta, agrupados segundo os seguintes criterios: técnicos e administrativos e xestión.

O principal obxectivo destes indicadores é facilitar o control dos principais puntos a seguir nos sistemas de abastecemento autónomo para a detección temperá de deficiencias ou problemáticas permitindo unha rápida actuación sobre estas.

### 11.1 INDICADORES TÉCNICOS

#### 11.1.1 Indicadores de recurso e de funcionamento hidráulico

- **Escaseza de recurso (Si/Non)**
- **Días de autonomía de depósito.** Considérase que o sistema non dispón de suficiencia no almacenamento cando ten menos dun día de autonomía.

#### 11.1.2 Indicadores de calidade da auga

- **Cumprimento de parámetros microbiolóxicos (Si/Non)**
- **Cumprimento de parámetros de metais (Si/Non)**
- **Cumprimento de parámetros de nutrientes (Si/Non)**
- **Cumprimento de resto de parámetros (Si/Non)**
- **Nivel de risco (Sen risco/Baixo/Medio/Alto)**
- **Cumprimento RD (Apta/Apta con medidas correctoras/Apta con medidas de rápida aplicación/Non apta).**

### 11.2 INDICADORES ADMINISTRATIVOS Y DE GESTIÓN

- **Comunidade de usuarios (Si/Non)**
- **Concesión legalizada (Si/Non)**