

ÍNDICE

Pág. nº

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA	2
3. ZONAS DE ESTUDIO SELECCIONADAS	5
4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LAS ZONAS DE ESTUDIO Y LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN	7
4.1. AREA DE SAN LORENZO DE PACIO	7
4.1.1. Contexto hidrogeológico	7
4.1.2. Características hidrogeológicas de las captaciones	8
4.1.3. Valoración de los puntos de la zona de San Lorenzo de Pacio	22
4.2. AREA DE CHANTADA AGOLADA	22
4.2.1. Contexto hidrogeológico	22
4.2.2. Características hidrogeológicas de las captaciones	23
4.3. AREA DE BEMBIBRE	31
4.3.1. Contexto hidrogeológico	31
4.3.2. Características hidrogeológicas de las captaciones	32
5. CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS	35
5.1. FACIES HIDROQUÍMICA. IONES MAYORITARIOS	35
5.2. GRADO DE MINERALIZACIÓN	37
5.3. IONES MINORITARIOS	41
5.4. VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS CAPTACIONES	43
5.4.1. Clasificación y especificaciones hidroquímicas de las aguas según la normativa.....	43
5.4.2. Valoración de la calidad química.....	43
5.5. VALORACIÓN CONJUNTA DE LOS ASPECTOS DE LA VIABILIDAD TÉCNICA	48
6. ESTUDIO DE MERCADO	50
6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN.....	50
6.1.1. Tipos de aguas.....	50
6.1.2. Tipos de envase.....	51
6.1.3. Datos de referencia	53
6.2. EL CONTEXTO DEL MERCADO EN GALICIA Y ANÁLISIS DE COMPETIDORES	54
6.2.1. Análisis según las producciones actuales.....	59
6.2.2. Análisis según la localización	60
6.3. ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN Y RADIOS DE TRANSPORTE	63
6.3.1. Localización respecto a la demanda potencial y al mercado objetivo	63
6.4. PRECIOS DEL AGUA ENVASADA	65
6.5. CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS SEGÚN LA MAGNITUD DE LAS PRODUCCIONES	66
6.6. REPARTO SEGÚN ENVASES PARA EL ESTUDIO DE PRE-VIABILIDAD	68
7. ESTUDIO DE PRE-VIABILIDAD	72
7.1. PLANTAS DE EMBOTELLADO DE AGUA.....	72
7.2. CÁLCULO DE INVERSIONES	75
7.2.1. Inversiones en maquinaria e instalaciones de la planta.....	75
7.2.2. Inversiones en suelo y edificaciones.....	81
7.3. COSTOS DE EXPLOTACIÓN	83
7.3.1. Personal.....	83

7.3.2.	<i>Mantenimiento</i>	84
7.3.3.	<i>Envases y tapones</i>	85
7.3.4.	<i>Costos de energía</i>	87
7.3.5.	<i>Costos de transporte</i>	87
7.3.6.	<i>Precio del agua</i>	88
7.4.	PLAZOS DE AMORTIZACIÓN	88
7.5.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE PREVIABILIDAD	89
8.	APROVECHAMIENTO DE BALNEARIOS	91
8.1.	CALIDAD DEL AGUA Y CAUDAL	91
8.2.	UTILIZACIÓN	95
8.3.	DIMENSIONES.....	96
8.4.	INSTALACIONES Y SERVICIOS HABITUALES	97
8.5.	BALNEARIOS EXISTENTES EN GALICIA. ESTIMACIÓN DE LA OFERTA ACTUAL.....	98
8.6.	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA Y DE LA OCUPACIÓN	105
8.7.	POBLACIÓN EXISTENTE EN EL ENTORNO.....	106
8.8.	ESTIMACION DE LA DEMANDA	109
8.9.	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	116
8.9.1.	<i>Introducción</i>	116
8.9.2.	<i>Criterios adoptados</i>	117
8.9.3.	<i>Estructura de los beneficios y del flujo de caja</i>	119
8.9.4.	<i>Estimación de los diferentes componentes de los flujos de fondos</i>	120
8.9.5.	<i>Balneario en Bemibre</i>	120
8.9.6.	<i>Balneario de Agolada</i>	132
9.	TRATAMIENTOS	135

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe es un estudio de viabilidad de la explotación de varias captaciones de aguas minerales en Galicia, realizado a partir de una selección de 3 áreas de estudio y de una serie de puntos de captación (manantiales) de cada una de esas áreas.

En el presente estudio de viabilidad se ha partido de las áreas identificadas con posible potencial en la fase ‘Evaluación de las aguas minerales de la Comunidad Autónoma de Galicia’, Fase III.

El objetivo del presente estudio ha sido analizar la viabilidad técnica y económica de la explotación en las 3 áreas de interés, dentro de las cuales se habían identificado y reconocido un total de 14 puntos de agua, que incluyen manantiales y pozos de carácter mineral de los cuales 4 han sido balnearios. Se pretende establecer un orden de favorabilidad y prioridad para su puesta en explotación aplicando los criterios principales de la viabilidad para su explotación en plantas de envasado de aguas minerales y también para su puesta en marcha como explotaciones de balnearios de aguas termales y/o minero-medicinales.

2. ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA

Desde el año 1992 la Xunta de Galicia, consciente de la importancia que las aguas esta minero-medicinales tomando en los últimos años, ha llevado a cabo los estudios que han permitido evaluar el potencial real de estas aguas, identificando e inventariando en su práctica totalidad los manantiales de agua mineral, así como efectuando estudios detallados de los más significativos, en orden a establecer las características de sus aguas, estado de las instalaciones y medidas para su protección. En total se han inventariado 314 puntos de agua mineral que se utilizan tanto en baños como en plantas de envasado, quedando muchos otros intactos como zonas de uso tradicional por sus cualidades por parte de los vecinos del lugar. En 81 de estos puntos, coincidiendo con balnearios, plantas de envasado o surgencias de mayor temperatura o caudal, se han realizado estudios de detalle.

Estos estudios se han llevado a cabo en tres fases. La primera bajo el título de “Estudio de evaluación del estado actual de las aguas minerales de bebida envasada en la Comunidad Autónoma de Galicia. Primera Fase”. Una segunda fase bajo el título de “Estudio de análisis comparativos con la Comunidad Económica Europea sobre las aguas minerales de la Comunidad Autónoma de Galicia”. Finalmente una tercera fase bajo el título “Evaluación de las aguas minerales de la Comunidad Autónoma de Galicia, Tercera fase”.

La publicación “As Augas minerais en Galicia” de la Xunta de Galicia, recoge los principales manantiales de estos estudios y sus descripciones.

Se han realizado además dos convenios de colaboración entre el IGME y la Xunta de Galicia para la mejora del conocimiento científico-técnico de las aguas minerales de Galicia. La información generada en estos dos convenios, que incluye analíticas de los puntos de interés, ha servido de base para la realización del presente Estudio de Viabilidad.

Sobre la base de esta infraestructura documental se han identificado tres áreas con potencial para el establecimiento de aprovechamientos industriales de las aguas minerales. La documentación aportada por la Junta de Galicia con su correspondiente inventario y los análisis de las muestras ha sido la base de partida de este trabajo. Estas áreas se han

seleccionado además cumpliendo la condición de que se localicen en sectores alejados de otras captaciones en explotación para aguas envasadas o de balnearios.

Para el estudio de viabilidad se ha realizado un proceso de trabajo basado en las siguientes partes:

1. Análisis de información previa y estudio de viabilidad técnica

- Revisión de datos técnicos, hidrogeológicos y de la captación.
- Visita a las zonas de estudio
- Realización de tablas de valoración de aspectos de viabilidad técnica.

2. Estudio de mercado

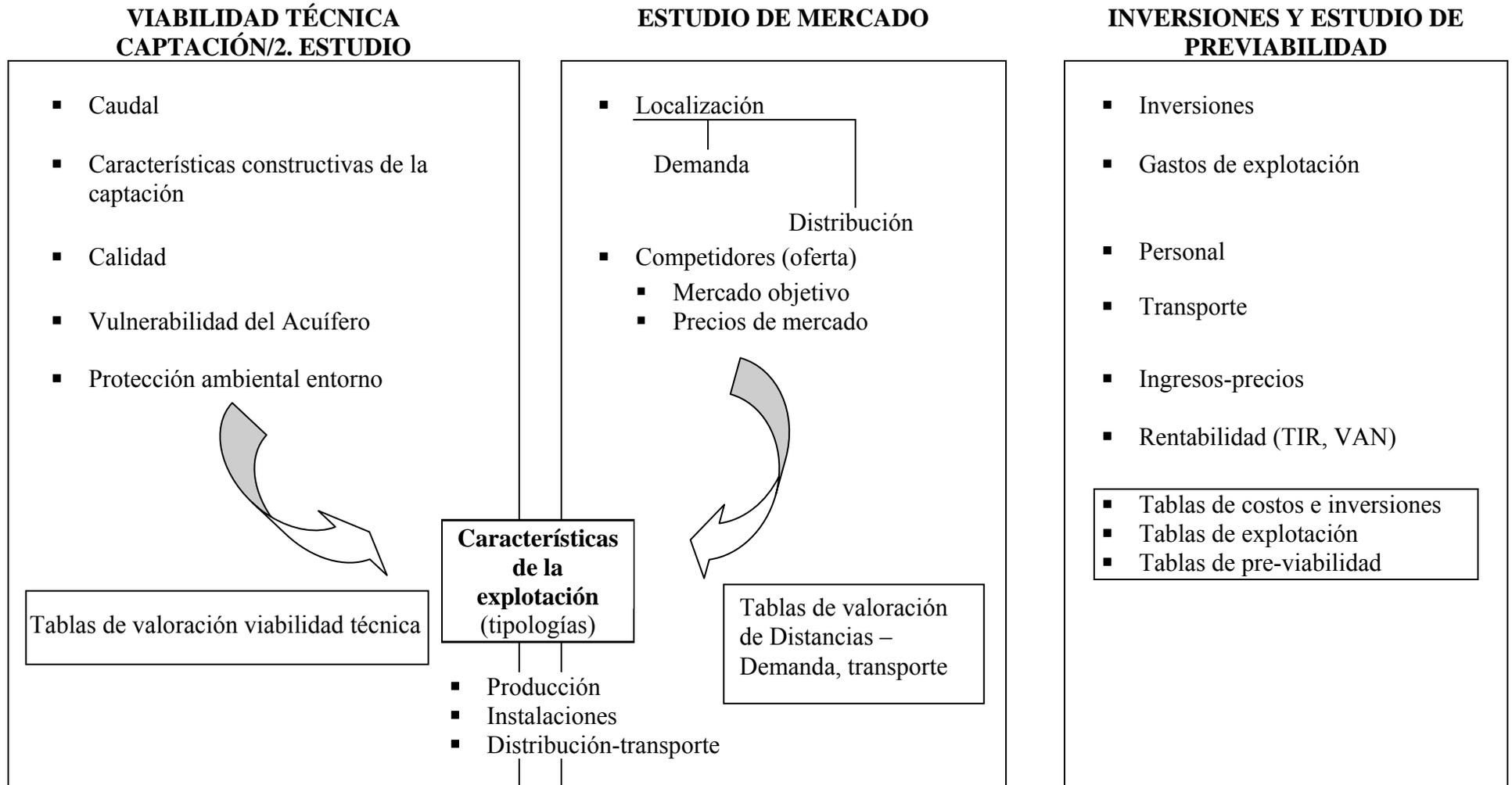
- Características del sector y actividad y productos.
- Contexto del mercado (índices, tendencias, entorno)
- Localización y distancia (mercado potencial y posicionamiento)
- Competencia y cuotas de mercado
- Precio, distribución.

3. Estudio de previabilidad económica

- Definición del tipo de explotación
- Tablas de inversiones
- Costos de producción y de distribución
- Análisis de previabilidad (TIR y VAN)

A partir de los resultados obtenidos en cada una de las fases de trabajo se ha procedido a la valoración de la favorabilidad y el orden de prioridad de actuación para la puesta en explotación de los puntos de agua.

Tabla 2.1.- Fases del estudio económico y de viabilidad



3. ZONAS DE ESTUDIO SELECCIONADAS

Atendiendo a los puntos de agua indicados por el IGME se tienen las siguientes áreas de estudio y captaciones con aguas de carácter mineral:

1. Área de San Lorenzo de Pacio
2. Área de Chantada Agolada
3. Área de Bembibre

Seleccionando los diferentes puntos de agua y manifestaciones minero medicinales existentes en estas 3 áreas de estudio, se ha confeccionado la siguiente tabla con diversos puntos que han sido objeto del análisis de viabilidad realizado.

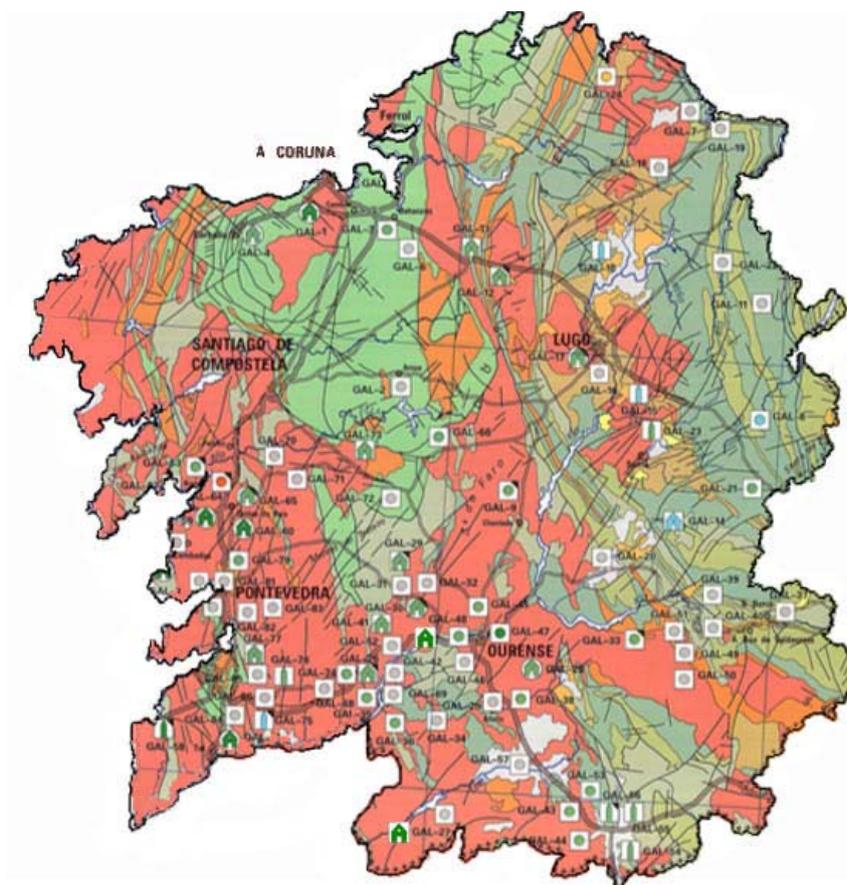


Figura 3.1.- Mapa de situación de las zonas potenciales

Tabla 3.1.- Manantiales en las zonas del estudio

Punto	Zona	Nombre	X UTM	Y UTM	Naturaleza	Origen	Uso	Provincia	TM	Caudal (l/s)
1	AREA DE SAN LORENZO DE PACIO	Fonte do Muiño	655.646	4.727.532	Manantial	Meteórico con circulación superficial	U.T	Lugo	Pedrafita do Cebreiro	15
2		Fonte de Valdefariña	652.053	4.731.109	Manantial	Meteórico con circulación superficial	U.T	Lugo	Pedrafita do Cebreiro	20
3		Fonte de Veiga do Foxo	657.663	4.727.514	Manantial	Meteórico con circulación superficial	U.T	Lugo	Pedrafita do Cebreiro	15
4		Rogueiras Vermella	658.247	4.720.600	Manantial	Meteórico con circulación superficial	U.T	Lugo	Folgo do Caurel	0,1
5		Rogueiras Blanca	658.247	4.720.600	Manantial	Meteórico con circulación superficial	U.T	Lugo	Folgo do Caurel	0,4
6		Fonte Forgas	656.085	4.716.625	Manantial	Meteórico con circulación superficial	U.T	Lugo	Folgo do Caurel	5
7		Fonte do Fedo	655.580	4.718.107	Manantial	Meteórico con circulación superficial	U.T	Lugo	Folgo do Caurel	2
8		Fonte da Cova	658.656	4.718.484	Manantial	Meteórico con circulación superficial	U.T	Lugo	Folgo do Caurel	25
9		Balneario de O Incio	638.828	4.721.765	Manantial	Meteórico con circulación superficial	B.E	Lugo	O Incio	11
10	AREA DE CHANTADA - AGOLADA	Fonte Deza	579.801	4.736.017	Manantial	Marina con circulación profunda	B.E	Pontevedra	A Golada	2
11		Balneario de Augas Frádegas	585.918	4.742.728	Manantial	Meteórico con circulación profunda	B.I	Pontevedra	Antas de Ulla	0,07
12		Caldelas de Vilariño	577.151	4.734.208	Manantial	Meteórico con circulación profunda	B.I	Pontevedra	A Golada	0,15
13		Balneario de Mouriscados	593.264	4.726.843	Manantial	Meteórico con circulación profunda	B.I	Pontevedra	Chantada	1
14	AREA DE BEMBIBRE	Balneario de Bembibre	653.575	4.667.612	Manantial	Marina con circulación profunda	B.I	Orense	Viana do Bolo	0,2

B.E. : Bebida envasada
 B.I. : Balneario o casa de baños inactivo
 U.T.: Uso tradicional

4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LAS ZONAS DE ESTUDIO Y LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

4.1. AREA DE SAN LORENZO DE PACIO

4.1.1. Contexto hidrogeológico

El manantial de Fonte de Muiño se sitúa en las intercalaciones carbonatadas que se localizan en la parte inferior de las pizarras de Cándana del Cámbrico Inferior, las cuales forman parte del flanco noreste de uno de los anticlinales y sinclinales que componen el anticlinorio de Sarriá.

El acuífero en sí es carbonatado, con una permeabilidad alta por karstificación de la roca caliza, la morfología del acuífero es lineal con unos 25 metros de espesor, los cuales se encuentran confinados por una serie de materiales impermeables como son las pizarras de Cándana. Este mismo esquema se repite en una surgencia, algo menor, que se encuentra a unos 200 m al suroeste de la Fonte de Muiño y que drena el flanco opuesto del mismo anticlinal.

Debido a la tectónica de la zona que afecta a las rocas colindantes, es posible que existan aportes de agua desde las rocas más impermeables de la serie por medio de las fracturas al igual que pueden existir conexiones con otros bancos carbonatados a través de ciertos accidentes estructurales.

Los materiales constituidos por pizarras, cuarcitas, esquistos y areniscas ocupan una extensa área en la zona y disponen de una permeabilidad relacionada con la fracturación y los planos de estratificación así como discontinuidades, estos drenajes se suelen acabar en estructuras mayores tales como fallas y cabalgamientos a los cuales van asociados con frecuencia manantiales.

En otro nivel cabe citar los acuíferos formados por los depósitos cuaternarios, de carácter detrítico, en los que destacan los pequeños depósitos aluviales de los ríos y en menor

medida los colusiones y depósitos de ladera que ofrecen recursos muy localizados y poco extensos.

El agua de infiltración de lluvia penetra en el acuífero carbonatado y se une al agua aportada a través de discontinuidades, surgiendo en la zona donde el nivel freático interfecta con la superficie topográfica. Existen otros manantiales en la zona con un esquema de funcionamiento similar tales como Fuente de Valdefariña, etc.

4.1.2. Características hidrogeológicas de las captaciones

En esta zona se han revisado los manantiales de Fonte de Muiño y otros tales como Fonte de Valdefariña y Fonte de Veiga de Foxo, pertenecientes al término municipal de Pedradita do Cebreiro. Todos ellos se corresponden con aguas de mineralización débil bicarbonatadas cálcicas. Próximos al manantial de Fonte de Muiño se presenta otro gran grupo de manantiales pertenecientes a los términos municipales de Folgoso do Laurel y O Incio cuyas características físico-químicas difieren del primer grupo. En este segundo grupo se incluyen los manantiales de Rogueira Vermella y Blanca, Fonte Forgas, Fonte do Fedo, Fonte da Cova y el balneario de O Incio.

4.1.2.1. Manantial de Fonte de Muiño

El manantial de Fonte de Muiño se encuentra situado al norte de la localidad de Pacios en la ladera suroriental del monte Lomba, en el término municipal de Pedradita do Cebreiro, provincia de Lugo, en plena sierra de Courel que forma parte del Espacio Natural Protegido del Courel-Ancares. Se encuentra enclavado en una zona o entorno de abundante vegetación autóctona lo que le hace apto también para su posible explotación como balneario.



Figura 4.1.- Localización en ortofoto del manantial de Fonte do Muíño

Tiene un caudal de aproximadamente 15 l/s y se trata de una surgencia kárstica. Del manantial parten en sentidos opuestos dos acequias; una de ellas se utiliza exclusivamente para riego y la otra para el movimiento de un viejo molino harinero. El molino se construyó hace 90 años y es propiedad de la familia Neira Vello. Las acequias están realizadas de tierra y piedra.

Estas aguas son de mineralización muy débil, pobres en sodio con contenidos de 2 mg/l, bicarbonatadas cálcicas y frías con una temperatura de 8° C. La conductividad es de 140,3 μ S/cm, contenido en calcio de 22 mg/l, contenido en bicarbonatos de 66 mg/l y contenido en nitratos de 2 mg/l lo que indica que no se encuentra afectado por la contaminación de origen agrícola de los terrenos de cultivo circundantes. Son aguas que por sus características físico-químicas destacan por sus cualidades diuréticas y por tanto son aptas para su envasado.

El entorno en el que se enclava dicho manantial es totalmente montañoso. Se encuentra rodeado de bosques atlánticos caducifolios en los que dominan las quercineas y los pinares

de repoblación. En las zonas más llanas se rodea de pastizales y huertas que aumentan la diversidad del paisaje vegetal.

Este punto reúne las características del potencial hidrogeológico de la zona de estudio por presentar un caudal elevado y ser una zona de fácil acondicionamiento por el origen superficial de las aguas. Se ha considerado este punto como apto para el análisis de viabilidad.

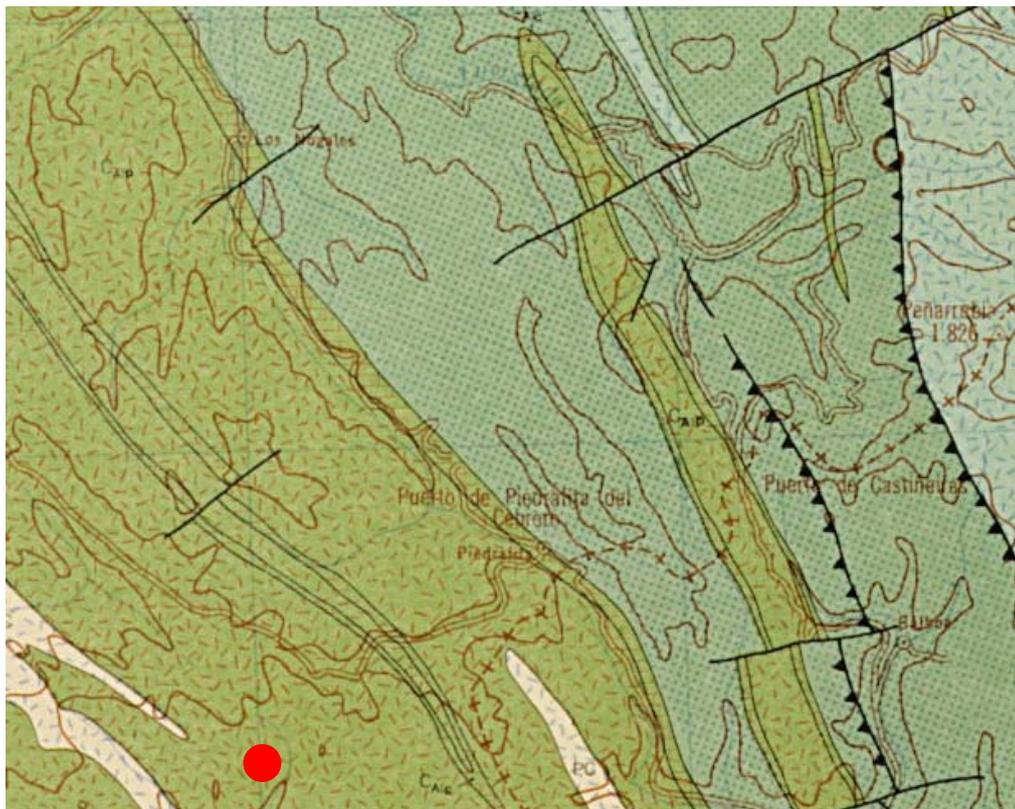


Figura 4.2.- Manantial de Fonte do Muíño. Areniscas y pizarras con intercalaciones carbonatadas del Cámbrico Inferior (Hoja 1:200.000 nº 9 Cangas de Narcea)



Figura 4.3.- Fonte do Muiño



Figura 4.4.- Fonte do Muiño

Tabla 4.1.- Descripción de la propuesta inicial de explotación de Fonte do Muiño

Punto	Propuesta de explotación	Descripción general
Fonte do Muiño	Envasado de Agua Mineral Natural de mineralización débil, apta para dietas pobres en sodio y bicarbonatada cálcica	<p>Surgencia kárstica con caudal significativo y zona de recarga protegida, sin presiones o contaminación potencial</p> <p>Planta de producción de tamaño medio con posibilidad de explotación mediante sondeos.</p> <p>Existen otros puntos próximos de interés que podrían ser objeto de la misma explotación.</p>

4.1.2.2. Manantiales del entorno próximo

En el entorno del manantial Fonte do Muiño, se presentan una serie de manantiales, la mayor parte de ellos también asociados a intercalaciones carbonatadas de la serie Cámbrica, con unas características físico-químicas diferenciadas.

El primer grupo, situado en el término municipal de Pedradita do Cebreiro presenta unas características y quimismo muy similares al manantial de Fonte de Muiño. Presentan caudales importantes, estimándose que pueden estar entre los 10 y 50 l/s. Por todo ello, algunas de estas fuentes podrían utilizarse como bebida envasada. En este primer grupo se incluyen los puntos Fonte de Valdefariña y Fonte de Veiga do Foxo.

El punto Fonte de Valdefariña se puede describir como una gran poza de aproximadamente 10 m de diámetro y 0,4 m de profundidad situado en medio de un prado del que parten tres canales para riego. Tiene un caudal del orden de 20 l/s, temperatura de 9° C, conductividad de 190 $\mu\text{S}/\text{cm}$, contenido en CaCO_3 de 80 mg/l y 25 mg/l de calcio. Es interesante el contenido en sílice de 16,3 mg/l. A escasa distancia existen otros dos manantiales lo que parece indicar que se trata de una amplia zona de descarga.



Figura 4.5.- Localización en ortofoto del manantial de Fonte do Valdefariña

Se trata de un agua de mineralización muy débil, bicarbonatada cálcica, fría, cuyas propiedades diuréticas las hacen muy aptas para el tratamiento de enfermedades renales.



Figura 4.6. Manantial de Fonte do Valdefariña. Areniscas y pizarras con intercalaciones carbonatadas del Cámbrico Inferior (Hoja 1:200.000 nº 9 Cangas de Narcea)

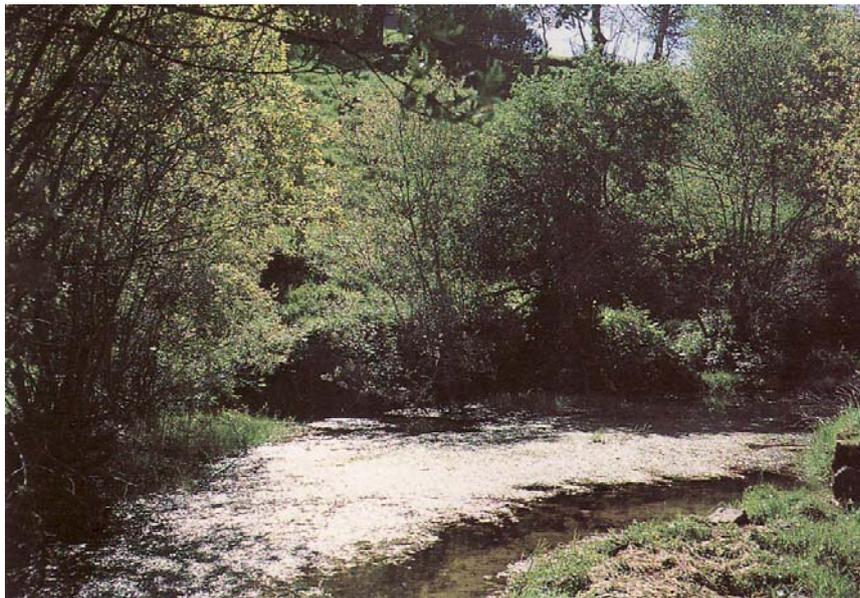


Figura 4.7.- Manantial Fonte do Valdefariña

El punto Fonte do Veiga do Foxo es un manantial situado en un pequeño valle próximo a la población de Vega de Forcas. Se trata de una surgencia de fondo de valle donde el agua mana a través de una zona de extensa vegetación formando una charca de unos 8 metros de diámetro. Tiene un caudal del orden de 15 l/s, conductividad de 212 $\mu\text{S}/\text{cm}$, contenido en bicarbonatos de 101 mg/l, contenido en calcio de 27 mg/l. Se trata de un agua bicarbonatada cálcica.



Figura 4.8.- Localización en ortofoto del punto Veiga do Foxo

A pesar de que sus aguas sólo se utilizan como riego podrían ser apreciadas como aguas minerales de envasado por su débil mineralización y su elevado contenido en bicarbonatos.

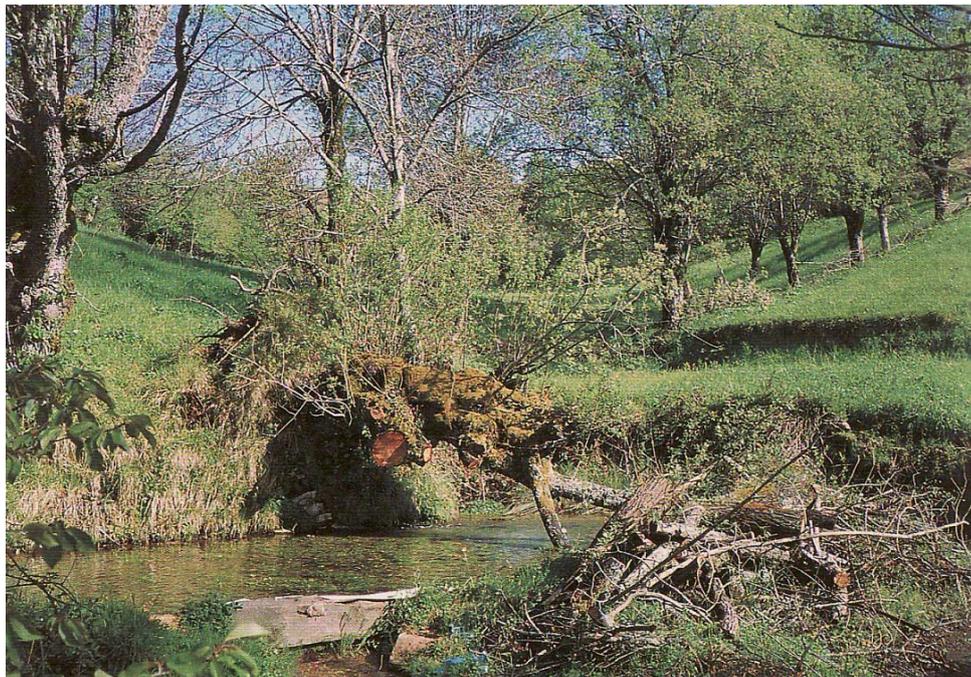


Figura 4.9.- Fonte Veiga do Foxo

Un segundo grupo, situado en los términos municipales de Folgoso do Caurel y O Inicio presenta un quimismo peculiar. Se trata de aguas sulfatadas con contenidos en magnesio y hierro bastante elevados. Son zonas de difícil acceso sin acondicionar. Se incluyen los puntos Rogueira Vermella y Branca, Fonte Forgas y Fonte do Fedo.

Los puntos Rogueira Vermella y Blanca se tratan de surgencias localizadas en un lugar escarpado de unos 15 metros de altura. Ambos puntos se encuentran situados en una zona con un valor ecológico incalculable por la gran variedad de especies de animales y plantas que alberga. El acceso a estos puntos se realiza por un camino que parte del kilómetro 9,5 de entrada de Seoane a Visuña-Ferramulín (Lugo).



Figura 4.10.- Situación en ortofoto de los manantiales Rogueira Roja y Blanca

Presentan caudales muy bajos, del orden de 0,1-0,4 l/s, conductividad de 96 y 128 $\mu\text{S}/\text{cm}$ respectivamente. Se trata de aguas sulfatadas, bicarbonatadas cálcicas, magnésicas, los contenidos en sílice son del orden de 20 mg/l y en hierro la surgencia ferruginosa tiene un contenido de 5,1 mg/l.

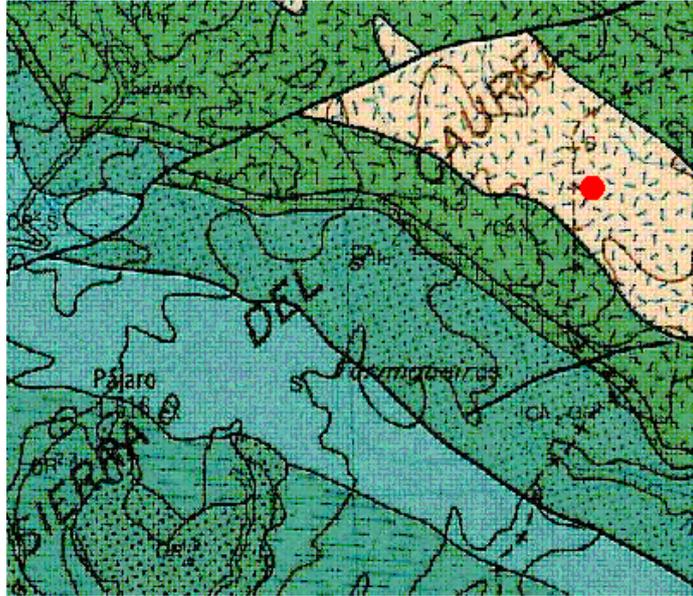


Figura 4.11.- Rogueira Roja y Blanca. Rocas metamórficas del Precámbrico. (Hoja 1:200.000 nº 18 Ponferrada)

El punto Fonte Forgas se trata de un manantial no acondicionado situado a 1,5 km aguas arriba de la población del mismo nombre, en la provincia de Lugo. Tiene un caudal de 5 l/s, contenidos en sílice de 18 mg/l, contenidos en calcio de 30 mg/l, contenidos en carbonatos de 51 mg/l y con un elevado contenido en hierro, 5,4 mg/l. Se trata de aguas de mineralización muy débil, sulfatadas bicarbonatadas cálcicas, frías.

Se trata de una zona cubierta por la vegetación y corresponde a una antigua explotación de óxidos de hierro de la época romana. En sus aguas se observa la generación de burbujas en la zona de surgencia.



Figura 4.12.- Localización en ortofoto del punto Fonte Forgas

El punto Fonte do Fedo está situado en la vertiente septentrional de Pía Páxaro y nace de una cascada de unos 10 m de altura. Tiene un caudal de 0,5 l/s, conductividad de 47 $\mu\text{S}/\text{cm}$, contenidos en sílice de 15,7 mg/l y contenidos en calcio y bicarbonatos muy bajos del orden de 3 mg/l. Presenta un contenido en sulfatos de 8 mg/l. Se trata de un agua sulfatada, calcica magnésica, fría (5°C).

En Folgoso de Caurel destaca otro punto, Fonte da Cova con unas características físico-químicas muy similares a la de los puntos de Pedradita do Cebreiro- Se trata de una surgencia de origen kárstico que drena a los afloramientos calcáreos de la vertiente suroriental del macizo de Formigueiros-Corvos.

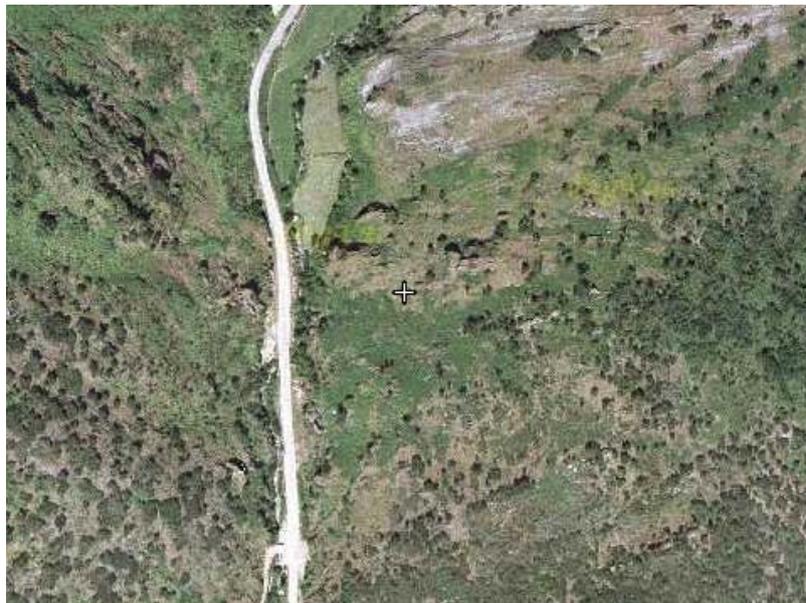


Figura 4.13.- Situación en ortofoto del manantial Fonte da Cova

Las aguas son de mineralización muy débil, bicarbonatadas cálcicas, frías (7°C) con un caudal de 25 l/s, contenido en sílice de 19,4 mg/l, contenido en bicarbonatos de 89 mg/l, contenido en calcio de 24 mg/l. Son muy apreciadas por sus propiedades diuréticas y tienen una excelente aplicación como aguas de envasado.

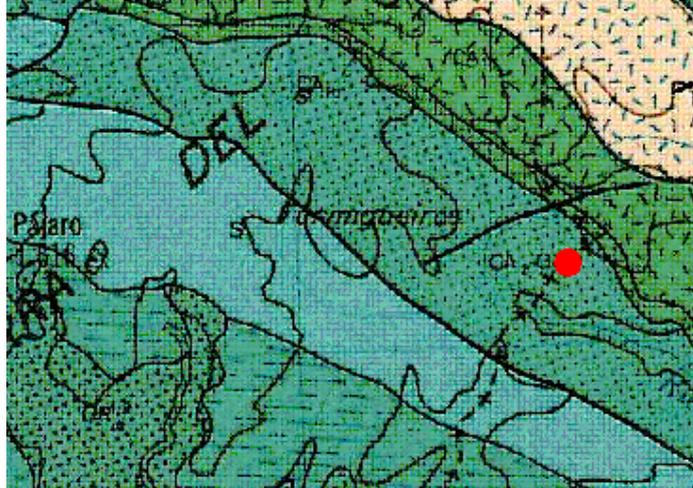


Figura 4.14.- Fonte da Cova. Rocas metamórficas del Precámbrico. (Hoja 1:200.000 n° 18 Ponferrada)



Figura 4.15.- Fonte da Cova

En O Incio también cabe destacar otro punto de interés, el balneario de O Incio. Este balneario tiene un edificio construido en 1892. Sus aguas bicarbonatadas cálcicas ricas en hierro, recomendadas en los casos de anemia, manan en una fuente, situada a unos 2 km fuera del pueblo de Ferrería, término de O Incio. Tiene un caudal de 11 l/s, conductividad de 181,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, contenido en bicarbonatos de 66 mg/l, contenido en calcio de 26 mg/l, contenidos en sulfatos de 36 mg/l, contenido en hierro 5,5 mg/l. Actualmente su hotel está en reconstrucción.

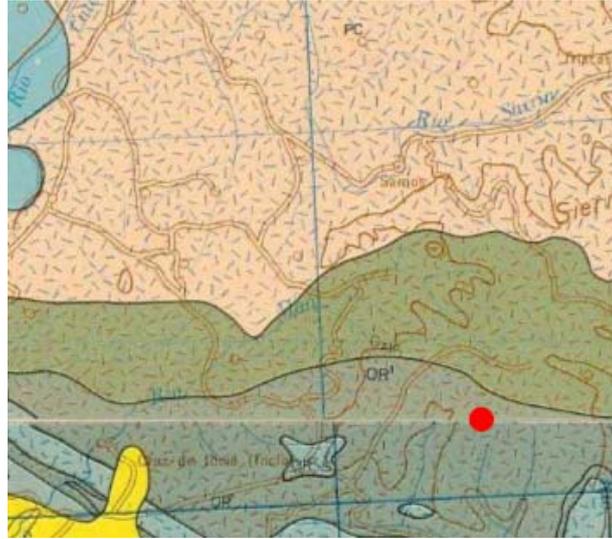


Figura 4.16.- Balneario de O Incio. Pelitas orogénicas (Hoja 1:200.000 nº 8 Lugo)



Figura 4.17.- Situación en ortofoto del manantial de O Incio

Se trata de aguas de mineralización muy débil, bicarbonatadas cálcicas y ferruginosas utilizadas en ingestión para el tratamiento de anemias.



Figura 4.18.- Balneario de O Incio

Algunos de estos puntos, los de mayor contenido bicarbonatado, están ligados a la descarga de la unidad de calizas de Vegadeo de edad Cámbrico Inferior a Medio, constituidos por un paquete de carbonatos en los que la parte inferior corresponde a una alternancia de calizas y dolomías con pizarras, areniscas y calcoesquistos, con una potencia de 45 m. La zona superior la constituyen unas calizas grises y dolomías en bancos con algunas pasadas dolomíticas y calcoesquistos hacia techo.

Tabla 4.2.- Descripción de la propuesta inicial de explotación de otras captaciones del área de San Lorenzo de Pacio.

Punto	Propuesta de explotación	Descripción general
Fonte de Valdefariña	Envasado de Agua Mineral Natural o de Manantial, de mineralización débil, bicarbonatada cálcica indicada para dietas pobres en sodio	Aguas muy adecuadas para envasado por sus características físico químicas. Requiere una inversión importante en accesos. Planta de producción de tamaño medio a grande con caudales del orden de 20 l/s.
Fonte de Vega do Foixo	Envasado de Agua Mineral Natural, o de Manantial de mineralización débil , bicarbonatada cálcica, indicada para dietas pobres en sodio	Actualmente se emplean como aguas para riego, pero son muy aptas para el consumo humano por sus características físico-químicas. Planta de producción de tamaño medio con caudales del orden de 15 l/s.
Rogueira Vermella y Rogueira Blanca	No es viable o su viabilidad técnica es difícil. Se encuentra situado en una zona con difícil acceso y un alto valor ecológico.	
Fonte Forgas	Envasado de Agua Mineral Natural, o de Manantial. Son aguas de mineralización muy débil, sulfatadas bicarbonatadas cálcicas, ferruginosas, frías.	Planta de producción de tamaño pequeño con caudales constantes del orden de 5 mg/l. Acceso difícil alejado de vías de comunicación.
Fonte do Fedo	Aguas oligometálicas, sulfatadas cálcicas magnésico silíceas, frías	Posible explotación como balneario.
Fonte da Cova	Envasado de Agua Mineral Natural, o de Manantial, de mineralización muy débil, bicarbonatada cálcica.	Planta de producción de tamaño medio con caudal significativo (25 l/s). Aguas muy apreciadas por sus propiedades diuréticas. Situación muy alejada para transporte y distribución.
Balneario de O Incio	Aguas bicarbonatadas sódicas ferruginosas.	Explotación como balneario o casa de baños. Actualmente edificio en reconstrucción.

4.1.3. Valoración de los puntos de la zona de San Lorenzo de Pacio

De todos los puntos de la zona estudiados el que reúne las mejores características para la implantación de una planta de envasado de agua es el manantial de Fonte de Muiño, por el quimismo de sus aguas, por tener un caudal elevado y por presentar fácil acceso. También se han incluido en este grupo los puntos Fonte de Valdefariña, Fonte do Veiga do Foxo, Fonte Forgas y Fonte da Cova que tienen una valoración mas variable.

Un aspecto destacable de la Fonte do Muiño es que el caudal de dicho manantial es importante para garantizar una explotación de agua de envasado. La calidad se ajusta a los requerimientos de un agua de mineralización débil y estaría garantizada por un contexto hidrogeológico y su área de recarga con cierto nivel de confinamiento y sin grandes presiones en el entorno. Existe además la posibilidad de realizar su explotación para aguas de envasado mediante sondeos con un mayor grado de protección sanitaria que el manantial.

4.2. AREA DE CHANTADA AGOLADA

4.2.1. Contexto hidrogeológico

El manantial de Fonte Deza se sitúa en los granitos de dos micas correspondientes a las rocas graníticas hercínicas que intruyeron en el Dominio Esquistoso de Galicia Central y Occidental. El agua parece surgir a través de una diaclasa o sistema de diaclasas que afectan a dicho granito y que llevan una orientación aproximada de NE-SO.

Las rocas graníticas disponen de una permeabilidad intergranular muy baja por lo que las reservas del acuífero corresponden básicamente con las reservas desarrolladas por la porosidad por fisuración. Muy probablemente el agua del manantial haga un recorrido no muy profundo por las diaclasas superficiales del granito, la baja mineralización del agua y la ausencia de grandes accidentes tectónicos del tipo de fallas o contactos, indican que el agua, además de tener una infiltración cercana al punto de surgencia, realiza un recorrido

corto y rápido durante el cual no dispone del suficiente tiempo para adquirir una mineralización mas fuerte.

El corto y superficial recorrido realizado por esta agua la convierte en un recurso vulnerable a cualquier tipo de contaminación que se pudiera producir a causa de vertidos que se produjeran en la zona de recarga y tránsito hacia la surgencia y si se tiene en cuenta que el manantial se localiza en una zona con muchas presiones, el propio polígono que se encuentra aguas arriba del manantial, así como la nave que se sitúa sobre la propia surgencia pueden presuntamente inducir contaminación a esta agua.

Con una temperatura de 12 ° C se clasifican como aguas frías, surgiendo con un caudal cercano a los 2,5 l/s.

4.2.2. Características hidrogeológicas de las captaciones

En esta zona se han revisado un total de cuatro puntos que se corresponden con cuatro manantiales. Las aguas en todos ellos son de mineralización débil.

4.2.2.1. Manantial de Fonte Deza

El manantial de Fonte Deza se encuentra situado en el término municipal de A Golada, provincia de Pontevedra dentro de la cuenca hidrográfica del río Arnego, afluente del río Ulla que desemboca en la ría de Arosa. No se encuentra de ninguna forma protegido y su acceso es libre. El manantial es conocido también como Fuente de Cántaras del cual se pretendía surtir una planta embotelladora. La idea de la construcción de la planta se abandono y se instaló una empresa dedicada a la confección de puertas y derivados de madera llamado INSTAPRO S.L. A día de hoy el manantial no tiene uso como bebida y el agua va a parar a una alberca la cual drena hacia un canal de riego.



Figura 4.19.- Situación en ortofoto del manantial Fonte Deza

Geológicamente el manantial se localiza en unas rocas graníticas hercínicas que intruyen a las rocas metamórficas del Dominio Esquistoso de Galicia Central y Occidental que se enclava en la Zona Centro-Ibérica. Principalmente en la zona afloran dos tipos de materiales: granito de dos micas y esquistos. El granito se encuentra afectado, en la zona del manantial, por un diaclasado de dirección NE-SO que se suma a otro más abundante con dirección NO-SE.

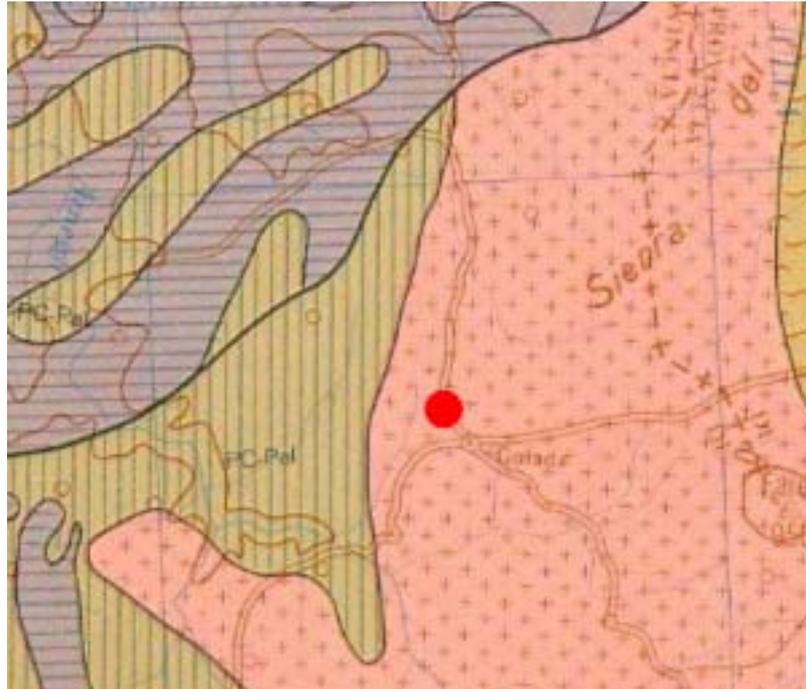


Figura 4.20.- Fonte Deza. Granito de 2 micas. (Hoja 1:200.000 nº 8 Lugo)

Tiene un caudal de 2 l/s. Se trata de un agua de mineralización débil, con residuo seco de 44 mg/l, conductividad de 65 $\mu\text{S}/\text{cm}$, contenido en bicarbonatos de 10 mg/l, contenido en calcio de 3 mg/l, contenido en sodio de 7 mg/l. Presenta un contenido de nitratos de 6 mg/l. Se trata de un agua de facies bicarbonatada cálcica clorurada sódica.

Al ser unas aguas que no reúnen las mejores características físico-químicas y estar situado en una zona bastante industrial, próxima a un polígono industrial, no se realizará un estudio de viabilidad detallado. Se realizarán en los puntos de la zona de A Golada que se describen a continuación, Balneario de Augas Frádegas, de Mouriscados y Manantial de Caldelas de Vilariño.



Figura 4.21.- Fonte Deza



Figura 4.22.- Fonte Deza

4.2.2.2. Balnearios de Augas Frádegas

El balneario de Augas Frádegas se trata de un antiguo balneario. Se encuentra situado en el término municipal de Antas de Ulla. El origen de sus aguas es meteórico con circulación profunda. Presenta un caudal inferior a 1 l/s, conductividad de 346 $\mu\text{s}/\text{cm}$, contenidos en bicarbonatos de 77 mg/l, contenido en sodio de 64 mg/l, contenido en sílice de 39,6 mg/l y unos valores en fluoruros elevados (13,6 mg/l) por encima del valor paramétrico. Por su composición química, estas aguas no cumplen los valores de referencia legislados para aguas envasadas por su alto contenido en fluoruros y además el elevado contenido en sodio, las hace no adecuadas para el mercado.

Los restos del antiguo balneario se encuentran rodeados de una densa vegetación arbórea, situándose en un entorno paisajístico propio para el descanso y disfrute de la naturaleza.



Figura 4.23.-Balneario de Augas Frádegas

Se trata de aguas bicarbonatadas sódicas fluoruradas, sulfuradas, de mineralización débil con una temperatura de 18 ° C (aguas frías). Son utilizadas para el tratamiento de afecciones hepáticas, cutáneas, aparato digestivo y reuma.

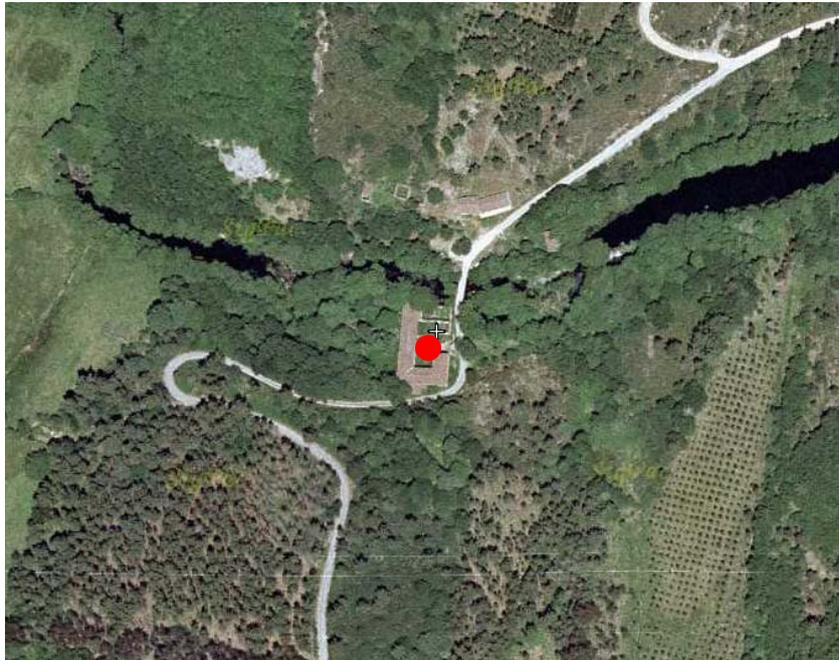


Figura 4.24.- Localización en ortofoto del Balneario de Augas Frádegas

4.2.2.3. Balneario de Mouriscados

El balneario de Mouriscados se encuentra situado en el término municipal de Chantada. Se encuentra actualmente cerrado pero bien conservado. Esta situado en el paraje de Río del municipio de Chantada.

Sus aguas con un caudal de 1 l/s, tienen una temperatura de 18,7°C. Presenta una conductividad de 241 $\mu\text{S}/\text{cm}$, residuo seco de 170 mg/l y contenido en fluoruros de 10,12 mg/l con lo cual supera los contenidos de referencia para el envasado de sus aguas. Presenta un contenido en sodio de 48 mg/l, contenidos en sílice de 32,8 mg/l, contenido en bicarbonatos de 33 mg/l y bajos contenidos en calcio. Su composición es sulfurada bicarbonatada, fluorurada sódica. (características físico-químicas muy similares a las aguas del balneario de Augás Frádegas). Las aguas se aplican el tratamiento de enfermedades de piel, afecciones reumáticas y como bebida para el aparato digestivo. Estas aguas han quedado recogidas en publicaciones tales como “*Tratado de Hidrología Médica de Galicia*” (D. Nicolás Taboada, 1877).



Figura 4.25.- Balneario de Mouriscados



Figura 4.26.- B. de Mouriscados

Ambos manantiales son antiguos balnearios de características similares en cuanto a la calidad de sus aguas y a las dimensiones, considerándose ambos balnearios, por sus dimensiones, pequeños.

4.2.2.4. Manantial de Caldelas de Vilariño

Se encuentra situado al SO de la población de A Golada entre los puntos kilométricos 138 y 139 de la entrada A Golada-Lalín. Se trata de un antiguo balneario abandonado.



Figura 4.27.- Localización en ortofoto del manantial de Caldelas de Vilariño

Sus aguas con un caudal de 0,15 l/s tienen una temperatura de 17 °C. Presentan una conductividad de 195 $\mu\text{S}/\text{cm}$, contenido en bicarbonatos de 104 mg/l, contenido en calcio de 3 mg/l, contenido en sílice de 26,3 mg/l, contenido en sodio de 63 mg/l, contenidos en amonio de 0,54 mg/l, contenido en hierro de 200 mg/l y contenidos en fluoruros elevados (10,12 mg/l). El contenido en amonio y fluoruros supera los umbrales legislados para estos parámetros.

Se trata de aguas de mineralización muy débil, bicarbonatadas sódicas, fluoruradas, sulfuradas y frías (16 °C). Aplicaciones para el tratamiento de afecciones del aparato digestivo, hepáticas y dermatológicas.



Figura 4.28.- Caldelas de Vilarinho

Tabla 4.3.- Descripción de la propuesta inicial de explotación de las captaciones del área de Chantada - Agolada.

Punto	Propuesta de explotación	Descripción general
Fonte Deza	Por su vulnerabilidad y presiones del entorno se recomienda la realización de estudios hidrogeológicos más detallados para abordar un proyecto de aguas envasadas sobre este manantial	En la actualidad la captación se encuentra en una nave de puertas y maderas, perteneciente a INSTRAPO SL.
Balneario de Augas Frádegas	Acondicionamiento del balneario de Agua termal y minero-medicinal.	En la actualidad está abandonado pero conserva sus instalaciones. Se encuentra en un entorno paisajístico apto para este tipo de instalaciones. El agua no cumple los requisitos legales para aguas minerales envasadas.
Caldelas de Vilarinho	Acondicionamiento del balneario de Agua termal y minero-medicinal.	En la actualidad está abandonado, por lo que sería necesaria su rehabilitación. El agua no cumple los requisitos legales para aguas minerales envasadas.

Balneario de Mouriscados	Acondicionamiento del Balneario de Agua Termal y minero-medicinal.	Balneario de aguas termales aprovechando las instalaciones existentes. El agua no cumple los requisitos legales para aguas minerales envasadas.
--------------------------	--	--

4.3. AREA DE BEMBIBRE

4.3.1. Contexto hidrogeológico

Los materiales en los que se encuentra el manantial son graníticos por lo que por sí solos su porosidad es baja; pero si se tiene en cuenta la fracturación de éstos se puede concluir que el acuífero del que proceden las aguas tiene porosidad por fracturación y que las reservas de agua aumenta en las zonas de fracturas y en los cruces de éstas.

Las surgencias que existen en Bembibre coinciden en una zona donde la fracturación principal se cruza con su conjugada. Con bastante probabilidad el agua de lluvia se infiltra en la zona de recarga, desciende hasta alcanzar una determinada temperatura y profundidad, para luego ascender cargada de minerales y componentes que ha disuelto, de las rocas por las que pasa, y enfriándose. Es posible que las aguas del manantial tengan mezcla de aguas frías superficiales, ya que su temperatura es de 16 ° C. El caudal es bastante constante durante todo el año y no llega a 0,2 l/s.

El área de recargas se sitúa, con mucha probabilidad en la zona montañosa que se extiende al noroeste del balneario y que limita con el río da Cerveira. En esta zona se aprecia como la densidad de fracturación aumenta con lo cual la infiltración de las aguas de lluvia es mucho más fácil y directa.

Las aguas del balneario de Bembibre se pueden clasificar como frías, bicarbonatadas sódicas.

4.3.2. Características hidrogeológicas de las captaciones

En esta zona se ha evaluado un único punto que se corresponde con un manantial y que coincide con las instalaciones de un antiguo balneario.

4.3.2.1. **Balneario de Bembibre**

El balneario de Bembibre se encuentra situado en el termino municipal de Viana do Bolo, provincia de Ourense en un paraje conocido como As Caldelas de la parroquia de Bembibre. Pertenece a la cuenca hidrográfica del río Camba, embalsado en la zona por el Encoro do Vao, el cual va a desembocar al río Sil, afluente principal del Miño.

Geológicamente la zona se sitúa en lo que se denomina como zona Centro Ibérica, en el dominio del Anticlinorio Olla de Sapo. El balneario se emplaza en un granito de dos micas correspondiente al macizo de Quieja-Manzaneda. El granito es de edad hercínica y presenta una serie de fracturas principales de dirección NE.



Figura 4.25.- Localización en ortofoto del Balneario de Bembibre

Presenta un caudal constante durante todo el año del orden de 0,20 l/s, con 271,6 mg/l de residuo seco, 375 μ S/cm de conductividad y contenido en bicarbonatos de 226 mg/l. Presenta un contenido en amonio de 1,56 mg/l por encima del valor paramétrico legislado,

contenidos en sodio de 95 mg/l y contenidos en sílice de 59 mg/l. Presenta también contenidos en arsénico de 18 mg/l y fluoruros de 15,8 mg/l, muy elevados, por encima del valor legislado con lo que no son aptas para su envasado.

Se trata de aguas de mineralización débil, bicarbonatadas sódicas, frías con implicación de carácter termal. Están indicadas para el tratamiento de enfermedades para la piel, reuma, artritis y aparato respiratorio.

Por las características que presentan las aguas, podrían ser utilizadas para su explotación como balneario y fines terapéuticos. Estas aguas han sido mencionadas en numerosas ocasiones y han quedado reflejadas en obras tales como “*Hidrología médica de Galicia* (D. Nicolás Taboada Leal, 1877)” así como en la “*Bibliografía hidrológica-médica española* (D. Leopoldo Martínez Reguera, 1892)”.

En la actualidad el balneario de Bembibre se encuentra inactivo y semiabandonado y tan solo se utiliza el agua de la fuente como bebida. La contaminación proveniente de la agricultura o ganadería es mínima por la propia situación del balneario, a caballo entre una zona rural agrícola y la montaña.

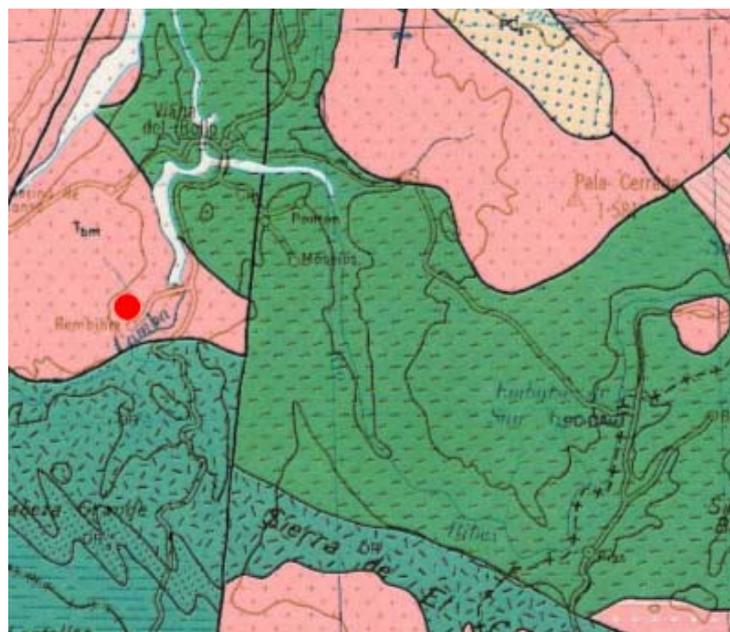


Figura 4.26. Balneario de Bembibre. Granito de 2 micas. (Hoja 1:200.000 nº 18 Ponferrada)

El entorno inmediato de su paraje es de cierto valor. Presenta un paisaje bastante rural, en transición a la montaña, con pequeñas parcelas dedicadas a la agricultura para la ganadería que se mezclan con zonas de bosques, sotobosques y tierras abandonadas al monte. Los accesos al lugar son muy malos y están mal acondicionados. Desde el pueblo de Bembibre parte un camino de herradura de 500 m mal pavimentado.



Figura 4.27.- Balneario de Bembibre



Figura 4.28.- Balneario de Bembibre

Tabla 4.4.- Descripción de la propuesta inicial de explotación de las captaciones del área de Bembibre.

Punto	Propuesta de explotación	Descripción general
Balneario de Bembibre	Explotación como Balneario de Agua Termal con un pequeño número de plazas hoteleras.	Rehabilitación del edificio para uso como balneario.

5. CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS

5.1. FACIES HIDROQUÍMICA. IONES MAYORITARIOS.

Teniendo en cuenta las concentraciones de los iones mayoritarios, las aguas analizadas presentan las siguientes facies hidroquímicas.

Tabla 5.1.- Facies hidroquímicas de las captaciones estudiadas.

<i>Área</i>	<i>Muestra</i>	<i>Facies</i>
San Lorenzo de Pacio	Fonte do Muíño	Bicarbonatada cálcica
	Fonte de Valdefariña	Bicarbonatada cálcica
	Fonte de Veiga de Foxo	Bicarbonatada cálcica
	Rogueira Vermella	Sulfatada, bicarbonatada, cálcica, magnésica, ferruginosa
	Rogueira Branca	Sulfatada, bicarbonatada, cálcica, magnésica
	Fonte Forgas	Sulfatada, bicarbonatada, cálcica, ferruginosa
	Fonte do Fedo	Sulfatada cálcica, magnésica
	Fonte da Cova	Bicarbonatada cálcica
	Balneario de O Incio	Bicarbonatada sódica, ferruginosa
Bembibre	Balneario de Bembibre	Bicarbonatada sódica
Chantada Agolada	Fonte Deza	Bicarbonatada cálcica clorurada sódica
	Balneario de Aguas Frádegas	Bicarbonatada, sódica, fluorurada, sulfurada
	Caldelas de Vilariño	Bicarbonatada, sódica, fluorurada, sulfurada
	Balneario de Mouriscados	Bicarbonatada, sódica, fluorurada, sulfurada

En la figura 5.2 se representa el diagrama de Piper de estas aguas. Exceptuando las muestras de Fonte Deza y Fonte Fedo, el ión bicarbonato es predominante en el resto de muestras. El catión predominante es el calcio, aun que existen muestras en las que el catión sodio es más abundante, principalmente en el área de Bembibre y Chantada.

En el área de Chantada Agolada, también se encuentra presente el ión flúor en concentraciones elevadas.

En el área de San Lorenzo de Pacio, hay 3 puntos que también presenta aguas ricas en el ión hierro, y otros 3 puntos ricos en ión Magnesio. En este mismo área se pueden encontrar aguas sulfatadas cálcicas en su mayoría, como es el caso de Fonte do Fedo, Fonte Forgas e incluso ambas Rogueiras.

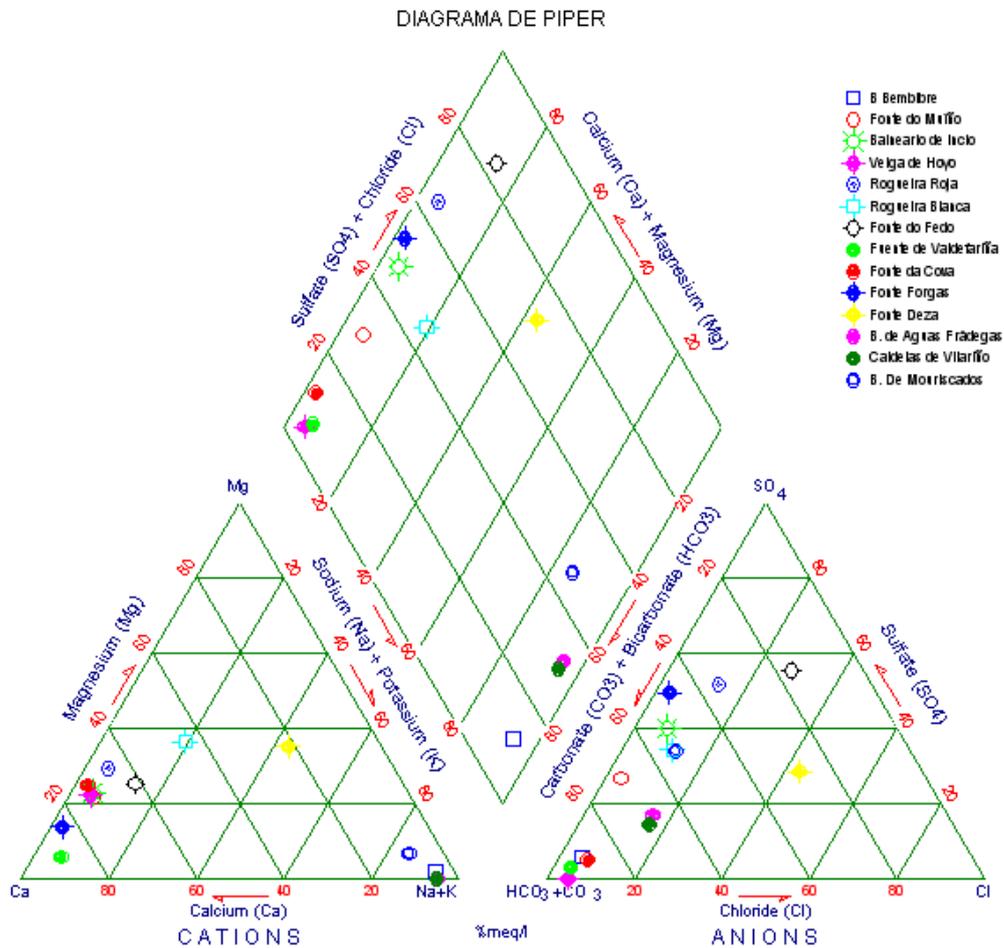


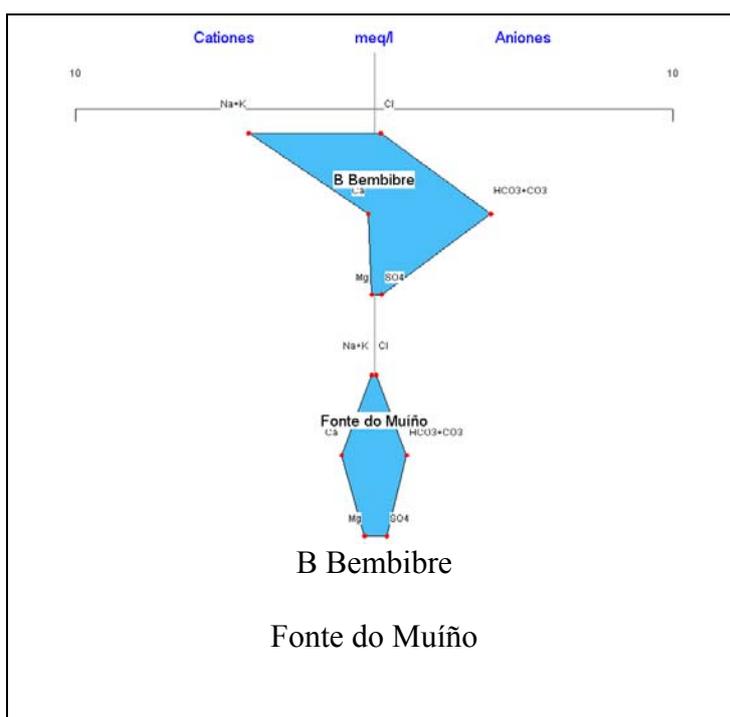
Figura 5.2.- Diagrama de Piper

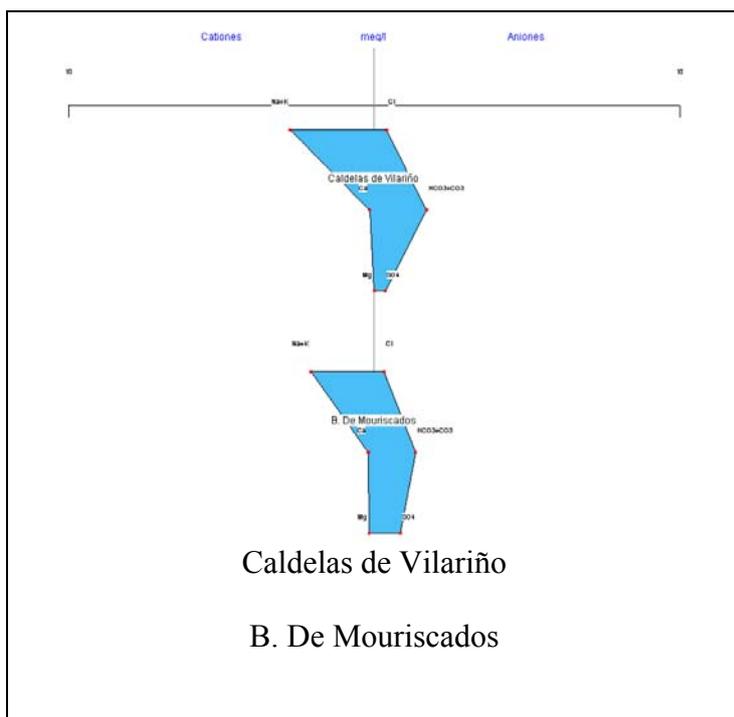
5.2. GRADO DE MINERALIZACIÓN

A nivel hidroquímico se pueden establecer cuatro grupos o escalones de mineralización en las aguas, que además guardan relación con los iones predominantes.

- Aguas muy mineralizadas: Contenidos superiores a 3.400 mg/l
- Aguas de mineralización alta: Contenidos superiores a 1.900 mg/l
- Aguas de mineralización media: Contenidos entre 1.900 y 120 mg/l
- Aguas de mineralización baja las inferiores a 120 mg/l

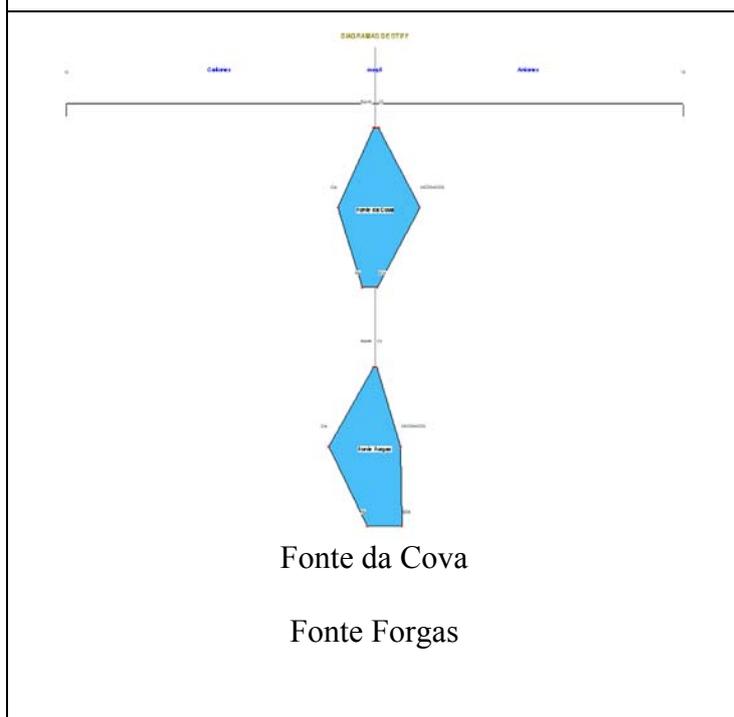
Por otro lado, de acuerdo con el RD 1074/2002, se denomina aguas de ‘fuerte mineralización’ aquellas cuyo residuo seco es superior a 1.500 mg/l, ‘oligometálicas o de mineralización débil’ a las que tienen entre 50 y 500 mg/l y de ‘mineralización muy débil’ las que tienen menos de 50 mg/l de residuo seco. En este estudio de viabilidad se utiliza con preferencia esta última denominación específica del Anexo IV del RD 1074/2002, que recoge las tablas de los valores paramétricos para las aguas Minerales Naturales y de Manantial. Las aguas de mayor mineralización corresponden a las facies cloruradas sódicas, mientras que las de débil mineralización corresponden a las de tipo bicarbonatado cálcico u cálcico magnésico.





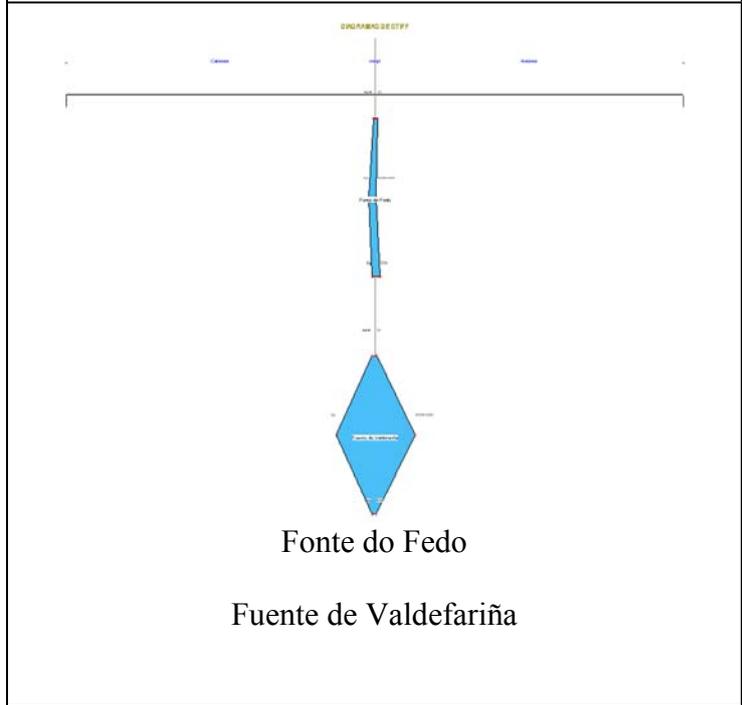
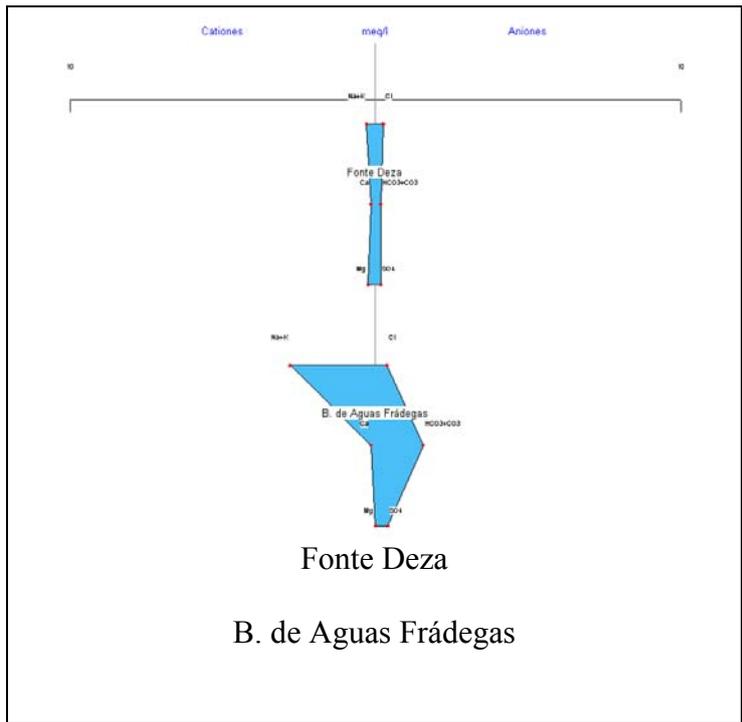
Caldelas de Vilarinho

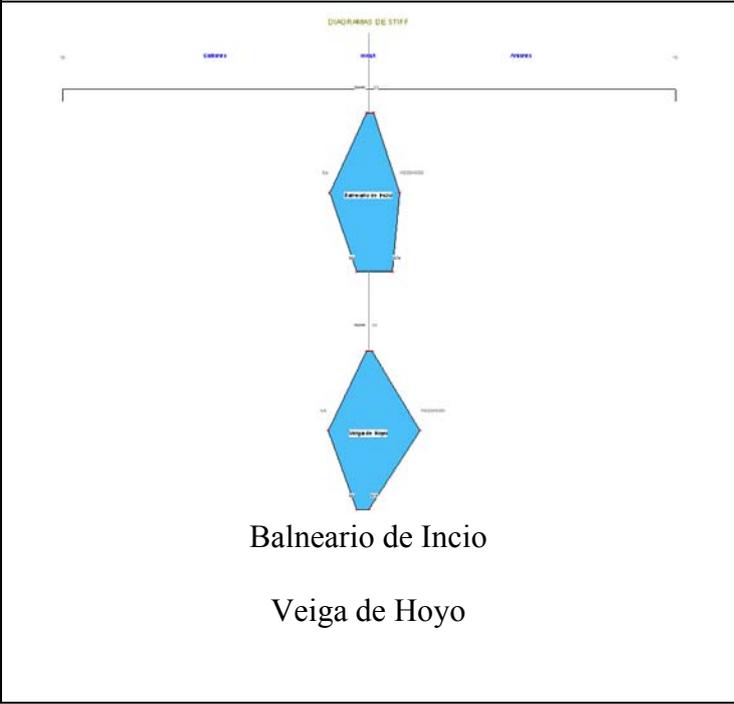
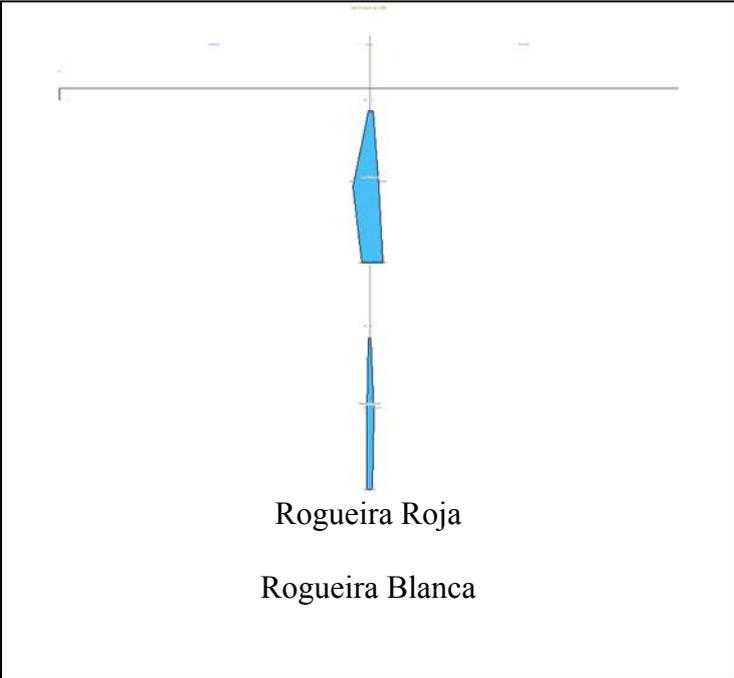
B. De Mouriscados



Fonte da Cova

Fonte Forgas





5.3. IONES MINORITARIOS

Los iones minoritarios analizados corresponden a Hierro, Manganeso, Amonio, Fluoruros, Arsénico, Sílice y Potasio

La muestra de Bembibre y tres de las muestras del entorno de Fonte Deza presentan contenidos de flúor por encima de 1 ppm, llegando, en todos los casos, a ser superiores a 10 ppm.

El contenido de amonio del Balneario de Bembibre y de Caldelas de Vilariño, en el área de Chantada Agolada, supera el límite del valor paramétrico del Anexo IV del real Decreto 1074/2002.

El contenido en hierro también es elevado en alguna de las muestras, llegando incluso a estar muy por encima de los 200 mg/l en un par de muestras del área de San Lorenzo de Pacio (Rogueira Vermella y Fonte Forgas)

El manganeso supera el valor paramétrico legislado en varios puntos de San Lorenzo de Pacio (Fonte Forgas y Balneario de Incio) al igual que en el punto principal del entorno de Chantada Agolada (Fonte Deza).

Tabla 5.3.- Valores paramétricos de cada uno de los puntos de estudio

PARAMETROS	Valores Paramétricos	F. do Muiño	F. de Valdefariña	F. Veiga do Foxo	Rogueira Vermella	Rogueira Blanca	F. Forgas	F. do Fedo	F. da Cova	B. de O Incio	F.Deza	A.Frádegas	C.de Vilaríño	B.Mouriscados	B. Bembibre
T del agua (°C)		7.8	9	8	5	5	5	5	7	11.9	12.5	18	16	18.7	16
Hierro Fe µg/l	200	<20	<40	<40	5100	<40	5200	<40	<40	5.5	<20	<40	200	<20	<20
Manganeso Mn µg/l	50	<10	<20	<20	<20	<20	300	<20	<20	239	237	<20	<100	<10	20
Amonio NH4 mg/l	0.5	<0,05	0	0	0	0.13	0	0	0	0.1	<0,05	0.28	0.53	0.28	1.56
Fluoruros F mg/l	5	<0,5	0	0.1	0	0	0.1	0	0	<0,5	<0,5	13.6	10.9	10.12	15.8
Arsénico As µg/l	10	<5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<5	<5	<0,005	<10	<5	18
Sílice SiO2 mg/l		5.5	16.3	5.3	20.2	18.7	18	15.7	19.4	5.8	3.5	39.6	26.3	32.8	59
Potasio K mg/l		<1	0.1	0.5	0	0	0	0	0	<1	<1	0.9	1.2	<1	3

5.4. VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS CAPTACIONES

5.4.1. Clasificación y especificaciones hidroquímicas de las aguas según la normativa

En este apartado se presentan las aguas estudiadas, clasificadas por su quimismo y especificaciones químicas según la normativa, principalmente teniendo en cuenta el RD 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebidas envasadas.

5.4.2. Valoración de la calidad química

La valoración de las características físico-químicas de las aguas del presente estudio se ha realizado puntuando una serie de parámetros deseables desde el punto de vista del carácter mineral de las aguas.

Se han valorado positivamente los siguientes aspectos:

1. La temperatura se ha clasificado en tres tramos: <18°C; de 19°C a 28°C; > 28°C
2. El residuo seco cuando es menor de 500 mg/l (agua de mineralización débil según RD 1074/2002)
3. El contenido de aniones con bicarbonatos elevados (>70 mg/l), bajos contenidos en cloruros (<15 mg/l) y en flúor (<1 mg/l).
4. Contenidos en cationes con calcio (>20 mg/l), sodio (<20 mg/l, indicado para dietas pobres en sodio), la sílice (>15 mg/l) y el magnesio (>3 mg/l).

Se ha valorado negativamente:

1. Los valores muy elevados, por encima de los paramétricos, de sustancias no deseables como amonio (>0.5 mg/l) y cloruros (>250 mg/l). El contenido alto en sodio (200 mg/l) no se ha penalizado ya que se puntúa positivamente el bajo contenido en sodio.
2. El incumplimiento de los valores paramétricos del Anexo IV del RD 1074/2002, con las excepciones relativas a las Aguas Minerales Naturales.

Adicionalmente a estos criterios de valoración se han puntuado dos aspectos:

1. El caudal (valorando un caudal mínimo por encima de 10 l/s)
2. El haber sido o no balneario en el pasado.

Con la puntuación efectuada para la calidad físico-química el resultado obtenido ha sido el que se muestra en la tabla 5.5. En la tabla 5.6 se muestran las celdas puntuadas mediante dos colores (naranja, desfavorable; verde, favorable).

Tabla 5.4.- Facies de las aguas de estudio y denominación posible según RD 1074/2002 con sus especificaciones particulares

<i>Muestra</i>	<i>Facies</i>	<i>Residuo seco (180°C) mg/l</i>	<i>Clasificación según normativa y especificaciones</i>		
			<i>Declaración</i>	<i>Clasificación posible según RD 1074/2002</i>	<i>Especificaciones</i>
Fonte do Muíño	Bicarbonatada cálcica	87	No tiene	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil, frías.
F. de Valdefariña	Bicarbonatada cálcica		No tiene	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil, frías. Apreciadas como agua mineral de envasado
F. de Veiga de Foxo	Bicarbonatada cálcica		No tiene	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil, frías. Apreciadas como agua mineral de envasado
Rogueira Vermella (Roja)	Sulfatada bicarbonatada cálcica magnésica ferruginosa		No tiene	Mineral Natural o de Manantial	Oligometálicas y frías.
Rogueira Blanca	Sulfatada bicarbonatada cálcica magnésica		No tiene	Mineral Natural o de Manantial	Oligometálicas y frías.
Fonte Forgas	Sulfatada bicarbonatada cálcica ferruginosa		No tiene	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil, frías. Ferruginosas.
Fonte do Fedo	Sulfatada cálcica magnésica		No tiene	Mineral Natural o de Manantial	Oligometálicas y frías.
Fonte da Cova	Bicarbonatada cálcica		No tiene	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil, frías. Apreciadas como agua mineral de envasado
B. de O Incio	Bicarbonatada sódica ferruginosa	106	No tiene	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil, frías.
B. Bembibre	Bicarbonatada sódica fluorurada sulfurada	271.6	Minero medicinal	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización débil, frías.
Fonte Deza	Clorurada cálcica sódica	44	No	Mineral Natural o de Manantial	Oligometálicas.
B. Augas Frádegas	Bicarbonatada sódica fluorurada sulfurada		Minero medicinal	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil con implicación termal (18°C).
Caldelas de Vilariño	Bicarbonatada sódica fluorurada sulfurada		Minero medicinal	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil, frías (16°C) con implicación termal.
B. Mouriscados	Bicarbonatada sódica fluorurada sulfurada	170	Minero medicinal	Mineral Natural o de Manantial	De mineralización muy débil, frías (17°C) con implicación termal.

Tabla 5.5.- Valores de puntuación otorgados a cada uno de los puntos de estudio

Criterios de valoración	F. do Muíño	F. Valdefariña	Veiga do Foxo	R. Vermella	R. Blanca	F. Forgas	F. do Fedo	F. da Cova	B. O Incio	F. Deza	A. Frádegas	Caldelas de Vilariño	B. Mouriscados	B. Bembibre
Valoración de temperaturas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Valoración de caudales	1	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Residuo seco	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Declaración (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Parámetros favorables	6	7	6	3	3	5	2	7	5	1	3	3	3	3
Parámetros desfavorables	0	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	3
TOTAL	8	10	8	3	3	4	2	10	6	1	4	4	5	2

(1) Se tiene en cuenta si ha sido, o sigue siendo (como es el caso de O Incio) balneario, al cual se le da un valor de 1, mientras que a las fuentes se les da un valor de 0.

Tabla 5.6.- Datos analíticos de las captaciones del estudio con indicación de los parámetros puntuados y de los valores paramétricos límites y orientativos según el RD 1074/2002

DATOS DE CAMPO	Valor paramétrico	F. do Muíño	Fuente de Valdefarña	Veiga do Foxo	Rogueira Vermella	Rogueira Blanca	Fonte Forgas	Fonte do Fedo	Fonte da Cova	Balneario de O Incio	Fonte Deza	A. Frádegas	Caldelas de Vilaríño	B. De Mouriscado	B. de Bembibre
Temperat. del agua (°C):	-	7,8	9	8	5	5	5	5	7	11,9	12,5	18	16	18,7	16
Oxígeno disuelto (mg/l):	-	8,3								ND	0,12			0,05	10
Ox. disuelto % saturación:	-	7,9								ND	1,4			0,3	8
pH:	7,1	7,29	6,83		5,35	5,66	5,2	5,79	5,32	6,62	5,3	8,7	8,2	9,56	7,94
Conductividad mS/cm:		140,3	190	212	128	41	223	47	172	181,5	70,2	346	195	265	375
Eh (mV):	-25		332	218	96	77	-20	278	785			-350	-360		
Caudal l/s		12	20	15	0,1	0,4	5	2	25	16	2,5	0,07	0,15	1	0,15
Valoración de temperaturas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Valoración de caudales		1	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
PARÁMETROS INDICADORES	Valor paramétrico														
Amonio (NH4) mg/l:	0,5	<0,05	0	0	0	0,13	0	0	0	0,1	<0,05	0,28	0,53	0,28	1,56
Cloruros (Cl) mg/l:	250	2	2	3	4	1	2	3	4	5	9	13	14	11	8
Color (Pt/Co) mg/l:	*	<5								276,1	<5			<5	<5
Cond.Elec. a 20°C mS/cm:	2500	132								161	65			241	375
Hierro (Fe) mg/l:	200	<20	<40	<40	5100	<40	5200	<40	<40	5,5	<20	<40	200	<20	<20
Manganeso (Mn) µg/l:	50	<10	<20	<20	<20	<20	300	<20	<20	239	237	<20	<10	<10	20
Olor mg/l:	*														
Oxid. Permang. (O2) mg/l:	5	0,5	1,1	0,8	1	1,4	1	0,9	0,8	0,7	0,9	0,9	0,4	0,6	0,5
pH:	6,5-9,5	8,17	7,61	7,79	6,68	6,44	6,83	6,35	7,86	7,3	4,45	8,93	7,68	9,5	8,65
Sabor mg/l:	*														
Sodio (Na+) mg/l:	200	2	2,5	2	0,8	1,2	0,6	0,6	0,9	2	7	64	63	48	95
Sulfatos (SO42-) mg/l:	250	20	2	0	21	4	42	8	4	36	8	19	17	41	12
Turbidez UNF:	*	<1								38,6	<1			<1	<1
Arsénico total (As) mg/l:	10	<5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<5	<5	<0,005	<10	<5	18
Fluoruros (f) mg/l:	5	<0,5	0	0,1	0	0	0,1	0	0	<0,5	<0,5	13,6	10,9	10,12	15,8
Nitratos (NO3) mg/l:	50	2	1	3,9	0	0	0	0	0,3	<0,5	6	0	0	<0,5	<0,5
Nitritos (NO2) mg/l:	0,5	<0,05	0	0	0	0	0	0	0	<0,05	<0,05	0	0	<0,05	<0,05
OTROS PARÁMETROS	Valor paramétrico														
Alcalinidad (CaCO3) mg/l:			68,4	102,6	34,2	17,1	68,4	17,1	85,5			102,6	68		
Bicarbonatos (CO-2) mg/l:		66	80	101	18	8	51	3	89	60	10	77	104	33	226
Calcio (Ca2+) mg/l:		22	25	27	11	2	30	4	24	26	3	3	3	4	4
Carbonatos (CO32-) mg/l:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	24	6
Dureza total °F:															
Fosfatos (PO43-) mg/l:	<0,04	<0,04								<0,04	<0,04			<0,04	<0,04
Magnesio (Mg2+) mg/l:		4	1	5	3	1	3	1	5	5	3	0	0	2	1
Potasio (K+) mg/l:		<1	0,1	0,5	0	0	0	0	0	<1	<1	0,9	1,2	<1	3
Resid. seco a 180°C mg/l:		87								106	44			170	271,6
Sílice (SiO2) mg/l:		5,5	16,3	5,3	20,2	18,7	18	15,7	19,4	5,8	3,5	39,6	26,3	32,8	39
Sulfuros (HS-) mg/l:		no se aprecia								No se detecta	No se aprecia			No se detecta	No se detecta

 Parámetros desfavorables
 Dentro de valores paramétricos pero no deseables en determinados niveles
 Parámetros favorables

5.5. VALORACIÓN CONJUNTA DE LOS ASPECTOS DE LA VIABILIDAD TÉCNICA

Se han evaluado el conjunto de características técnicas de cada punto según los siguientes grupos:

- Características hidrogeológicas del acuífero y captación
- Protección sanitaria y ambiental
- Valores del entorno

	Denominación			Características hidrogeológicas acuífero y captación					
	Cod	Nombre	Municipio	Caudal l/s	Puntuación del caudal	Estructura geológica	Puntuación de la unidad acuífera	Captación	Puntuación de la captación
AREA DE SAN LORENZO DE PACIO	1	Fonte do Muiño	Pedrafita do Cebreiro	15	2	Acuífero confinado	2	Manantial	2
	2	Fonte de Valdefariña	Pedrafita do Cebreiro	50	4	Acuífero confinado	3	Manantial	2
	3	Fonte de Veiga do Foxo	Pedrafita do Cebreiro	15	2	Acuífero confinado	2	Manantial	2
	4	Rogueiras Bermella	Folgoso do Caurel	0,1	0	Acuífero confinado	1	Manantial	2
	5	Rogueiras Blanca	Folgoso do Caurel	0,4	0	Acuífero confinado	1	Manantial	2
	6	Fonte Forgas	Folgoso do Caurel	5	1	Acuífero confinado	2	Manantial	2
	7	Fonte do Fedo	Folgoso do Caurel	2	1	Acuífero confinado	2	Manantial	2
	8	Fonte da Cova	Folgoso do Caurel	25	3	Acuífero confinado	3	Manantial	2
	9	Balneario de O Incio	O Incio	11	2	Acuífero confinado	2	Manantial	3
AREA DE CHANTADA - AGOLADA	10	Fonte Deza	A Golada	2	1	Rocas graníticas hercínicas	2	Manantial	3
	11	Balneario de Augas Frádegas	Antas de Ulla	0,07	0	Materiales graníticos	0	Manantial	1
	12	Caldelas de Vilaríño	A Golada	0,15	0	Materiales graníticos	1	Manantial	1
	13	Balneario de Mouriscados	Chantada	1	1	Materiales graníticos	1	Manantial	2
AREA DE BEMBIBRE	14	Balneario de Bembibre	Viana do Bolo	0,2	0	Acuífero materiales graníticos	1	Manantial	1

	Denominación		Protección ambiental				Puntuación calidad	Valores del Entorno			TOTAL	
	Cod	Nombre	Protección acuífero	Protección ambiental del entorno	Puntuación del grado de protección	Zona protegida		Focos potenciales contaminación	Inmediato	Amplio		Puntuación de los valores del entorno
AREA DE SAN LORENZO DE PACIO	1	Fonte do Muiño	Alta	Medio	4	Si	No	8	Alto	Alto	3	21
	2	Fonte de Valdefariña	Media	Media	2	Si	Agricultura	10	Medio. Zonas de cultivos.	Alto	2	23
	3	Fonte de Veiga do Foxo	Media	Alta	4	Si	No	7	Alto	Medio	2	19
	4	Rogueiras Bermella	Media	Alta	3	Si	No	2	Alto	Medio	2	10
	5	Rogueiras Blanca	Media	Alta	3	Si	No	3	Alto	Medio	2	11
	6	Fonte Forgas	Media	Alta	3	Si	No	4	Alto	Alto	3	15
	7	Fonte do Fedo	Alta	Media	3	Si	No	2	Alto	Medio	2	12
	8	Fonte da Cova	Alta	Media	3	Si	No	10	Alto	Alto	3	24
	9	Balneario de O Incio	Alta	Media	3	Si	No	6	Alto	Medio	2	18
AREA DE CHANTADA - AGOLADA	10	Fonte Deza	Media	Baja	2	No	Si. Nave Industrial y agricultura	0	Bajo	Medio	1	9
	11	Balneario de Augas Frádegas	Media	Media	2	No	No	4	Medio	Medio	2	9
	12	Caldelas de Vilaríño	Baja	Baja	1	Si	Si. Nucleo urbano	4	Bajo	Medio	1	8
	13	Balneario de Mouriscados	Media	Media	2	No	No	6	Medio	Medio	2	14
AREA DE BEMBIBRE	14	Balneario de Bembibre	Baja	Media	2	No	No	3	Bajo	Medio	1	8

Los puntos con los códigos 5, 6, 10, 12 y 14 son los que han obtenido los valores de puntuación más bajos por lo que se consideran que presentan limitaciones básicas para su viabilidad técnica. Estos puntos presentan vulnerabilidad en el punto de la captación así como en las características del acuífero.

Como resultado de la valoración conjunta se tiene que la mejor puntuación la alcanzan los puntos con los códigos 1, 2, 3, 8 y 9.

Existe otro grupo de valoración intermedia que son los puntos con los códigos 4, 7, 11 y 13.

6. ESTUDIO DE MERCADO

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN

El incremento de la producción de aguas envasadas ha sido un hecho notable durante los últimos 10 años, habiéndose duplicado la producción en España en dicho periodo, alcanzando en el año 2006 el envasado de **5.765 millones de litros** de agua y representando un crecimiento del **5,03 %** respecto al año anterior (2005). Así, el consumo per cápita fue de 114 l/persona/año en 2003 y ha pasado a ser de 129 l/persona/año en 2006.

6.1.1. Tipos de aguas

El RD 1074/2002 diferencia tres tipos de aguas de bebida envasadas: Aguas Mineral Natural, Agua de manantial y Aguas potables preparadas. Las aguas **minerales naturales** se envasan en mucha mayor cuantía, siendo la producción de aguas embotelladas **de manantial y potables preparadas** del orden del 2,27% y del 2,2% respectivamente, en relación a las aguas minerales naturales, tal y como se muestra en la tabla 6.1.

Tabla 6.1.- Producción de litros por tipos de agua

Tipos	Mineral natural	De manantial	Potables prepar.	Total (litros)
Sin gas	5.263.969.056	156.078.610	126.985.964	5.547.033.630
Con gas	215.390.311	3.278.653	-	218.668.964
Total	5.479.359.367	159.357.263	126.985.964	5.765.702.594
%	95.03	2.27	2.20	100

A su vez, las aguas se pueden envasar como dos subtipos principales: **con gas** y **sin gas**, siendo mucho más importante la producción nacional de aguas sin gas, un 96.21 % respecto al 3.79 % del agua con gas producida. En cambio, en Europa del Norte y Central, esta producción cambia, aumentando considerablemente la producción de agua con gas.

6.1.2. Tipos de envase

La producción de envases también aumentó respecto al año anterior en un **1,59 %**, llegando a alcanzar un número de envases de **4.414 millones de unidades**. Esto da un índice medio volumen/envase de 1,3 l/envase.

La distribución de estos envases se puede dividir según el material y su capacidad. Según el tipo de material usado, se pueden diferenciar los siguientes envases:

Tabla 6.2.- Producción de litros por tipos de materiales de envases

Material	Total de litros	Porcentaje (%)
Vidrio retornable	344.371.493	5,97
Vidrio no retornable	60.946.734	1,06
PET	4.867.332.097	84,42
Polietileno	277.575.898	4,81
Polipropileno	6.745.462	0,12
Cartón	2.345.166	0,04
Policarbonato	206.385.744	3,58
Total	5.765.702.594	100

A la hora de hacer el estudio de mercado se tomarán como tipos de envase más significativos el **PET**, el **vidrio retornable** y el **polietileno**, que representan las producciones principales, siendo un 84,42% la producción envasada de PET.

En cuanto a las capacidades utilizadas de los distintos envases, la tabla 6.3 muestra una relación de las mismas, indicando la cantidad de envases por tamaños, y el volumen envasado en cada tipología.

Tabla 6.3. Volúmenes utilizados por unidades de envases y litros

Tamaños	Envases	%	Litros	%
¼ litro	111.817.426	2.54	27.954.358	0.48
1/3 litro	840.185.468	19.04	280.061.825	4.86
½ litro	1.011.788.632	22.92	505.894.317	8.77
¾ litro	60.095.696	1.36	45.071.771	0.78
1 litro	193.506.912	4.38	193.506.912	3.36
1.25 litros	53.202.385	1.22	66.502.981	1.15
1.5 litros	1.676.327.960	37.98	2.514.491.940	43.61
2 litros	185.714.918	4.22	371.429.836	6.44
5 litros	205.789.034	4.66	1.028.945.170	17.85
8 litros	63.361.004	1.45	506.888.032	8.79
10 litros	1.011.604	0.02	10.116.040	0.18
11 litros	53.870	0	592.570	0.01
12.5 litros	73.000	0	912.500	0.02
12.8 litros	28.631	0	366.476	0.01
15 litros	12.000	0	180.000	0.01
18.9 litros	8.938.812	0.21	168.943.546	2.93
19 litros	270.000	0	5.130.000	0.08
20 litros	1.935.716	0	38.714.320	0.67
Total	4.414.113.068	100	5.765.702.594	100

Como se aprecia en la tabla, los envases más usados son los de **1.5 litros**, seguidos de los de capacidades inferiores (1/2 litro, 1/3 litro). En cambio, si se tienen en cuenta los volúmenes totales envasados, los de 2, 5 e incluso 8 litros, presentan producciones muy significativas.

Con esta información se puede concluir que:

- El tipo de envase más empleado en cuanto al material, es el **PET** (84,42%). Seguidamente, y a una distancia en producción considerable, se encuentran el **vidrio retornable** (5,97%) y el **polietileno** (4,81%)
- El volumen de envase más empleado, tanto en unidades de envase producidas como en litros de agua envasados, es el de **1.5 litros** (37.98% y 43.61% respectivamente).

- El principal tipo de agua envasada es el agua **mineral natural** (95.03%), superando de forma importante la producción del agua de manantial y potable preparada (2.27% y 2.20% respectivamente)

Para el estudio de mercado y de cara a definir las condiciones y características de la producción en las explotaciones de aguas envasadas que se proponen, se han utilizado las mismas proporciones de material y de volúmenes de envase tomados del mercado español.

6.1.3. Datos de referencia

Todos estos datos estadísticos de la producción se pueden comparar con los datos ofrecidos por distintas casas de aguas, sobre los envases y el tipo de agua que embottellan.

Tabla 6.4. Tipo de agua y formatos de las distintas casas.

Marcas	Extracción	Formatos	
		PET	Vidrio
Aquarel	De manantial	5 litros 2 litros 1.5 litros 1/2 litro 1/3 litro	1 litro 1/2 litro c/s gas 1/3 litro c/s gas
Aquabona	Mineral natural	5 litros 1.5 litros 1/2 litro 1/3 litro	1 litro 1/2 litro
Lanjarón	Mineral natural	5 litros 2 litros 1.5 litros 3/4 litro 1/2 litro 1/3 litro	1 litro 1/2 litro 1/3 litro 1/4 litro
Font Vella	Mineral natural	8 litros 5 litros 1.5 litros 1 litro 1/2 litro 1/3 litro	-

Solán de Cabras	Mineral natural	8 litros 1.5 litros 3/4 litro 1/3 litro	-
Montepinos	Mineral natural	5 litros 2 litros 1.5 litros 1/2 litro 1/3 litro	1 litro c/s gas 1/2 litro c/s gas 1/3 litro c/s gas
Mondariz	Mineral natural	5 litros 1.5 litros 1 litro 1/2 litro	1 litro c/s gas 1/2 litro c/s gas 1/4 litro c/s gas
Fontecelta	Mineral natural	8 litros 5 litros 2 litros 1.5 litros 1/2 litro 1/3 litro 0.3 litros	1 litro 1/2 litro 1/3 litro

Se aprecia que existen dos casas de referencia que envasan agua exclusivamente en envases de PET, y además, prácticamente todas las marcas utilizan 6 tipos de envase: 5l, 2l, 1.5l, 3/4l, 1/2l y 1/3l.

6.2. EL CONTEXTO DEL MERCADO EN GALICIA Y ANÁLISIS DE COMPETIDORES

La Consejería de Industria y Comercio tiene inventariadas 314 captaciones de agua mineral. Actualmente existen en la Comunidad Autónoma de Galicia: 21 balnearios, con una gran tradición, pero con una importante modernización de sus instalaciones, que son muy completas para toda clase de tratamientos terapéuticos por medio de baños, inhalaciones, chorros, duchas, peloides, etc.; 4 antiguos balnearios renovados, que sólo utilizan sus aguas como bebida; y además hay aproximadamente 8 casas de baños. En cuanto a las plantas envasadoras de agua para bebida hay entorno a 10, algunas de ellas de gran renombre y con un mercado muy amplio.

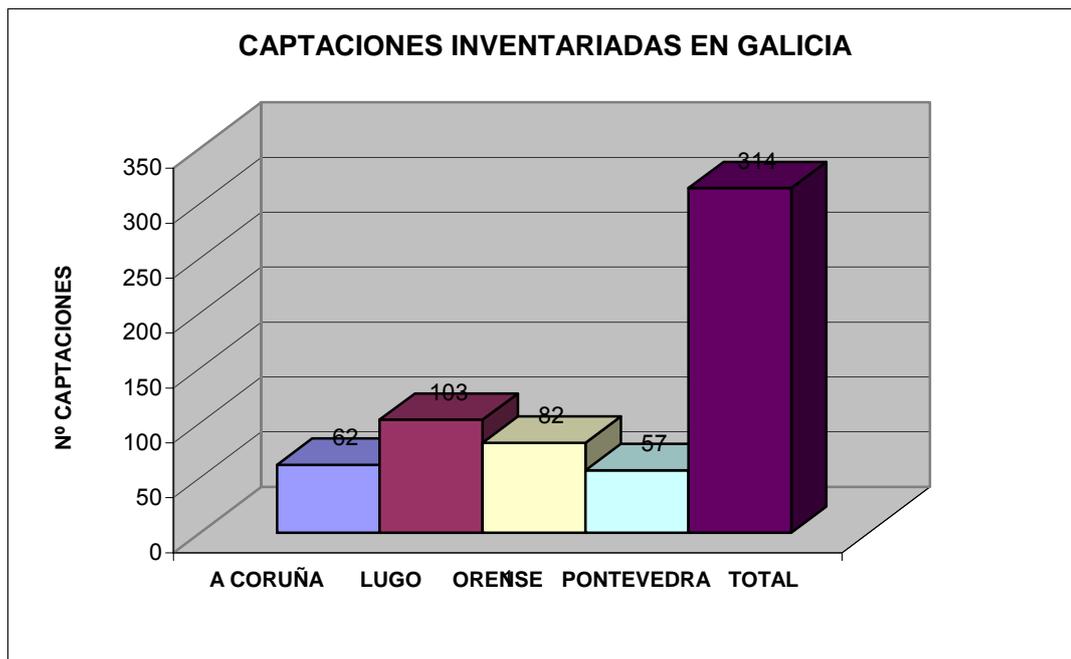


Figura 6.1.- Distribución de las captaciones inventariadas en la Comunidad Autónoma de Galicia

A la hora de realizar un análisis del sector consideraremos por separado el sector balneario y el de las aguas emvasadas.

Sector aguas emvasadas

Las aguas de bebida emvasadas tienen una apreciable importancia económica en la comunidad autónoma gallega. Casi todas se comercializan con la clasificación de “agua mineral-natural”, captadas generalmente en sondeos. Son, en general, aguas de baja temperatura y variada mineralización, que en algunos casos se asocian a contenidos naturales de gas carbónico. Algunas de ellas fueron utilizadas inicialmente como balnearios, tal es el caso de Cabreiroá, Fontenova, Fontecelta y Sousas, mientras que Mondariz sigue manteniendo las dos actividades de balneario y emvasado.

La producción en Galicia durante el año 2006 de aguas de bebida de emvasado ronda los 360 millones de litros tal y como figura en la tabla adjunta. Esta producción supone el 6,2 % de la producción de España.

AÑO	PRODUCCIÓN	INCREMENTO	PORCENTAJE
2002	306.036.807	0	0 %
2003	333.098.305	27.061.498	8,84 %
2004	323.325.319	-9.772.986	-2,93 %
2005	358.022.595	34.697.276	10,73 %
2006	359.699.036	1.676.441	0,47 %

El crecimiento entre los años 2002 a 2006 ha sido del orden del 16 %.

Dentro del grupo de plantas de envasado de agua mineral se señalan a continuación algunas de ellas:

- Aguas de Cabreiroa, S.A en Verín (Ourense)
- Aguas de Mondariz Fuente del Val, S.A en Mondariz (Pontevedra)
- Aguasana, S.L en Baiona (Pontevedra)
- Aguas de San Xines, en Vilagarcia de Aurosa (Pontevedra)
- Agua de Fonte Nova, S.A en Verin (Ourense)
- Fonxesta, S.L en Lancara (Lugo)
- Aguas de Fontoira, S.A en Cospeito (Lugo)
- Aguas de Sousas en Verin (Ourense)
- Fontecelta S.A, en Sarria (Lugo)

Las características principales de las plantas de envasado de aguas naturales son las que figuran en la tabla 6.6.

Sector Balneario

En España están en funcionamiento alrededor de 90 balnearios, de los que 21 se ubican en Galicia: dos en la provincia de A Coruña, tres en Lugo, nueve en Ourense y siete en Pontevedra. Además, existen otros balnearios que en este momento se encuentran en situación de inactividad, aunque alguno de ellos está preparándose para reiniciar su funcionamiento.



Figura 6.2.- Distribución de los balnearios existentes en Galicia

Galicia cuenta con una enorme riqueza mineromedicinal en su suelo al estar catalogadas más de trescientas captaciones, de las que veintiuna son utilizadas por balnearios. Estos se encuentran principalmente en tierras del interior, donde vienen desarrollando un importante trabajo como dinamizadores de la economía.

En la tabla adjunta se puede ver la evolución del número de establecimientos en funcionamiento en estos últimos años. Se ha producido un incremento en estos últimos años de un 18,3 %, con un número que ronda los 84.000 agüistas al año. Los tratamientos más frecuentes que se ofrecen en estos balnearios están relacionados con afecciones de reuma, sistema respiratorio, digestivo y enfermedades de la piel. La temporada oficial de baños, que en épocas pasadas sólo cubría los meses de verano, ya se ha visto ampliada a todo el año en muchas de estas instalaciones.

AÑO	AGÜISTAS	INCREMENTO	PORCENTAJE
2002	88.845	0	0 %
2003	96.807	7.962	9,0 %
2004	64.217	-32.590	-33,7 %
2005	70.718	6.501	10,1 %
2006	83.647	12.929	18,3 %

En la provincia donde se ha producido un mayor incremento, por la apertura de un mayor número de balnearios es en Orense.

La mayor parte del volumen económico que mueve este sector está relacionado con las instalaciones hoteleras que lleva asociadas. Así cabe mencionar que el único balneario con un hotel de cinco estrellas se encuentra en esta comunidad, concretamente en A Toxa (Lugo).

Como ya se ha indicado, existen también balnearios o casas de baños de pequeña entidad que consisten en pequeñas edificaciones acondicionadas para baños, sin actividad hostelera asociada. Su clientela habitual está constituida mayoritariamente por agüistas procedentes de poblaciones próximas.

En cuanto a los datos económicos propiamente dichos se puede mencionar que los balnearios gallegos ofrecen actualmente más de 2.300 plazas, lo que es un buen botón de muestra de la revitalización que el sector ha sufrido en los últimos años. Esta revitalización está directamente relacionada con las considerables inversiones que en los últimos años se realizaron en este tipo de instalaciones para su ampliación y mejora. La estancia media en los balnearios de Galicia es de 8,3 días, sensiblemente por encima de la media gallega y de las medias conseguidas con otros tipos de establecimientos hoteleros, sean o no vacacionales. Hay que tener en cuenta que un factor importante del termalismo gallego es la baja estacionalidad del producto, pues el 72,7% de ocupación media de los balnearios de Galicia se distribuyen en una ocupación de un 82% en temporada alta y de un 64% en temporada baja..

La Junta de Galicia, a través de diversas Consejerías o instituciones como el IGAPE, ha venido estableciendo una serie de ayudas públicas para el desarrollo y modernización del sector.

Sector aguas minero-industriales

Este tipo de aguas tiene en Galicia una importancia residual, ya que sólo existe un manantial identificado de este tipo de aguas. Este manantial es el de A Toxa, cuyas sales se utilizan para la fabricación de productos cosméticos.

6.2.1. Análisis según las producciones actuales

Respecto a la producción, como se ha señalado en el apartado anterior, el sector de aguas envasadas en Galicia llega a los 360 millones de litros anuales. Las magnitudes de producción deben relacionarse con la distribución geográfica de modo que estas producciones se han repartido según sectores localizados en Pontevedra, Ourense y Lugo. En la actualidad en Pontevedra destacan 4 plantas de embotellado de agua mineral cuyas producciones alcanzan los 200 millones de litros. En la zona de Ourense destacan 3 plantas de embotellado con producciones que alcanzan los 100 millones de litros. Por último, en Lugo también destacan 3 plantas de embotellado con producciones que alcanzan los 60 millones de litros. En la tabla 6.5 se estima la producción según sectores en Galicia.

Tabla 6.5.- Reparto de las producciones totales actuales por sectores en Galicia

Sector	Producción total (millones de litros)	Nº de plantas
Pontevedra	200	4
Ourense	120	3
Lugo	60	3

6.2.2. Análisis según la localización

A analizar estas producciones distribuidas respecto a su localización, se diferencian los tres sectores ya indicados, próximos a la zona de Lugo, Orense y Pontevedra. La franja de Pontevedra es la que engloba un mayor número de plantas de embotellado con producciones mayores. En la franja de Mondariz se localizan dos plantas y en los entornos de Baiona y Villagarcía de Arousa se localiza una planta en cada uno de los entornos. En la franja de Ourense se localizan 3 plantas en el entorno de Verín con producciones menores. Por último en la zona de Lugo se localizan 3 plantas en las regiones de Cospeito, Sarria y Córigo. Esta distribución deja un hueco amplio en la parte central de Galicia.

La compatibilidad e interferencia de estas localizaciones de plantas productoras de agua mineral natural respecto a los puntos del estudio permite extraer las conclusiones siguientes:

- **Sector Pontevedra:** En este sector se estudian los puntos con los códigos 10, 11, 12 y 13. Estos puntos se localizan próximos entre sí pero no coinciden en proximidad con las plantas actuales de embotellado. Los puntos de estudio se localizan en el interior, mientras que las plantas de embotellado existentes se localizan en las zonas costeras. El impacto en la viabilidad por la competencia no parece verse atenuada, si bien hay que indicar que hay un punto muy próximo perteneciente a Antas de Ulla que si que podría afectar a la competencia, sin embargo ninguno de los puntos de estudio son aptos para bebidas de envasado.
- **Sector Ourense:** En este sector se estudia un único punto situado en Viana do Bolo ,Balneario de Bembibre. Se trata de un balneario inactivo con un posible uso terapéutico. En esta zona existen 3 plantas de producción de tamaño medio, con producciones medias de 100 millones de litros. Se trata de un punto situado en el interior pero con muy buenas comunicaciones de acceso. Se encuentra situado a 123 km de Ourense y a 93 km de Ponferrada, perteneciente a León La situación del punto es favorable por la distancia hacia núcleos poblados y el impacto de las plantas ya existentes se podría calificar de media – baja, sin embargo este punto no es apto para bebida de envasado.

- **Sector Lugo:** En este sector se localizan la gran mayoría de los puntos de estudio. Los puntos de este sector tienen los códigos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Los puntos se localizan en un área amplia de muy escasos centros de producción de aguas minerales actuales. Las producciones de las plantas existentes son pequeñas, siendo la media de producción de 60 millones de litros. El impacto de la competencia actual sobre la viabilidad se puede calificar de bajo.

En cuanto a la calidad, las aguas se pueden englobar en tres grandes grupos atendiendo a sus características físico-químicas. Un primer grupo se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas óptimas para el consumo humano. Un segundo grupo se trata de aguas bicarbonatadas sódicas, fluorudada, sulfuradas. Y por último el tercer grupo se trata de aguas sulfatadas, bicarbonatadas, cálcicas.

Naturaleza	T.Municipal	Denominación	Declaración		R.S. (mg/l)	Carac. Hidroquímicas
			Tipo	Año		
Manantial	Mondariz (PO)	Agua de Mondariz	MN	1873	327	Bicarbonatada sódica
Sondeo	Verín (OU)	Agua de Sousas	MN	1859	325	Bicarbonatada Na F
Sondeo	Baiona (PO)	Agua Sana	MN		88	Clorurada sódica
Manantiales	Verín (OU)	Agua de Fontenova	MN	1904	2.206	Bicarb. Na F Li Sulfur.
Sondeo	Verín (OU)	Cabreiroá	MN		209	Bicarbonatada Ca Na
Manantial	Cospeito (LU)	Fontoira	MN		214	Bicarbonatada cálcica
Sondeo	Sarria (LU)	Fontecelta	MN	1903	323	Bicarbonatada Na Ca
Sondeo	Corgo/Láncara (LU)	Fonxesta	MN		148	Bicarbonatada cálcica
Sondeo	Mondariz (PO)	Fonte do Val	MN	1897	117	Bicarbonatada Na-Ca
Sondeo	Villagarcía de Arousa (PO)	San Xines	MN		63	Clorurada sódica
Manantial		Fonte Deza	MN			Clorurada Na Ca

Tabla 6.6.- Envasado de aguas minerales naturales y minero-medicinales

6.3. ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN Y RADIOS DE TRANSPORTE

6.3.1. Localización respecto a la demanda potencial y al mercado objetivo

El análisis de la posición de los puntos de agua y de las zonas de estudio respecto a la demanda potencial o población objetivo se ha realizado mediante GIS, teniendo en cuenta las poblaciones de cada provincia del entorno de los puntos estudiados y considerando que el transporte al distribuidor se realiza hasta la capital de provincia como centro de almacenamiento y distribución, de modo que los gastos de transporte desde dicho centro hacia los puntos finales no entran en los costos de transporte del fabricante, sino los del distribuidor.

Con este planteamiento se han seleccionado dos radios de transporte para el área objetivo: 300 km y 150 km, que han sido estudiados para las distancias en línea recta y para las distancias reales por carretera.

Como resultado se han obtenido por un lado una colección de figuras que se presentan en el Anexo II, en el que aparecen resaltadas las provincias que entran en el ámbito de influencia de la distribución de cada punto de estudio y por otro lado unas tablas que contabilizan la población objetivo de cada punto para los dos radios de alcance.

A partir de la demanda potencial se ha obtenido un primer coeficiente que resulta de dicha población dividida por 200.000 habitantes y además de este coeficiente se han puntuado dos aspectos de la localización que son: la proximidad a La Coruña y a Pontevedra, ya que son las provincias con mayor población de la zona abarcada por el menor radio.

También se han puntuado la población del ámbito de 150 km dividiéndola por 100.000 habitantes del mercado objetivo, de modo que el ámbito más cercano tenga el doble de peso que el lejano (300 km). Como resultado de dicha puntuación se ha obtenido la clasificación de la tabla 6.7 y se pueden extraer las conclusiones siguientes:

Tabla 6.7.- Tabla de puntuación de las distancias en función de la demanda

PUNTUACIÓN DE LAS DISTANCIAS-DEMANDA

PUNTO	POBLACIÓN POTENCIAL 300-325 Km	COEFICIENTE POBLACIÓN 300 Km	POBLACIÓN POTENCIAL 150 Km	COEFICIENTE POBLACIÓN 150 Km	DISTANCIA A LA CORUÑA	COEFICIENTE LA CORUÑA	DISTANCIA PONTEVEDRA	COEFICIENTE PONTEVEDRA	TOTAL
67	5.220.925	26	2.319.789	23	170	10	273	0	59
150	5.573.339	28	895.225	9	267	0	231	0	37
207	3.456.145	17	2.762.198	28	138	20	123	10	75
54	3.456.145	17	2.762.198	28	147	20	132	10	75
204	3.456.145	17	2.762.198	28	149	20	134	10	75
55	3.456.145	17	3.258.100	33	148	20	134	10	80
68	5.220.925	26	2.319.789	23	170	10	273	0	59
69	5.220.925	26	2.319.789	23	170	10	273	0	59
71	5.220.925	26	1.193.082	12	219	0	325	0	38
64	4.282.614	21	357.625	4	239	0			25
63	4.282.614	21	357.625	4	239	0			25
62	4.282.614	21	357.625	4	234	0			25
51	5.220.925	26	1.823.887	18	178	10	211	0	54

1. El grupo de puntos situados en el entorno de Fonte Deza, pertenecientes a las provincias de Lugo y Pontevedra, presentan la mayor proximidad a Pontevedra y a La Coruña y su población objetivo en el radio de 150-175 km es del orden de 3 millones de habitantes aproximadamente. Obtienen la mayor puntuación en cuanto al transporte, para distancias a mercado objetivo y se mantienen con la mayor puntuación al ponderar por la proximidad de la competencia.
2. En el radio de 300 km las poblaciones potenciales oscilan entre 3,5 y 5,5 millones de habitantes. Las diferencias son poco significativas, destacando el punto 105 y el entorno de Fonte do Muíño porque al estar situado al SE y E de la comunidad gallega alcanza sectores de otras comunidades colindantes. El desplazamiento medio para este radio de 300 Km es del orden de 207 Km.
3. Con el radio de 150 Km se las diferencias son similares. Sus poblaciones potenciales oscilan entre . cabe destacar el entorno de Fonte Deza, situado en una zona intermedia entre los cuatro núcleos urbanos principales y con mayor población de la Comunidad Gallega, con unas poblaciones potenciales de hasta 3,25 millones frente a los 357.000 habitantes de población potencial para los puntos 62, 63 y 64, del entorno de Fonte do Muíño.
4. La puntuación final indica que los puntos más favorables desde el punto de vista de la localización respecto a la demanda potencial son los 4 del entorno de Fonte Deza (54, 55, 204 y 207) y los más desfavorecidos el 62, 63 y 64 del entorno de Fonte do Muíño.

6.4. PRECIOS DEL AGUA ENVASADA

Los precios del agua envasada se han estabilizado e incluso han descendido ligeramente desde los últimos años conforme se han ido incorporando más marcas a la oferta y por tanto se ha incrementado la competencia. Los precios medios por litro de agua vendido por el fabricante están en un rango amplio entre 0,2 y 0,1 €/l.

Entre 1998 y 1999 estaban en torno a 0,20 €/l y el progresivo descenso del precio medio se ha debido a la entrada de fabricantes de gran producción que venden a menor precio. Este

planteamiento estratégico corresponde a las marcas de mayor producción, mientras que los fabricantes medios y pequeños suelen apostar por un planteamiento de precios más altos, entre 0,15 y 0,2 €/l.

Entre 2000 y 2001 los precios medios están en torno a 0,165 €/l y en los años 2004-2005 se han alcanzado precios medios del orden de 0,13 €/l. Ahora bien, el rango de precios no se ha modificado mucho, ya que siguen existiendo aguas que se venden a precios del orden de 0,2 €/l y otras en torno a 0,1 €/l.

Con datos del año 2005, se ha realizado un estudio a partir de la producción y de la facturación de las marcas llegándose a resultados muy homogéneos entre 0,14 €/l y 0,16 €/l, existiendo algunos fabricantes con precios en torno a 0,1 €/l.

Por todo lo anterior y con el objetivo de estar del lado de la seguridad en el estudio de pre- viabilidad, la entrada del precio del litro de agua se ha fijado para este estudio en 0,11 €/l.

6.5. CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS SEGÚN LA MAGNITUD DE LAS PRODUCCIONES

Tomando como referencia distintas casas dedicadas a la producción de agua embotellada en España, se ha procedido a la clasificación de las distintas plantas productoras encontrándose unas producciones de corte entre los siguientes valores: 50 y 150 millones de litros, de modo que las plantas se pueden clasificar, en función de la magnitud de su producción del modo siguiente:

- **Planta grande:** si su producción anual es superior a 150 millones de litros.
- **Planta mediana:** si su producción anual se está entre 50 y 150 millones de litros.
- **Planta pequeña:** si su producción anual es menor a 50 millones de litros.

Tabla 6.8. Clasificación de las plantas según producción

Casa	Litros por año	Litros por día (270 días)	Magnitud
Aquarel	300.000.000	1.111.112	Grande
Bezoya	250.000.000	925.926	Grande
Font Vella	400.000.000	1.481.482	Grande
Fuente Liviana	105.000.000	388.889	Mediana
Fuente dueñas	5.000.000	18.519	Pequeña
Insalus	35.000.000	129.629	Pequeña
Lanjarón	200.000.000	740.741	Grande
Solán de Cabras	148.300.000	549.260	Mediana
Solares	98.500.000	364.815	Mediana
Zambra	20.345.000	75.352	Pequeña

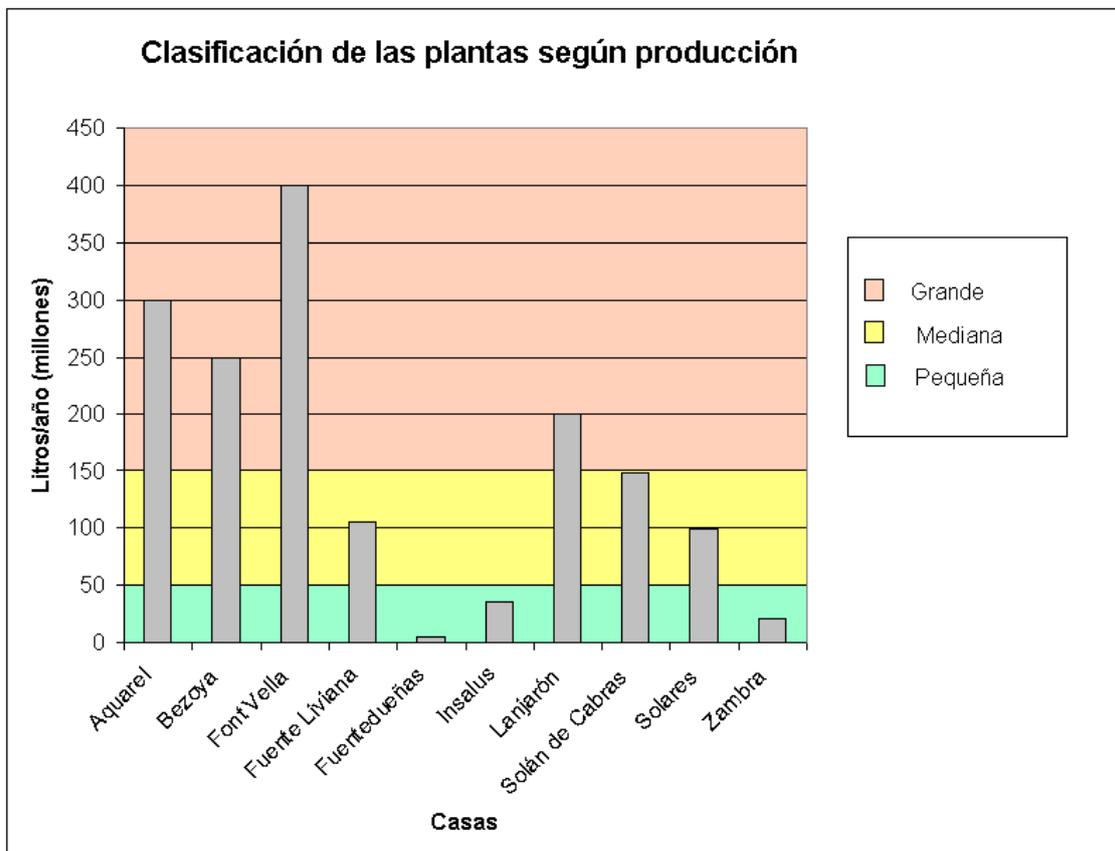


Figura 6.3. Clasificación de las plantas de agua según producción

6.6. REPARTO SEGÚN ENVASES PARA EL ESTUDIO DE PRE-VIABILIDAD

Teniendo en cuenta los datos anteriores y los datos de envases puestos en el mercado por las diferentes marcas españolas, se ha realizado el ejercicio de definir una distribución de envases en base a la estadística de las producciones. Se han considerado los envases más representativos, despreciándose los que presentan un porcentaje de producción muy bajo. Dicho reparto de envases respecto al total vendrá dado en la siguiente tabla:

Tabla 6.9.- Reparto de la producción de agua (litros) en una planta tipo según envases

Vidrio retornable	Litros (estadística)	% vidrio	% respecto al total
1/4 litro	2.863.970	1.19	0.08
1/3 litro	23.647.433	9.87	0.68
1/2 litro	88.894.385	37.07	2.55
1 litro	124.384.530	51.87	3.57
Total	239.790.318	100	6.88

PET	Litros (estadística)	% PET	% respecto al total
1/4 litro	1.895.500	0.06	0.05
1/3 litro	242.714.723	8.02	6.97
1/2 litro	353.401.092	11.68	10.15
1 litro	15.261.529	0.51	0.44
1.5 litros	2.411.988.312	79.73	69.27
Total	3.025.261.156	100	86.88

Polietileno	Litros (estadística)	% polietileno	% respecto al total
5 litros	77.902.500	35.88	2.24
8 litros	139.205.736	64.12	4.00
Total	217.108.236	100	6.24

TOTAL	3.482.159.710		100
--------------	----------------------	--	------------

Como se puede observar en los porcentajes totales, los envases de **1.5 litros de PET** son los que más se producen con respecto al resto, llegando a distribuirse en este formato bastante **más de la mitad** del volumen total envasado. De este modo partiendo de una producción cualquiera se va a aplicar esta distribución en envases y volúmenes para definir

las líneas de producción en los estudios de inversiones y costos de explotación que se abordan más adelante.

Tabla 6.10. Reparto teórico de las diferentes modalidades de envase en función de la producción y tamaño de la planta

PLANTILLA DE ESTIMACIÓN DEL REPARTO DE PRODUCCIONES Y ENVASES

Producción anual	50.000.000
Producción diaria	185.185,19

Vidrio retornable	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados año	nº botellas año	litros estimados día	nº botellas día
1/4 litro	2.863.970	1,19%	0,08%	40.000	160.000	148	593
1/3 litro	23.647.433	9,87%	0,68%	340.000	1.030.303	1.259	3.816
1/2 litro	88.894.385	37,07%	2,55%	1.275.000	2.550.000	4.722	9.444
1 litro	124.384.530	51,87%	3,57%	1.785.000	1.785.000	6.611	6.611
TOTAL	239.790.318	100%	6,88%	3.440.000	5.525.303	12.741	20.464

PET	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados	nº botellas	litros estimados día	nº botellas día
1/4 litro	1.895.500	0,06%	0,05%	25.000	100.000	93	370
1/3 litro	242.714.723	8,02%	6,97%	3.485.000	10.560.606	12.907	39.113
1/2 litro	353.401.092	11,68%	10,14%	5.070.000	10.140.000	18.778	37.556
1litro	15.261.529	0,51%	0,44%	220.000	220.000	815	815
1,5 litros	2.411.988.312	79,73%	69,22%	34.610.000	23.073.333	128.185	85.457
TOTAL	3.025.261.156	100%	86,82%	43.410.000	44.093.939	160.778	163.311

Polietileno	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados	nº botellas	litros estimados día	nº botellas día
5 litros	77.902.500	35,45%	2,24%	1.120.000	224.000	4.148	830
8 litros	139.205.736	63,37%	3,99%	1.995.000	249.375	7.389	924
20 litros	2.591.320	1,18%	0,07%	35.000	1.750	130	6
TOTAL	219.699.556	100%	6,30%	3.150.000	475.125	11.667	1.760

TOTAL	3484751030		100%	50.000.000	50.094.367	185.185	185.535
--------------	-------------------	--	-------------	-------------------	-------------------	----------------	----------------

Producción anual	150.000.000
Producción diaria	555.555,56

Vidrio retornable	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados año	nº botellas año	litros estimados día	nº botellas día
1/4 litro	2.863.970	1,19%	0,08%	120.000	480.000	444	1.778
1/3 litro	23.647.433	9,87%	0,68%	1.020.000	3.090.909	3.778	11.448
1/2 litro	88.894.385	37,07%	2,55%	3.825.000	7.650.000	14.167	28.333
1 litro	124.384.530	51,87%	3,57%	5.355.000	5.355.000	19.833	19.833
TOTAL	239.790.318	100%	6,88%	10.320.000	16.575.909	38.222	61.392

PET	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados	nº botellas	litros estimados día	nº botellas día
1/4 litro	1.895.500	0,06%	0,05%	75.000	300.000	278	1.111
1/3 litro	242.714.723	8,02%	6,97%	10.455.000	31.681.818	38.722	117.340
1/2 litro	353.401.092	11,68%	10,14%	15.210.000	30.420.000	56.333	112.667
1litro	15.261.529	0,51%	0,44%	660.000	660.000	2.444	2.444
1,5 litros	2.411.988.312	79,73%	69,22%	103.830.000	69.220.000	384.556	256.370
TOTAL	3.025.261.156	100%	86,82%	130.230.000	132.281.818	482.333	489.933

Polietileno	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados	nº botellas	litros estimados día	nº botellas día
5 litros	77.902.500	35,45%	2,24%	3.360.000	672.000	12.444	2.489
8 litros	139.205.736	63,37%	3,99%	5.985.000	748.125	22.167	2.771
20 litros	2.591.320	1,18%	0,07%	105.000	5.250	389	19
TOTAL	219.699.556	100%	6,30%	9.450.000	1.425.375	35.000	5.279

TOTAL	3484751030		100%	150.000.000	150.283.102	555.556	556.604
--------------	-------------------	--	-------------	--------------------	--------------------	----------------	----------------

Producción anual	200.000.000
Producción diaria	740.740,74

Vidrio retornable	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados año	nº botellas año	litros estimados día	nº botellas día
1/4 litro	2.863.970	1,19%	0,08%	160.000	640.000	593	2.370
1/3 litro	23.647.433	9,87%	0,68%	1.360.000	4.121.212	5.037	15.264
1/2 litro	88.894.385	37,07%	2,55%	5.100.000	10.200.000	18.889	37.778
1 litro	124.384.530	51,87%	3,57%	7.140.000	7.140.000	26.444	26.444
TOTAL	239.790.318	100%	6,88%	13.760.000	22.101.212	50.963	81.856

PET	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados	nº botellas	litros estimados día	nº botellas día
1/4 litro	1.895.500	0,06%	0,05%	100.000	400.000	370	1.481
1/3 litro	242.714.723	8,02%	6,97%	13.940.000	42.242.424	51.630	156.453
1/2 litro	353.401.092	11,68%	10,14%	20.280.000	40.560.000	75.111	150.222
1 litro	15.261.529	0,51%	0,44%	880.000	880.000	3.259	3.259
1,5 litros	2.411.988.312	79,73%	69,22%	138.440.000	92.293.333	512.741	341.827
TOTAL	3.025.261.156	100%	86,82%	173.640.000	176.375.758	643.111	653.244

Polietileno	litros (estudio)	%	% respecto al total	litros estimados	nº botellas	litros estimados día	nº botellas día
5 litros	77.902.500	35,45%	2,24%	4.480.000	896.000	16.593	3.319
8 litros	139.205.736	63,37%	3,99%	7.980.000	997.500	29.556	3.694
20 litros	2.591.320	1,18%	0,07%	140.000	7.000	519	26
TOTAL	219.699.556	100%	6,30%	12.600.000	1.900.500	46.667	7.039

TOTAL	3484751030		100%	200.000.000	200.377.470	740.741	742.139
--------------	-------------------	--	-------------	--------------------	--------------------	----------------	----------------

7. ESTUDIO DE PRE-VIABILIDAD

7.1. PLANTAS DE EMBOTELLADO DE AGUA

Las plantas de envasado constan de una serie de maquinaria para llevar a cabo el proceso de embotellado y envasado del agua. Esta maquinaria se dispone en forma de cadena, formando así lo que se denomina una **línea de producción**. Básicamente, la línea de producción que presentan es la siguiente, pudiendo ser levemente alterada en algunos casos:

- A. Sopladora (PET)
- B. Lavadora (vidrio)
- C. Grupo de llenado: enjuagado, llenadora aséptica y taponadora.
- D. Secadora
- E. Etiquetadora y codificadora
- F. Lavador de cajas (vidrio)
- G. Encajadora (vidrio)
- H. Retractiladora (PET)
- I. Insert. asas
- J. Paletizador
- K. Envolvedora

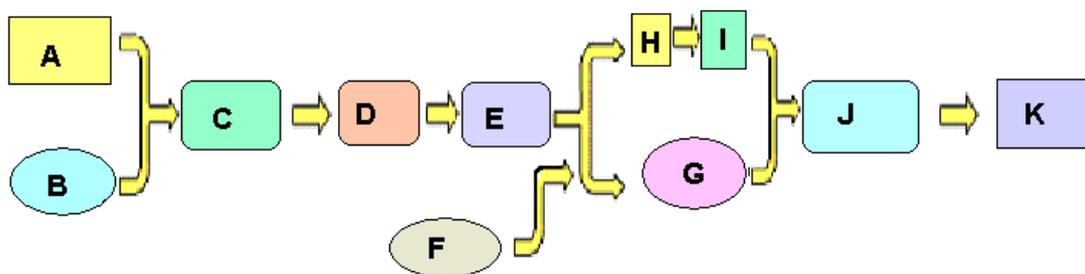


Figura 2. Línea de producción

En primer lugar, para los envases *PET*, existe una **sopladora** en la que se introducen las preformas, mediante un volteador, y por un sistema automático de alimentación se van colocando en los porta preformas que las dirigen a un horno, donde se calientan. Una vez se alcanza la temperatura adecuada, pasarán a un molde, donde se produce el estirado en caliente de la preforma, seguido de la insuflación de aire comprimido hasta la obtención de la forma definitiva. Las garrafas (5 y 8 litros) se llevan directamente, mediante cinta transportadora, a la sala de llenado; mientras que los envases más pequeños (1.5 litros y menores), serán impulsados por medios neumáticos hacia silos de almacenamiento.

Seguidamente se pasa a la **enjuagadora, llenadora y taponadora**, en una sala que está aislada del resto de la planta, ya que esta operación es crítica desde el punto de vista sanitario, porque es el único momento del proceso en que el agua está en contacto con el medio ambiente.

El agua es extraída mediante labores de bombeo y transportada hasta los depósitos de almacenamiento. La captación, conducciones y depósitos se construyen con materiales de alta calidad, que garanticen la adecuada conservación de las propiedades naturales del agua.

De los depósitos de almacenamiento, el agua se bombea hasta la **sala de envasado**, donde automáticamente se introduce en los envases. Estos habrán sido previamente **enjuagados** con aire comprimido estéril para eliminar cualquier partícula de polvo que puedan haber adquirido en el trayecto.

Una vez llenos, estos envases pasan de inmediato a la **taponadora**, donde los tapones se colocan en el cuello de la botella y después se enroscan por medio de un cabezal.

A continuación, en la **etiquetadora**, a los envases se les coloca la etiqueta identificativa del formato correspondiente. En la etiqueta figurarán los datos sobre el tipo de agua, su procedencia, componentes mayoritarios, envasador, distribuidor, código de barras, que permite al consumidor conocer toda la información necesaria para la correcta identificación del producto.

Seguidamente son **codificados** mediante la inscripción en el envase del lote, la hora de envasado y la fecha de consumo preferente. Esto permitirá realizar la trazabilidad de cada botella envasada.

Aquí termina el **proceso de embotellado** propiamente dicho, pero aun es necesario su embalaje para evitar su posible deterioro durante el transporte y el almacenamiento.

El **embalaje** se realiza en la **retractiladora**, en la que se envolverán varias unidades con una película, generalmente, de polietileno retráctil. Los envases se agrupan en lotes de 2, 6 o 12 unidades, según el formato. Una vez se ha creado el paquete éste se introduce en un túnel. El aire producido por un soplador, hace que la película se encoja y se pegue ligeramente en torno a las botellas.

Hay algunos formatos de envase a los que se le **introducen asas** para su mejor manejo, como es el caso de los packs de 1.5 litros.

Finalmente los packs serán apilados en **palets** y cubiertos por una película de polietileno en la **enfarfadora**, que asegurará su conservación y protección, durante el almacenamiento y transporte.

En el caso de las *botellas de vidrio* el proceso a seguir será muy parecido, pero presenta modificaciones:

Inicialmente presenta un **lavador** de botellas, para dejarlas preparadas para el **grupo de llenado**. Seguidamente se **secarán**, para su posterior **etiquetación y codificación**.

Pero las botellas de vidrio se van a agrupar en cajas de plástico preparadas para ello. Estas **cajas** necesitarán de un **lavado** previo, para que seguidamente, mediante la **encajadora**, se puedan introducir las botellas. Por último también serán apiladas en **palets**.

Esta **paletización** será común a las dos líneas. A cada palet se le dará una **codificación** para su correcta identificación, y mediante **transportadores en línea** se irán almacenando en los **depósitos de recepción de agua**.

7.2. CÁLCULO DE INVERSIONES

7.2.1. Inversiones en maquinaria e instalaciones de la planta

Teniendo en cuenta el reparto porcentual de tipos de envase en una producción media española y las tres tipologías de producción en planta, pequeña, mediana y grande, en la tabla 7.1 se tiene un reparto del número de botellas en cada tipo de explotación. Según estas producciones y teniendo en cuenta dos turnos de trabajo en la planta, serán necesarias una o varias líneas de producción que deben considerarse para el cálculo de los costos en instalaciones de la planta.

Tabla 7.1.- Reparto de producciones en plástico y vidrio en plantas pequeña, mediana y grande, considerando dos turnos de trabajo

Planta	Producción	
	BPH plástico	BPH vidrio
Pequeña	10.206	1.279
Mediana	30.620	3.837
Grande	40.827	5.116

En la tabla 7.2 se presentan las necesidades de maquinaria según la capacidad de producción en botellas por hora (BPH) y el número de líneas que será necesario.

Tabla 7.2.- Magnitudes de la instalación e implicación en las instalaciones principales de la planta de embotellados

Magnitud de la producción	Magnitud de referencia	Tipo de envase	BPH	A	B	C	D	E	F	G	H	I
				5.400 BPH 1.400 GPH	100.000 BPH	Rdto 5.000 BPH Rdto 300 GPH			Rto 80 PPM	Rdto 70 PPM 2.500 GHP		
Pequeña 50 M de l/año	50 millones de litros al año	PET (B)	10.206	2		2	1	1			1	
		PET (G)	110	1		1	1	1			1	1
		Vidrio	1.279		1	1	1	1	1	1		
Mediana 150 M de l/año	150 millones de litros al año	PET (B)	30.620	5		6	2	2			1	
		PET (G)	330	1		1	1	1			1	1
		Vidrio	3.837		1	1	1	1	1	1		
Grande >150 M de l/año	200 millones de litros al año	PET (B)	40.827	6		8	2	2			1	
		PET (G)	440	1		2	1	1			1	1
		Vidrio	5.116		1	1	1	1	1	1		

Como se puede apreciar en la tabla, existirían de partida tres tipos de líneas de producción, una para botellas de PET, otra para garrafas de PET y otra para vidrio. Teniendo en cuenta el rendimiento máximo de la maquinaria, en la planta mediana y pequeña se requiere entre 2 y 5 sopladoras para los envases PET y valores similares para la línea de producción para el resto de los productos. En cambio en las plantas grandes se requieren hasta seis sopladoras, 8 líneas de PET, dos líneas de PET para garrafas y una línea de vidrio, con maquinaria de mayor producción (BPH).

**PRESUPUESTO DE LA LINEA
DE PRODUCCIÓN PARA UNA
PLANTA PEQUEÑA**

BOTELLAS PET

LINEA PET botellas	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	2,00	4.660,00
Linea de soplado (5400 BPH)	300.462,00	2,00	600.924,00
Linea llenado PET			
2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	0,00	
3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	2,00	242.748,00
Linea de secado	36.000,00	1,00	36.000,00
Retractiladora	40.000,00	1,00	40.000,00
Paletizador y envolvedora	30.000,00	1,00	30.000,00
TOTAL			954.332,00

BOTELLAS VIDRIO

LINEA botellas vidrio	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	1,00	2.330,00
Linea de lavado (30%)	21.062,00	1,00	21.062,00
Linea llenado			
2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	1,00	64.252,00
3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	0,00	
Linea de secado	28.000,00	1,00	28.000,00
Linea etiquetado	11.310,00	1,00	11.310,00
Lavado de cajas y encajadora	16.000,00	1,00	16.000,00
TOTAL			142.954,00

GARRAFAS PET

LINEA PET garrafas	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	1,00	2.330,00
Linea de soplado (1600 - 2400 bph)	237.319,00	1,00	237.319,00
Linea llenado PET		1,00	
100 GPH	65.292,00	1,00	65.292,00
200 GPH	89.406,00	0,00	
300 GPH	127.836,00	0,00	
Linea de secado	28.000,00	0,00	
Insertador de asas (2500 BPH)	39.000,00	1,00	39.000,00
Linea de empaquetado	15.000,00	1,00	15.000,00
Paletizador y envolvedora	15.000,00	1,00	15.000,00
TOTAL			373.941,00

TOTAL LINEA COMPLETA	1.471.227,00
-----------------------------	---------------------

**PRESUPUESTO DE LA LINEA
DE PRODUCCIÓN PARA UNA
PLANTA MEDIANA**

BOTELLAS PET			
LINEA PET botellas	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	3,00	6.990,00
Linea de soplado (5400 BPH)	300.462,00	5,00	1.502.310,00
Linea llenado PET			
2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	0,00	0,00
3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	6,00	728.244,00
Linea de secado	36.000,00	2,00	72.000,00
Retractiladora	40.000,00	1,00	40.000,00
Paletizador y envolvedora	30.000,00	1,00	30.000,00
TOTAL			2.379.544,00

BOTELLAS VIDRIO			
LINEA botellas vidrio	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	2,00	4.660,00
Linea de lavado (30%)	21.062,00	1,00	21.062,00
Linea llenado			
2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	2,00	128.504,00
3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	0,00	
Linea de secado	28.000,00	1,00	28.000,00
Linea etiquetado	11.310,00	1,00	11.310,00
Lavado de cajas y encajadora	16.000,00	1,00	16.000,00
TOTAL			209.536,00

GARRAFAS PET			
LINEA PET garrafas	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	1,00	2.330,00
Linea de soplado (1600 - 2400 bph)	237.319,00	1,00	237.319,00
Linea llenado PET		1,00	
100 GPH	65.292,00	0,00	
200 GPH	89.406,00	0,00	
300 GPH	127.836,00	1,00	127.836,00
Linea de secado	28.000,00	1,00	28.000,00
Insertador de asas (2500 BPH)	16.000,00	1,00	16.000,00
Linea de empaquetado	15.000,00	1,00	15.000,00
Paletizador y envolvedora	15.000,00	1,00	15.000,00
TOTAL			441.485,00

TOTAL LINEA COMPLETA			3.030.565,00
-----------------------------	--	--	---------------------

**PRESUPUESTO DE LA LINEA
DE PRODUCCIÓN PARA UNA
PLANTA GRANDE**

BOTELLAS PET

LINEA PET botellas	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	4,00	9.320,00
Linea de soplado (5400 BPH)	300.462,00	6,00	1.802.772,00
Linea llenado PET			
2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	0,00	
3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	3,00	307.260,00
5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	8,00	970.992,00
Linea de secado	36.000,00	2,00	72.000,00
Retractiladora	40.000,00	2,00	80.000,00
Paletizador y envolvedora	30.000,00	2,00	60.000,00
TOTAL			3.302.344,00

BOTELLAS VIDRIO

LINEA botellas vidrio	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	2,00	4.660,00
Linea de lavado (30%)	21.062,00	1,00	21.062,00
Linea llenado			
2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	1,00	64.252,00
3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	1,00	121.374,00
Linea de secado	28.000,00	1,00	28.000,00
Linea etiquetado	11.310,00	2,00	22.620,00
Lavado de cajas y encajadora	16.000,00	2,00	32.000,00
TOTAL			293.968,00

GARRAFAS PET

LINEA PET garrafas	precio por unidad	nº unidades	precio total
Linea de filtrado*	2.330,00	1,00	2.330,00
Linea de soplado (1600 - 2400 bph)	237.319,00	1,00	237.319,00
Linea llenado PET		1,00	
100 GPH	65.292,00	0,00	
200 GPH	89.406,00	0,00	
300 GPH	127.836,00	2,00	255.672,00
Linea de secado	28.000,00	1,00	28.000,00
Insertador de asas (2500 BPH)	16.000,00	1,00	16.000,00
Linea de empaquetado	15.000,00	1,00	15.000,00
Paletizador y envolvedora	15.000,00	1,00	15.000,00
TOTAL			569.321,00

TOTAL LINEA COMPLETA	4.165.633,00
-----------------------------	---------------------

7.2.2. Inversiones en suelo y edificaciones

Para estimar los costos del suelo y de las naves industriales necesarias se ha hecho un estudio de las superficies que requieren diferentes plantas reales de los tamaños tipo.

Tabla 7.3.- Superficie media de las instalaciones embotelladoras de agua

Planta	Producción	Superficie (Ha)
Font Vella	400.000.000	4.30
Solán de Cabras	148.300.000	2.46
Insalus	35.000.000	1.00

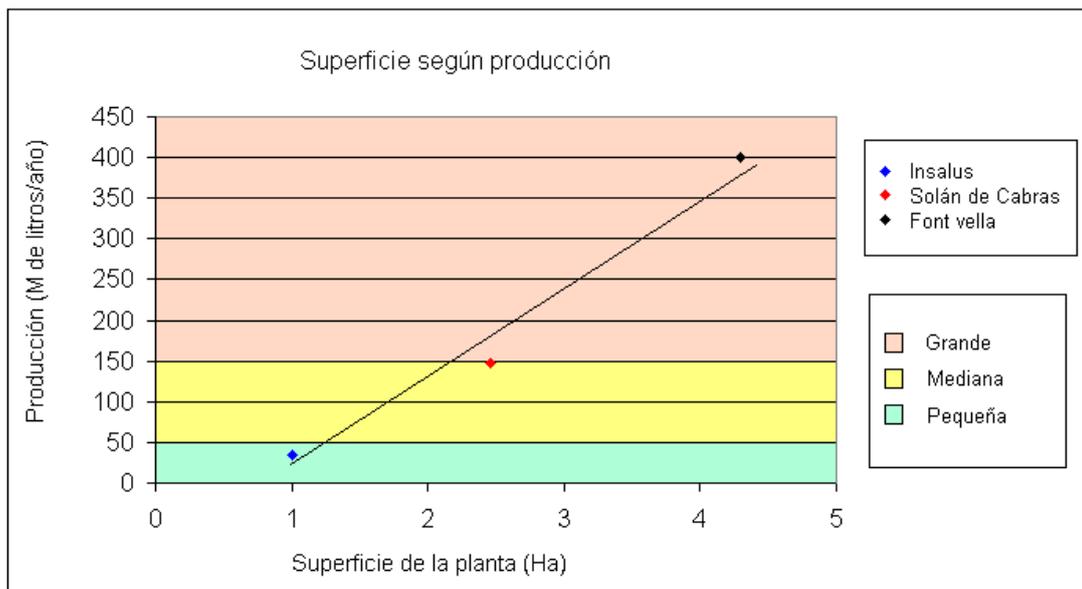


Figura 7.1.- Superficies que requieren las plantas según su producción

El costo del suelo se ha obtenido a partir del sistema de tasación del valor de bienes inmuebles rústicos y urbanos de la Junta de Galicia (Consejería de Economía y Hacienda), para cada uno de los emplazamientos (polígono y parcela) por términos municipales.

En total se han estimado los precios del suelo de acuerdo con las características del lugar en tres zonas de Galicia. En la tabla 7.4 se detallan los valores correspondientes

Tabla 7.4.- Precio medio del suelo rústico en cada término municipal

Código del punto	T. Municipal	Precio de Ha	Precio del m ²
Fonte Deza	A Golada	82.140 €/ha	8,21 €/m ²
Fonte do Muíño	Pedradita do Cebreiro	41.110 €/ha	4,11 €/m ²
B. Bembibre	Viana do Bolo	12.256 €/ha	1,22 €/m ²
B. Augas Frádegas	Antas de Ulla	28.400 €/ha	2,84 €/m ²
Caldelas de Vilariño	A Golada	55.777 €/ha	5,57 €/m ²
B. Mouriscados	Chantada	50.837 €/ha	5,08 €/m ²
Fonte do Valdefariña	Pedradita do Cebreiro	14.881 €/ha	1,48 €/m ²
Fonte do Veiga do Foxo	Pedradita do Cebreiro	3.200 €/ha	0,32 €/m ²
Rogueira Vermella	Folgoso do Caurel	4.104 €/ha	0,41 €/m ²
Rogueira Blanca	Folgoso do Caurel	4.104 €/ha	0,41 €/m ²
Fonte Forgas	Folgoso do Caurel	19.481 €/ha	1,94 €/m ²
Fonte do Fedo	Folgoso do Caurel	19.481 €/ha	1,94 €/m ²
Fonte da Cova	Folgoso do Caurel	3.591 €/ha	0,35 €/m ²
B. de O Incio	O Incio	5.185 €/ha	0,51 €/m ²

Los precios de las naves se han calculado por el mismo sistema de tasación llegando a los resultados de la tabla siguiente.

Tabla 7.5.- Presupuesto de naves de nueva construcción por municipios

PRESUPUESTO POR MUNICIPIOS				
LOCALIZACIÓN	Precio medio m2 edificación nave por términos municipales	Precios para planta pequeña	Mediana	Grande
Balneario de Bembibre, Viana do Bolo	371	964.600	1.669.500	2.893.800
Fonte do Muíño, Pedrafita do Cebreiro	229	595.400	1.030.500	1.786.200
Fonte Deza, Agolada	242	629.200	1.089.000	1.887.600
Augas Frádegas, Antas de Ulla	250	650.000	1.125.000	1.950.000
Caldelas de Vilariño, A Golada	238	618.800	1.071.000	1.856.400
B. de Mouriscados, Chantada	284	738.400	1.278.000	2.215.200
Fonte do Valdefariña, Pedrafita do Cebreiro	239	621.400	1.075.500	1.864.200
Fonte do Veiga do Foxo, Pedrafita do Cebreiro	240	624.000	1.080.000	1.872.000
Rogueira Blanca, Folgoso do Caurel	240	624.000	1.080.000	1.872.000
Rogueira Vermella, Folgoso do Caurel	240	624.000	1.080.000	1.872.000
Fonte Forgas, Folgoso do Caurel	243	631.800	1.093.500	1.895.400
Fonte do Fedo, Folgoso do Caurel	240	624.000	1.080.000	1.872.000
Fonte da Cova, Folgoso do Caurel	240	624.000	1.080.000	1.872.000
Balneario de O Incio, O Incio	237	616.200	1.066.500	1.848.600
PRECIO MEDIO	252	656.129	1.135.607	1.968.386

Datos del servicio de valoración de bienes inmuebles urbanos (catastro) por precios medios de mercado y por términos municipales de la Consejería de Hacienda de la Junta de Galicia.

7.3. COSTOS DE EXPLOTACIÓN

Los costos de explotación se engloban en cinco grandes grupos en los que se incluyen los costos de personal, mantenimiento de las instalaciones, costos de envases y transporte.

7.3.1. Personal

El personal de la planta va a estar formado por encargados, operarios y un jefe de calidad y laboratorio. El número de cada uno de ellos variará en función del tamaño de la planta y la producción. El personal de una planta pequeña estará formado por un encargado, cuatro operarios encargados de cada una de las líneas de embotellado y un jefe de calidad. Para una planta mediana se necesitan un encargado, seis operarios y un jefe de calidad. Por último para una planta grande, con producciones mucho mayores, es necesaria la presencia de dos encargados, ocho operarios y un jefe de calidad.

En la tabla 7.6 se especifica el costo anual de cada uno de los trabajadores de la planta.

Tabla 7.6.- Salario medio del trabajador

	Encargado	Jefe de calidad	Operario
Costo €/año	45.000	30.000	20.000

En la tabla 7.7. se muestran los costos de personal totales al año en función del tamaño de la planta.

Tabla 7.7.- Costes totales anuales de personal en función del tamaño de la planta.

Tamaño planta	Cantidad de personal			Precio total
	Encargado	Operarios	Jefe calidad	
Pequeña	1	4	1	155000
Mediana	1	6	1	195000
Grande	2	8	1	280000

7.3.2. Mantenimiento

Los costos de mantenimiento se desglosan en las siguientes partidas:

- Asistencias externas e ingeniería
- Contratas de mantenimiento (electricidad, instalaciones, reformas, etc..)
- Mantenimiento de maquinaria, revisiones y reparaciones
- Laboratorio

Para una planta de tamaño pequeño, con producciones inferiores a los 50 MI, se han considerado unos costes de mantenimiento de 150.000 euros. Para una planta mediana, 150 MI, los costes de mantenimiento ascienden a 200.000 euros.

En las tablas 7.8 y 7.9 se desglosan dichos valores para las plantas de tamaño pequeño y mediano que son las que se proponen en el estudio.

Tabla 7.8. Reparto de los costes de mantenimiento en función del tamaño de la planta

PLANTA PEQUEÑA	€/año
Asistencias externas e ingeniería	29.000
Contratas de mantenimiento	39.000
Maquinaria	52.000
Calidad y laboratorio	30.000
TOTAL	150.000

Tabla 7.9. Reparto de los costes de mantenimiento en función del tamaño de la planta

PLANTA MEDIANA	€/año
Asistencias externas e ingeniería	40.000
Contratas de mantenimiento	55.000
Maquinaria	65.000
Calidad y laboratorio	40.000
TOTAL	200.000

7.3.3. Envases y tapones

Se distinguen dos tipos de envases:

- PET: consta de preformas y tapones.
- Vidrio: consta de botella de vidrio (capacidad 1litro) y tapón.

Las preformas son tubos de plástico PET utilizados para hacer botellas utilizando el proceso de inyección de soplo-moldura. En la tabla 7.10 se especifican las características de cada una de las preformas en función de la capacidad de la botella y garrafa. En ella también se refleja el número de unidades por palets y por camión. Los precios están indicados en euros el millar. El precio por envase en modalidad Free delivered, se refiere al precio servido a la fábrica de envasado, incluyendo el transporte de dichos envases.

Tabla 7.10.- Características y precios de las preformas por unidades de millar en función de las capacidades de la botella.

Capacidad Botella PET (l)	Tipo de preforma	Color	Uds palet	Uds camión	Free Delivered (1)
0,33	Pref 14 TO 30/25	blue	18.480	960.960	24,43
0,50	Pref 17 gr TO 30/25 blue	blue	16.128	838.656	29,56
1,50	Pref 31 gr TO 30/25 blue	blue	8.304	431.808	50,98
5,00	Pref 90 gr TO 48mm	blue	2.400	124.800	156,18

(1) precio puesto en la planta del cliente

En la tabla 7.11 se especifica el precio total para envasar la producción anual según el reparto en tipo de envases, así como el cargado por litro en función de las capacidades de producción de la planta.

Tabla 7.11.- Precio de la preforma PET en función de las diferentes capacidades de producción de cada planta y en función del tamaño del envase PET.

Producción anual (MI)	Capacidad Botella PET (l)	Reparto del número de litros	Número envases	Precio €1000 preforma	Precio de la unidad preforma	Precio total año	Precio cargado por litro
50	0,33	3.485.000	10.560.606	24,43	0,02443	257.996	0,0733
	0,5	5.070.000	10.140.000	29,56	0,02956	299.738	0,0591
	1,5	23.073.334	15.382.223	50,98	0,05098	784.186	0,0340
	5	1.120.000	224.000	156,18	0,15618	34.984	0,0312
150	0,33	10.455.000	31.681.818	24,43	0,02443	773.987	0,0733
	0,5	15.210.000	30.420.000	29,56	0,02956	899.215	0,0591
	1,5	103.830.000	69.220.000	50,98	0,05098	3.528.836	0,0340
	5	3.360.000	672.000	156,18	0,15618	104.953	0,0312
>150	0,33	13.940.000	42.242.424	24,43	0,02443	1.031.982	0,0733
	0,5	20.280.000	40.560.000	29,56	0,02956	1.198.954	0,0591
	1,5	138.440.000	92.293.333	50,98	0,05098	4.705.114	0,0340
	5	4.480.000	896.000	156,18	0,15618	139.937	0,0312

Los tapones de las botellas PET son de rosca y serán del mismo tamaño para todas las capacidades de botella PET excepto para la de capacidad de 5 litros que será mayor. Se ha considerado el mismo que las preformas de PET. En la tabla 7.10 se recogen también dichos valores.

En la tabla 7.12 se especifica el modelo de tapón así como el precio por millar

Modelo	Precio (euros/millar)
30-25 ALR botellas PET	5,3
G50 BAL garrafas PET 5 litros	17,9
Asa modelo 3 garrafas PET 5 litros	19,5

Tabla 7.12.- Precio de los tapones y asas para botellas PET

Para el caso de las botellas de vidrio, se ha considerado un precio medio de la botella de 0,05 €/unidad, siendo estas botellas de capacidad 1 litro. Los tapones serán metálicos y de dimensiones similares a las de una botella PET de la misma capacidad.

7.3.4. Costos de energía

Se ha considerado un consumo energético medio de 550 Kw/h/t de agua envasada, lo que significa un costo por litro de 0,55 Kw/h. El precio que se ha considerado por Kw/h ha sido de 0,013 €/Kw/h.

7.3.5. Costos de transporte

Los costos de transporte se han estimado a partir del coeficiente de distancia media de los envíos, calculado en cada punto. Este parámetro se obtiene como la media ponderada de todas las distancias dentro del radio de 150 Km medidas desde el punto de producción a las capitales de provincia. Estas distancias medias han sido ponderadas según la población de

cada provincia. El resultado ha sido de una gran homogeneidad para todos los puntos estudiados.

El precio del transporte en camión de tres ejes, de carga general (se han considerado 16 tn de carga), es de 142 € para el rango de distancia entre 50 y 100 Km y de 132 € entre 100 y 200 Km. Aplicados la mitad de Km adicionales para los retornos y teniendo en cuenta la carga de 16.000 litros en cada envío, el precio del transporte obtenido oscila entre 0,0160 €/Km/l y 0,017 €/Km/l, dependiendo de las distancias medias ponderadas de los envíos.

7.3.6. Precio del agua

Tal y como se expone en el apartado 5.6 del estudio de mercado de dicho informe, el precio medio del litro de agua varía entre 0,1 – 0,2 €/l. Para el presente estudio el precio del litro de agua se ha fijado en 0,11 €/l.

7.4. PLAZOS DE AMORTIZACIÓN

Se ha aplicado una amortización a 20 años de todas las partidas de inversión, a excepción de los equipos móviles y vehículos que se les ha aplicado un plazo de amortización de 10 años. Esto se ha realizado teniendo en cuenta la amortización media aplicable a las industrias de productos alimenticios y bebidas. En esta agrupación la amortización de equipos e instalaciones de las plantas son de 20 años, y algunas de 18 años teniendo los depósitos una amortización a 30 años.

7.5. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE PREVIABILIDAD

En el anexo III se presentan las tablas de los cálculos de pre-viabilidad realizados.

A partir de los datos de las inversiones y de los costos de explotación se ha llegado a un análisis de pre-viabilidad en el que las amortizaciones se han considerado a 20 años para todas las inversiones, a excepción de los equipos móviles y vehículos. El resultado se presenta en la tabla 7.5.

Tabla 7.5.- Resultados del estudio de previabilidad

VARIABLES DE LA ENTRADA DE DATOS								
	Producción (millones de litros)	Tamaño de la explotación	Transporte (€/l)	Envases y tapones	Inversiones en la planta	VAN	TIR	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES DE LA VIABILIDAD
Fonte do Muiño	150	Medio	0,017	Según tabla adjunta **	4.656.831	17.384.726	0,47	Tiene gran interés por su caudal elevado y por su contexto hidrogeológico y paisajístico.
Fonte da Valdefariña	150	Medio	0,017		4.620.308	24.527.587	0,63	Implicaría inversiones elevadas en accesos y suministro de electricidad.
Fonte Forgas	60	Pequeño	0,017		2.660.576	10.174.747	0,48	Implicaría inversiones elevadas en accesos al situarse lejos de vías de comunicación.
Fonte do Veigado Foxo	100	Medio	0,016		4.160.115	15.483.282	0,47	Implicaría inversiones elevadas en el acondicionamiento de los accesos.
Fonte da Cova	125	Medio	0,016		4.614.035	20.861.093	0,55	Implicaría grandes distancias para distribución.

VARIABLES DE LA ENTRADA DE DATOS DEL ANÁLISIS DE PREVIABILIDAD Y RESULTADOS DE VAN Y TIR

Reparto envases	Envases**	Precio de la unidad	Precio envases por litro	Precio por unidad de tapones
PET	1/3	0,024	0,073	0,005
	0,5	0,030	0,059	0,005
	1,5	0,051	0,034	0,005
Polietileno	5	0,156	0,031	0,037
Vidrio	1	0,050	0,050	0,030

8. APROVECHAMIENTO DE BALNEARIOS

La utilización de las aguas minerales en Galicia se remonta por lo menos hasta la dominación romana. En la actualidad las aguas siguen aprovechándose por su potencial hidromineral y por la arraigada tradición de los gallegos en su uso.

Este aprovechamiento se sigue llevando a cabo tanto por la gran cantidad de recursos existentes como por la fuerte tradición hidrotermal enraizada en el pueblo gallego. Las aguas minerales no sólo son explotadas por sociedades o particulares, sino también por concellos o comunidades vecinales. En este último caso es frecuente encontrar aguas minerales con aprovechamiento efectuado gracias a una casa de baños o piscina de propiedad municipal, o mediante acondicionamiento de una zona de ocio.

Los criterios que deben seguirse en el diseño de balnearios pueden resumirse en los puntos siguientes.

- Calidad y caudal del agua que se pretende explotar.
- Utilizaciones del agua
- Dimensión del centro en m²
- Estimación de la demanda y de la ocupación.
- Perfil de los potenciales clientes
- Posible competencia
- Instalación y servicios que se van a prestar
- Inversiones a realizar
- Rentabilidad estimada

8.1. CALIDAD DEL AGUA Y CAUDAL

En los estudios previos de localización y caracterización de los diferentes puntos con existencia de aguas minero medicinales, realizados en el presente estudio y en la posterior

selección de los de mayor interés desde el punto de vista de su posible aprovechamiento, se han seleccionado dos entornos que se han denominado.

1.- Balneario de Bembibre (Viana del Bollo)

2.- Zona de Agolada (Augas Frádegas, Caldelas de Vilariño y Mouriscados)

Las características principales de las aguas existentes en estos puntos, son las que se reflejan en las tablas 8.1 y 8.2.

Tabla 8.1.- Características del punto del Balneario de Bembibre

DATOS DE CAMPO	Valor paramétrico	B. de Bembibre
Temperatura del agua (°C):	-	16
Oxígeno disuelto (mg/l):	-	10
Ox. Disuelto % saturación:	-	8
pH:	7,1	7,94
Conductividad mS/cm:		929
Eh (mV):	-25	
Caudal l/s		0,15
Valoración de temperaturas		0
Valoración de caudales		0
PARÁMETROS INDICADORES	Valor paramétrico	
Amonio (NH ₄) mg/l:	0,5	1,56
Cloruros (Cl ⁻) mg/l:	250	8
Color (Pt/Co) mg/l:	*	<5
Conduc. Eléctrica a 20°C mS/cm:	2500	375
Hierro (Fe) mg/l:	200	<20
Manganeso (Mn) µg/l:	50	20
Olor mg/l:	*	
Oxid. Permanganato (O ₂) mg/l:	5,0	0,5
pH:	6,5-9,5	8,65
Sabor mg/l:	*	
Sodio (Na ⁺) mg/l:	200	95
Sulfatos (SO ₄ ²⁻) mg/l:	250	12
Turbidez UNF:	*	<1
Arsénico total (As) mg/l:	10	18
Fluoruros (f) mg/l:	5	15,8
Nitratos (NO ₃) mg/l:	50	<0,5
Nitritos (NO ₂) mg/l:	0,5	<0,05
OTROS PARÁMETROS	Valor paramétrico	
Alcalinidad (CaCO ₃) mg/l:		226
Bicarbonatos (CO ₃ ²⁻) mg/l:		4
Calcio (Ca ²⁺) mg/l:		6
Carbonatos (CO ₃ ²⁻) mg/l:		
Dureza total °F:		
Fosfatos (PO ₄ ³⁻) mg/l:		<0,04
Magnesio (Mg ²⁺) mg/l:		1
Potasio (K ⁺) mg/l:		3
Residuo seco a 180°C mg/l:		271,6
Sílice (SiO ₂) mg/l:		59
Sulfuros (HS ⁻)mg/l:		No se detecta

Tabla 8.2.- Características de los puntos de la zona de Agolada

DATOS DE CAMPO	Valor paramétrico	B. de Aguas Frádegas	Caldelas de Vilariño	B. De Mouriscados
Temperatura del agua (°C):	-	18	16	18,7
Oxígeno disuelto (mg/l):	-			0,05
Ox. disuelto % saturación:	-			0,3
pH:	7,1	8,7	8,2	9,56
Conductividad mS/cm:		346	195	265
Eh (mV):	-25	-350	-360	
Caudal l/s		0,07	0,15	1
Valoración de temperaturas		0	0	1
Valoración de caudales		0	0	0
PARÁMETROS INDICADORES	Valor paramétrico			
Amonio (NH ₄) mg/l:	0,5	0,28	0,53	0,28
Cloruros (Cl ⁻) mg/l:	250	13	14	11
Color (Pt/Co) mg/l:	*			<5
Conduc. Eléctrica a 20°C mS/cm:	2500			241
Hierro (Fe) mg/l:	200	<40	200	<20
Manganeso (Mn) µg/l:	50	<20	<10	<10
Olor mg/l:	*			
Oxid. Permanganato (O ₂) mg/l:	5,0	0,9	0,4	0,6
pH:	6,5-9,5	8,93	7,68	9,5
Sabor mg/l:	*			
Sodio (Na ⁺) mg/l:	200	64	63	48
Sulfatos (SO ₄ ²⁻) mg/l:	250	19	17	41
Turbidez UNF:	*			<1
Arsénico total (As) mg/l:	10	<0,005	<10	<5
Fluoruros (f) mg/l	5	13,6	10,9	10,12
Nitratos (NO ₃) mg/l:	50	0	0	<0,5
Nitritos (NO ₂) mg/l:	0,5	0	0	<0,05
OTROS PARÁMETROS	Valor paramétrico			
Alcalinidad (CaCO ₃) mg/l:		102,6	68	
Bicarbonatos (CO ₃ ²⁻) mg/l:		77	104	33
Calcio (Ca ²⁺) mg/l:		3	3	4
Carbonatos (CO ₃ ²⁻) mg/l:		9	0	24
Dureza total °F:				
Fosfatos (PO ₄ ³⁻) mg/l:				<0,04
Magnesio (Mg ²⁺) mg/l:		0	0	2
Potasio (K ⁺) mg/l:		0,9	1,2	<1
Residuo seco a 180°C mg/l:				170
Sílice (SiO ₂) mg/l:		39,6	26,3	32,8
Sulfuros (HS ⁻)mg/l:				No se detecta

8.2. UTILIZACIÓN

A la vista de las características de las aguas existentes en las zonas seleccionadas, de manera general, pueden considerarse como apropiadas para las siguientes utilidades.

Aplicaciones de forma tópica en afecciones de aparato locomotor y en dermatología, para lo que tendrán que ser calentadas a 37 ó 39 °C, lo que provoca efectos sedativos, analgésicos, relajadores, vasodilatadores y la puesta en marcha de los mecanismos fisiológicos de termo-regulación. Asimismo en inmersión también se aprovechan los factores mecánicos derivados del principio de flotación que provocan el aligeramiento de peso, facilitando la libertad de movimiento, mejorando también la circulación de retorno gracias a la presión hidrostática del medio.

Estas acciones justifican su utilización en numerosas afecciones: en primer lugar las del Aparato Locomotor, tanto de orden reumático como traumático, ya que la sedación de los dolores disminuye las contracturas musculares, lo que se traduce en un aumento de la amplitud articular facilitando una mejor reeducación funcional. Entre las principales indicaciones destacan:

- Artrosis y patología degenerativa del raquis
- Reumatismos crónicos inflamatorios, en formas estabilizadas y escasos signos inflamatorios, es decir, en fases de inactividad.
- Postcirugía osteoarticular y secuelas postraumáticas; en lumbalgias crónicas secundarias a una fibrosis postoperatoria; en cuadros dolorosos crónicos en protésicos; en casos de retrasos de consolidación de fracturas; traumatismos deportivos etc....
- Dolores crónicos asociados a trastornos de la estática raquídea
- Ciertas tendinopatías crónicas
- Fibromialgias o síndrome poliálgico idiopático difuso
- Gota crónica, en caso de intolerancia a los uricúricos

Sobre piel y mucosas los efectos locales ejercidos por este tipo de aguas consisten en una desobstrucción de los conductos excretores de las glándulas, desprendimiento del manto

sebáceo y células epidérmicas caducas, ligeras y transitorias hipermio cutáneas, con la ventaja de que no suele producir nunca prurito, hiperestésias ni erupciones cutáneas.

También ejercen acción antiflogística y ligeramente antiséptica porque su mineralización determina cambios osmóticos y de cargas eléctricas celulares en los tejidos y en los gérmenes. Al mismo tiempo la aplicación de esta agua estimula la cicatrización y reparación tisular.

De estas acciones se derivan las principales indicaciones terapéuticas Dermatológicas, con los mejores resultados en los eczemas, la psoriasis y el acné vulgar.

La utilización de esta agua puede hacerse en forma de baños generales, o locales; duchas a presión, circular, ducha masaje y estufas a vapor.

Los baños generales pueden ser colectivos en piscinas, donde se puede practicar crenocnesiterapia a temperatura generalmente hipotermal con una duración inferior a los treinta minutos, o individuales que se aplican a 37°C con una duración de 15-20 minutos.

Aplicaciones con presión en forma de chorros simples, duchas circulares, chorros masaje subacuáticos o ducha tipo Vichy. Estas permiten proyectar el agua sobre determinadas zonas del organismo a diferente presión, teniendo siempre en cuenta la tolerancia individual y el tiempo de aplicación.

8.3. DIMENSIONES

Se han estimado dos posibilidades para cada una de las zonas seleccionadas:

- Un balneario de pequeñas dimensiones con una capacidad simultánea de hasta 50/60 personas que además contará con servicios de alojamiento, restauración, ocio etc. para todos ellos en la zona del Balneario de Bembibre (La Cañiza – Viana de Bollo). Su proximidad a la A-52, vía de entrada natural por tierra hacia las Rías Bajas, en cuyo entorno existen pocos alojamientos de calidad media/alta propicia que pueda ser, además de un centro en el que mejorar la salud de los usuarios, un punto de parada para los miles de visitantes que entran en Galicia por esa zona.

- Estimando una ocupación óptima de 15 m² por persona durante 90 minutos, (p.e. 25% en piletas, 25% en tratamientos, 25% en baños y duchas, y 25% en terma y turco) se necesitaría una superficie para el balneario, del orden de 750 m².
- El sector de alojamiento, restaurante y ocio necesitaría una superficie mínima construida de unos 750 m², por lo que la superficie total sería del orden de 1.500 m²
- Un conjunto que comprenda los actuales balnearios inactivos de Caldelas de Vilariño, Augas Fradegas y Mouriscados combinando los tratamientos de las aguas de cada uno de los puntos seleccionados, con un turismo rural con enorme potencial de desarrollo en la zona. Además cuenta en sus proximidades con importantes centros urbanos como Lalin, Chantada, Arzua, Silleda etc.

Se instalarían tres pequeños balnearios con capacidad para unos 25 usuarios cada uno de ellos acompañado de casa rural con capacidad similar, dotadas de todos los servicios de hostelería. De esta forma se podrían utilizar las cualidades de las tres aguas de forma conjunta y rotatoria mediante desplazamientos cortos.

Las dimensiones para cada módulo serían de aproximadamente 300 m² para balneario y 375 m² para el alojamiento rural. En cada punto los diseños de ambas instalaciones se realizaran de acuerdo con su entorno y aprovechando todos los recursos que ofrezca el espacio en la actualidad, tanto en lo referente al espacio natural como a las construcciones existentes.

8.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS HABITUALES

En la actualidad son muchos los servicios y tratamientos que se ofrecen en los distintos balnearios, que además se están incrementando hacia nuevas técnicas dirigidos a la mejora de las condiciones físicas, la relajación, la belleza etc.

De un modo no exhaustivo se puede estimar una instalación básica para los balnearios, sin incluir las necesarias para el sector de alojamiento y ocio, que contaría con los siguientes elementos:

- Recepción.
- Vestuarios.
- Piscinas de agua caliente 35 – 39 °C
- Piscina de tonificación de agua fría
- Terma clima a 50° C
- Baño turco a 45°C
- Ducha normal
- Ducha escocesa
- Pediluvio maniluvio
- Baño hidromasaje
- Baño Vichy
- Chorros subacuáticos.

Además podrán existir tratamientos específicos como p.e. lodarium, flotarium, túnel de agua fría, tumbonas térmicas, etc.

8.5. BALNEARIOS EXISTENTES EN GALICIA. ESTIMACIÓN DE LA OFERTA ACTUAL.

Más del 90% de la oferta activa de Balnearios en Galicia se concreta en veintiuna instalaciones situadas en los puntos señalados en el plano nº 1 .y cuyas características más importantes y aplicaciones son las que refleja la tabla 8.3. El resto de instalaciones son de pequeña dimensión, no cuentan con servicios de hostelería y solamente están abiertas durante periodos limitados, fundamentalmente en el verano o en los fines de semana.

	PROVINCIA	reumatológicas	dermatológicas	digestivo	psiquiátricas	cardiovasculares	renales	respiratorias	hepáticas	endocrino
AB.ARNOIA	OR	•	•	•			•	•		
ACUÑA	PO	•						•		
ARNOIA	OR	•		•		•	•	•		•
ARTEIXO	CO	•	•		•			•		
AUGAS SANTAS	LU	•	•	•			•	•		
BREA	PO	•	•					•	•	
CARBALLO	CO	•	•	•		•		•	•	
CARBALLINO	OR	•	•	•				•		
CUNTIS	PO	•	•		•			•		
DAVILA	PO	•	•					•		
GUITIRIZ	LU		•	•			•	•	•	•
LA TOJA (2)	PO	•	•				•	•		•
LAIAS	OR	•						•		
LOBIOS	OR	•	•	•				•	•	
LUGO	LU	•	•					•		
MOLGAS	OR	•	•				•			
MONDARIZ	PO	•		•		•	•	•		•
B.PAMBRE	LU		•					•		
C. PARTOVIA	OR	•	•	•	•	•	•		•	
SOUSAS	OR			•			•		•	•
CALD.TUY	PO	•	•					•		

Tabla 8.3.- Características y aplicaciones principales de cada una de las instalaciones

En cuanto al número de plazas (entendiendo por tal las que incluyen la capacidad de alojamiento en las mismas instalaciones y no contabilizando como tal las que

exclusivamente ofrecen los servicios de utilización de las aguas) y las disponibilidad de las mismas a lo largo de todo el año, son las que aparecen en la tabla siguiente.

Tabla 8.4.- Numero de plazas y capacidades de cada instalación

	capacidad	días/año	plazas/año	
LA CORUÑA				
ARTEIXO	41	365	14.965	
CARBALLO	108	303	32.724	
TOTAL LA CORUÑA	149		47.689	
LUGO				
HESPERIA GUITIRIZ	206	365	75.190	
BALNEARIO DE LUGO	128	365	46.720	
BALNEARIO PAMBRE	46	365	16.790	
AGUAS SANTAS	212	365	77.380	
TOTAL LUGO	592		216.080	
PONTEVEDRA				
BAÑOS DE BREA	70	365	25.550	
CUNTIS	244	365	89.060	
DAVILA	49	92	4.508	
ACUÑA	194	343	66.542	
HESPERIA LA TOJA	208	365	75.920	
MONDARIZ	292	365	106.580	
CALDELAS DE TUY	60	303	18.180	
TOTAL PONTEVEDRA	1117		386.340	
ORENSE				
LOBIOS	170	365	62.050	
BAÑOS DE MOLGAS	54	318	17.172	
LAIAS (CENLLE)	98	365	35.770	
BALNEARIO DE CARBALLINO				sin alojamiento
SOUSAS (VERIN)		90		ID
CALDAS DE PARTOVIA	200	153	30.600	
AB. ARNOIA	30	365	10.950	
ARNOIA	50	365	18.250	
TOTAL ORENSE	602		174.792	
OTROS				ID
BALNEARIO DE BERAN				ID
CHEVASQUEIRA				ID
BALNEARIO DE CORTEGADA	12	92	1.104	
BALNEARIO DE PREXIGUEIROS				sin alojamiento
TOTAL OTROS	12		1.104	
TOTAL GALICIA	2.472		826.005	

Como puede apreciarse la oferta total de plazas de Balneario existentes en Galicia 2.472 que prácticamente están utilizables durante todo el año.

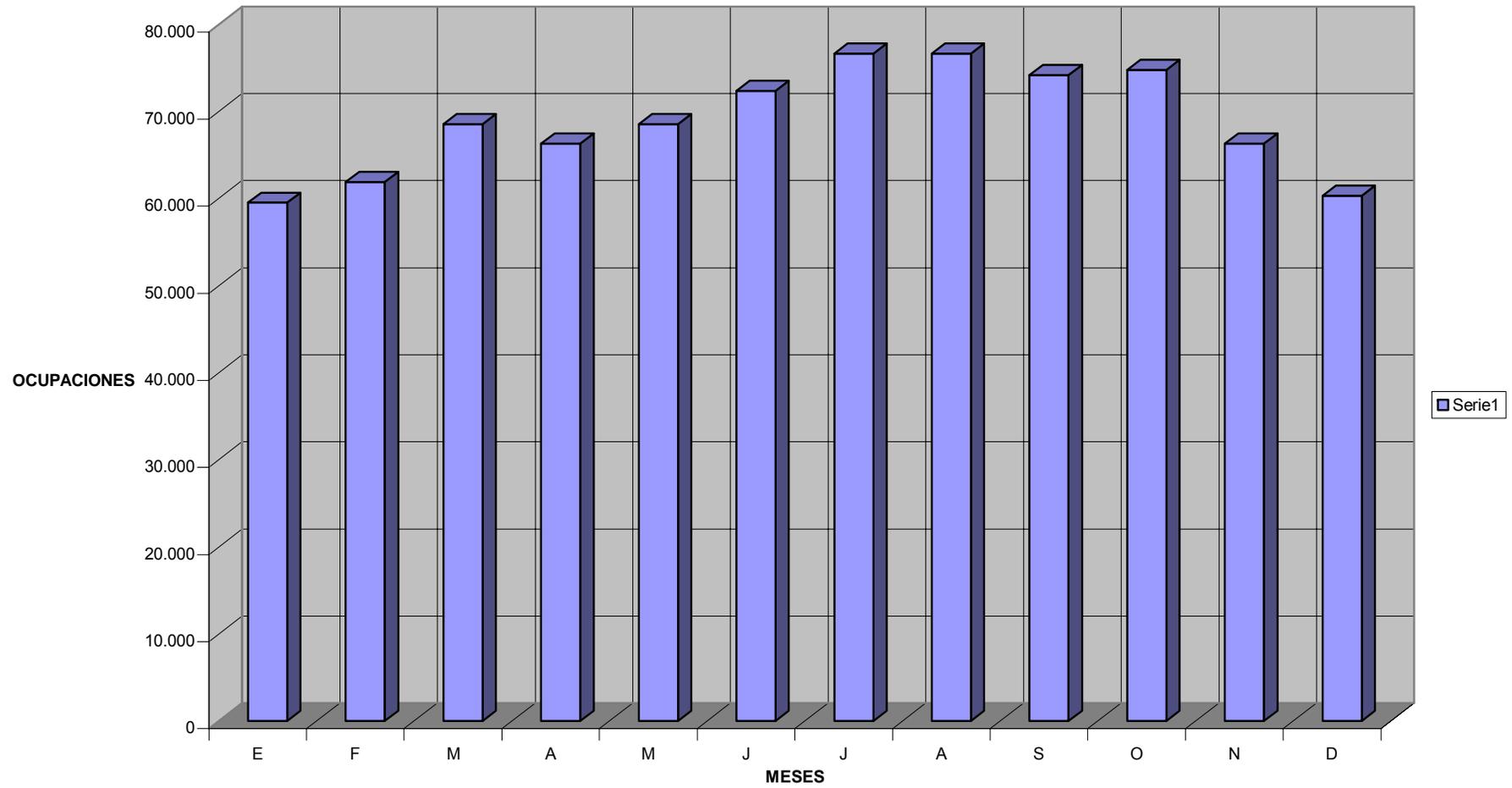
Esta cifra supone una capacidad de utilización total al año de 826.005 ocupaciones.

La posibilidad de utilización vendrá condicionada por los periodos de apertura de cada una de las instalaciones. En el cuadro siguiente se contabilizan las plazas/día disponibles correspondientes a cada mes del año para cada uno de los balnearios considerados, así como las totales anuales y las correspondientes a cada provincia .

Tabla 8.5.- Oferta actual de plazas de balneario

		días/ mes													
LA CORUÑA		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	total	Total oferta ocup/año
ARTEIXO	41	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	14.965
CARBALLO	108	0	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	0	303	32.724
TOTAL LA CORUÑA	149														47.689
LUGO															
HESPERIA GUITIRIZ	206	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	75.190
BALNEARIO DE LUGO	128	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	46.720
BALNEARIO PAMBRE	46	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	16.790
AGUAS SANTAS	212	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	77.380
TOTAL LUGO	592														216.080
PONTEVEDRA															
BAÑOS DE BREA	70	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	25.550
CUNTIS	244	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	89.060
DAVILA	49	0	0	0	0	0	0	31	31	30	0	0	0	92	4.508
ACUÑA	194	20	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	20	343	66.542
HESPERIA LA TOJA	208	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	75.920
MONDARIZ	292	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	106.580
CALDELAS DE TUY	60	0	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	0	303	18.180
TOTAL PONTEVEDRA	1117														386.340
ORENSE															
LOBIOS	170	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	62.050
BAÑOS DE MOLGAS	54	0	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	15	318	17.172
LAIAS (CENLLE)	98	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	35.770
BALNEARIO DE CARBALLINO															0
SOUSAS (VERIN)															0
CALDAS DE PARTOVIA	200	0	0	0	0	0	30	31	31	30	31	0	0	153	30.600
ABADIA. ARNOIA	30	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	10.950
ARNOIA	50	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	18.250
BALNEARIO DE CORTEGADA	12							31	31	30				92	1.104
TOTAL ORENSE	602														175.896
TOTAL		ID	59.525	61.908	68.541	66.330	68.541	72.330	76.632	76.632	74.160	74.741	66.330	60.335	826.005

GALICIA: OFERTA PLAZAS OCUPACION POR MESES



Como puede observarse la mayor oferta se produce en la provincia de Pontevedra en la que, sobre todo en su zona oeste y debido a la concentración en un entorno de menos de 50 km., de importantes balnearios como Mondariz, La Toja, Cuntis y los situados en Caldas de Reyes, supone que en esta provincia se llegue al 46,8 % del total de la oferta En Galicia. La siguen en importancia Lugo con el 26,1 %, Orense con el 21,3 y finalmente Coruña que solamente aporta el 5,8 % del total de ocupaciones disponibles.

En cuanto a la distribución de la oferta a lo largo del año, puede considerarse bastante uniforme con las subidas en los meses de estiaje y reducciones en finales de otoño y durante el invierno

8.6. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA Y DE LA OCUPACIÓN

La estimación de la demanda de los nuevos servicios generados por los nuevos balnearios propuestos, o mejor, la variación que sobre la demanda actual puedan producir, es de difícil estimación si no se cuenta con las encuestas y estudios previos dirigidos a tal fin. Solo puede estimarse a partir de datos generales sobre población, su distribución geográfica y de edades, tipo de población, evolución previsible del sector y de la economía regional y nacional, etc.

Se obtendrán por tanto cifras aproximativas, empezando por las dimensiones elegidas para las instalaciones, que habrán de ser cuidadosamente revisadas en el caso de una decisión positiva para la construcción de los nuevos balnearios.

Desgraciadamente las aguas minero medicinales están sujetas a una serie de condicionantes geológicos que solo se presentan en puntos determinados, en su mayoría situados lejos de importantes núcleos urbanos por lo que su utilización exigirá esfuerzos añadidos de desplazamiento que no son precisos en los nuevos centros denominados Balnearios urbanos o SPA.

Hasta hace unos años el usuario habitual de los balnearios tradicionales estaba compuesto por un público de cierto nivel y otro de la tercera edad que en su mayoría aportaba el Imsero. Por el contrario el de los Balnearios urbanos se hallaba en una orquilla de edad comprendida entre los 25 y 65 años con un 60% de mujeres. En la actualidad mas del 30% de la clientela de los balnearios tradicionales son nuevos clientes que generalmente han visitado un spa y cuando tiene tiempo también se va a disfrutar de un balneario tradicional. En este nuevo escenario, los consumidores que utilizan ambas clases de establecimientos suelen ser personas que acuden a los centros a desconectar de la ciudad, eliminar el estrés, lograr una “puesta a punto” y disfrutar del bienestar, al contrario de lo que antes ocurría, cuando las estancias en balnearios eran periodos de cura o convalecencia de algunas enfermedades.

8.7. POBLACIÓN EXISTENTE EN EL ENTORNO

Para tener una idea de la magnitud de la población que podría estar interesada en la utilización de servicios ofertados en el futuro balneario, se han estimado, desde los centros de los puntos seleccionados como para la posible instalación de nuevos balnearios, dos radios de 300 km. y 150 km. Posteriormente se ha calculado la población existente en las superficies así definidas. Los resultados se reflejan en la tabla...

La superficie así abarcada comprende la totalidad o parte importante de las provincias de La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, Palencia, León, Zamora, Asturias, Valladolid, Salamanca y región norte de Portugal).

Para el cálculo de la población residente en los entornos indicados se ha tomado como dato de partida el total de la población (año 2.006) de las provincias mencionadas, ya que cuantificar exactamente la población correspondiente a las áreas seleccionadas no solo no supondría una gran variación sobre las cifras utilizadas, sino que además precisaría una dedicación importante y posiblemente excesiva para esta primera aproximación.

De todas estas zonas solamente se considera población potencialmente usuaria a la comprendida entre lo 20 y los 75 años .

En la tabla siguiente se reflejan las poblaciones correspondientes a las zonas derivadas de las distancias consideradas.

Tabla 8.6. Población de las zonas consideradas.(radios de 300 km. y 150 km).

PUNTO	POBLACIÓN POTENCIAL 300-325 Km	COEFICIENTE POBLACIÓN 300 Km	POBLACIÓN POTENCIAL 150-175 Km	COEFICIENTE POBLACIÓN 150-175 Km	DISTANCIA A LA CORUÑA	COEFICIENTE LA CORUÑA	DISTANCIA PONTEVEDRA	COEFICIENTE PONTEVEDRA	TOTAL
BEMBIBRE	5.573.339	28	895.225	9	267	0	231	0	37
AGUAS FRADEGAS	3.456.145	17	2.762.198	28	147	20	132	10	75
MOURISCADOS	3.456.145	17	3.258.100	33	148	20	134	10	80
CAL.VILAR IÑO4	3.456.145	17	2.762.198	28	149	20	134	10	75

Entre los más de 5,5 millones de personas que habitan en el entorno de 300 km. de la zona del Bañerío de Bembibre se incluyen residentes de 10 provincias (La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, León, Asturias, Palencia, Salamanca, Valladolid y Zamora), resultando una distancia media hasta el punto seleccionado de 229 km. Para la zona de Agolada, en el mismo entorno los 3,45 millones de habitantes corresponde a seis provincias (La Coruña, Lugo, León, Orense, Pontevedra y Zamora) con una distancia media de 171 km.

Para la hipótesis de un radio de 150-175 km. Los 895.225 habitantes corresponden a 3 provincias, Lugo, Orense Zamora con una distancia media de 156 km y para la zona de Agolada los 2,7-3,2 millones de habitantes corresponden a las cuatro provincias gallegas y la distancia media resultante es de 108 km.

Además de esta importante población, se debe considerar que en 2.006 la entrada de viajeros (contabilizando exclusivamente los que utilizan hotel sin contar los que poseen vivienda propia sin residir habitualmente en Galicia) fue de 3,6 millones de personas siendo su destino; el 43,65% a La Coruña, el 34,3 % a Pontevedra y el 13,75% y el 8,45 a Lugo y Orense respectivamente.

Casi un 50% de estas entradas se producen en el periodo veraniego (junio-septiembre) con 1,7 millones de entradas.

Existe por tanto una población flotante con una media de aproximadamente 300.000 personas/mes con un máximo en el mes de agosto de 537.000 y un mínimo en enero de 173.000 personas.

Es lógico pensar que parte de toda esta población demandará en algún momento los servicios de las importantes instalaciones balnearias de Galicia.

Para los cálculos posteriores se ha utilizado la hipótesis más conservadora, es decir, utilizar la población existente a una distancia de 175 km.

Por tanto corresponde a cada zona las siguientes poblaciones:

ZONA	Población total	Población flotante (1)	Total	<20 años	>75 años	Total (2)
BEMBIBRE	895.225	150.000	1.045.225	166.191	110.794	768.240
AGOLADA	3.258.100	150.000	3.408.100	541.887	361.258	2.504.955

(1) Se considera que un 50% de la población flotante se dirige a cada zona

(2) Total menos >75 años (10,6%) menos < 20 años (15,9%)

Utilizando los porcentajes derivados de estadísticas que reflejan que el 10% de los españoles demandan servicios de instalaciones hidrotermales y aplicando este porcentaje a las áreas consideradas se obtiene una población potencialmente interesada en utilización de los servicios de balnearios de:

Para la zona de Bembibre 76.824

Para la zona de Agolada 250.496

8.8. ESTIMACION DE LA DEMANDA

El total de la población teóricamente interesada en acudir a instalaciones de tipo balneario (250.496 personas) tiene la posibilidad de utilizar prácticamente la totalidad de la oferta existente en Galicia, por lo que habrá que estimar el comportamiento oferta/demanda del total del sector en Galicia para determinar la posibilidad económica de la inclusión de dos nuevas instalaciones dentro del sistema de balnearios gallegos.

Esta población total interesada puede distribuirse en cuatro grupos:

1. De la tercera edad, que buscan fundamentalmente descanso y salud. Suelen utilizar estas instalaciones preferentemente en invierno. Suponen aproximadamente un 20-24%

del total de usuarios, es decir del orden de 55.109 con una ocupación media de 4/6 días por persona.

2. Usuarios tradicionales de balnearios, bien por decisión personal o por necesidades patológicas. Se distribuyen a lo largo de todo el año, aunque con cierta preferencia en otoño y primavera. Representan un 30% del total (75.149), siendo su ocupación media de 5-7 días, dependiendo de los tratamientos necesarios.
3. Usuarios de fin de semana. Jóvenes profesionales de medio/alto poder adquisitivo que buscan descanso, tranquilidad, estética, belleza..Representan el 23-28% (65.129) y su estancia media es de 2 días.
4. Grupos organizados como asistentes a congresos, viajes de incentivo, cursos de formación, turistas en ruta, etc representan un 20-24% (55.109) y la estancia media es de 2-3 días.

En la tabla 7.1 se representa un posible modelo de demanda de uso de los servicios de balneario. Se estima para cada mes y cada grupo de usuarios el porcentaje de cada uno de ellos que puede acudir a los diferentes centros existentes. A partir de estos porcentajes y aplicando le estancia media de ocupación por día, se obtiene el nº de ocupaciones mensuales teóricas por grupo y mes. Las sumas correspondientes determinan la ocupación mensual total estimada. En la penúltima línea se indica la oferta actual y finalmente la diferencia entre demanda teórica y oferta actual, apreciándose que, a partir de las hipótesis realizadas, puede producirse un déficit en el periodo abril-octubre, produciéndose el mayor déficit durante los meses de abril agosto y septiembre con una media en ese periodo del 28%. En el total anual se produce un déficit de 65.761 ocupaciones que supone un 8% de la oferta actual.

Por el contrario en los tres primeros meses del año y en los dos últimos la oferta de posibilidad de ocupación es superior a la demanda en un 25% mensual de media

Esta sobre demanda total podría dar lugar a una instalación con capacidad para 180 personas/día durante todo el año. Evidentemente la heterogeneidad de la demanda a lo largo del año, produciría un mayor exceso de oferta en los meses de enero-marzo y noviembre- diciembre.

Las instalaciones propuesta supondrían un total de 125 plazas (50 en Bembibre y 75 en Agolada) por lo que en principio parecen viables en cuanto a ocupación, aunque posiblemente habría que plantearse el cierre durante los meses de enero-marzo. En el resto del año la demanda seguiría siendo superior a la oferta a pesar de las nuevas instalaciones, en unas 25.000 ocupaciones.

En la tabla 8.7. se representa la relación entre oferta actual y demanda posible a lo largo de un periodo de un año, observándose que la mayor diferencia entre ambas cifras podría producirse en los periodos Marzo/Abril y Agosto/Octubre.

Tabla 8.7.- Estimación de la distribución mensual de la posible demanda

GRUPO	%DEL TOTAL	TOTAL USUARIOS GRUPO	OCUPACION MEDIA días/usuario	PERIODO OCUPACION DIAS	% USUARIOS DEL GRUPO	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
						%	Nº USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	Nº USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	Nº USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	Nº USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS
1	22	55.109	5	151		10	5.511	27.555	10	5.511	27.555	15	8.266	41.332	5	2.755	13.777
2	30	75.149	6	150											12	9.018	45.089
3	26	65.129	2	102		4	2.605	5.210	8	5.210	10.421	8	5.210	10.421	12	7.815	15.631
4	22	55.109	2,5	90											15	8.266	16.533
TOTAL	100	250496					8.116	32.765		10.721	37.975		13.477	51.752		27.855	91.030
TOTAL OFERTA			3,97					59.525			61.908			68.541			66.330
DIFERENCIA								26.760			23.933			16.789			-24.700
% DEM./OFERT								45			39			24			-37

Tabla 8.7.- Estimación de la distribución mensual de la posible demanda (Continuación)

MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
%	N° USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	N° USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	N° USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	N° USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	N° USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS
		0			0			0	8	4.409	22.044	15	8.266	41.332
13	9.769	48.847	12	9.018	45.089	14	10.521	52.604	13	9.769	48.847	12	9.018	45.089
10	6.513	13.026	10	6.513	13.026	10	6.513	13.026	12	7.815	15.631	9	5.862	11.723
15	8.266	16.533	20	11.022	22.044	22	12.124	24.248	22	12.124	24.248	6	3.307	6.613
	24.549	78.405		26.553	80.159		29.158	89.878		34.118	110.769		26.452	104.757
		68.541			72.330			76.632			76.632			74.160
		-9.864			-7.829			-13.246			-34.137			-30.597
		-14			-11			-17			-45			-41

Tabla 8.7.- Estimación de la distribución mensual de la posible demanda (Continuación)

OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE					
%	N° USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	N° USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	%	N° USUARIOS	OCUPAC. PLAZAS	TOTAL %	TOTAL USUARIOS	TOTAL OCUPACION DIAS/AÑO
15	8.266	41.332	12	6.613	33.065	10	5.511	27.555	100	39.679	275.546
12	9.018	45.089	7	5.260	26.302	5	3.757	18.787	100	71.391	375.744
8	5.210	10.421	5	3.256	6.513	4	2.605	5.210	100	65.129	130.258
		0			0			0	100	55.109	110.218
	22.495	96.842		15.130	65.880		11.874	51.552	400	231.308	891.766
		74.741			66.330			60.335			826.005
		-22.101	0		450			8.783		-231.308	-65.761
		-30			1			15			-8

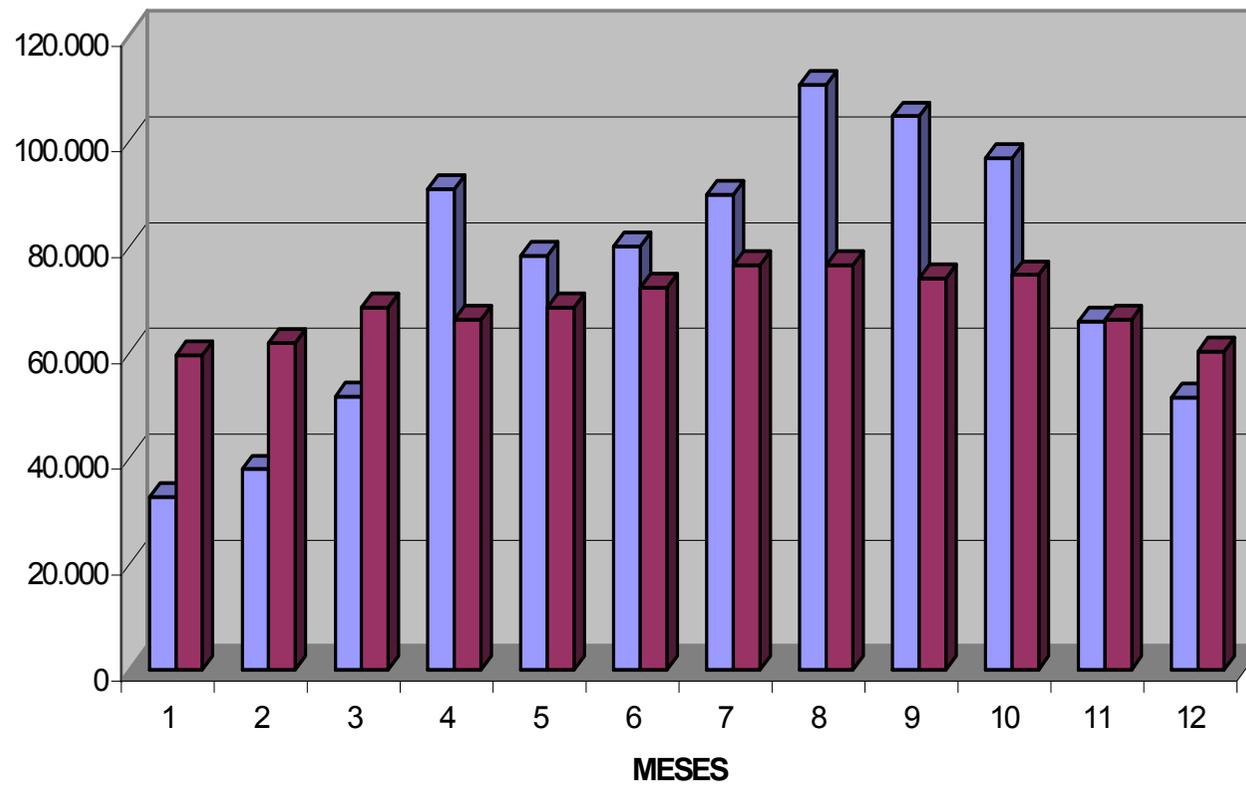


Figura 8.8.- Comparación de posibles estancias y oferta actual

8.9. VALORACIÓN ECONÓMICA

8.9.1. Introducción

Antes de realizar un análisis económico estimativo del desarrollo del futuro balneario, conviene conocer algunos datos del sector en el que esta incluido.

Las principales magnitudes del sector de los balnearios en España, son en síntesis las siguientes: (año 2.005. informe DBK)

- Número total de establecimientos	477
Estaciones Termales	102
Otros establecimientos	375
- Número de plazas propias de alojamiento	111.050
Estaciones Termales	13.550
Otros establecimientos	97.500
- Nº medio de plazas por establecimiento	
Estaciones Termales	132
Otros establecimientos	260
-Volumen de negocio (millones de €)	
Estaciones Termales	215
Otros establecimientos	2.035
- Crecimiento del volumen de negocio (%)	
Estaciones Termales	+ 7,5
Otros establecimientos	+35,7

Como puede observarse se han superado las 100 estaciones termales, mientras que el número de otros establecimientos (talasoterapia, salud y belleza y hoteles con spa se situó en 375 instalaciones casi duplicando la cifra registrada dos años antes.

El volumen de negocio generado por el conjunto fue de 2.250 millones de euros, cifra un 32,5% superior a la del año anterior y más de tres veces a las obtenidas al principio de esta década.

Se trata por tanto de un sector que mantiene en la actualidad un importante crecimiento.

Concretamente en Galicia la totalidad de balnearios existentes, incluyendo también los que no cuentan con alojamiento en sus instalaciones, superan las 30 instalaciones.

En los últimos años se ha experimentado un notable crecimiento en la utilización de estas instalaciones pasando de algo más de 30.000 usuarios a mediados de los 90 a 43.000 en el año 2.000 y 110.000 en 2.006.

La capacidad de utilización es de 2.751 plazas de las que 2.472 cuentan con alojamiento propio. De estas el 16,7% corresponden a una categoría de 5 estrellas, el 26,6 de cuatro, y el 36,9 de tres.

En 2.006 la facturación del sector en de los balnearios gallegos, alcanzó los 63 millones de € y tuvo una ocupación superior al 80%.

La procedencia de los usuarios es: 46% de Galicia; 17% de Madrid; 10% de Castilla y León; 8% de Asturias; 7% de Cataluña y 10% del extranjero.

En cuanto a la edad de los usuarios ha pasado de ser, hace diez años, un 64% mayores de 60 años a una media de 30-50 años en la actualidad

8.9.2. Criterios adoptados

En los futuros balnearios propuestos se realizará la explotación de un acuífero mediante unas instalaciones de extracción y distribución del agua hasta los usuarios, es decir, se trata de la aportación de un elemento indispensable , el agua, a una población que variará, dependiendo de la época del año. El agua obtenida y distribuida se obtendrá de un acuífero

situado muy próximo a la superficie ocupada por las instalaciones. Se trata por tanto del aprovechamiento de un recurso natural renovable pero sometido a variaciones no controlables y con limitaciones en su aprovechamiento ya que una sobreexplotación podría derivar en una disminución o incluso agotamiento de los recursos de agua minero medicinal.

Puede estimarse por tanto que la explotación de estos recursos difiere de la de otras actividades industriales y como consecuencia su valoración y análisis económico presenta algunos aspectos distintivos tales como.

- Riesgo del agotamiento progresivo del objeto de las actividades: el acuífero.
- Subordinación, en parte, del negocio a la calidad, cantidad y disposición de los recursos explotados.
- Necesidad de implantar las extracciones allí donde se encuentra el acuífero o someterse a inversiones importantes y administrativamente complejas, para hacer llegar el agua hasta el punto de utilización.

Estas peculiaridades no representan, en lo referente a los aspectos de valoración, mayor dificultad que la de cualquier otra industria sujeta a una depreciación progresiva de los recursos invertidos.

El valor de las instalaciones de extracción, distribución y utilización se puede determinar con relativa facilidad, así se ha realizado en la primera parte de este análisis, en función de las inversiones efectuadas. En cambio el valor y la rentabilidad del “negocio” solo podrán obtenerse a partir de las plusvalías atribuibles a la explotación de los recursos de agua y de sus aplicaciones. En resumen la valoración económica del posible negocio que resultará de la instalación de los balneario propuesto, se ha reducido a la estimación de los resultados de cada ejercicio futuro, referidos todos ellos a un único momento, el actual, expresando los resultados de cada periodo en unidades actualizadas comparables, consiguiéndose con este procedimiento

- salvar la complicación que entraña deducir o analizar una rentabilidad sobre la base de toda una serie temporal, condensándola en una sola expresión.

- Que los beneficios de los ejercicios mas lejanos en el tiempo tengan, por ser mas inciertos, menor influjo en la estimación global de los resultados.

8.9.3. Estructura de los beneficios y del flujo de caja

La extracción y distribución de agua en el potencial balneario persigue como fin último la consecución de unos ingresos anuales, inherentes a las ventas de agua y sus aplicaciones, para cuya obtención es preciso el desembolso de unos recursos financieros que engloban gastos de investigación, de extracción, de distribución, de instalaciones de uso, de las aplicaciones y de control de la calidad. Estos gastos de extracción, los de distribución, los de instalaciones de uso y de las aplicaciones se desglosan en costes de operación y en costes de capital, esto es, de amortización de las inversiones en instalaciones previamente efectuadas y cargas financieras. Los gastos iniciales de investigación (localización y evaluación del acuífero) pueden considerarse compuestos solamente por costes de capital dedicados a compensar los desembolsos realizados en su momento.

La diferencia entre los ingresos por venta, E, y la suma de los costes directos C_p es el beneficio bruto y la diferencia entre este y los gastos generales C_g , es el beneficio neto. Si de este se deducen los impuestos T se obtiene el beneficio líquido suma de las cantidades destinadas a dividendos y reservas.

Restando la inversión J de cada año considerado a la suma de este beneficio líquido anual mas las amortizaciones se obtienen el flujo de caja F, de cada año, siendo su expresión:

$$F = E - C_p - C_g - T - J$$

En el caso del Balneario, se considera que el sondeo existente, construido hace más de 10 años, es posible que no reúna las condiciones exigidas por la normativa actual, por lo que su amortización ha sido completada. No se incluirá por tanto este concepto en el cálculo de los flujos de fondos, pero parece ineludible la realización de un nuevo sondeo con características adecuadas a las nuevas necesidades teniéndose en cuenta las obras nuevas que deban realizarse

8.9.4. Estimación de los diferentes componentes de los flujos de fondos

Al no existir un proyecto concreto para el balneario ni estudios específicos de mercado en la zona, la cuantificación tanto de las inversiones como de costes e ingresos es puramente estimativa, fundamentándose en estadísticas del sector, proyectos semejantes en realización o recientemente realizados y estimaciones deducidas de todos los datos recabados. Esto concede a los cálculos realizados y a las conclusiones de ellos obtenidas, un carácter puramente orientativo, necesitándose un estudio específico para la toma de cualquier decisión de puesta en marcha de un proyecto de estas características

8.9.5. Balneario en Bemibre

8.9.5.1. Inversiones

Son las correspondientes a compra de terrenos, infraestructuras, sondeo de extracción, depósitos reguladores, grupos de presión, red de distribución, control del acuífero y de la calidad del agua, instalaciones, elementos para los tratamientos, edificios, mobiliario etc.

Las inversiones contabilizables a efectos de la estimación económica son de 3.060.000 € desglosándose esta cantidad en la tabla adjunta. Esta cantidad supone una inversión de 2.550 €/m² . Como se puede apreciar se considera que la inversión no se efectuará en un solo año, extendiéndose durante los dos primeros años de la realización de proyecto.

	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019
INVERSIONES												
Terrenos	7.500,0	7.500										
Planta de bombeo	6.000,0	6.000										
Déposito regulador	9.000,0	9.000										
Instalación eléctrica	3.500,0	3.500										
Instalación agua												
Red distribución	14.000,0	14.000									191.250	191.250
Accesos e infraestructuras	95.000	95.000										
INVERSIONES POZOS												
Perforación	15.000											
Tubería y filtros	10.500											
Equipos para elevación	7.500											
BALNEARIO												
.....	600.000	600.000										
ALOJAMIENTO												
.....	750.000	750.000										
LABORATORIO												
Laboratorio control de calidad	15.000	15.000										
.....												
Total.....	1.533.000	1.500.000	-	-	-	-	-	-	-	-	191.250	191.250
GASTOS AMORTIZABLES												
Gastos de primer establecimiento												
Investigación , proyecto y permisos	15.000											
Gastos de constitución	12.000											
Total.....	27.000	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
TOTAL GENERAL.....	1.560.000	1.500.000	-	191.250	191.250							
INMOVILIZADO												
TOTAL INVERSION	1.560.000	1.500.000	-	191.250	191.250							

Se ha estimado también que durante los años 2016 y 2017 se necesitará acometer obras de adecuación y actualización de las instalaciones, precisándose una inversión de al menos el 10% de la inversión inicial que suponiendo un incremento de los precios en ese periodo del 25% supondrá una inversión para cada año de 191.250 €. Cada uno de los años señalados.

8.9.5.2. Ingresos

Proviene de la venta de los servicios y tratamientos derivados de la calidad del agua y de los de utilización de los servicios de hostelería y restauración, ambos difícilmente estimables pues dependen de factores muy variables..

Los precios de los tratamientos seleccionados (selección no exhaustiva de los posibles a utilizar) se adjuntan en la tabla siguiente.

Tratamientos	€
baños individuales	12
baños de chorros	14
duchas hidroterapia	12
duchas vichy	12
chorros subacuáticos	12
pediluvios-maniluvios	5
baños turcos	14
piletas	8
piscina	6
Circuito	30

Existen otras muchas posibilidades de utilización, como tratamientos de relax, recuperación, antiestrés etc. dependiendo de la capacidad e imaginación de los rectores del centro.

Los ingresos posibles serán los que proporcionen de un lado los tratamientos propios del Balneario y de otro los correspondientes a los de clientes que además de utilizar el balneario sean usuarios durante sus tratamientos, de las instalaciones hoteleras, así como de los derivados de los usuarios exclusivos del hotel y de otros usos de sus instalaciones (reuniones, congresos, celebraciones familiares, etc.).

Para estimar las cantidades obtenibles, se ha considerado que el nuevo balneario estará abierto solamente los meses en los que el análisis de ocupación ha determinado que la demanda puede ser superior a la oferta de plazas en los balnearios gallegos, es decir, siete meses desde abril a octubre.

En este periodo se dispondría de una capacidad total de 10.700 ocupaciones.

Como los últimos datos de ocupación en los balnearios de Galicia cifran ésta en el 86%, de ha estimado para este periodo un porcentaje mas conservador, suponiendo una ocupación del 85% en el balneario y del 80% en el hotel. del el diez por ciento (al existir diez balnearios en funcionamiento en Castilla y León) del total de potenciales usuarios de cada grupo y que de estos el 70% utilizarán las instalaciones al menos una vez al año. Con estas premisas el reparto por grupos sería:

GRUPO	Ocupación balneario. Días	Ocupación hotel. Días
1º	2.001	1.883
2º	2.728	2.568
3º	2.365	2.226
4º	2.001	1.883
TOTAL	9.095	8.560

Los precios medios por tratamiento correspondientes a cada grupo que se han aplicado son:

Grupo 1° 50 €

Grupo 2° 55 €

Grupo 3° 65 €

Grupo 4° 55 €

Los precios medios por persona/día para ocupaciones en las instalaciones hoteleras de 80 € en régimen de pensión completa

Aplicando a estas tarifas a los consumos estimados en función de la demanda calculada para todo el año se obtienen unos ingresos de 1.198.670 €/año.

No se incluyen entre los ingresos, por su difícil cuantificación, otras cantidades como podrían ser las procedentes de productos de cosmética, perfumería, de recuerdo, etc.

En consecuencia se toma como valor de los ingresos obtenidos el primer año la cantidad antes indicada. Este valor se incrementa un 1,5% en cada uno de los años sucesivos, como reflejo del posible aumento de usuarios, en los últimos años el incremento en usuarios de este sector (incluidos los spa) ha sido del 16%, y como el previsible incremento del IPC.

8.9.5.3. Costes

Se consideran tres tipos de coste: los costes de producción, los costes de mantenimiento y los costes administrativos. Cada uno de ellos se ha obtenido a partir de costes de otras instalaciones de características próximas a las del complejo analizado afectándolos de coeficientes de dimensión y de ocupación, considerando estos como costes del primer año.

Para cada uno de los años siguientes todos ellos se han incrementado en un 3% es decir, un punto y medio más que lo estimado para los ingresos y en la parte proporcional debida al aumento de usuarios.

Los costes de la zona de hostelería se calculan y tratan de igual forma y se engloban en los conceptos indicados

Los conceptos incluidos en cada uno de ellos han sido los siguientes

- Costes de producción. Incluyen los correspondientes a energía, combustibles, mano de obra fija y eventual y seguridad social. La cuantía estimada para este concepto en el año inicial, 2.008 es de 543.500 €. El desglose de este total se muestra en los cuadros que aparecen al final de este capítulo.
- Costes de mantenimiento. Se incluyen en este capítulo la mano de obra utilizada en reparaciones y sustituciones, los costes sociales, el mantenimiento de los equipos utilizados, los debidos al control de calidad del agua distribuida y de los niveles del acuífero así como los suministros exteriores necesarios para el desarrollo de estas actividades. El total computado para estos conceptos es de 121.150 €. Cantidad que aparece desglosada en los mencionados cuadros.
- Costes de Administración. Se incluyen aquí todos los gastos derivados de los trabajos realizados para el control administrativo y económico de la operación, tales como, teléfono, asesoría fiscal, informática, seguros, alquileres, gastos financieros, tasas, etc. valorados en 48.400 € en el año origen.

El total de los costes de explotación es por tanto, para el año inicial, de **713.050 €**

8.9.5.4. Amortizaciones

Las inversiones totales de la instalación engloban desembolsos de distinta índole: el capital fijo invertido que comprende los realizados en concepto de estudios previos, maquinaria, instalaciones, edificios, etc.; el capital de trabajo comprendido normalmente entre un 10 ó 20 por ciento del fijo y valorado a veces como una fracción del valor de la producción anual; el capital invertido en la adquisición de los terrenos necesarios para el desarrollo de la actividad. Este último es recuperable al final de la vida de la actividad, al menos en teoría, no así el capital fijo que genera únicamente un valor residual fijo.

De estos tres factores el primero es el más fácilmente previsible mientras que la predeterminación de los otros dos es más insegura. Esta incertidumbre fundamenta, en derecho fiscal, que las amortizaciones se detraigan de los beneficios, antes del cálculo de impuestos.

En este caso las inversiones realizadas para iniciación de la actividad se supone que se realizarán durante los dos primeros años. Se prevé la realización de nuevas inversiones, como mejora de las instalaciones, fundamentalmente en la sección de distribución (depósitos reguladores e instalaciones de presión) y ampliación de la red de distribución, instalaciones de tratamientos, hotel etc. cuya aplicación se estima se realizará en los años 2.018 y 2.019. Estas se incluyen en los cálculos, a partir del año de su ejecución y con periodo de amortización similar, lo que produce en los años indicados, la coincidencia de las amortizaciones del final de las inversiones iniciales y de las nuevas.

La modalidad de amortización utilizada en los cálculos ha sido la lineal, igual para todos los años (10) en los que se va a efectuar, es decir : $A_m = (I - R) / n$.

Teniendo en cuenta que el 50% de las inversiones se realizaran en el año 2.008 y que el resto se realizará en el año siguiente, la cuantía por amortizar es de 3.060.000 € siendo el valor de las anualidades correspondiente, de 153.300 € . el primer año, 303.300 € los nueve siguientes, 150.000 € el año 10 de funcionamiento y posteriormente la amortización correspondientes a las inversiones previstas para los años 2.018 y 2.019 que se amortizaran en 9 y 8 años respectivamente y cuya cuantía será de 21.250 euros y 45.153 € en los distintos años.

8.9.5.5. Impuestos

Se evalúan como una parte k del beneficio neto o base imponible con lo que el beneficio líquido es $B = (1-K) \times (I - \Sigma C)$. En la actualidad el impuesto de sociedades es del 30 %. Si se contabiliza la cuota de la Cámara de Comercio y las tasas de las diferentes Administraciones, este valor puede situarse en un 30 % de los beneficios netos, que es el utilizado en los cálculos.

8.9.5.6. Tasa de actualización

La tasa de actualización adecuada en la valoración del negocio debe coincidir con la que rige en el mercado para las operaciones de concesión de préstamos, si se acepta el supuesto de racionalidad económica, pero ha de preverse que pueda variar a lo largo de los años considerados. Por tanto se suele identificar con el coste de capital para la empresa y a veces se determina como el mínimo interés exigido a una inversión. Cuando esta se desarrolla bajo condiciones de riesgo es lógico que las exigencias de productividad sean mayores. En resumen, la tasa de actualización no ha de ser tan alta que enmascare un negocio positivo, pero tampoco tan baja para conseguir un atractivo engañoso.

Atendiendo al coste actual del capital, que se puede situar entre en 5 y el 8 por ciento, en los cálculos posteriores se ha adoptado una tasa de actualización del 7%.

8.9.5.7. Valor obtenido y conclusiones

Aplicando los criterios antes establecidos se han obtenido los resultados reflejados en los cuadros siguientes. Los cuadros representados son: Inversiones; Ingresos; Costes; Cuenta de resultados; Flujos de fondo y cálculo del valor actual neto del negocio.

El valor actual neto VAN obtenido es de : **2.485.937 €**

La tasa interna de retorno TIR es del **15%**

Se ha realizado un análisis de sensibilidad mediante la estimación de los resultados que se obtendrían variando hasta +/- 10% ventas, costes y tasa de retorno.

Los resultados se representan en el cuadro y gráficos adjuntos.

Se observa una variación de la TIR entre el 10 % y el 19% en las condiciones límite establecidas siendo la de la estimación realizada del 15%. En cualquier caso se obtienen TIR positivas aunque no excesivamente elevadas, salvo en el caso de un incremento en los

precios de venta del 10%, pudiéndose situar el posible negocio, con las condiciones utilizadas, en el entorno de posible rentabilidad media.

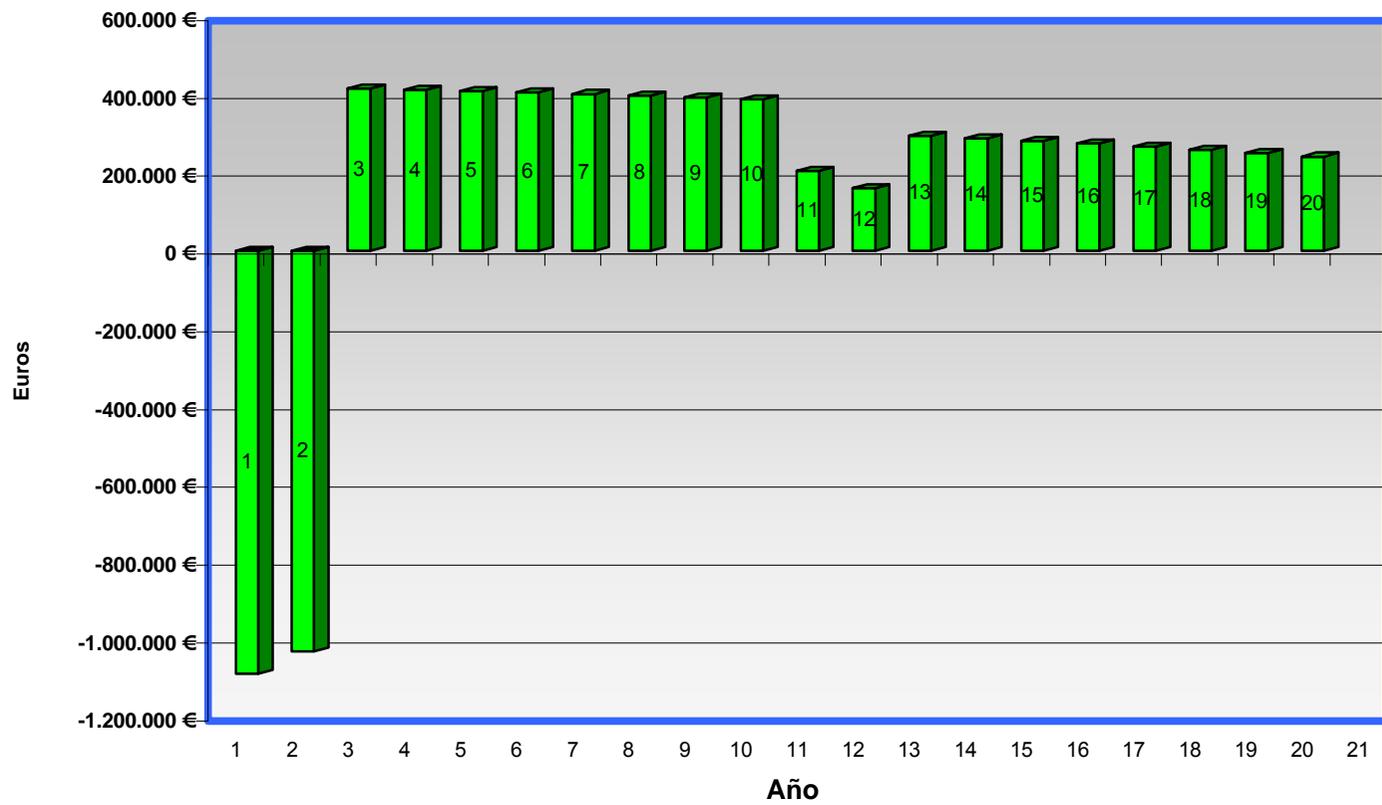
El análisis VAN es menos optimista pues, aunque permanece positivo en todas las posibilidades examinadas, menos en un caso el de mayor precio de las ventas, los resultados obtenidos en las condiciones de estimación, son inferiores a la inversión necesaria estimada para la puesta en marcha del negocio, inversión que se recuperaría entre el 6º y el 8º año de funcionamiento.

Para variaciones de la tasa de retorno comprendidas entre el 6,3% y el 7,7%, la variación del VAN oscilan entre + 6.8 % y -6,1 %.

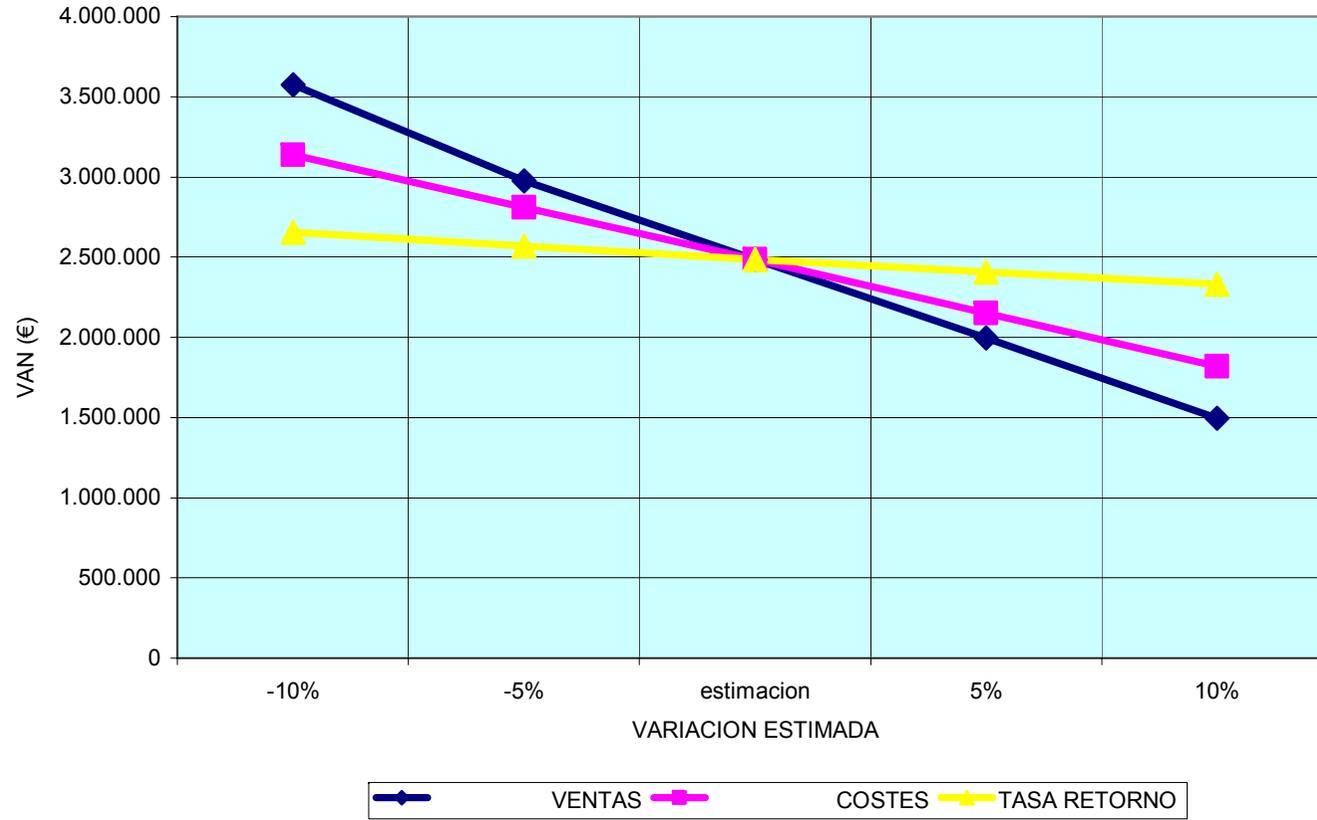
Por tanto y dado que el análisis se ha realizado sobre un proyecto teórico con datos no absolutamente reales en lo que a dimensión, tipo de instalaciones y funcionamiento se refiere, la decisión se deberá tomar en base al proyecto concreto, sirviendo el análisis realizado como orientación, ligeramente positiva, para la iniciación del futuro proyecto.

VARIACION	VENTAS		COSTES		TASA RETORNO
	VAN (euros)	TIR %	VAN (euros)	TIR %	VAN
-10%	3.574.407	23	1.818.617	10	2.332.209
-5%	2.976.417	18	2.150.299	12	2.407.304
estimación	2.485.937	15	2.485.937	15	2.485.937
+5%	1.995.457	11	2.808.866	17	2.568.302
+10%	1.495.189	7	3.138.145	19	2.654.607

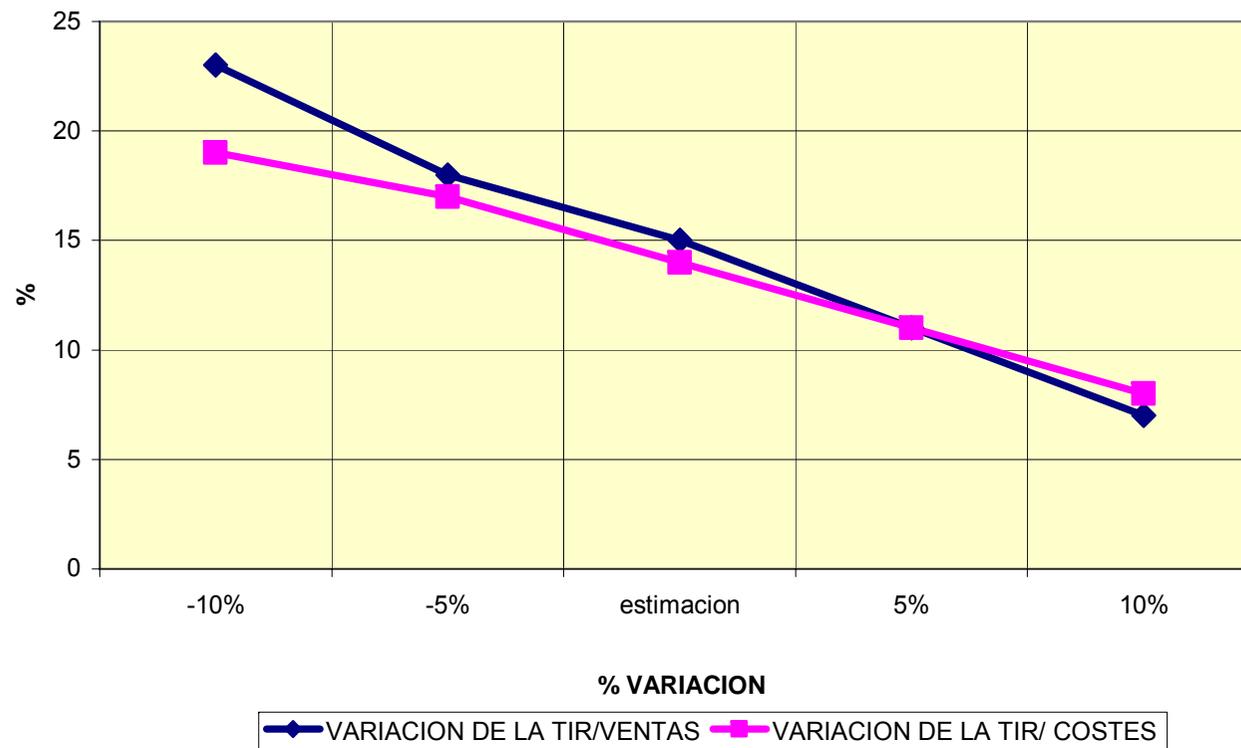
BEMBIBRE. EVOLUCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS



BEMBIBRE. ANALISIS DE SENSIBILIDAD
VARIACION DEL VAN



BEMBIBRE. VARIACION DE LA TIR



8.9.6. Balneario de Agolada

La estructura propuesta para esta zona difiere de la elegida en Bembibre. Aquí, con objeto de aprovechar las tres surgencias, (Augas Fradegas, Caldelas de Vilariño y Mouriscados) todas con interés tanto termal como medicinal, que se encuentran dentro de un perímetro cuyo centro es el Monte Farelo, se propone la instalación de tres pequeños centros a los que se dotará de un carácter netamente rural.

Solamente en el entorno próximo de la zona, reside una población que supera los 75.000 habitantes, residente en los concellos de Lalin, Golada, Rodeiro, Villa de Cruces, Chantada, Monterroso, Palas de Rey, Taboada, Antas de Ulla y Santiso.

Considerando los tres puntos seleccionados como vértices de un polígono, resultaría un triángulo isósceles de una superficie aproximada de 135 km.2 cruzado desde su vértice sur (Mouriscados) por la Sierra del Farelo, límite entre las provincias de Pontevedra y Lugo. Las distancias en línea recta, entre los tres puntos son: Mouriscados a C. de Vilariño y A. Fradegas – 17 km. y de C. de Vilariño a A. Fradegas 12 km.

La zona y su entorno encierran numerosos puntos de interés tanto desde el punto de vista de la arqueología (monumentos megalíticos funerarios, mamoa) desde la arquitectura (románico s. XII, renacentista, pazos y casas grandes..) castros y del medio natural con grandes extensiones de bosque autóctono (carballos, abedules, castaños..).

Añadiendo a todos estos factores de interés, todas las posibilidades que presenta las instalaciones de un balneario y su complemento de alojamiento rural, se conseguirá sumar nuevos estímulos de atracción del turismo, tanto local como exterior, a la zona.

8.9.6.1. Dimensiones.

Las dimensiones previstas para cada unida son las siguientes:

- Zona de Balneario. Tomando como base el patrón de 15 m² por usuario durante 90 minutos y una jornada de 8 horas, se podrían atender cinco turnos de 90' que con 10 usuarios en cada turno supondría una capacidad de 50 usuarios/día y una superficie de 150 m². De esta forma quedarían para atención a usuarios no residentes un total de 30 plazas.
- Zona de alojamiento. Será de tipo B “Casas de aldea situadas en el medio rural que por su antigüedad y características de construcción responden a la tipicidad propia de las casas rústicas gallegas”.

Constará de 10 habitaciones dobles (máximo permitido para este tipo) con cuarto de baño, salón social, cocina, comedor y zonas comunes. La superficie total estimada es de 250 m²

8.9.6.2. Inversiones

Son las correspondientes a compra de la casa rural, acondicionamiento, terrenos, infraestructuras, sondeo de extracción, depósitos reguladores, grupos de presión, red de distribución, control del acuífero y de la calidad del agua, instalaciones, elementos para los tratamientos, edificios, mobiliario etc. ’

Las inversiones contabilizables a efectos de la estimación económica son de 1.495.000 € desglosándose esta cantidad en la tabla siguiente. Esta cantidad supone una inversión de 2.550 €/m². Como se puede apreciar se considera que la inversión no se efectuará en un solo año, extendiéndose durante los dos primeros años de la realización de proyecto.

Se ha estimado también que durante los años 2016 y 2017 se necesitará acometer obras de adecuación y actualización de las instalaciones, precisándose una inversión de al menos el 10% de la inversión inicial que suponiendo un incremento de los precios en ese periodo del 25% supondrá una inversión para cada año de 191.250 €. Cada uno de los años señalados.

	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019
INVERSIONES												
Terrenos	7.500,0	7.500										
Planta de bombeo	6.000,0	6.000										
Déposito regulador	9.000,0	9.000										
Instalación eléctrica	3.500,0	3.500										
Instalación agua	6.000,0	6.000										
Red distribución	9.000,0	12.000									191.250	191.250
Accesos e infraestructuras	60.000	60.000										
INVERSIONES POZOS												
Perforación-Adecuación	15.000											
Tubería y filtros	10.500											
Equipos para elevación	7.500											
BALNEARIO												
	200.000	200.000										
ALOJAMIENTO												
Casa rural	250.000	250.000										
Acondicionamiento	150.000	150.000										
LABORATORIO												
Laboratorio control de calidad	15.000	15.000										
Total.....	749.000	719.000	-	-	-	-	-	-	-	-	191.250	191.250
GASTOS AMORTIZABLES												
Gastos de primer establecimiento												
Investigación , proyecto y permisos	15.000											
Gastos de constitución	12.000											
Total.....	27.000	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
TOTAL GENERAL.....	776.000	719.000	-	191.250	191.250							
INMOVILIZADO												
TOTAL INVERSION	776.000	719.000	-	191.250	191.250							

8.9.6.3. Ingresos

Proviene de la venta de los servicios y tratamientos derivados de la calidad del agua y de los de utilización de los servicios de hostelería y restauración, ambos difícilmente estimables pues dependen de factores muy variables.

Los precios de los tratamientos seleccionados (selección no exhaustiva de los posibles a utilizar) se adjuntan en la tabla siguiente.

9. <u>TRATAMIENTOS</u>	€
baños individuales	12
baños de chorros	14
duchas hidroterapia	12
duchas vichy	12
chorros subacuáticos	12
pediluvios-maniluvios	5
baños turcos	14
piletas	8
piscina	6
Circuito	30

Existen otras muchas posibilidades de utilización, como tratamientos de relax, recuperación, antiestrés etc. dependiendo de la capacidad e imaginación de los rectores del centro.

Los ingresos posibles serán los que proporcionen de un lado los tratamientos propios del Balneario, de otro los correspondientes a los de clientes que además de utilizar el balneario sean usuarios durante sus tratamientos, de las instalaciones hoteleras, así como de los derivados de los usuarios exclusivos del hotel y de otros usos de sus instalaciones (reuniones, congresos, celebraciones familiares, etc.).

Para estimar las cantidades obtenibles, se ha considerado que el nuevo balneario estará abierto solamente el mínimo permitido por la legislación actual gallega para las casas rurales, que es de ocho meses al año. Los meses elegidos son en los que el análisis de ocupación ha determinado que la demanda puede ser superior a la oferta de plazas en los balnearios gallegos, es decir, siete meses desde abril a octubre y además el mes de marzo. En este periodo se dispondría de una capacidad total de 4.900 ocupaciones.

Como los últimos datos de ocupación en los balnearios de Galicia cifran ésta en el 86%, de ha estimado para este periodo un porcentaje ligeramente mas conservador, suponiendo una ocupación del 85% en el balneario y en el hotel. Con estas premisas el reparto por grupos sería:

GRUPO	Ocupaciones balneario.	Ocupaciones hotel.
1º	916	
2º	1.250	
3º	1.083	
4º	916	
TOTAL	4.165	4.165

Los precios medios por tratamiento correspondientes a cada grupo que se han aplicado son:

Grupo 1º 50 €

Grupo 2º 55 €

Grupo 3º 65 €

Grupo 4º 55 €

Los precios medios por persona/día para ocupaciones en las instalaciones hoteleras de 80 € en régimen de pensión completa.

Aplicando a estas tarifas a los consumos estimados en función de la demanda calculada para todo el año se obtienen unos ingresos de 1.198.670 €/año.

No se incluyen entre los ingresos, por su difícil cuantificación, otras cantidades como podrían ser las procedentes de productos de cosmética, perfumería, de recuerdo, etc.

En consecuencia se toma como valor de los ingresos obtenidos el primer año la cantidad antes indicada. Este valor se incrementa un 1,5% en cada uno de los años sucesivos, como reflejo del posible aumento de usuarios, en los últimos años el incremento en usuarios de este sector (incluidos los spa) ha sido del 16%, y como el previsible incremento del IPC.

9.1.1.1. Costes

Se consideran tres tipos de coste: los costes de producción, los costes de mantenimiento y los costes administrativos. Cada uno de ellos se ha obtenido a partir de costes de otras instalaciones de características próximas a las del complejo analizado afectándolos de coeficientes de dimensión y de ocupación, considerando estos como costes del primer año.

Para cada uno de los años siguientes todos ellos se han incrementado en un 3% es decir, un punto y medio más que lo estimado para los ingresos y en la parte proporcional debida al aumento de usuarios.

Los costes de la zona de hostelería se calculan y tratan de igual forma y se engloban en los conceptos indicados.

Los conceptos incluidos en cada uno de ellos han sido los siguientes:

- Costes de producción. Incluyen los correspondientes a energía, combustibles, mano de obra fija y eventual y seguridad social. La cuantía estimada para este concepto en el año inicial, 2.008 es de 264.750,0 €. El desglose de este total se muestra en los cuadros que aparecen al final de este capítulo.
- Costes de mantenimiento. Se incluyen en este capítulo la mano de obra utilizada en reparaciones y sustituciones, los costes sociales, el mantenimiento de los equipos utilizados, los debidos al control de calidad del agua distribuida y de los niveles del

acuífero así como los suministros exteriores necesarios para el desarrollo de estas actividades. El total computado para estos conceptos es de 59.400 €. Cantidad que aparece desglosada en los mencionados cuadros.

- Costes de Administración. Se incluyen aquí todos los gastos derivados de los trabajos realizados para el control administrativo y económico de la operación, tales como, teléfono, asesoría fiscal, informática, seguros, alquileres, gastos financieros, tasas, etc. valorados en 37.900 € en el año origen.

El total de los costes de explotación es por tanto, para el año inicial, de **362.050 €**

9.1.1.2. Amortizaciones

Las inversiones totales de la instalación engloban desembolsos de distinta índole: el capital fijo invertido que comprende los realizados en concepto de estudios previos, maquinaria, instalaciones, edificios, etc.; el capital de trabajo comprendido normalmente entre un 10 ó 20 por ciento del fijo y valorado a veces como una fracción del valor de la producción anual; el capital invertido en la adquisición de los terrenos necesarios para el desarrollo de la actividad. Este último es recuperable al final de la vida de la actividad, al menos en teoría, no así el capital fijo que genera únicamente un valor residual fijo.

De estos tres factores el primero es el más fácilmente previsible mientras que la predeterminación de los otros dos es más insegura. Esta incertidumbre fundamenta, en derecho fiscal, que las amortizaciones se detraigan de los beneficios, antes del cálculo de impuestos.

En este caso las inversiones realizadas para iniciación de la actividad se supone que se realizarán durante los dos primeros años. Se prevé la realización de nuevas inversiones, como mejora de las instalaciones, fundamentalmente en la sección de distribución (depósitos reguladores e instalaciones de presión) y ampliación de la red de distribución, instalaciones de tratamientos, hotel etc. cuya aplicación se estima se realizará en los años 2.018 y 2.019. Estas se incluyen en los cálculos, a partir del año de su ejecución y con

periodo de amortización similar, lo que produce en los años indicados, la coincidencia de las amortizaciones del final de las inversiones iniciales y de las nuevas.

La modalidad de amortización utilizada en los cálculos ha sido la lineal, igual para todos los años (10) en los que se va a efectuar, es decir :

$$Am = (I - R) / n.$$

Teniendo en cuenta que el 50% de las inversiones se realizaran en el año 2.008 y que el resto se realizará en el año siguiente, la cuantía por amortizar es de 1.495.000 € siendo el valor de las anualidades correspondiente, de 74.900€ . el primer año, 146.800 € los nueve siguientes, 71.900 € el año 2.018 o y posteriormente la amortización correspondientes a las inversiones previstas para los años 2.018 y 2.019 que se amortizaran en 9 y 8 años respectivamente y cuya cuantía será de 21.250 euros y 45.156,3 € en los distintos años.

9.1.1.3. Impuestos

Se evalúan como una parte k del beneficio neto o base imponible con lo que el beneficio líquido es $B = (1-K) \times (I - \Sigma C)$. En la actualidad el impuesto de sociedades es del 30 %. Si se contabiliza la cuota de la Cámara de Comercio y las tasas de las diferentes Administraciones, este valor puede situarse en un 30 % de los beneficios netos , que es el utilizado en los cálculos.

9.1.1.4. Tasa de actualización

La tasa de actualización adecuada en la valoración del negocio debe coincidir con la que rige en el mercado para las operaciones de concesión de préstamos, si se acepta el supuesto de racionalidad económica, pero ha de preverse que pueda variar a lo largo de los años considerados. Por tanto se suele identificar con el coste de capital para la empresa y a veces se determina como el mínimo interés exigido a una inversión. Cuando esta se desarrolla bajo condiciones de riesgo es lógico que las exigencias de productividad sean mayores. En resumen, la tasa de actualización no ha de ser tan alta que enmascare un negocio positivo, pero tampoco tan baja para conseguir un atractivo engañoso.

Atendiendo al coste actual del capital, que se puede situar entre en 5 y el 8 por ciento, en los cálculos posteriores se ha adoptado una tasa de actualización del 7%.

9.1.1.5. Valor obtenido y conclusiones

Aplicando los criterios antes establecidos se han obtenido los resultados reflejados en los cuadros siguientes. Los cuadros representados son: Inversiones; Ingresos; Costes; Cuenta de resultados; Flujos de fondo y cálculo del valor actual neto del negocio.

El valor actual neto VAN obtenido es de : **900.648,7 €**

La tasa interna de retorno TIR es del **10%**

Se ha realizado un análisis de sensibilidad mediante la estimación de los resultados que se obtendrían variando hasta +/- 10% ventas, costes y tasa de retorno.

Los resultados se representan en el cuadro y gráficos adjuntos.

Se observa que el proyecto es mas sensible a las variaciones de los precios de venta que a los costes, existiendo una variación de la TIR entre el 1 % y el 17% en las condiciones límite establecidas siendo la de la estimación realizada del 10%. En cualquier caso se obtienen TIR positivas aunque no excesivamente elevadas, salvo en el caso de un incremento en los precios de venta del 10%, pudiéndose situar el posible negocio, con las condiciones utilizadas, en el entorno de posible rentabilidad media/baja.

El análisis VAN es menos optimista pues, aunque permanece positivo en todas las posibilidades examinadas, los resultados obtenidos en las condiciones de estimación, son inferiores a la inversión necesaria estimada para la puesta en marcha del negocio, inversión que se recuperaría entre el 11º y el 12º año de funcionamiento.

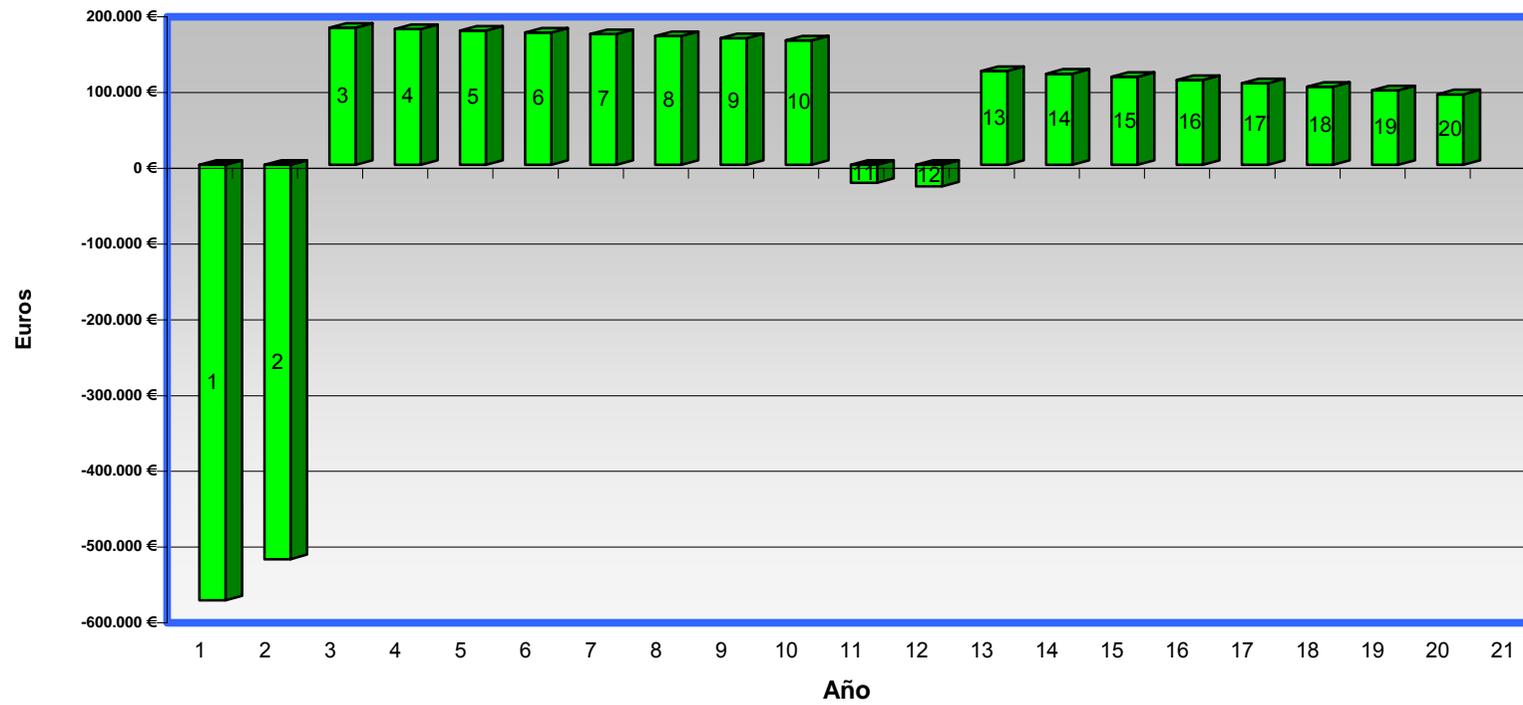
Para variaciones de la tasa de retorno comprendidas entre el 6,3% y el 7,7%, la variación del VAN oscilan entre + 6,7 % y -6,1 %.

En estas estimaciones no se ha considerado la posibilidad de la obtención de subvenciones que podrían llegar hasta el 40% de los conceptos subvencionables pudiéndose alcanzar una cifra en el entorno de los 200.00 € que afectaría a los resultados del proyecto en una mejora en el entorno del 15%.

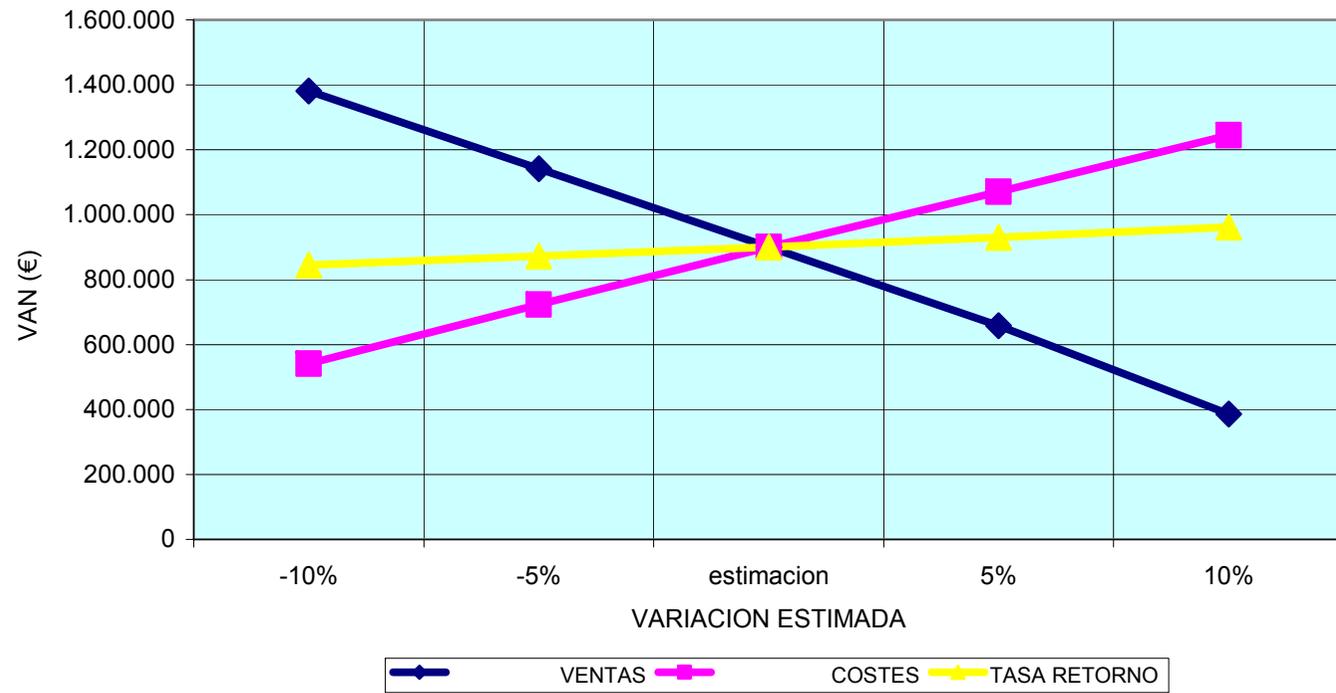
Por tanto y dado que el análisis se ha realizado sobre un proyecto teórico con datos no absolutamente reales en lo que a dimensión, tipo de instalaciones y funcionamiento se refiere, la decisión se deberá tomar en base al proyecto concreto, sirviendo el análisis realizado como orientación, ligeramente positiva, para la iniciación del futuro proyecto.

VARIACION	VENTAS		COSTES		TASA RETORNO
	VAN (euros)	TIR %	VAN (euros)	TIR %	VAN
-10%	1.380.960	17	540.990	4	845.450
-5%	1.141.843	13	723.753	7	872.403
estimación	900.648	10	900.648	10	900.648
+5%	658.096	6	1.070.859	12	930.258
+10%	386.293	1	1.244.408	15	961.309

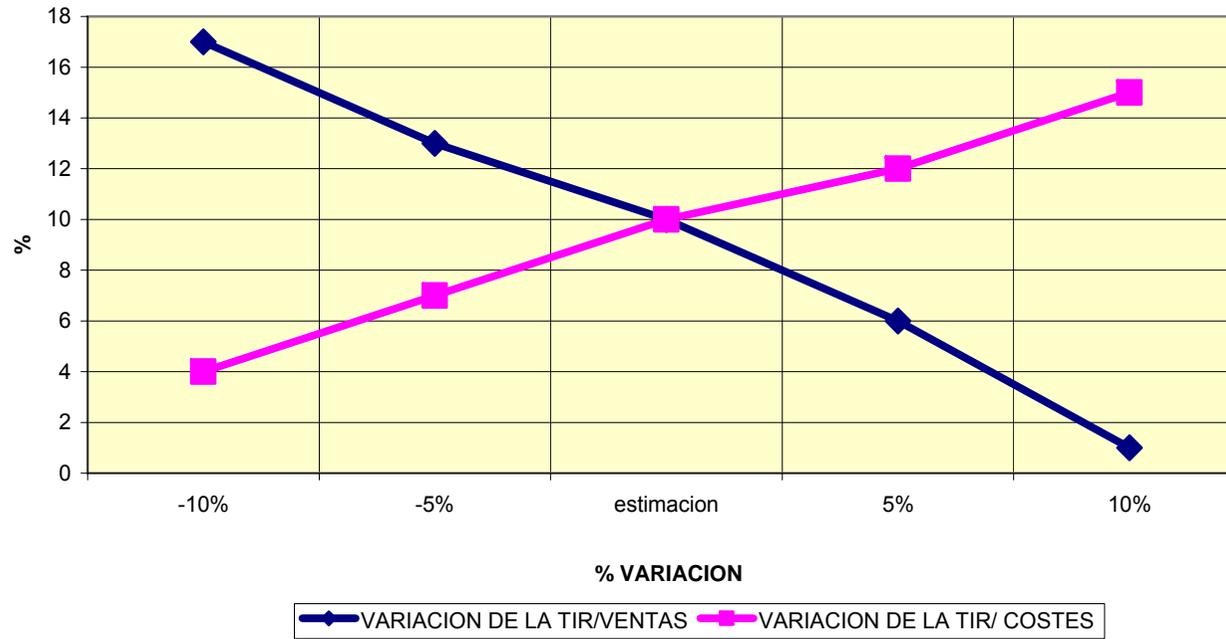
AGOLADA. EVOLUCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS



AGOLADA. ANALISIS DE SENSIBILIDAD
VARIACION DEL VAN



AGOLADA. VARIACION DE LA TIR



CRN, S.A.

Diciembre de 2007